



Digital automotive multimeter

Multímetro digital automotriz



KN 8056

Herramientas para siempre.

Overview	1	H. Charging System Voltage Testing	9
Unpacking Inspection	1	I. Ignition System Testing	9
Safety Information	2	1. Ignition Coil Testing	9
Rules For Safe Operation	2	2. Ignition System High Voltage Damper Testing	9
Automotive Servicing Safety Guide	2	3. Hall Switch/Sensor Testing	10
International Electrical Symbols	3	4. Magnetic Resistance Sensor	10
The Meter Structure	3	5. RPMx10 Testing	10
Rotary Switch	3	6. Fuel System Testing	10
Functional Buttons	3	J. Engine Sensor Testing	11
Display Symbols	3	1. Oxygen Sensor	11
Measurement Operation	4	2. Temperature Sensor	11
Multimeter Basic Testing	4	3. Position Sensor	12
A. AC and DC Voltage Testing	4	4. Absolute Pressure (MAP) and Baro Sensor	12
B. DC Current Testing	4	5. Mass Air Flow (MAF) Sensor	12
C. Resistance Testing	5	General Specifications	13
D. Diode Testing	5	Accurate Specifications	13
E. Continuity Testing	6	A. DC Voltage	13
F. Dwell Testing	6	B. AC Voltage	14
G. Engine Tach (Rotation Speed) Testing "RPMx10"	6	C. DC Current	14
H. Data Holding	7	D. Resistance	14
Diagnosis of Automotive Troubles	7	E. Diode	14
A. Fuse Testing: Check the fuse to see if it is blown out	7	F. Continuity Testing	14
B. Switch Testing: Check the switch to see if it can work correctly	7	G. Dwell Testing	14
C. Solenoid or Relay Testing	7	H. Tach (Rotation Speed) Testing	14
D. Starting/Charging System Testing	8	Maintenance	14
E. Battery Power Consumption Testing when the Engine Is off	8	A. General Services	14
F. Trigger Voltage Battery Load Testing	8	B. Replacing the Fuses	14
G. Voltage Drop Testing	8	C. Replacing the Battery	15

Overview

This Operating Manual covers information on safety and cautions. Please read the relevant information carefully and observe all the Warnings and Notes strictly.



To avoid shock or personal injury, read the safety information* and "Rules for safety operation*" carefully before using the meter.

In 1999 counts and 3-1/2 digits, the KN 8056 is a manual testing automotive digital Multimeter. Spotting a unique design with an extra large screen, this meter has useful features such as a fully-functional symbol display, connect prompt, and full testing overload protection. For this reason, it emerges as an electric multimeter with more outstanding performance for safer operation than other multimeters. In addition to the automotive dwell and tach (rotation speed), this multimeter can be used to test the AC voltage, DC voltage, DC current, resistance, diode and continuity.

Unpacking Inspection

Open the package case and take out the multimeter. check the following items carefully to see any missing or damaged part:

Item	Description	Qty
1	Operating Manual	1 piece
2	Test Lead	1 pair
3	Alligator Clip	1 piece
4	9V Battery (NEDA1604, 6F22 or 0006P)	1 piece

In the event you find any missing or damage, please contact your dealer immediately.

Safety Information

This multimeter complies with the standards IEC61010: in pollution degree 2, overvoltage category (CAT. II 1000V, CAT. III 600V) and double insulation.

CAT.II: Local level, appliance, PORTABLE EQUIPMENT etc., with smaller transient overvoltages than CAT. III

CAT III: Distribution level, fixed installation, with smaller transient overvoltages than CAT. IV.

Use the multimeter only as specified in this operating manual, otherwise the protection provided by the multimeter may be impaired.

International electrical symbols used on the multimeter and in this operating manual are explained on page 9.

Rules For Safe Operation



To avoid possible electric shock or personal injury, and to avoid possible damage to the multimeter or to the equipment under test, adhere to the following rules:

- Before using the multimeter inspect the case. Do not use the multimeter if it is damaged or the case (or part of the case) is removed. Look for cracks or missing plastic. Pay attention to the insulation around the connectors.
- Inspect the test leads for damaged insulation or exposed metal. Check the test leads for continuity. Replace damaged test leads with identical model number or electrical specifications before using the multimeter
- When using the test leads, keep your fingers behind the finger guards.
- Do not apply more than the rated voltage, as marked on the multimeter, between the terminals or between any terminal and grounding.
- When the multimeter working at an effective voltage over 60V in DC or 30V in AC, special care should be taken for there is danger of electric shock.
- Use the proper terminals, function, and range for your measurements.
- The rotary switch should be placed in the right position and no any changeover of range shall be made during measurement is conducted to prevent damage of the multimeter.
- Disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing current, resistance, diodes or continuity.
- Replace the battery as soon as the battery indicator appears. With a low battery, the multimeter might produce false readings that can lead to electric shock and personal injury.
- When servicing the multimeter, use only the same model number or identical electrical specifications replacement parts.
- The internal circuit of the multimeter shall not be altered at will to avoid damage of the multimeter and any accident.
- Soft cloth and mild detergent should be used to clean the surface of the multimeter when servicing. No abrasive and solvent should be used to prevent the surface of the multimeter from corrosion, damage and accident.
- Turn off the multimeter when it is not in use and take out the battery when not using for a long time.
- Constantly check the battery as it may leak when it has been using for some time, replace the battery as soon as leaking appears. A leaking battery will damage the multimeter.
- Do not use or store the multimeter in an environment of high temperature, humidity, explosive, inflammable and strong magnetic field. The performance of the multimeter may deteriorate after dampened.
- The multimeter is suitable for indoor use.

Automotive Servicing Safety Guide



As some automobiles are installed with safety air bags, you must pay attention to the cautions in the automotive servicing manual when you are working around the components and wiring of the air bags, or any carelessness will open an air bag, resulting in some personal injury. Note that the air bag will also be opened for a few minutes after the ignition lock is closed (or even when the automotive battery is cut off), which is driven by the special energy reserve.

- Wear protective eyeglasses which meet safety requirements.
- Operate the automobile in a well-ventilated place so as to prevent the inhalation of any toxic tail gas.
- Keep your own tools and testing instruments far from all the heater components of the operating engine.
- Ensure that the automobile has stopped (automatic transmission) or put into neutral gear (manual transmission) and be sure that it is equipped with brakes and the wheels have been locked.
- Do not place any tool on the automotive battery which will cause a short circuit of the electrodes and in turn lead to any personal injury or damage to a tool or battery.
- Smoking or striking a light near the automobile is prohibited in order to prevent any combustion or explosion.
- Do not leave the automobile in a test operation.
- Heighten your vigilance while working around an ignition coil, a shunt box, an ignition lead or a spark plug socket because these components are provided with high voltages when the automobile is operating.
- To connect or cut off an electronic component, close the ignition lock.
- Pay attention to the automotive producer's cautions, notes and servicing procedures.

All the information, explanations and detailed descriptions in the operation manual have originated from the industrial information recently published. It is impossible to prove the accuracy and completeness of the information, of which we shall not be responsible for the assumption.

A. The data of the automotive servicing manual have originated from the automotive servicing information.

1. Contact the local distributors of automotive components.
2. Contact the local retailers of automotive components.
3. Contact the local libraries to look up any book for the proofreading of your automotive servicing manual so as to provide you with the latest information.

B. Before the diagnosis of any trouble, open the engine hood to make a thorough visual inspection. You will find the causes for many of your problems to be solved, which will save you a lot of time.

1. Has the automobile recently been serviced? Has the same problem sometimes occurred where the trouble lies?
2. Do not try to find any short cut. Check the hoses and leads where it is probably very difficult to find out where any trouble lies.
3. Check any trouble with the air purifier or pipeline system.
4. Check any damage to any sensor or the driving gear.
5. Check the ignition lead: any breakage of any terminal, crack on any spark plug or breakage at the insulation of the ignition lead.
6. Check all the vacuum hoses: any right line, shrinkage, bend, crack, fracture or damage.
7. Check the leads: any connection of sharp edges, connection of hot surfaces (such as exhaust manifold), shrinkage, burn or scratch at the insulation or right line connection.
8. Check circuit connections: any pin corrosion, bend or damage, inappropriate connection position or damaged electrode lead.

International Electrical Symbols

	AC (Alternating Current).
	Grounding.
	Double Insulated.
	Deficiency of Built-In Battery.
	Fuse.
	Warning. Refer to the Operating Manual.
	Conforms to Standards of European Union.

The Multimeter Structure (see figure 1)

1. LCD display
2. Data Hold button
3. Rotary Switch
4. Input Terminals
5. Power button

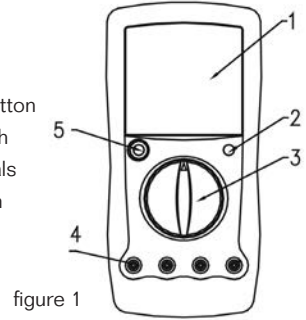


figure 1

Rotary Switch

Below table indicated for information about the rotary switch positions.

Rotary Switch Position	Function
	DC voltage measurement.
	AC voltage measurement.
	DC Current Measurement
	Diode test.
	Continuity test.
	Resistance measurement.
DWELL	Automotive ignition dwell testing, Unit: degree
RPM x 10	Automotive engine tach (rotation speed) testing (Displayed Reading x 10), Unit: rpm

Functional Buttons

Below table indicated for information about the functional button operations.

AC	voltage measurement.
	Turn the power on and off.
HOLD	<ul style="list-style-type: none"> • Press HOLD once to enter hold mode. • Press HOLD again to exit hold mode and the present value is shown. • In Hold mode, is displayed

Display Symbols (see figure 2)

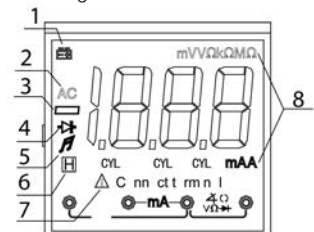


figure 2

No.	Symbol	Meaning
1		The battery is low. ⚠Warning: To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the battery indicator appears.
2	AC	Indicator for AC voltage or current. The displayed value is the mean value.
3		Indicates negative reading.
4		Test of diode.
5		The continuity buzzer is on.
6		Date hold is active.
7		Indicator of connecting test leads into different input terminals.
8	Ω , k Ω , M Ω	Ω : Ohm. The unit of resistance. k Ω : kilohm. 1×10^3 or 1000 ohms. M Ω : Megaohm. 1×10^6 or 1,000,000 ohms.
	mV, V	V: Volts. The unit of voltage. mV: Millivolt. 1×10^{-3} or 0.001 volts.
	mA, A	A: Amperes (amps). The unit of current. mA: Milliamp. 1×10^{-3} or 0.001 amperes.
	DWLL	Test of Dwell.
	RPM x 10	Tach x 10.
	4CYL, 6CYL, 8CYL	Number of cylinders

The DC voltage ranges are: 200.0mV, 2.000V, 20.00V, 200.0V and 1000V.

The AC voltage ranges are: 2.000V, 20.00V, 200.0V and 750V

To measure DC or AC voltage, connect the multimeter as follows:

1. Insert the red test lead into the V terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to an appropriate measurement position in $\sqrt{\text{V}}$ or $\sqrt{\text{V}}$
3. Connect the test leads across with the object being measured. The measured value shows on the display.

Note

- If the value of voltage to be measured is unknown, use the maximum measurement position (1000V) and reduce the range step by step until a satisfactory reading is obtained.
- The LCD displays "1" indicating the existing selected range is overloaded, it is required to select a higher range in order to obtain a correct reading.
- In each range, the multimeter has an input impedance of approx. 10M Ω . This loading effect can cause measurement errors in high impedance circuits. If the circuit impedance is less than or equal to 10k Ω , the error is negligible (0.1% or less). When DC voltage measurement has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.

B. DC Current Testing (see figure 4)

Measurement Operation Multimeter Basic Testing

A. AC or DC Voltage Testing (see figure 3)

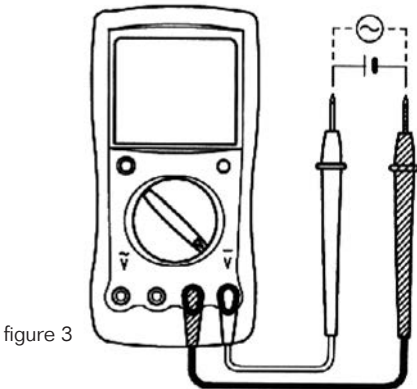


figure 3

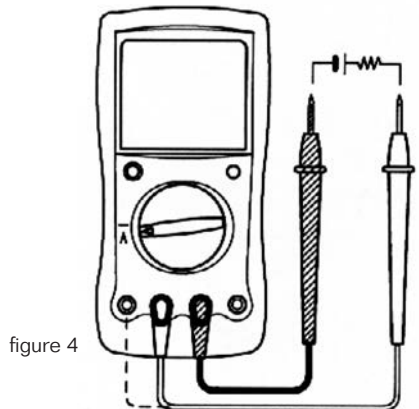


figure 4

⚠ WARNING

Never attempt an in-circuit current measurement where the open circuit voltage between terminals and ground is greater than 250V.

If the fuse burns out during measurement, the multimeter may be damaged or the operator himself may be hurt. Use proper terminals, function, and range for the measurement. When the testing leads are connected to the current terminals, do not parallel them across any circuit.

⚠ WARNING

To avoid harms to you or damages to the multimeter from electric shock, please do not attempt to measure voltages higher than 1000Vp although readings may be obtained.

The measurement ranges of DC current are: 200.0mA and 10.00A.

To measure current, do the following:

1. Turn off power to the circuit. Discharge all high-voltage capacitors.
2. Insert the red test lead into the mA or 10A terminal and the black test lead into the COM terminal.
3. Set the rotary switch to an appropriate measurement position in **A**.
4. Break the current path to be tested. Connect the red test lead to the more positive side of the break and the black test lead to the more negative side of the break.
5. Turn on power to the circuit. The measured value shows on the display.

Note

- If the value of current to be measured is unknown, use the maximum measurement position (10A) and 10A terminal, and reduce the range step by step until a satisfactory reading is obtained.
- When DC current measurement has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.
- At 10A Range: for continuous measurement ≤ 10 seconds and interval time between 2 measurements greater than 15 minutes.

C. Resistance Testing (see figure 5)

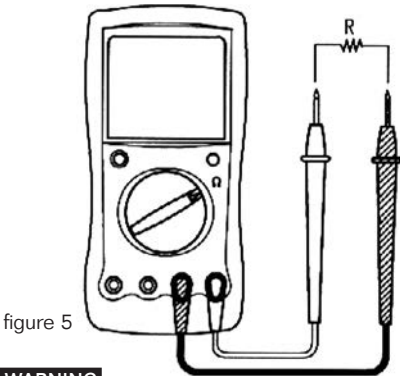


figure 5

WARNING To avoid damages to the multimeter or to the devices under test, disconnect circuit power and discharge all the high-voltage capacitors before measuring resistance.

Never attempt an in-circuit current measurement where the open circuit voltage between terminals and ground is greater than 60V DC or 30V AC rms.

The resistance ranges are: 200.0Ω, 2.000kΩ, 20.00kΩ, 200.0kΩ, 2.000MΩ and 20.00MΩ.

To measure resistance, connect the multimeter as follows:

1. Insert the red test lead into the Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.

2. Set the rotary switch to an appropriate measurement position in Ω range.
3. Connect the test leads across with the object being measured. The measured value shows on the display.

Note

- The test leads can add 0.1Ω to 0.2Ω of error to the resistance measurement. To obtain precision readings in low-resistance, that is the range of 200Ω, short-circuit the input terminals beforehand and record the reading obtained (called this reading as X). (X) is the additional resistance from the test lead. Then use the equation: measured resistance value (Y) - (X) = precision readings of resistance.
- When the resistance reading $\geq 0.5\Omega$ in the short-circuit condition, please check for loose test leads or other reasons.
- For high resistance ($>1M\Omega$), it is normal taking several seconds to obtain a stable reading, and it is better to choose shorter test lead.
- When there is no input, for example in open circuit condition, the multimeter displays "1".
- When resistance measurement has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.

D. Diode Testing (see figure 6)

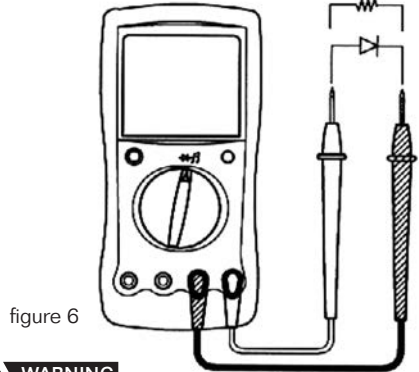


figure 6

WARNING To avoid possible damage to the multimeter and to the device under test, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing diodes and continuity.

Never attempt an in-circuit current measurement where the open circuit voltage between terminals and ground is greater than 60V DC or 30V AC rms.

Use the diode test to check diodes, transistors, and other semiconductor devices. The diode test sends a current through the semiconductor junction, then measures the voltage drop across the junction. A good silicon junction drops between 0.5V and 0.8V.

To test a diode out of a circuit, connect the multimeter as follows:

1. Insert the red test lead into the \rightarrow terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to \rightarrow .
3. For forward voltage drop readings on any semiconductor component, place the red test lead on the component's anode and place the black test lead on the component's cathode. The measured value shows on the display.

Note

- In a circuit, a good diode should still produce a forward voltage drop reading of 0.5V to 0.8V; however, the reverse voltage drop reading can vary depending on the resistance of other pathways between the probe tips.
- Connect the test leads to the proper terminals as said above to avoid error display.
- The open-circuit voltage is around 2.7V when testing diode.
- The LCD will display 1 indicating open-circuit for wrong connection.
- The unit of diode is Volt (V), displaying the positive connection voltage-drop value.
- When diode testing has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.

E. Continuity Testing (see figure 6)



To avoid possible damage to the multimeter and to the device under test, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing diodes and continuity.

Never attempt an in-circuit current measurement where the open circuit voltage between terminals and ground is greater than 60V DC or 30V AC rms.

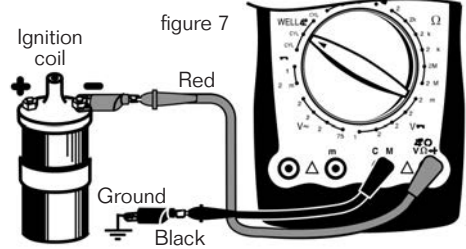
To test for continuity, connect the multimeter as below:

1. Insert the red test lead into the \rightarrow terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to \rightarrow .
3. Connect the test leads across with the object being measured. The buzzer does not sound when the resistance value is >50 . The circuit is disconnected. The buzzer sounds continuously when the resistance value is 30W. The circuit is in good condition.

Note

- The LCD displays 1 indicating the circuit being tested is open.
- Open-circuit voltage is approx. 2.7V.
- When continuity testing has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.

F. Dwell Testing (see figure 7)



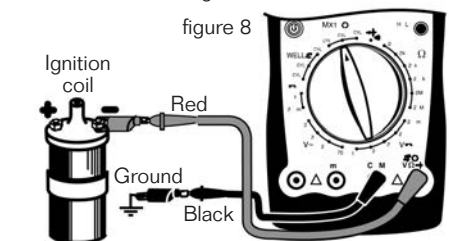
It was very important in the past to test the dwell of the cut-off switch of an ignition system. The dwell testing means the duration when the cut-off switch remains off when the cam is turning. Now as an automobile is ignited electronically, it is no longer necessary to adjust the dwell. In addition, the dwell testing can also be used to test a mixed-controlled solenoid.

(e.g. GM feedback carburetor).

1. Set the rotary switch to DWELL .
2. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the \rightarrow terminal and the black test lead into the COM terminal. Connect the ends to be tested as illustrated.

- If the cut-off switch of an ignition system is tested, connect the red test lead probe to the primary negative end of the ignition coil. (Refer to the automotive servicing manual for the specific position.)
 - If the GM feedback carburetor is tested, connect the red probe to the ground terminal or the computer drive of the solenoid. (Refer to the automotive servicing manual for the specific position.)
 - If the dwell of an arbitrary ON/OFF equipment is tested, connect the red probe to the end of the equipment, fixed with an ON/OFF switch.
3. Connect the black test lead probe to the good ground terminal of the automobile.
 4. Read the ignition dwell of the tested automobile directly from the display.

G. Engine Tach (Rotation Speed) Testing "RPMx10" (see figure 8)



The RPM means the rotating frequency of the main shaft of the engine per minute.

1. Set the rotary switch to RPMx10.
2. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the Ω terminal and the black one into the COM terminal. Select an appropriate number of cylinders. Connect the ends to be tested as illustrated.
- If a DIS ignition system without any distributor board is used in the automobile, connect the red test lead probe to the TACH (tachometer) signal line (which is connected to the computer DIS module of the automotive engine). Refer to the automotive servicing manual for the specific position.
- If an ignition system with a distributor board is used in the automobile, connect the red test lead probe to the primary negative end of the ignition coil. (Refer to the automotive servicing manual for the specific position.)
3. Connect the black test lead probe to the good ground terminal of the automobile.
4. Upon the start of the engine or during its operation, test the rotation speed of the engine and read the displayed value from the display. The actual rotation speed of the automobile to be tested should be equal to the displayed value multiplied by 10. For example, the actual rotation speed of the engine of the automobile should be 2000 RPM (200×10) if the displayed value is 200 and the multimeter is set at the 6CYL (6 cylinders) notch.

H. Data Holding

Under any testing circumstances, the display of the meter holds the testing result as soon as the HOLD is pressed down. When the HOLD is pressed once more, the testing result held in the display of the meter will be unlocked immediately and the meter randomly shows the current testing result.

Diagnosis of Automotive Troubles

The digital multimeter is a tool for the very effective diagnosis of the troubles with the electronic systems of the automobile. This part gives a special introduction as to how the multimeter is used to diagnose any trouble with a fuse, switch, solenoid, relay, starting and charging systems, ignition system, fuel system and engine sensor.

A. Fuse Testing: Check the fuse to see if it is blown out.

1. Set the rotary switch to 200 Ω .
2. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the Ω terminal and the black one into the COM terminal.
3. Short circuit the red and black test lead probes, when the reading of the meter should be displayed between 0.2 Ω and 0.5 Ω . If it is more than 0.5 Ω , check the test leads to see whether they are well connected.
4. Connect the red and black test lead probes in parallel to the two ends of the fuse, when the reading of the multimeter should be displayed

less than 10 Ω , indicating that the fuse is good. When the display is overload "1", it is shown that the fuse has been blown out.

- It must be replaced with a fuse of the same type and size.

B. Switch Testing: Check the switch to see if it can work correctly.

1. The same as in Items 1 to 3 (Fuse Testing).
2. Connect the black test lead probe to one end of the switch and the red one to another end. When the switch is connected, the reading of the meter should be displayed less than 10 Ω . When the switch is cut off, overload "1" should be displayed as the reading of the meter.

C. Solenoid or Relay Testing

1. The same as in Items 1 to 3 (Fuse Testing).
2. Connect the red and black test lead probes in parallel to the two end of a solenoid or relay. The impedance of most of solenoids or relay coils is less than 200 Ω . (See the details in the automotive manual.)



- Both ends of a general solenoid or relay are connected with diodes.
- Check to see if there is any damaged coil. Even if the coil is found satisfactory, the solenoid or relay may still be damaged. The relay may be welded or worn due to the frequent sparking of the contacts. The solenoid may be stuck when the coil is in an on-position. Therefore some potential problems cannot be found in testing.

D. Starting/Charging System Testing

The on-off package of the engine starting system consists of a battery, engine starting button, solenoid and relay starting buttons, lead connections and lines. During the operation of the engine, the charging system keeps the battery charged. This system consists of an AC generator, voltage calibrator, lead connections and circuits. The multimeter is an effective tool for the checking of these systems.

1. Load-Free Battery Testing Before testing the starting/charging system, test the battery to see if it is fully charged.
 - (1) Set the rotary switch to 20 VDC.
 - (2) As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and the black one into the COM terminal.
 - (3) Turn off the ignition switch.
 - (4) Turn on the driving lights for 10 sec. to release charges from the battery.
 - (5) Connect the black test lead probe to the negative pole of the battery and the red one to the positive pole of the battery. Measurement Operation(13)
2. The testing results are shown in contrast as follows and if the battery is less than 100%, please use it after charging it.

12.60 V	100%
12.45 V	75%
12.30 V	50%
12.15 V	25%

Voltage	Temperature
9.6 V or more	21.1° C (70° F)
9.5 V	15.6° C (60° F)
9.4 V	10.0° C (50° F)
9.3 V	4.4° C (40° F)
9.1V	-1.1° C (30° F)
8.9 V	-6.7° C (20° F)
8.7 V	-12.2° C (10° F)
8.5 V	-17.8° C (0° F)

E. Battery Power Consumption Testing when the Engine Is off

The test is carried out to find the amperage of the power consumption of the battery when both the ignition key and the engine are off. The test is helpful for the determination of the additional consumption of the battery, which may finally lead to the exhaustion of the battery.

- 1 Turn off and close the ignition key and all its accessories. Make sure that the bus, engine louver and room lights have been turned off and closed.
- 2 Set the rotary switch to A \equiv 10A. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the A terminal and the black one into the COM terminal.
3. Cut off the link between the positive pole of the battery and the cable and connect the test lead probes to the circuit. (connect the red test lead probe to the positive pole of the battery and the black one to the cable.)

! WARNING

- Do not start the engine of the automobile in testing or the multimeter will be damaged.
4. Read the reading of the tested current directly from the display with the normal current being about 100 mA. For the special supply of currents (when the engine is off), please refer to the automotive servicing manual. If there emerges any additional current, do necessary servicing.

! WARNING

- A frequency-modulated radio or clock needs a current supply of 100 mA.

F. Trigger Voltage Battery Load Testing

Upon the start of the engine, test the battery to see if it can offer an adequate voltage.

1. Set the rotary switch to 20 VDC
2. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and the black one into the COM terminal.
3. Interrupt the ignition system to disable the start of the automobile. Cut off the main ignition coil, shunt coil, cam and starting sensor so as to interrupt the ignition system. Operate according to the automotive manual.
- 4 Connect the black test lead probe to the negative pole of the battery and the red one to the positive pole of the battery.
5. Start the engine continuously for 15 seconds and the testing results are shown in contrast as follows. If it is within the range, the starting system is normal; on the contrary, it is shown that there may be something wrong with the battery cable, starting system cable, starting solenoid or starting motor.

G. Voltage Drop Testing

Test the voltage drops caused by the switch, cable, solenoid or connector. Any abnormal voltage drop generally results from an additional resistance. The resistance will restrict the currents upon the start of the engine, leading to the reduction of the load voltage of the battery and the slow-down of the start of the engine.

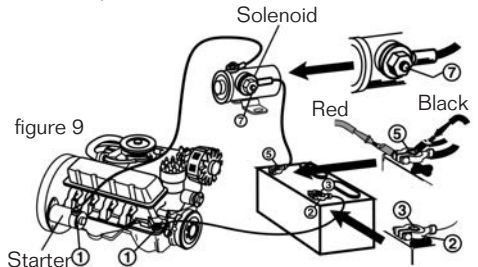
1. Cut off the ignition system so as to disable the start of the automobile.

Cut off the main ignition coil, shunt coil, cam and starting sensor so as to cut off the ignition system. Operate by reference to the automotive manual.

2. Set the rotary switch of the multimeter to the 200mV or 2VDC. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and the black one into the COM terminal.
3. Refer to the LOSS typical trigger voltage circuit. (See the details in figure 9)

Test the voltage between any of the following pairs of points respectively: 1&2, 2&3, 4&5, 5&6, 6&7, 7&8, 8&9, 8&10.

LOSS Typical Trigger Voltage Circuit



Component	Voltage
Switch	300 mV
Lead	200 mV
Grounding	100 mV
Battery Lead Connector	50 mV
Wiring	0.0 V

Compare the readings of the tested voltages against the said table. If the voltage is on the high side, check the components and connectors to see if there is anything wrong. If anything wrong is found, do necessary servicing.

H. Charging System Voltage Testing

This testing is used to see if the charging system operates normally so as to provide the electronic systems with adequate power (lamps, electric fans, radio sets, etc.).

1. Set the rotary switch of the multimeter to the 20VDC. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and the black one into the COM terminal.
2. Connect the black test lead probe to the negative pole of the battery and the red one to the positive pole of the battery.
3. Run the engine idle and close or turn off all the accessories with the normal voltage readings being 13.2 V to 15.2 v.
4. Open the throttle and control the rotation speed of the engine between 1800 RPM and 2800 RPM. The voltage readings should be consistent with those in (3) (with the difference being no more than 0.5 V).
5. Turn on the lamps, windshield wipers, fans and so on to increase the loads of the electronic systems with the voltage readings being no less than 13.0 V.
6. If the readings in Steps 3., 4. and 5. are normal, the charging system is also normal. If the readings in Steps 3., 4. and 5. are beyond the limits or inconsistent with those in the operation manual, check the current ranges of the conveying belt, regulator, AC generator, connector and open-circuit AC generator. If any further diagnosis is required, refer to various kinds of automotive manuals.

I. Ignition System Testing

1. Ignition Coil Testing

- (1) Before the operation, cool the engine and cut off the ignition coil.
- (2) Set the rotary switch of the meter to the 200 Ω . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the Ω terminal and the black one into the COM terminal. Test the primary coil of the ignition coil.
- (3) Short circuit the red and black test lead probes. Their short circuit resistance should be less than 0.5 Ω . If it is more, check the test lead to see if it is loose or damaged. If it is damaged, replace it with a new one.
- (4) Connect the red test lead probe to the primary "+" pole of the ignition coil and the black one to the primary "-" pole of the coil. (see figure 10.) See the detailed positions in various kinds of automotive manuals.



WARNING

The reading of the testing becomes the actual tested resistance only after the reduction of the shortcircuit values of the test leads.

- The primary resistance is generally between 0.3 Ω and 2.0 Ω .

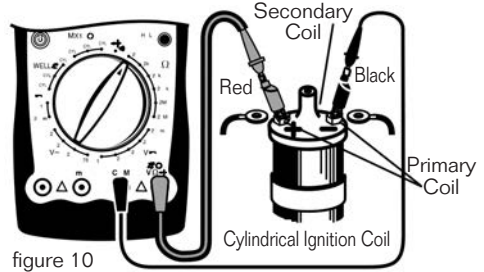


figure 10

- (5) Set the rotary switch to the 200k Ω and test the secondary coil of the ignition coil.
- (6) Connect the red test lead probe to the secondary outlet and the black one to the primary "-" pole. Refer to various kinds of automotive manuals for the details.
- (7) The secondary resistance is generally in a range of 6 k Ω to 30 k Ω . Refer to various kinds of automotive manuals for the details.
- (8) For a heater ignition coil, repeat the said testing steps.

Note:

For a heater ignition coil, the resistance may be a little higher because the resistance of a coil will vary with the temperatures. The higher the temperature, the higher the resistance will be and vice versa.

2. Ignition System High-Voltage Damper Testing

(see figure 11)

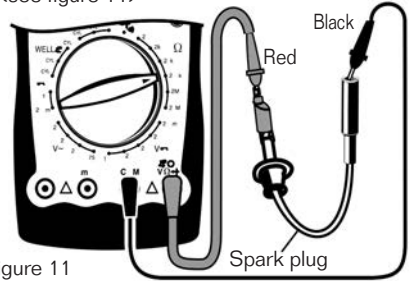


figure 11

- (1) Move the connectors of the ignition system from the engine. Refer to the ignition system movement procedure in various kinds of automotive manuals for the details.



WARNING

Some of Chrysler's products use a spark plug high voltage damper with "positive lock" end electrodes, which can only be moved out of the distributor board. If it is moved out of anywhere else, some damage will result. Refer to various kinds of automotive manuals for the details.

- (2) Set the rotary switch of the meter to the 200 k Ω . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the Ω terminal and the black one into the COM terminal.

- Connect the red and black test lead probes in parallel to the two ends of the high-voltage damper and observe the reading. The normal resistance is generally in a range of 3 k Ω to 50 k Ω . In bending the lead, the reading should remain unchanged.

3. Hall Switch/Sensor Testing (see figure 12)

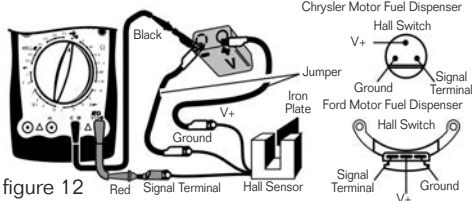


figure 12

When the tach and dwell are tested in the computer of the automobile, a Hall sensor is used. The Hall sensor is normally used in the ignition system to detect the position of the camshaft so that the computer of the automobile can set the optimal time for the ignition and the opening of the fuel injector.

- Move the Hall sensor out of the automobile and see the details of the operation in various kinds of automotive manuals.
- Connect the positive pole of the 9 V battery to the source end of the sensor and the negative pole to the ground end of the sensor by referring the details to the positions of the source and ground ends of the sensor in various kinds of automotive manuals.
- Set the rotary switch of the meter to 200W. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the W terminal and the black one into the COM terminal.
- Connect the red and black test lead probes in parallel to the signal connect terminal and ground end of the sensor and the Meter should display a small ohm value.
- When a metal plate (blade, steel tape, etc.) is inserted into a concave magnetic pole of the sensor, the display of the meter will be enlarged or overloaded; if the metal plate is moved away, the display will become smaller, which proves that the sensor is satisfactory.

4. Magnetic Resistance Sensor (see figure 13)

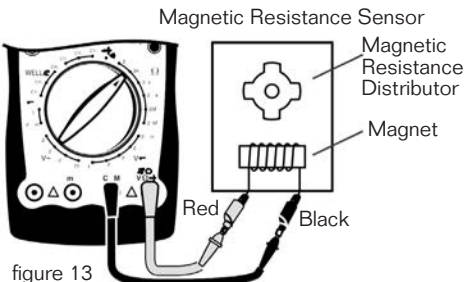
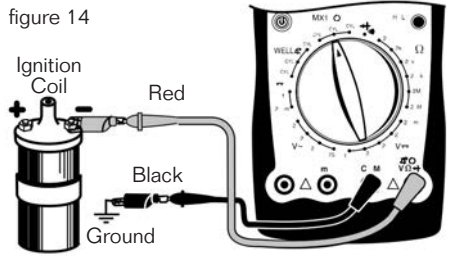


figure 13

The functions of a magnetic resistance sensor is similar to those of a Hall sensor and the testing methods of both sensors are also similar. Their normal resistance is generally in a range of 150 Ω to 1 k Ω . Refer to the ranges of resistance in various kinds of automotive manuals for the details.

5. RPMx10 Testing (see figure 14)

figure 14



- Set the rotary switch to RPMx10 and select the number of cylinders in the automobile to be tested.
- As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the W terminal and the black one into the COM terminal.
- Connect the black test lead probe to the ground (i.e. ground strap connection) of the automobile and the red one to: the appropriate testing test terminal of the computer of the automobile if the automobile is in a DIS type (Refer to the servicing handbooks of various kinds of automotive manuals for the detailed position); or the negative pole of the ignition coil if the automobile is equipped with a distributor board (Refer to the servicing handbooks of various kinds of automotive manuals for the detailed position).
- The normal starting rotation speed of an engine is about 50 RPM to 275 RPM. Refer the detailed position to the servicing handbooks of various kinds of automotive manuals because this value relates to the current temperature, engine size, battery size, etc.

WARNING

- The displayed value of the meter becomes the actual tach reading only after it is multiplied by 10.

6. Fuel System Testing

It is necessary to add more accurate engine fuel control to a low injection automobile. Since 1980, the automotive manufacturing industry has used electronically-controlled carburetor and fuel injection so as to achieve lower fuel injection.

- GM (General Motor): Testing the dwell of the C-3 mixed-control solenoid: Place the solenoid in a cylinder, monitoring the ratio between the air and the fuel, which should generally be 14.7 to 1 between the air and the fuel so as to reduce the injection of surplus fuel. The testing is used to see if the solenoid is installed right in the position and the dwell of the meter can also indirectly be used for the testing.

- A. Start the engine of the automobile to achieve a rotation speed of 3000 RPM. So far as a GM automobile is concerned, set the rotary switch to the DWELL and select 6CYL.
- B. When the automobile is operating in a short fuel state or in a long fuel state, the dwell of the meter should be displayed between 10° and 50° .

(2) Fuel Injector Resistance Testing (see figure 15)

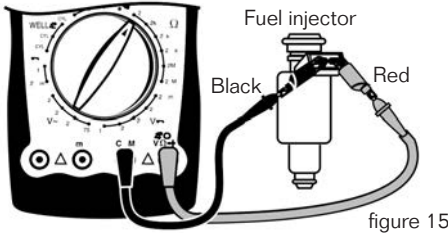
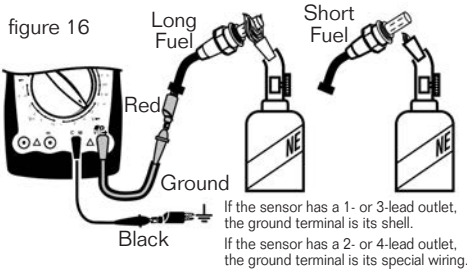


figure 15

The testing method is similar to that of the resistance of an ignition coil.

- A. Cut the electric link off the injector. (Refer to the servicing handbooks of various kinds of automotive manuals for the detailed position.)
- B. Connect the red and black test lead probes to the two ends of the injector. The general normal resistance is less than or equal to 10Ω .

J. Engine Sensor Testing (see figure 16)



To be adapted to the provisions for low injection and fuel saving in the early period of the eighties, the computer-controlled regulators were installed in the automobile and the sensors provided the computer with some data required. The multimeter is an effective tool for the detection of the operation of a sensor.

1. Oxygen Sensor

The oxygen sensor is used to test the oxygen content in the exhaust, giving rise to an appropriate voltage or resistance. A low voltage (high resistance) means a too high oxygen content in the exhaust, while a high voltage (low resistance) means a too low oxygen content. The computer regulates the ratio between the air and the fuel according to the high or low voltage. There are normally two types of oxygen sensors: the zirconia and titania sensors. (Refer to the different external properties of the two types for the details.)

Testing Procedure:

- (1) Move the oxygen sensor out of the automobile.
- (2) Set the rotary switch to 200Ω . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the Ω terminal and the black one into the COM terminal.
- (3) Connect the black test lead probe of the meter to the ground terminal (i.e. cold end) of the sensor.
- (4) Connect the red test lead probe of the multimeter to the signal terminal (i.e. hot end) of the sensor.

If the sensor has more than 3 leads, what is used in the automobile is a heat oxygen sensor, which has 2 hot ends. Refer the positions of the hot ends in various kinds of automotive manuals.

At this time, connect the red and black test lead probes respectively to these two hot ends. Compare the readings with the specifications in the operation manual provided by the manufacturer.

The zirconia sensor is tested with the 2VDC. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and insert the black test lead into the COM terminal.

The titania sensor is tested with the $200k\Omega$. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the Ω terminal and insert the black test lead into the COM terminal.

Secure the sensor with a table vice, light up the propane burner and add a heat sensor terminal. Make its temperature about 660°F and exhaust the oxygen from the sensor, when the readings can be obtained:

The zirconia sensor has a voltage of 0.6 V or more.

The titania sensor has a resistance of about 1Ω .

Move the burner away for heating, when the reading can be obtained:

The zirconia sensor has a voltage of 0.4 V or more.

The titania sensor has a resistance of about 4 k Ω .

WARNING

• In testing, the readings will vary with the heating temperatures.

2. Temperature sensor (see figure 17)

The temperature sensor changes the output resistance through the changes in peripheral temperatures. The hotter the sensor is, the lower the resistance becomes. The temperature sensor is generally used in engine braking, air ventilation, 11 flow, fuel temperature and other equipment.

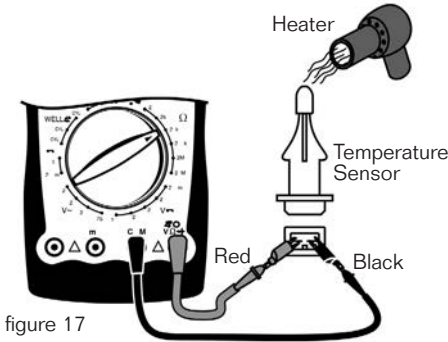


figure 17

Testing Procedure:

- (1) The same as in the resistance testing method.
- (2) When the general temperature of a heating sensor rises, its resistance will drop. The thermal resistance of the temperature sensor of the automotive engine is generally less than 300 Ω.

3. Position Sensor (see figure 18)

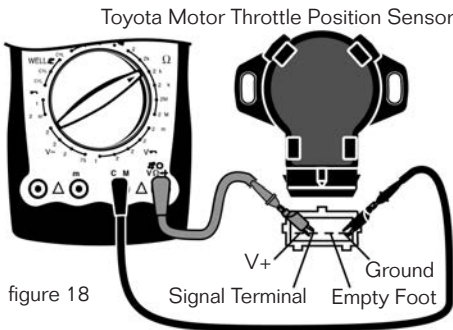


figure 18

The position sensor is an electrometer or variable resistance. It is used for the computer monitoring of the position and direction of a mechanical device. The typical position sensors include throttle, exhaust recirculating EGR, blade air flow and other sensors.

Testing Procedure:

- (1) The same as in the resistance testing method.
- (2) Connect the red and black test lead probes respectively to the signal test terminal and ground terminal. Refer to various kinds of automotive servicing manuals for its position and the resistance to be tested.

4. Absolute Pressure (MAP) and Baro Sensor (see figure 19)

The MAP sensor is used to change a pressure signal into a DC voltage or frequency one. All GM, Chrysler, Honda and Toyota use DC voltage type MAP sensors, while Ford uses frequency type MAP sensors. Refer to relevant manuals for other automotive manufacturers.

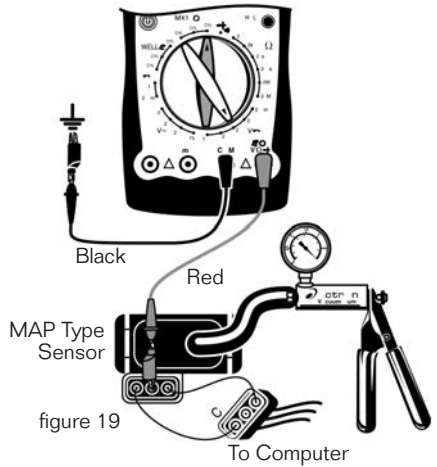


figure 19

Testing Procedure:

- (1) Connect the DC voltage type MAP sensor in the DC voltage testing method and set the rotary switch of the meter to 20 VDC.
- (2) Connect the frequency type MAP sensor in the RPM x10 testing method and set the meter to the number of cylinders in the automobile.
- (3) Taking 4 cylinders (4CYL) for example, connect the black test lead probe of the meter to the ground terminal (i.e. ground strap connection) and connect the red one as illustrated in figure 20.
- (4) Turn on the ignition key but do not start the engine.

Displayed Values:

DC Voltage Type Sensor:

In a vacuum state, the displayed value is generally between 3 V and 5 V. (The details shall be based on the parameters furnished by the supplier.)

Frequency Type Sensor:

In a vacuum state, the displayed value is generally 4770 RPM 5%. (This only applies to the MAP sensor produced by Ford and the other sensors shall be based on the parameters furnished by the supplier.)

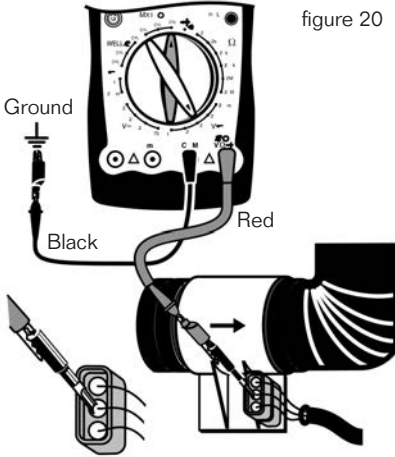


- The reading becomes the actual RPM only after it is multiplied by 10.
- Frequency = RPM/30. (This only applies to 4CYL.)

5. Mass Air Flow (MAF) Sensor (see figure 20)

The sensor converts the air flow into a DC voltage, low frequency or high frequency signal. KN 8056 can only be used to test a DC voltage or low frequency signal.

figure 20



Low frequency MAF Sensor of GM (General Motor in 1988 or before)

Testing Procedure:

- (1) Connect the DC voltage type MAF sensor in the DC voltage testing method and set the rotary switch of the meter to 20VDC. Connect the frequency type MAF sensor in the RPMx10 testing method and set the meter to the number of cylinders in the automobile. Now take 4 cylinders (4CYL) for example.
- (2) Connect the black test lead probe of the meter to the ground terminal (i.e. ground strap connection) and connect the red one as illustrated in figure 21.
- (3) Turn on the ignition key but do not start the engine.

Displayed Values:

DC Voltage Type Sensor:

The displayed value should be less than or equal to 1V. (The details shall be based on the parameters furnished by the supplier.)

Frequency Type Sensor:

In a vacuum state, the displayed value should be 330 RPM 5%. (This only applies to GM low frequency sensors.) The other low frequency sensors shall be based on the parameters furnished by the supplier.)

WARNING

• The reading becomes the actual RPM only after it is multiplied by 10.

- Frequency = RPM/30. (This only applies to 4CYL.)

General Specifications

- Maximum Voltage between any Terminals and grounding: Refer to different range input protection voltage.
- **⚠** Fuse Protection of mA terminal : CE Version: 315mA, 250V, fast type, ø5 x 20mm

- **⚠** Fuse Protection of 10A terminal : CE Version: 10A, 250V, fast type, ø5 x 20mm
- Measurement Speed : Updates 2-3 times /second.
- Maximum Display : 1999.
- Temperature : Operating: 0°C~40°C (32°F~104°F)
Storage: -10°C~50°C (14oF~122oF)
- Relative Humidity : ≤ 75% @ 0°C to below 30°C;
≤ 50% @ 30°C to 40°C.
- Altitude: Operating : 2000m; Storage: 10000m.
- Battery Type : One piece of 9V (NEDA1604 or 6F22 or 006P).
- Electromagnetic Compatibility : In a radio field of 1 V/m, Overall Accuracy = Specified Accuracy + 5% of Range; in a radio field of more than 1 V/m, no assigned accuracy is specified
- Battery Deficiency : Display
- Negative reading : Display
- Overloading : Display 1.
- Equipped with full icons display.
- Manual ranging.
- Polarity : Automatically display.
- Dimensions (HxWxL) : 179 x 88 x 39 mm.
- Weight : 380 g. (including holster and battery)
- Safety/Compliances : IEC61010: CAT. II 1000V, CAT. III 600V overvoltage and double insulation standard.
- Certification :

Accurate Specifications

Accuracy: (a% Reading + Digits), guarantee for 90 days.

Operating Temperature: 18oC to 28oC.

Relative Humidity: No more than 75% RH.

A. DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
200mV	0.1mV	±(0.5%+5)	230VAC
2 V	1mV		
20V	10mV		1000 VDC or 750 VAC continuous
200V	100mV		
1000V	1V	±(0.8%+5)	

13 Remark: Input impedance: 10MΩ

B. AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
2V	1mV	±(0.8%+5)	1000 VDC or 750 VAC continuous
20V	10mV		
200V	100mV		
750V	1V	±(1.0%+4)	

Remark:

- Input impedance: 10MΩ.
- Frequency response: 40Hz ~ 400Hz.
- Displays effective value of sine wave (mean value response).

C. DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
200mA	0.1mA	±(0.8%+5)	CE:Fuse 315mA, 250V fast type, ø5x20mm
10A	10mA	±(1.2%+4)	CE:Fuse 10A, 250V fast type, ø5x20mm

Remark:

- At 10A Range:
For continuous measurement ≤10 seconds and interval time between 2 measurement greater than 15 minutes.

D. Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
200Ω	0.1Ω	±(0.8%+5)	600Vp
2kΩ	1Ω		
20kΩ	10Ω		
200kΩ	100Ω		
2MΩ	1kΩ		
20MΩ	10kΩ	±(1.5%+5)	

E. Diode

Range	Resolution	Overload protection
	1mV	600Vp

Remark:

- Open circuit voltage approximate 2.7V
- The silicon PN junction normal voltage is about 500 mV to 800 mV

F. Continuity Testing

Range	Resolution	Overload protection
	1Ω	600Vp

Remark:

- Open circuit voltage approximate 2.7V.
- The buzzer does not sound when the resistance value is >50Ω. The circuit is disconnected.
- The buzzer sounds continuously when the resistance value is 30Ω. The circuit is in good condition.

G. Dwell Testing

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
4CYL	0.1°	±(3%+5)	600 VP
6CYL			
8CYL			

Remark:

Input Amplitude: More than or equal to 10 V in direct impulse; more than or equal to 0.5 ms in width.

H. Tach (Rotation Speed) Testing

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
4CYL	10 RPM	±(3%+5)	600 VP
6CYL			
8CYL			

Remark:

- Input Amplitude: More than or equal to 10 V in direct impulse; more than or equal to 0.5 ms in width.
- Maximum Tach: 10000 RPM,
Tach = Displayed Reading x 10.

Maintenance

This section provides basic maintenance information including battery and fuse replacement instruction.



Do not attempt to repair or service your multimeter unless you are qualified to do so and have the relevant calibration, performance test, and service information. To avoid electrical shock or damage to the multimeter, do not get water inside the case.

A. General Service

- Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents.
- To clean the terminals with cotton bar with detergent, as dirt or moisture in the terminals can affect readings.
- Turn the Meter off when it is not in use and take out the battery when not using for a long time.
- Do not store the Meter in a place of humidity, high temperature, explosive, inflammable and strong magnetic field.

B. Replacing the Fuses (see figure 21)

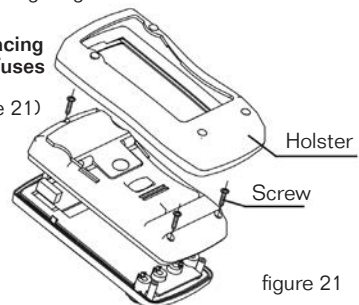


figure 21

! WARNING

To avoid electrical shock or arc blast, or personal injury or damage to the Meter, use specified fuses **ONLY** in accordance with the following procedure.

To replace the Meter's fuse:

1. Turn the Meter off and remove all connections from the terminals.
2. Remove the holster from the multimeter.
3. Remove the 3 screws from the case bottom, and separate the case top from the case bottom.
4. Remove the fuse by gently prying one end loose, then take out the fuse from its bracket.
5. Install **ONLY** replacement fuses with the identical type and specification as follows and make sure the fuse is fixed firmly in the bracket.
Fuse 1: CE 315mA, 250V, fast type, $\varnothing 5 \times 20$ mm.
Fuse 2: CE 10A, 250V, fast type, $\varnothing 5 \times 20$ mm.
6. Rejoin the case bottom and case top, and reinstall the 3 screws and holster.

Replacement of the fuses is seldom required. Burning of a fuse always results from improper operation.

C. Replacing the Battery (see figure 22)

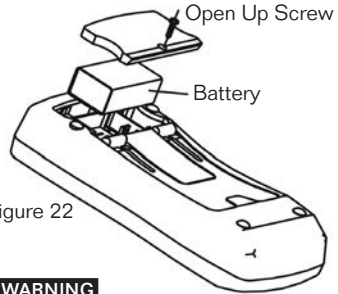



figure 22

! WARNING

To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the battery indicator "  " appears..

To replace the multimeter's battery:

1. Turn the multimeter power off and remove all connections from the terminals.
2. Take the multimeter out from the holster.
3. Remove the 3 screws from the case bottom, and separate the case top from the case bottom.
4. Remove the battery from the battery connector.
5. Replace with a new 9V battery (NEDA1604, 6F22 or 006P).
6. Rejoin the case bottom and case top, and reinstall the 3 screws and the holster.

Información general	16	G. Prueba de caída de tensión	24
Inspección de desempaque	16	H. Prueba de tensión del sistema de carga ..	24
Información de seguridad	16	I. Prueba del sistema de encendido	25
Reglas de seguridad	17	1. Prueba de la bobina de encendido ..	25
Guía de seguridad para el servicio automotriz	17	2. Pruebas del sistema de	
Símbolos eléctricos internacionales	18	encendido de alto voltaje	25
Estructura del multímetro	18	3. Prueba del interruptor/sensor Hall .	25
Selector giratorio	18	4. Prueba de resistencia magnética ...	26
Botones funcionales	18	5. Prueba de R.P.M. x10	26
Símbolos en pantalla	19	6. Prueba del sistema de combustible .	26
Operación de medición	19	J. Prueba del sensor del motor	27
Pruebas básicas del multímetro	19	1. Sensor de oxígeno	27
A. Medición de tensión de CD/CA	19	2. Sensor de temperatura	28
B. Medición de corriente CD	20	3. Sensor de posición	28
C. Prueba de resistencia	20	4. Presión absoluta y sensor	
D. Prueba de diodo	21	de presión barométrica	28
E. Prueba de continuidad	21	5. Flujo de Masa de Aire (MAF)	29
F. Prueba de detención (Dwell)	21	Especificaciones generales	29
G. Tacómetro del motor		Especificaciones de precisión	30
(Velocidad de rotación) "RPMx10" ..	22	A. Tensión de CD	30
H. Retención de datos	22	B. Tensión de CA	30
Diagnóstico de problemas automotrices	22	C. Corriente CD	30
A. Prueba de fusible: Compruebe si el		D. Resistencia	30
fusible no está dañado	22	E. Diodo	30
B. Prueba de interruptor: Cheque el		F. Prueba de continuidad	30
interruptor si funciona correctamente .	23	G. Prueba de detención (Dwell)	30
C. Prueba de relé o solenoide	23	H. Prueba de tacómetro (velocidad de rotación) ..	31
D. Prueba del sistema de arranque/carga .	23	Mantenimiento	31
E. Prueba del consumo de energía de la		A. Mantenimiento general	31
batería cuando el motor está apagado .	23	B. Cómo reemplazar los fusibles	31
F. Prueba de carga de la batería activador de voltaje .	23	C. Cómo reemplazar la batería	31

Información general

Este Manual de instrucciones incluye información sobre seguridad y precauciones. Por favor, lea cuidadosamente la información relevante y respetar estrictamente todas las notas y advertencias.



Para evitar descargas eléctricas o lesiones físicas, lea cuidadosamente las "Reglas de seguridad" y las "Normas para la seguridad de funcionamiento" antes de usar el multímetro.

El KN 8056 es un multímetro digital para pruebas manuales automotrices. Diseño único con pantalla extra grande, este multímetro tiene características útiles, tales como una pantalla de símbolos completamente funcional, indicador de conexión, prueba completa y protección de sobrecarga. Por esta razón, surge como un multímetro eléctrico con un rendimiento más sobresaliente para un funcionamiento seguro que otros multímetros. Además de Dwell y Tach automotriz, este multímetro puede ser utilizado para probar tensión de CA, tensión de CD, corriente CD, resistencia, diodo y continuidad.

Inspección de desempaque

Abra el estuche y retire el multímetro. Revise cuidadosamente los elementos siguientes para detectar la falta de piezas o determinar si alguna de ellas está dañada:

Elemento	Descripción	Cant.
1	Manual de instrucciones	1 pieza
2	Cable de prueba	1 par
3	Pinza tipo caimán	1 pieza
4	Batería de 9V (NEDA1604, 6F22 o 0006P) (instalada dentro del multímetro)	1 pieza

En caso de encontrar piezas faltantes o dañadas, por favor contáctese inmediatamente con su distribuidor.

Información de seguridad

Este multímetro cumple con las Normas IEC61010: grado de contaminación 2, categoría de sobretensión (CAT. II 1000V, CAT. III 600V) y doble aislamiento.

CAT. II: Nivel local en electrodomésticos, equipos portátiles, etc. con sobretensiones transitorias más pequeñas que CAT. III.

CAT III: Nivel de distribución, instalación fija, con sobretensiones transitorias más pequeñas que CAT. IV.


Utilice el multímetro sólo como se especifica en este manual, de lo contrario la protección proporcionada por el multímetro podría ser alterada.

Los símbolos eléctricos internacionales utilizados en el multímetro y en este manual de instrucciones se explican en la página 18.

Reglas de seguridad



Para evitar posibles descargas eléctricas o lesiones físicas y daños al multímetro o al equipo a prueba, se deberán respetar las reglas siguientes:

- Antes de usar el multímetro inspeccione el estuche. No utilice el multímetro si está dañado o fuera del estuche (o parte del estuche) está removido. Busque grietas o plásticos faltantes. Preste atención al aislamiento alrededor de los conectores.
- Inspeccione las puntas de prueba para detectar daños en el aislamiento o metales expuestos. Compruebe las puntas de prueba de continuidad. Reemplace las puntas de prueba dañadas por un número de modelo idéntico o las mismas especificaciones eléctricas antes de usar el multímetro.
- Al utilizar las puntas de prueba, mantenga los dedos detrás de las protecciones para los dedos.
- No supere el voltaje nominal, según lo indicado en el multímetro, entre las terminales o entre cualquier terminal y conexión a tierra.
- Cuando el multímetro funciona a una tensión eficaz superior a 60 V en CD o 30 V rms en CA, debe tener especial cuidado porque hay riesgos de experimentar una descarga eléctrica.
- Utilice las terminales, función y rango apropiados para sus medidas.
- El selector giratorio debe colocarse en la posición correcta y no debe realizarse ningún cambio de rango durante la medición efectuada para evitar daños al multímetro.
- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alta tensión antes de la prueba de resistencia, continuidad y diodos.
- Reemplace la batería tan pronto aparezca el indicador de batería . Con la batería baja, el multímetro podría producir lecturas falsas que pueden conducir a descargas eléctricas y lesiones físicas.
- Al reparar el multímetro, use solamente el mismo número del modelo o piezas de recambio con especificaciones eléctricas idénticas.
- El circuito interno del multímetro no debe modificarse a voluntad para evitar daños al multímetro y accidentes.
- Debe utilizarse un paño y detergente suave para limpiar la superficie del multímetro cuando se realice el mantenimiento. No deben utilizarse sustancias abrasivas ni solventes para evitar daños, accidentes y corrosión en la superficie del multímetro.
- Apague el multímetro cuando no esté en uso y saque la batería cuando no se use durante mucho tiempo.
- Revise constantemente la batería ya que puede sufrir fugas cuando se ha utilizado por largo tiempo y reemplácela si detecta fugas. Una batería con fugas puede dañar el multímetro.
- No utilice ni guarde el multímetro en un ambiente con temperaturas elevadas, humedad, explosivos, elementos inflamables y un campo magnético fuerte. El funcionamiento del multímetro puede deteriorarse después de exponerlo a la humedad.
- El multímetro es adecuado para uso en espacios interiores.

Guía de seguridad para el servicio automotriz



Debido a que en algunos automóviles se instalan bolsas de aire de seguridad, deberá prestar atención a las precauciones en el manual de mantenimiento automotriz cuando trabaje cerca de los componentes y el cableado de las bolsas de aire. De lo contrario, un descuido provocará que se abra una de las bolsas de aire y se ocasionen lesiones físicas. Tenga en cuenta que la bolsa de aire también se abrirá unos minutos después de que se bloquee la llave de contacto (o incluso cuando se corte la batería del automóvil), que es conducido por la reserva energética especial

- Use gafas protectoras que cumplan con los requisitos de seguridad.
- Encienda el automóvil en un lugar bien ventilado para evitar la inhalación de gas residual tóxico.
- Mantenga sus propias herramientas e instrumentos de prueba lejos de todos los componentes del motor encendido.
- Asegúrese de que el automóvil esté inmovilizado (transmisión automática) o póngalo en punto muerto (transmisión manual) y asegúrese que esté equipado con frenos y que las ruedas estén bloqueadas.
- No coloque ninguna herramienta en la batería del automóvil porque causará un corto circuito de los electrodos y lesiones personales o daños en la batería o herramienta.
- Fumar o golpear una luz cerca del automóvil está prohibido el fin de evitar cualquier combustión o explosión.
- No deje el automóvil en una operación de prueba.
- Preste más atención mientras trabaja cerca de una bobina de encendido, una caja de derivación, un cable de encendido o una bujía

porque dichos componentes operan con altas tensiones cuando el automóvil está en funcionamiento.

- Para conectar o cortar un componente electrónico, cierre el interruptor de encendido.
- Preste atención a las precauciones, notas y procedimientos de mantenimiento del fabricante automotriz.

Toda la información, explicaciones y descripciones detalladas en el manual de operación provienen de la información industrial publicada recientemente. Es imposible comprobar la exactitud e integridad de la información. Por lo tanto, nosotros no asumimos tal responsabilidad.

A. Los datos del manual de servicio automotriz tienen su origen de la información de mantenimiento automotriz.

1. Contáctese con los distribuidores locales de componentes automotrices.
2. Contáctese con los minoristas locales de componentes automotrices.
3. Contáctese con las bibliotecas locales para revisar su manual de mantenimiento automotriz con el fin de obtener la información más reciente.

B. Antes de diagnosticar problemas, abra el capó del motor para hacer una inspección visual completa. Encontrará las causas de muchos de los problemas a resolver, lo que le ahorrará mucho tiempo.

1. ¿El automóvil ha sido reparado recientemente? ¿El mismo problema ha ocurrido varias veces en el ese lugar?
2. No trate de encontrar un atajo. Revise las mangueras y los cables en los que probablemente es muy difícil detectar dónde se encuentra el problema.
3. Revise el problema con el sistema purificador o de ductos de aire.
4. Revise los sensores o los engranajes impulsores para detectar daños.
5. Revise el cable de encendido: posibles roturas en las terminales, grietas en las bujías o roturas en el aislamiento del cable de encendido.
6. Revise todas las mangueras de vacío: cualquier línea recta, contracción, curvas, grietas, fracturas o daños.
7. Revise los cables: conexiones con bordes afilados, conexiones de superficies calientes (como el colector de escape), contracciones, quemaduras o raspaduras en el aislamiento o la línea recta de conexión.
8. Revise las conexiones de circuito: corrosiones en las clavijas, pliegues o daños, posición inadecuada de las conexiones o cables de electrodos dañados.

Símbolos eléctricos internacionales

	AC (corriente alterna).
	Puesta a tierra.
	Doble aislamiento.
	Deficiencia en la batería (incluida).
	Fusible.
	Advertencia. Consulte el manual de instrucciones.
	Cumple con las normas de la Unión Europea.

Estructura del multímetro (ver Figura 1)

1. Pantalla LCD
2. Botón de retención de datos
3. Selector giratorio
4. Entrada de terminales
5. Botón de encendido

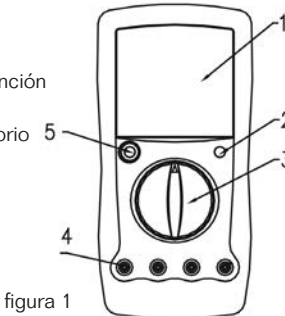


figura 1

Selector giratorio

La tabla siguiente incluye información sobre las posiciones del selector giratorio.

Posición del selector giratorio	Función
	Medición de tensión de CD.
	Medición de tensión de CA.
	Medición de corriente de CD
	Prueba de diodo.
	Prueba de continuidad.
	Medición de resistencia.
DWELL	Prueba de detención de encendido del automóvil. Unidad: Grado
RPM x 10	Prueba del tacómetro del motor automotriz (velocidad de rotación) (lectura visible x 10). Unidad: r.p.m.

Botones funcionales

La tabla siguiente contiene información sobre las operaciones de los botones funcionales.

AC	Medición de tensión de CA.
	Enciende y apaga el suministro eléctrico.
HOLD	<ul style="list-style-type: none"> • Pulse HOLD una vez para ingresar al modo de retención. • Pulse HOLD nuevamente para salir del modo de retención y se visualiza el valor actual. • En modo Hold, se muestra

Símbolos en pantalla (ver figura 2)

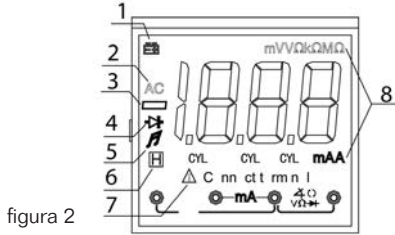


figura 2

No.	Símbolo	Significado
1		Batería descargada. ⚠ Advertencia: Para evitar lecturas falsas, que podrían conducir a posibles descargas eléctricas o lesiones físicas, cambie la batería tan pronto como se visualice este indicador.
2	AC	Indicador de tensión de CA o corriente. El valor mostrado es el significado del valor.
3		Indica lectura negativa.
4		Prueba de diodo.
5		El zumbador de continuidad está encendido.
6		Retención de datos activada.
7		Indicador de conexión de los cables de prueba en diferentes terminales de entrada.
8	Ω , k Ω , M Ω	Ω : Ohm. La unidad de resistencia. k Ω : kilohm. 1×10^3 o 1000 ohmios. M Ω : Megaohm. 1×10^6 o 1,000,000 ohms..
	mV, V	V: Voltios. La unidad de tensión. mV: Milivoltio 1×10^{-3} o 0.001 voltios.
	mA, A	A: Amperios (amps). La unidad de corriente. mA: Miliamp. 1×10^{-3} o 0.001 amperios.
	DWLL	Prueba de detención.
	RPM x 10	Tacómetro x 10.
	4CYL, 6CYL, 8CYL	Número de cilindros

Operación de medición

Prueba básica del multímetro

A. Medición de tensión de CD/CA (ver Figura 3)

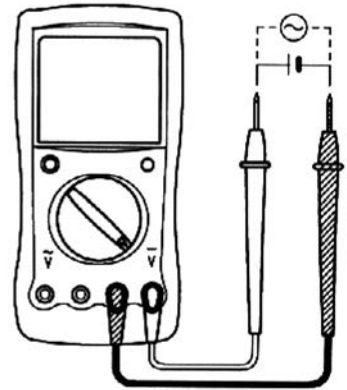


figura 3

ADVERTENCIA

Para evitar daños personales o daños al multímetro como consecuencia de descargas eléctricas, por favor no intente medir tensiones superiores a 1000 Vp, aunque puedan obtenerse dichas lecturas.

Los rangos de voltaje de CD son: 200.0 mV, 2.000 V, 20.00 V, 200.0 V y 1000 V.

Los rangos de voltaje de CA son: 2.000 V, 20.00 V, 200.0 V y 750 V

Para medir la tensión de CD y CA, conecte el multímetro como se indica a continuación:

1. Inserte la punta de prueba roja en la terminal V y la punta de prueba negra en la terminal COM.
2. Ajuste el selector giratorio a una posición de medición apropiada en $V \text{ --- } V$ o $V \text{ ~}$
3. Conecte las puntas de prueba en el objeto a medir. El valor medido se muestra en la pantalla.

Nota

- Si se desconoce el valor de la tensión a medir, use la posición de medición máxima (1000 V) y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- Si la pantalla LCD muestra "1" indica que el rango seleccionado existente está sobrecargado y es necesario seleccionar un rango más alto para obtener una lectura correcta.
- En cada rango, el multímetro tiene una impedancia de entrada de aprox. 10 M Ω . Este efecto de carga puede ocasionar errores de medición en circuitos de alta impedancia. Si la impedancia del circuito es inferior o igual a 10 k Ω , el error es irrelevante (0,1 % o menos). Cuando se complete la medición de tensión de CD, desconecte la conexión entre las puntas de prueba y el circuito bajo prueba

B. Medición de corriente CD (ver Figura 4)

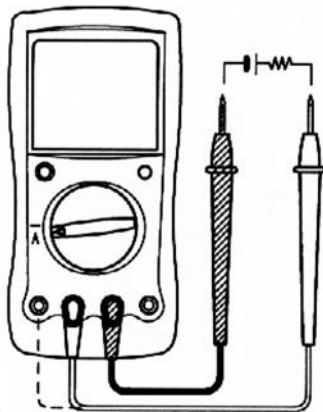


figure 4

ADVERTENCIA
 Nunca intente realizar una medición de corriente en un circuito cuando la tensión del circuito abierto entre las terminales y tierra sea superior a 250 V.

Si el fusible se quema durante la medición, el multímetro puede dañarse o el operador puede sufrir lesiones. Use las terminales, la función y el rango adecuados para la medición. Cuando las puntas de prueba se conecten a las terminales de corriente, no se deben colocar en paralelo en ningún circuito.

Los rangos de medición de corriente CD son: 200.0 mA y 10.00 A

Para medir la corriente, se debe hacer lo siguiente:

1. Desconecte la alimentación eléctrica del circuito. Descargue todos los capacitores de alto voltaje.
2. Inserte la punta de prueba roja en la terminal de entrada mA o 10A y la punta de prueba negra en la terminal COM.
3. Ajuste el selector giratorio a una posición de medición apropiada en A $\overline{\text{---}}$.
4. Corte el flujo de corriente a probarse. Conecte la punta de prueba roja en el lado más positivo de la rotura y la punta de prueba negra en el lado más negativo de la rotura.
5. Conecte la alimentación eléctrica del circuito. El valor medido se muestra en la pantalla.

Nota

- Si se desconoce el valor de la corriente a medir, use la posición de medición máxima (10A) y la terminal 10A y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- Cuando se complete la medición de corriente CD, desconecte la conexión entre las puntas de prueba y el circuito bajo prueba.
- A Rango 10A: para la medición continua ≤ 10 segundos y el tiempo de intervalo entre 2 mediciones de más de 15 minutos.

C. Prueba de resistencia (ver Figura 5)



figura 5

ADVERTENCIA
 Para evitar daños al multímetro o en los dispositivos sometidos a prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de medir la resistencia.

Nunca intente una medición de corriente en un circuito donde el voltaje de circuito abierto entre las terminales y tierra sea mayor a 60V CD o 30V CA rms.

Los rangos de resistencia son: 200.0 Ω , 2.000 k Ω , 20.00 k Ω , 200.0 k Ω , 2.000 M Ω y 20.00 M Ω .

Para medir resistencia, conecte el multímetro como se indica a continuación:

1. Inserte la punta de prueba roja en la terminal Ω y la punta de prueba negra en la terminal COM.
2. Ajuste el selector giratorio a una posición de medición apropiada en el rango Ω .
3. Conecte las puntas de prueba en el objeto a medir. El valor medido se muestra en la pantalla.

Nota

- Las puntas de prueba pueden agregar de 0.1 Ω hasta 0.2 Ω de error a la medición de resistencia. Para obtener lecturas de precisión en medición de baja resistencia, que sea en un rango de 200 Ω , cortocircuite los terminales de entrada previamente y registre la lectura obtenida (denominada la lectura como X). (X) es la resistencia adicional de la punta de prueba. Luego use la ecuación: valor de la resistencia medido (Y) - (X) = lecturas de precisión de la resistencia.
- Cuando la lectura de resistencia es $\geq 0.5\Omega$ en condición de cortocircuito, compruebe los cables de prueba sueltos u otras razones.
- Para mediciones de alta resistencia (> 1 M Ω), es normal que tome varios segundos para obtener una lectura estable y es mejor elegir puntas de prueba más cortas.
- Cuando no hay ninguna entrada, por ejemplo en condiciones de circuito abierto, el multímetro muestra "1".
- Cuando se complete la medición de resistencia, desconecte la conexión entre las puntas de prueba y el circuito bajo prueba.

D. Prueba de diodo (ver Figura 6)

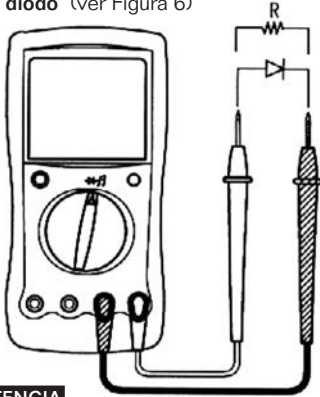


figure 6

! ADVERTENCIA

Para evitar daños posibles al multímetro y en el dispositivo sometido a prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de probar los diodos y continuidad.

Nunca intente realizar una medición de corriente en un circuito cuando la tensión del circuito abierto entre los terminales y tierra sea superior a 60 V de CD o 30 V de CA rms.

Utilice la prueba de diodos para comprobar diodos, transistores y otros dispositivos semiconductores. La prueba de diodo envía una corriente a través de la unión semiconductor, a continuación, mide la caída de tensión en la unión. Una buena unión de silicio cae entre 0.5V y 0.8V.

Para probar un diodo fuera de un circuito, conecte el multímetro como sigue:

1. Inserte la punta de prueba roja en la \rightarrow terminal y la punta de prueba negra en la terminal COM.
2. Ajuste el selector giratorio en \rightarrow ∇ .
3. Para lecturas de caída de tensión directa en cualquiera de los componentes de semiconductores, coloque la punta de prueba roja en el ánodo del componente y coloque la punta de prueba negro en el cátodo del componente. El valor medido se muestra en la pantalla.

Nota

- En un circuito, un diodo en buen estado debe producir una lectura de caída de tensión directa de 0.5 V a 0.8 V; sin embargo, la lectura de caída de tensión inversa puede variar dependiendo de la resistencia de otras vías entre las puntas de las sondas.
- Conecte las puntas de prueba a las terminales apropiadas como se indicó anteriormente para evitar la aparición en la pantalla error.
- La tensión de circuito abierto es de aproximadamente 2.7 V cuando se prueban diodos.
- La pantalla LCD mostrará 1, indicando circuito abierto para conexión errónea.

- La unidad de diodo es voltios (V), mostrando el valor positivo de caída de tensión de conexión.
- Cuando se complete la medición de diodos, desconecte la conexión entre las puntas de prueba y el circuito bajo prueba.

D. E. Prueba de continuidad (ver Figura 6)

! ADVERTENCIA

Para evitar daños posibles al multímetro y en el dispositivo sometido a prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de probar diodos y continuidad.

Nunca intente realizar una medición de corriente en circuito cuando la tensión del circuito abierto entre los terminales y tierra sea superior a 60 V de CD o 30 V de CA rms.

Para probar continuidad, conecte el multímetro como se indica a continuación:

1. Inserte la punta de prueba roja en la \rightarrow terminal y la punta de prueba negra en la terminal COM.
2. Ajuste el selector giratorio en \rightarrow ∇ .
3. Conecte las puntas de prueba en el objeto a medir.

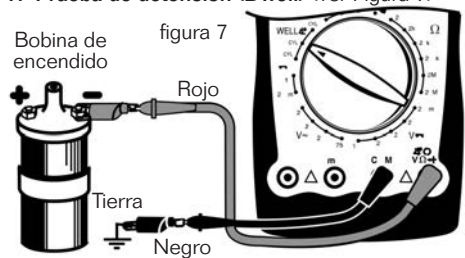
El zumbador no suena cuando el valor de resistencia es > 50 . El circuito está desconectado.

El zumbador suena continuamente cuando el valor de resistencia es $< 30 \Omega$. El circuito está en buenas condiciones.

Nota

- La pantalla LCD muestra 1 para indicar que el circuito sometido a prueba está abierto.
- La tensión del circuito abierto es alrededor de 2.7 V.
- Cuando se complete la medición de continuidad, desconecte la conexión entre las puntas de prueba y el circuito bajo prueba.

F. Prueba de detención (Dwell) (ver Figura 7)



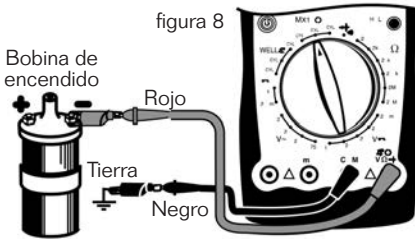
En el pasado era muy importante probar la detención del interruptor de corte de un sistema de encendido. La prueba de detención significa la duración cuando el interruptor de corte permanece apagado cuando la leva está girando. Cuando un automóvil se enciende electrónicamente, ya no es necesario ajustar la detención. Además, la prueba de detención puede usarse para probar un solenoide controlado mixto.

(Por ejem.: Un carburador de retroalimentación de GM).

1. Ajuste el selector giratorio en DWELL.
 2. Como se indica en la pantalla, conecte la terminal, inserte la punta de prueba roja en la Δ terminal y la punta de prueba negra en la terminal COM. Conecte los extremos a probar tal cual se ilustra.
- Si se prueba el interruptor de corte de un sistema de encendido, conecte el sensor de la punta de prueba roja al extremo negativo primario de la bobina de encendido. (Consulte el manual de mantenimiento del automóvil para conocer la posición específica).
 - Si se prueba el carburador de realimentación de GM, conecte la sonda rojo en la terminal a tierra o a la unidad de cómputo del solenoide. (Consulte el manual de mantenimiento del automóvil para conocer la posición específica).
 - Si se prueba la detención (dwell) de un equipo ON/OFF arbitrario, conecte la punta de prueba roja en el extremo del equipo, fijado con un interruptor ON/OFF.
3. Conecte la punta de cable de prueba negro a la terminal de tierra buena del automóvil.
 4. Lea el tiempo de espera de encendido del automóvil probado directamente desde la pantalla.

G. Tacómetro del motor (Velocidad de rotación) «RPMx10» (ver Figura 8)

figura 8



R.P.M. significa la frecuencia de rotación por minuto del eje principal del motor.

1. Ajuste el selector giratorio en RPMx10.
 2. Como se indica en la pantalla LCD, conectar la Ω terminal, inserte la punta de prueba roja en la (Símbolo) terminal y la punta de prueba negra en la terminal COM. Seleccione un número apropiado de cilindros. Conecte los extremos a probar tal cual se ilustra.
- Si un sistema de encendido DIS sin tablero distribuidor se utiliza en el automóvil, conecte el sensor de la punta de prueba roja a la línea de señal del tacómetro (TACH) (que está conectada con el módulo DIS de la computadora del motor automotriz). (Consulte el manual de mantenimiento del automóvil para conocer la posición específica.)

- Si un sistema de encendido con un tablero distribuidor se usa en el automóvil, conecte el sensor de la punta de prueba roja al extremo negativo primario de la bobina de encendido. (Consulte el manual de mantenimiento del automóvil para conocer la posición específica.)
3. Conecte la punta de cable de prueba negro a la terminal de tierra buena del automóvil.
 4. Tras el arranque del motor o durante su funcionamiento, prueba la velocidad de rotación del motor y lee el valor visualizado en la pantalla. La velocidad de rotación real del automóvil a prueba debe ser igual al valor mostrado multiplicado por 10. Por ejemplo, la velocidad de rotación real del motor del automóvil debe ser 2,000 RPM (200 x 10) si el valor visualizado es 200 y el multímetro se establece en 6CYL (6 cilindros), es correcto.

H. Retención de datos

Bajo ninguna circunstancia de prueba, la pantalla del multímetro tiene el resultado de la prueba tan pronto como se presiona HOLD. Cuando se pulsa HOLD una vez más, el resultado de la prueba realizada en la pantalla del multímetro se desbloqueará inmediatamente y el multímetro muestra aleatoriamente el resultado de la prueba actual.

Diagnóstico de problemas automotrices

El multímetro digital es una herramienta para el diagnóstico eficaz de problemas con los sistemas electrónicos de los automóviles. Esta sección presenta una introducción especial en cuanto a cómo se utiliza el multímetro para diagnosticar problemas con fusibles, interruptores, solenoides, relés, el arranque y los sistemas de carga, el sistema de encendido, el sistema de combustible y los sensores del motor.

A. Prueba de fusible: Compruebe si el fusible no está dañado.

1. Ajuste el selector giratorio en 200Ω.
 2. Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la Ω terminal y la punta de prueba negra en la terminal COM.
 3. Cortocircuite los sensores de las puntas de prueba roja y negra, cuando la lectura del multímetro deba mostrarse entre 0.2 Ω y 0.5 Ω. Si supera los 0.5 Ω, compruebe los cables de prueba para ver si están bien conectados.
 4. Conectar las sondas de las puntas de prueba roja y negra en paralelo a los dos extremos del fusible, cuando la lectura del multímetro deba indicar menos de 10 Ω, lo que prueba que el fusible está bien. Cuando la pantalla se sobrecarga muestra "1", esto muestra que se ha quemado el fusible.
- Debe ser reemplazado por un fusible de mismo tipo y tamaño.

B. Prueba de interruptor: Cheque el interruptor para ver si funciona correctamente.

1. De la misma manera que en los puntos 1 a 3 (Prueba de fusible).
2. Conecte el sensor de la punta de prueba negra a uno de los extremos del interruptor y la roja en el otro extremo. Cuando el interruptor está conectado, la lectura del multímetro debe mostrar menos de 10 Ω. Cuando el interruptor se apaga, sobrecarga "1" debe mostrarse como lectura del medidor.

C. Prueba de relé o solenoide

1. De la misma manera que en los puntos 1 a 3 (Prueba de fusibles).
2. Conecte los sensores de las puntas de prueba roja y negra en paralelo a los dos extremos de un solenoide o relé. La impedancia de la mayoría de los solenoides o las bobinas de relé es inferior a 200 Ω.
(Ver detalles en el manual del automóvil).

ADVERTENCIA

- Ambos extremos de un solenoide general o relé están conectados con diodos.
- Compruebe si hay alguna bobina dañada. Incluso si la bobina se encuentra en buen estado, el solenoide o relé todavía se pueden dañar. El relé puede estar soldado o desgastado debido a la formación de chispas frecuente de los contactos. El solenoide se puede pegar cuando la bobina está en un sobre-posición. Por lo tanto algunos problemas potenciales no se pueden encontrar en las pruebas.

D. Prueba del sistema de arranque/carga

El paquete de encendido y apagado del sistema de arranque del motor consiste en una batería, un botón de arranque del motor, botones para el arranque del solenoide y el relé, conexiones de cables y líneas. Durante la operación del motor, el sistema de carga mantiene la batería cargada. Este sistema consta de un generador de CA, un calibrador de tensión, conexiones de cables y circuitos. El multímetro es una herramienta eficaz para el control de estos sistemas.

1. Pruebe la carga batería libre antes de probar el sistema de arranque/carga, pruebe la batería para ver si está completamente cargada.
- (1) Ajuste el selector giratorio a 20 VCD.
- (2) Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en el terminal V y la punta de prueba negra en el terminal COM.
- (3) Apague el interruptor de encendido.
- (4) Encienda las luces de conducción durante 10 segundos para liberar cargas de la batería.
- (5) Conecte el sensor de la punta de prueba negra al polo negativo de la batería y el rojo al polo positivo de la batería. Operación de medición (13)

2. Los resultados de las pruebas se muestran a continuación y si la batería tiene una carga inferior a 100 %, por favor, utilícela después de cargarla.

12,60 V	100 %
12,45 V	75%
12,30 V	50%
12,15 V	25%

E. Prueba del consumo de energía de la batería cuando el motor está apagado

Esta prueba se realiza para detectar el amperaje de consumo de energía de la batería cuando la llave de encendido y el motor están apagados. La prueba es útil para determinar el consumo adicional de la batería, que puede finalmente conducir a su agotamiento.

1. Apague y cierre la llave de contacto y todos sus accesorios. Asegúrese que la cubierta del motor y la luz interior estén apagadas y cerradas.
2. Ajustar el selector giratorio en A 10A. Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal A y la punta de prueba negra en el terminal COM.
3. Corte el vínculo entre el polo positivo de la batería y el cable, y conecte las puntas de prueba al circuito (conecte el sensor de la punta de prueba roja al polo positivo de la batería y el negro al cable.)

ADVERTENCIA

- No arranque el motor del automóvil durante las pruebas porque el multímetro se dañará.
4. Lea la lectura de la corriente a prueba directamente desde la pantalla que indique corriente normal en 100 mA. Para conocer el suministro especial de corriente (cuando el motor está apagado), consulte el manual de mantenimiento automotriz. Si surge cualquier corriente adicional, efectúe el mantenimiento necesario.

ADVERTENCIA

- Un radio de frecuencia modulada o un reloj necesita un suministro de energía de 100 mA.

F. Prueba de carga de la batería activador de voltaje

Cuando arranque el motor, pruebe la batería para ver si puede ofrecer una tensión adecuada.

1. Ajustar el selector giratorio a 20 VCD.
2. Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal V y la punta de prueba negra en la terminal COM.

- Interrumpa el sistema de encendido para desactivar el arranque del automóvil. Corte la bobina de encendido principal; la bobina de derivación, la cámara y el sensor de arranque con el fin de interrumpir el sistema de encendido. Opere de acuerdo con el manual del automóvil.
- Conecte el sensor de la punta de prueba negra al polo negativo de la batería y el rojo al polo positivo de la batería.
- Arranque el motor continuamente durante 15 segundos, y los resultados de las pruebas se muestran en contraste como sigue. Si está dentro de la gama, el sistema de arranque es normal; por el contrario, se demuestra que puede haber algún problema con el cable de la batería, empezando por el cable del sistema, a partir de solenoide o el arranque del motor.

Tensión	Temperatura
9.6 V o más	21.1 ° C (70 ° F)
9.5 V	15.6 ° C (60 ° F)
9.4 V	10.0 ° C (50 ° F)
9.3 V	4.4 ° C (40 ° F)
9.1 V	-1.1 ° C (30 ° F)
8.9 V	-6.7 ° C (20 ° F)
8.7 V	-12.2 ° C (10 ° F)
8.5 V	-17.8 ° C (0 ° F)

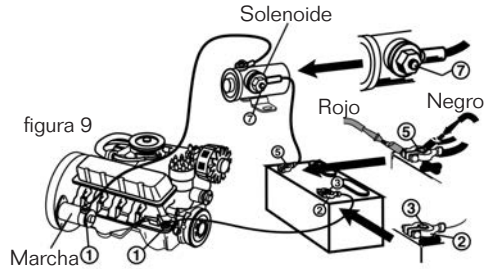
G. Prueba de caída de tensión

Pruebe las caídas de tensión causadas por el interruptor, el cable, el solenoide o el conector. Cualquier caída de tensión anormal generalmente resulta de una resistencia adicional. La resistencia restringirá las corrientes durante el arranque del motor, conduciendo a la reducción de la tensión de carga de la batería y la recesión del arranque del motor.

- Corte el sistema de encendido para desactivar el arranque del automóvil. Corte la bobina de encendido principal; derive la bobina, la leva y el sensor de arranque con el fin de cortar el sistema de encendido. Opere de acuerdo con el manual del automóvil.
- Ajuste el selector giratorio del multímetro en 200 mV o 2 VCD. Como se indica en la pantalla LCD, conecte la terminal, inserte la punta de prueba roja en el terminal V y la punta de prueba negra en el terminal COM.
- Consulte el circuito de voltaje de disparo típico de pérdida. (Consulte los detalles en la figura 9).

Pruebe la tensión entre cualquiera de los siguientes pares de puntos respectivamente: 1 y 2, 2 y 3, 4 y 5, 5 y 6, 6 y 7, 7 y 8, 8 y 9, 8 y 10.

Circuito de tensión de disparo típico de pérdida.



Componente	Tensión
Interruptor	300 mV
Punta	200 mV
Puesta a tierra	100 mV
Conector del cable de batería	50 mV
Cableado	0.0 V

Compare las lecturas de las tensiones probadas con las de la tabla. Si la tensión está en la parte alta, compruebe los componentes y dispositivos para ver si hay algo mal. Si se encuentra algo mal, efectúe el mantenimiento correspondiente.

H. Prueba de tensión del sistema de carga

Esta prueba se utiliza para ver si el sistema de carga funciona normalmente a fin de suministrar a los sistemas electrónicos la potencia adecuada (lámparas, ventiladores eléctricos, sistemas de radio, etc.).

- Ajuste el selector giratorio del multímetro en 20 VCD como se indica en la pantalla LCD, conecte la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal V y la punta de prueba negra en la terminal COM.
- Conecte el sensor de la punta de prueba negra al polo negativo de la batería y el rojo al polo positivo de la batería.
- Mantenga el motor encendido en ralentí y apague todos los accesorios con lecturas de tensión normales: 13,2 V a 15,2 V.
- Abra el acelerador y controle la velocidad de rotación del motor entre 1,800 R.P.M. y 2,800 R.P.M. Las lecturas de tensión deben ser coherentes con las del punto (3) (con la diferencia siendo no más de 0.5 V).
- Encienda las luces, los limpiaparabrisas, los ventiladores y así sucesivamente para aumentar las cargas de los sistemas electrónicos cuyas lecturas de tensión no deben ser inferiores a 13.0 V.
- Si las lecturas de los pasos 3, 4 y 5 son normales, el sistema de carga también es normal. Si las lecturas de los pasos 3, 4 y 5 superan los límites o son incompatibles con aquellos indicados en el manual de operación, compruebe los rangos actuales de la correa, el regulador, el generador de CA, el conector y el generador de CA de circuito abierto. Si se requiere otro diagnóstico, consulte otros tipos de manuales automotrices.

I. Prueba del sistema de encendido

1. Prueba de la bobina de encendido

- (1) Antes de la operación, enfríe el motor y apague la bobina de encendido.
- (2) Ajuste el selector giratorio del multímetro en 200Ω . Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal Ω y la punta de prueba negra en la terminal COM. Pruebe la bobina primaria de la bobina de encendido.
- (3) Cortocircuite los sensores de las puntas de prueba roja y negra. Su resistencia de corto circuito debe ser inferior a 0.5Ω . Si es superior, compruebe el cable de prueba para ver si está flojo o dañado. Si está dañado, reemplácelo por uno nuevo.
- (4) Conecte el sensor de la punta de prueba roja al polo primario "+" de la bobina de encendido y la negra al polo primario "-" de la bobina. (ver Figura 10) Vea las posiciones detalladas en diversos tipos de manuales automotrices.

ADVERTENCIA

• La lectura de la prueba se convierte en la resistencia probada real sólo después de la reducción de los valores de cortocircuito de las puntas de prueba.

- La resistencia primaria se encuentra generalmente entre 0.3Ω y 2.0Ω .

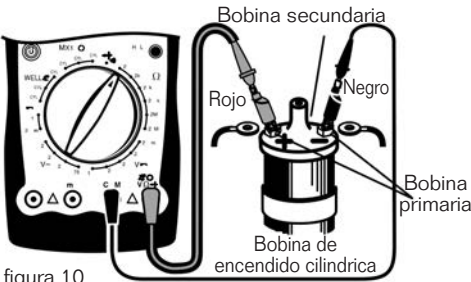


figura 10

- (5) Ajuste el selector rotativo en $200 \text{ k}\Omega$ y pruebe la bobina secundaria de la bobina de encendido.
- (6) Conecte el sensor de la punta de prueba roja a la salida secundaria y la negra al polo primario "-". Consulte diversos manuales automotrices para obtener detalles.
- (7) La resistencia secundaria se encuentra generalmente en un rango de entre $6 \text{ k}\Omega$ a $30 \text{ k}\Omega$. Consulte diversos manuales automotrices para obtener detalles.
- (8) Para un calentamiento de bobina de encendido, repita los pasos de prueba anteriormente indicados.

Importante:

Para un calentamiento de bobina de encendido, la resistencia puede ser un poco mayor porque la resistencia de una bobina varía con la temperatura. Cuanto más elevada la temperatura, mayor será la resistencia y viceversa.

2. Pruebas del sistema de encendido de alto voltaje (ver Figura 11)

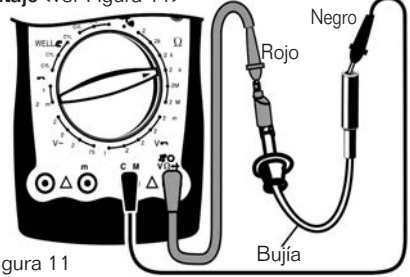


figura 11

- (1) Mueva los conectores del sistema de encendido del motor. Consulte el procedimiento de movimiento del sistema de encendido en varios tipos manuales automotrices para obtener detalles.

ADVERTENCIA

• Algunos productos de Chrysler utilizan un regulador de alta tensión de la bujía con electrodos de "bloqueo positivo" de extremo, que sólo se pueden mover fuera del tablero distribuidor. Si se mueve fuera de cualquier lugar, algo se puede dañar. Consulte manuales automotrices para obtener detalles.

- (2) Ajuste el selector giratorio del multímetro en $200 \text{ k}\Omega$. Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en el terminal Ω y la punta de prueba negra en la terminal COM.
- (3) Conecte los sensores de las puntas de prueba roja y negra en paralelo a los dos extremos del alternador de alta tensión y observe la lectura. La resistencia normal se encuentra generalmente en un rango de entre $3 \text{ k}\Omega$ a $50 \text{ k}\Omega$. Al doblar la punta, la lectura debe permanecer sin cambios.

3. Prueba del interruptor/sensor Hall (ver Figura 12)

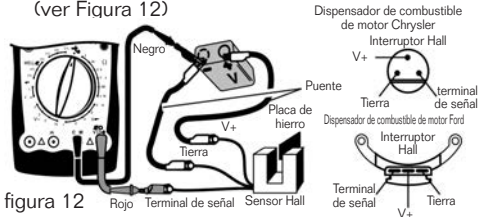


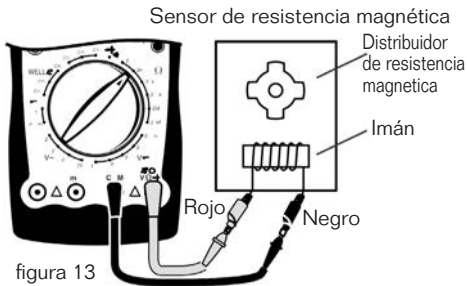
figura 12

Quando se prueban el tacómetro y la detención en la computadora de un automóvil, se utiliza un sensor Hall. El sensor Hall se utiliza normalmente en el sistema de encendido para detectar la posición del árbol de levas. De este modo, la computadora del automóvil puede establecer cuál es el momento óptimo para el encendido y la apertura de los inyectores de combustible.

- (1) Mueva el sensor Hall fuera del automóvil y vea los detalles de la operación en varios manuales automotrices.

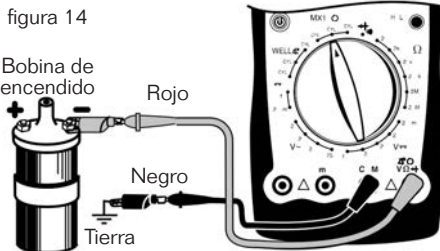
- (2) Conecte el polo positivo de la batería de 9 V al extremo de la fuente del sensor y el polo negativo al extremo de tierra del sensor con referencia a los detalles de las posiciones de los extremos de origen y de tierra del sensor en varios tipos de manuales automotrices.
- (3) Ajuste el selector giratorio del multímetro en 200 W, como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal W y la punta de prueba negra en la terminal COM.
- (4) Conecte los sensores de las puntas de prueba roja y negra en paralelo a la terminal de conexión de la señal y el extremo a tierra del sensor y el multímetro deberá mostrar un valor pequeño de ohmios.
- (5) Cuando se inserta una placa de metal (lámina, cinta de acero, etc.) en un polo magnético cóncavo del sensor, la pantalla del multímetro se ampliará o sobrecargará; si la placa de metal se mueve lejos, la pantalla se volverá más pequeña, lo que demuestra que el sensor funciona bien.

4. Prueba de resistencia magnética (ver Figura 13)



Las funciones de un sensor de resistencia magnética es similar a los de un sensor Hall, y los métodos de prueba de ambos sensores también son similares. Su resistencia normal se encuentra generalmente en un rango de entre 150 Ω a 1 kΩ. Consulte los rangos de resistencia en varios manuales automotrices para obtener detalles.

5. Prueba de R.P.M. x10 (ver Figura 14)



- (1) Ajuste el selector giratorio en R.P.M. x10 y seleccione el número de cilindros del automóvil a probarse.

- (2) Como se indica en la pantalla LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal y la punta de prueba negra en el terminal COM.
- (3) Conecte la punta de prueba negra a tierra (es decir, la conexión de la correa a tierra) del automóvil y la roja a la terminal de prueba adecuado de la computadora del automóvil si el automóvil se encuentra en un tipo DIS (consulte manuales de mantenimiento de diversos automóviles para conocer una respuesta detallada); o el polo negativo de la bobina de encendido si el automóvil está equipado con un tablero distribuidor (consulte manuales de mantenimiento de diversos automóviles para obtener una respuesta detallada).
- (4) La velocidad normal de rotación de arranque de un motor es de 50 R.P.M. a 275 R.P.M. Consulte la posición detallada en manuales de mantenimiento de diversos tipos de automóviles, ya que este valor se relaciona con la temperatura actual, el tamaño del motor, el tamaño de la batería, etc.

⚠️ ADVERTENCIA

• El valor que se visualiza en multímetro se convierte en la lectura real del tacómetro sólo después de que se multiplique por 10.

6. Prueba del sistema de combustible

Es necesario añadir un control más preciso del combustible a un automóvil de inyección baja. Desde 1980, la industria automotriz ha utilizado carburadores electrónicamente controlados e inyección de combustible con el propósito de alcanzar una inyección baja de combustible.

- (1) GM (General Motor): Prueba la detención del solenoide de control mixto C-3: Coloca el solenoide en un cilindro para monitorear la relación entre el aire y el combustible, que generalmente debe ser entre 14.7 y 1 entre el aire y el combustible para reducir la inyección de combustible en exceso. La prueba se utiliza para ver si el solenoide está instalado en la posición correcta y el multímetro también se puede utilizar indirectamente para la prueba de detención.

- A. Arranque el motor del automóvil para alcanzar una velocidad de rotación de 3,000 R.P.M. En cuanto se refiere a un automóvil de GM, ajuste el selector giratorio en DWELL y seleccione 6CYL.
- B. Cuando el automóvil está en funcionamiento y tiene poco combustible o mucho combustible, la detención en el multímetro debe mostrar entre 10 ° y 50 °.

(2) Prueba de resistencia del inyector de combustible (ver Figura 15)

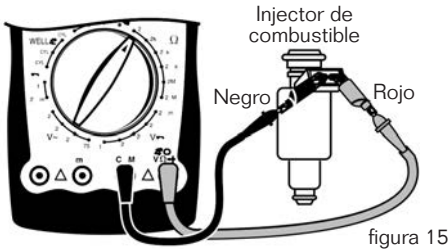
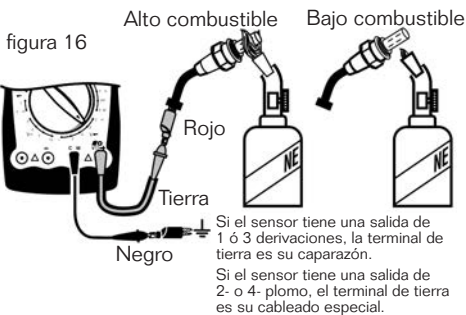


figura 15

El método de prueba es similar al de la resistencia de una bobina de encendido.

- A. Corte el enlace eléctrico de los inyectores. (Consulte manuales de mantenimiento de diversos tipos automóviles para obtener una respuesta detallada.)
- B. Conecte los sensores de las puntas de prueba roja y negra a los dos extremos de un inyector. La resistencia normal general es menor o igual a 10Ω.

J. Prueba del sensor del motor (ver Figura 16)



Si el sensor tiene una salida de 1 ó 3 derivaciones, la terminal de tierra es su caparazón.
Si el sensor tiene una salida de 2- o 4- plomo, el terminal de tierra es su cableado especial.

Con el propósito de adaptarse a las disposiciones para la inyección baja y el ahorro de combustible a principios de la década del ochenta, los reguladores controlados por computadora se instalaron en los automóviles y los sensores proporcionan a la computadora algunos datos necesarios. El multímetro es una herramienta eficaz para la detección de la operación de un sensor.

1.1. Sensor de oxígeno

El sensor de oxígeno se utiliza para probar el contenido de oxígeno en los gases de escape, dando lugar a una tensión o la resistencia apropiada. Una baja tensión (alta resistencia) significa un contenido demasiado alto de oxígeno en los gases de escape, mientras que una alta tensión (baja resistencia) significa un contenido muy bajo de oxígeno. La computadora regula la relación entre el aire y el combustible de acuerdo con la tensión alta o baja. Normalmente hay dos tipos de sensores de oxígeno: los sensores de óxido de circonio y óxido de titanio. (Consulte las diferentes propiedades externas de los dos tipos para los detalles).

Procedimiento de prueba:

- (1) Retire el sensor de oxígeno del automóvil.
- (2) Ajuste el interruptor giratorio a 200Ω. Como se indica en la pantalla LCD conectar la terminal, inserte el cable de prueba rojo en la terminal Ω y el negro en la terminal COM.
- (3) Conecte la punta de prueba negra del multímetro a la terminal tierra (es decir, extremo frío) del sensor.

⚠️ ADVERTENCIA

- Si el sensor tiene 1 o 3 salidas de cable, la terminal a tierra es su caparazón.

- Si el sensor tiene 2 o 4 salidas de cable, la terminal a tierra es su cableado especial.
- (4) Conecte el sensor de punta de prueba roja del multímetro a la terminal de señal (es decir, extremo caliente) del sensor. Si el sensor tiene más de 3 puntas, lo que se utiliza en el automóvil es un sensor de oxígeno de calor, que tiene 2 extremos calientes. Consulte las posiciones de los extremos calientes en varios tipos de manuales automotrices.

En este momento, conecte las puntas de prueba roja y negra respectivamente a estos dos extremos calientes. Compare las lecturas con las especificaciones del manual de instrucciones proporcionado por el fabricante. El sensor de circonio se prueba con 2 VCD. Como se indica en el LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal V y la punta de prueba negra en la terminal COM.

El sensor de titanio se prueba con 200 kΩ. Como se indica en el LCD, conectar la terminal, inserte la punta de prueba roja en la terminal Ω y la punta de prueba negra en la terminal COM.

Fije el sensor con una morsa en la mesa, encienda el quemador de propano y añada una terminal de sensor de temperatura. Alcance una temperatura de aproximadamente 660 ° F y descargue el oxígeno del sensor, cuando se puedan obtener las lecturas:

El sensor de circonio tiene una tensión de 0,6 V o más.

El sensor de titanio tiene una resistencia de aproximadamente 1Ω.

Aleje el quemador de calefacción, cuando se pueda obtener la lectura:

El sensor de circonio tiene una tensión de 0,4 V o más.

El sensor de titanio tiene una resistencia de aproximadamente 4 kΩ.

⚠️ ADVERTENCIA

- En las pruebas, las lecturas pueden variar con las temperaturas de calentamiento.

2. Sensor de temperatura (ver Figura 17)

El sensor de temperatura cambia la resistencia de salida a través de los cambios en las temperaturas periféricas. Cuanto más caliente está el sensor, menor será la resistencia. El sensor de temperatura se utiliza generalmente en el frenado del motor, la ventilación por aire, el flujo, la temperatura del combustible y otros equipos.

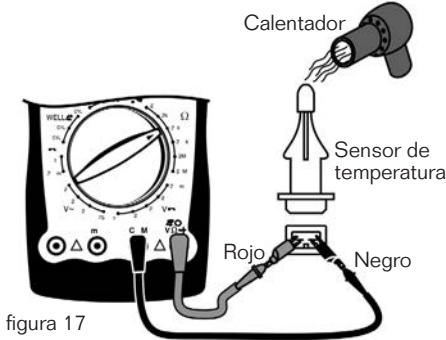


figura 17

Procedimiento de prueba:

- (1) Igual que en el método de prueba de resistencia.
- (2) Cuando la temperatura general de un sensor de calentamiento aumenta, disminuirá su resistencia. La resistencia térmica del sensor de temperatura del motor automotriz es generalmente inferior a 300 Ω .

3. Sensor de posición (ver figura 18)

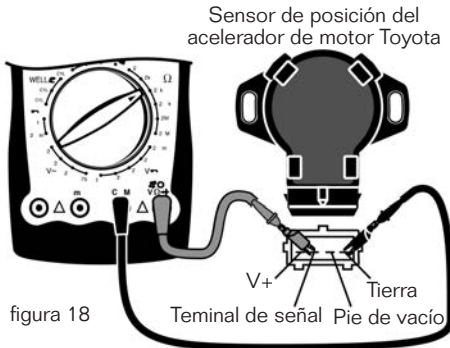


figura 18

El sensor de posición es un electrómetro o una resistencia variable. Se utiliza para el monitoreo por computadora de la posición y dirección de un dispositivo mecánico. Los sensores de posición típica incluyen sensores de aceleración, recirculación de los gases de escape (EGR), flujo de aire y otros sensores.

Procedimiento de prueba:

- (1) Igual que en el método de prueba de resistencia.

- (2) Conecte los sensores de las puntas de prueba roja y negra respectivamente a la terminal de prueba de señales y a la terminal conectado a tierra. Consulte diversos tipos de manuales de servicio automotriz para obtener su posición y la resistencia a probar.

4. Presión absoluta (MAP, en inglés) y sensor de presión barométrica (Baro, en inglés) (ver Figura 19)

El sensor MAP se utiliza para cambiar una señal de presión a una tensión o frecuencia de CD. Todo GM, Chrysler, Honda y Toyota utilizan sensores MAP de tensión de CD, mientras que Ford utiliza sensores MAP de frecuencia. Consulte los manuales correspondientes para otros fabricantes de automóviles.

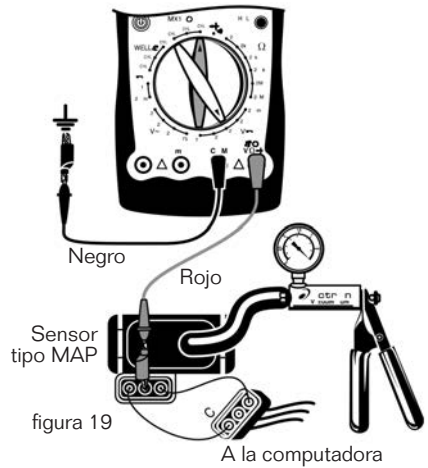


figura 19

A la computadora

Procedimiento de prueba:

- (1) Conecte el sensor MAP de tensión de CD en el método de prueba de la tensión de CD y ajustar el selector giratorio del multímetro en 20 VCD.
- (2) Conecte el sensor MAP de frecuencia en el método de prueba de RPM x10 y ajuste el multímetro según el número de cilindros del automóvil.
- (3) Tome 4 cilindros (4CYL) por ejemplo, y conecte el sensor de la punta de prueba negra del multímetro a la terminal conectado a tierra (es decir, conexión de correa a tierra) y conecte la punta roja como se muestra en la Figura 20.
- (4) Active la llave de contacto, pero no arranque el motor.

Valores visualizados:

Sensor de tensión de CD:

En un estado de vacío, el valor se visualiza generalmente entre 3 V y 5 V. (Los detalles se basarán en los parámetros proporcionados por el proveedor).

Tipo de frecuencia del sensor:

En un estado de vacío, el valor mostrado es generalmente 4,770 R.P.M. 5 %. (Esto sólo se aplica al sensor MAP producido por Ford y los demás sensores se basarán en los parámetros proporcionados por el proveedor).

⚠️ ADVERTENCIA

• La lectura se convierte en R.P.M. reales sólo después de que se multiplica por 10.

• Frecuencia = R.P.M./30. (Esto sólo se aplica a 4CYL.)

5. Flujo de Masa de Aire (MAF, en inglés) (ver Figura 20)

El sensor convierte el flujo de aire en una señal de tensión de CD, de baja frecuencia o alta frecuencia. El KN 8056 sólo puede ser utilizado para probar una tensión DC o señal de baja frecuencia.

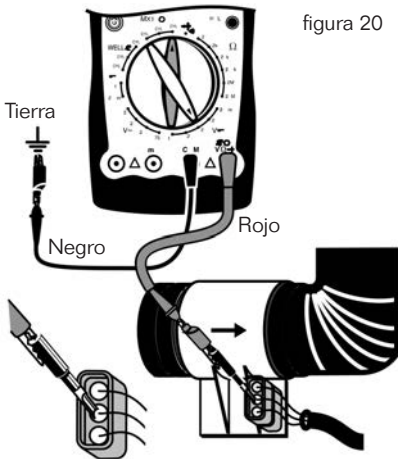


figura 20

Sensor de baja frecuencia MAF de GM (General Motor en 1988 o anteriores)

Procedimiento de prueba:

- (1) Conecte el sensor MAF de tensión de CD en el método de prueba de tensión de CD y ajuste el selector giratorio del multímetro en 20 VCD. Conecte el sensor de frecuencia MAF en el método de prueba R.P.M. x10 y ajuste el multímetro según el número de cilindros del automóvil. Ahora tome 4 cilindros (4CYL) por ejemplo.
- (2) Conecte el sensor de la punta de prueba negra del multímetro a la terminal conectada a tierra (es decir, conexión de correa a tierra) y conecte la punta roja como se muestra en la Figura 21.
- (3) Active la llave de contacto, pero no arranque el motor.

Valores visualizados:

Sensor de tensión de CD:

El valor que se visualiza debe ser inferior o igual a 1 V. (Los detalles se basarán en los parámetros proporcionados por el proveedor).

Sensor de frecuencia:

En un estado de vacío, el valor visualizado debe ser de 330 R.P.M. 5 %. (Esto sólo se aplica a los sensores de baja frecuencia de GM.) Otros sensores de baja frecuencia se basarán en los parámetros proporcionados por el proveedor.)

⚠️ ADVERTENCIA

• La lectura se convierte en R.P.M. reales sólo después de que se multiplica por 10.

• Frecuencia = R.P.M./30. (Esto sólo se aplica a 4CYL.)

Especificaciones generales

- Tensión máxima entre cualquier terminal y tierra: Consulte la tensión de protección de entrada de un rango diferente.
- Protección de fusibles de terminal mA: Versión CE: 315 mA, 250 V, tipo rápido, ø5 x 20 mm
- Protección de fusibles de terminal 10A: Versión CE: 10A, 250 V, tipo rápido, ø5 x 20 mm
- Velocidad de medición: Se actualiza 2-3 veces/segundo.
- Valor máximo en pantalla: 1999.
- Temperatura: En operación: 0° C~40° C (32° F~104° F)
Almacenamiento: -10° C~50° C (14° F~122° F)
- Humedad relativa: ≤75 % a 0° C a menos de 30° C; ≤50 % a 30° C a 40° C.
- Altitud: En operación 2000 m; Almacenamiento: 10000 m.
- Tipo de batería: Una pieza de 9V (NEDA 1604 o 6F22 o 006P).
- Compatibilidad electromagnética: En un campo de radio de 1 V/m, Precisión general= especificada / Precisión + 5 % de rango; en un campo de radio de más de 1 V/m, se especifica la precisión no asignada

- Deficiencia de la batería: Pantalla
- Lectura negativa: Pantalla
- Sobrecarga: Pantalla 1.
- Equipado con todos los íconos que se muestran.
- Rango manual.
- Polaridad: Se visualiza automáticamente.
- Dimensiones (Alto x Ancho x Largo): 179 x 88 x 39 mm.
- Peso: 380 g (incluidos el estuche y la batería)
- Seguridad/Observancias: IEC61010: CAT. II 1000 V, CAT. III 600V sobretensión y doble aislamiento.
- Certificación:

Especificaciones de precisión

Precisión: Lectura $\pm a$ % + dígitos garantizados por 90 días.

Temperatura de funcionamiento: 18 °C ~ 28 °C.

Humedad relativa: No más de 75 % de HR.

A. Tensión de CD

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
200mV	0.1mV	$\pm(0.5\%+5)$	230VCA
2 V	1mV		1000 VCD o 750 VCA continuos
20V	10mV		
200V	100mV	$\pm(0.8\%+5)$	
1000V	1V		

Observaciones: Impedancia de entrada: 10M Ω

B. Tensión de CA

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
2V	1mV	$\pm(0.8\%+5)$	1000 VCD or 750 VCA continuos
20V	10mV		
200V	100mV		
750V	1V	$\pm(1.0\%+4)$	

Observaciones:

- Impedancia de entrada: 10M Ω .
- Respuesta de frecuencia: 40Hz ~ 400Hz.
- Se visualiza el valor efectivo de la onda senoidal (valor medio de respuesta).

C. Corriente CD

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
200mA	0.1mA	$\pm(0.8\%+5)$	CE: Fusible 315 mA, 250 V tipo rápido, $\varnothing 5$ x 20 mm
10A	10mA	$\pm(1.2\%+4)$	CE: Fusible 10A, 250 V tipo rápido, $\varnothing 5$ x 20 mm

Observaciones:

- A un rango de 10 A: Para medición continua ≤ 10 segundos y el intervalo de tiempo entre 2 mediciones mayores a 15 minutos.

D. Resistencia

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
200 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.8\%+5)$	600Vp
2k Ω	1 Ω		
20k Ω	10 Ω		
200k Ω	100 Ω		
2M Ω	1k Ω	$\pm(1.5\%+5)$	
20M Ω	10k Ω		

E. Diodo

Rango	Resolución	Protección de sobrecarga
	1mV	600Vp

Observaciones:

- Tensión de circuito abierto aprox. 2.7 V
- La tensión normal de la junta de silicón PN es de aprox. 500 mV a 800 mV

F. Prueba de continuidad

Rango	Resolución	Protección de sobrecarga
	1 Ω	600Vp

Observaciones:

- La tensión del circuito abierto es de aprox. 2,7V.
- El zumbador no suena cuando el valor de resistencia es $>50 \Omega$. El circuito está desconectado.
- El zumbador suena continuamente cuando el valor de resistencia es 30Ω . El circuito está en buenas condiciones.

G. Prueba de detención (Dwell)

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
4CYL	0.1°	$\pm(3\%+5)$	600 VP
6CYL			
8CYL			

Observaciones:

Amplitud de entrada: Más o igual a 10 V en impulso directo; más o igual a 0.5 ms de ancho.

H. Prueba de tacómetro (velocidad de rotación)

Rango	Resolución	Precisión	Protección de sobrecarga
4CYL	10 RPM	±(3%+5)	600 VP
6CYL			
8CYL			

Observaciones:

- Amplitud de entrada: Más o igual a 10 V en impulso directo; más o igual a 0.5 ms de ancho.
- Tacómetro máximo: 10,000 R.P.M.
Tacómetro = Lectura visualizada x 10.

Mantenimiento

Esta sección contiene información de mantenimiento básico, como por ejemplo las instrucciones para reemplazar la batería y los fusibles.

ADVERTENCIA

No intente reparar o dar mantenimiento a su multímetro a menos que esté capacitado para hacerlo y cuente con la información de calibración, prueba de funcionamiento y mantenimiento correspondiente. Para evitar descargas eléctricas o daños en el multímetro, se debe evitar que entre agua en el estuche.

A. Mantenimiento general

- Limpie con regularidad el estuche con un paño húmedo y detergente suave. No utilice abrasivos ni solventes.
- Limpie las terminales con algodón y detergente, ya que la suciedad y la humedad en las terminales pueden afectar las lecturas.
- Apague el multímetro cuando no esté en uso y saque la batería cuando no se use durante mucho tiempo.
- No guarde el multímetro en un ambiente con humedad, temperaturas elevadas, explosivos, elementos inflamables o campos magnéticos fuertes.

B. Cómo reemplazar los fusibles (ver figura 21)

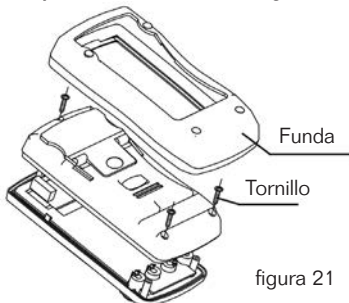


figura 21

ADVERTENCIA

Para evitar una descarga eléctrica o una explosión de arco, lesiones físicas o daños al multímetro, use ÚNICAMENTE fusibles específicos para el procedimiento siguiente.

Para reemplazar el fusible del multímetro:

1. Apague el multímetro y retire todas las conexiones de las terminales.
2. Retire la funda del multímetro.
3. Retire los 3 tornillos de la cubierta inferior y separe la cubierta superior de la carcasa inferior.
4. Retire el fusible haciendo palanca suavemente, a continuación, saque el fusible de su soporte.
5. Instale SÓLO fusibles de repuesto del mismo tipo y con las mismas especificaciones detalladas a continuación y asegurarse que el fusible se fije firmemente en el soporte.
Fusible 1: CE 315 mA, 250 V.
tipo rápido ø5 x 20 mm.
Fusible 2: CE 10 A, 250 V,
tipo rápido, ø5 x 20 mm.
6. Coloque nuevamente la parte inferior y la parte superior del estuche y los 3 tornillos.
Para vez se necesita reemplazar los fusibles. Cuando se quema un fusible siempre el resultado es una operación incorrecta.

C. Cómo reemplazar la batería (ver figura 22)

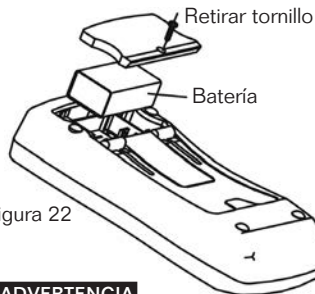


figura 22

ADVERTENCIA

Para evitar lecturas falsas, que podrían conducir a posibles descargas eléctricas o lesiones físicas, reemplace la batería tan pronto aparezca el indicador de batería " ".

Cómo reemplazar la batería del multímetro:

1. Apague el multímetro y retire todas las conexiones de las terminales.
2. Saque el multímetro del estuche.
3. Retire los 3 tornillos de la cubierta inferior y separe la cubierta superior de la carcasa inferior.
4. Retire el conector de la batería.
5. Reemplace por una batería nueva de 9 V (NEDA1604, 6F22 o 006P).
6. Coloque nuevamente la parte inferior y la parte superior del estuche y los 3 tornillos



www.knova.com.mx

Herramientas para siempre.