

# SURTEK

## MULTÍMETRO AUTOMOTRIZ

*AUTOMOTIVE MULTIMETER*



**MANUAL DE USUARIO Y  
GARANTÍA.**

*USER'S MANUAL AND WARRANTY.*

**MULO4**



**ATENCIÓN:** lea, entienda y siga las instrucciones de seguridad contenidas en este manual antes de operar esta herramienta.

**WARNING:** read, understand and follow the safety rules in this manual, before operating this tool.



<b>CONTENIDO</b>		<b>CONTENT</b>	
Contenido	4	Box content	27
Información de Seguridad	4	Safety information	27
Especificaciones	6	Specifications	29
· Interruptor giratorio		· Rotary switch	
· Funcionalidad de los botones		· Functional buttons	
· Símbolos de la pantalla		· Display symbols	
Instrucciones de operación	8	Operation instructions	30
· Prueba de voltaje		· Ac or dc voltage testing	
· Prueba de CD		· Dc current testing	
· Función para pruebas de resistencias		· Resistance testing	
· Función para diodos		· Diode testing	
· Probando continuidad		· Continuity testing	
· Prueba de velocidad de rotación		· Engine tach	
· Almacenamiento de datos		· Data holding	
Diagnóstico de problema automotrices	12	Diagnosis of automotive troubles	35
· Prueba de fusibles		· Fuse testing	
· Pruebas de interruptor		· Switch testing	
· Solenoide o prueba de relay		· Solenoid or relay testing	
· Pruebas de sistema de arranque o carga		· Starting/charging system Testing	
· Prueba de consumo de energía de la batería		· Battery power consumption testing when the engine is off	
· Prueba de carga de batería de voltaje		· Trigger voltage battery load testing	
· Prueba de caída de voltaje		· Voltage drop testing	
· Prueba de voltaje del sistema de carga		· Charging system voltage testing	
· Prueba de sistema de encendido		· Ignition system testing	
· Prueba de sensor del motor		· Engine sensor testing	
Especificaciones Generales	23	General specifications	45
Especificaciones de precisión		Accurate specifications	
· Voltaje en CD		· Dc voltage	
· Voltaje en CA		· Ac voltage	
· Corriente CD		· Dc current	
· Resistencia		· Resistance	
· Diodo		· Diode	
· Prueba de continuidad		· Continuity testing	
· Prueba DWell		· Dwell testing	
· Prueba de Tach		· Tach (rotation speed) testing	
Mantenimiento	25	Maintenance	47
· Servicio general		· General service	
· Reemplazo de fusibles		· Replacing the fuses	
· Reemplazo de batería		· Replacing the battery	
Garantía	52	Warranty policy	52

## CONTENIDO DE LA CAJA

Manual de usuario	1
Multímetro	1
Par de puntas de prueba	1
Par de puntas de caimán	1
Batería 9 V	1

**▲ ADVERTENCIA:** Para evitar descargas eléctricas o lesiones personales, lea con cuidado la "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD" y las "REGLAS PARA UNA OPERACIÓN SEGURA" antes de usar el multímetro.








## INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

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

CAT II: Nivel local, electrodoméstico, EQUIPO PORTÁTIL, 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 medidor solo como se especifica en este manual de operación; de lo contrario, la protección provista por el medidor podría verse afectada. Los símbolos eléctricos internacionales utilizados en el medidor y en este manual de funcionamiento que se explican a continuación:

 CA (corriente alterna)	 Deficiencia de batería incorporada
 Tierra	 Fusible
 Doble aislamiento	 Cumple con las normas de la Unión Europea
 Advertencia	

## REGLAS PARA UNA OPERACIÓN SEGURA

**▲ ADVERTENCIA:** Para evitar posibles descargas eléctricas o lesiones, además de evitar posibles daños al multímetro o el equipo bajo prueba, apéguese a las siguientes reglas:

- Antes de usar el multímetro, inspeccione la estructura de la caja. No use el multímetro si este está dañado o la estructura de la caja (o partes de la estructura de la caja) están removidas. Observe las grietas o el plástico perdido. Preste atención al aislamiento alrededor de los conectores.
- No use el medidor si está dañado o si se retira la carcasa (o parte de la carcasa). Busque grietas o falta de plástico. Preste atención al aislamiento alrededor de los conectores.
- Inspeccione los cables de prueba en busca de aislamiento dañado o metal expuesto. Verifique el cable de prueba para continuidad. Reemplace el cable de prueba dañado con un número de modelo idéntico o con las especificaciones eléctricas antes de usar el multímetro.
- Cuando use los cables de prueba, mantenga sus dedos detrás de los protectores de dedos.
- No aplique más de la tensión nominal, como está marcado en el multímetro, entre los terminales o entre alguna terminal y conexión a tierra.
- Cuando el medidor funciona a un voltaje efectivo superior a 60 V en CC o 30 V en CA, se debe tener especial cuidado porque existe peligro de descarga eléctrica.
- Use la función, el rango y las terminales adecuadas para sus mediciones.
- El interruptor giratorio debe colocarse en la posición correcta y no se debe realizar ningún cambio de rango durante la medición para evitar daños en el medidor.
- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de probar la corriente, resistencia, diodos o continuidad.

- Reemplace la batería tan pronto como aparezca el indicador de batería. Con una batería baja, el multímetro puede producir lecturas falsas que pueden provocar lesiones y descargas eléctricas.
- Al reparar el multímetro, use solo el mismo número de modelo o piezas de repuesto con especificaciones eléctricas idénticas.
- El circuito interno del multímetro no debe modificarse a voluntad para evitar accidentes o daños al mismo.
- Se debe usar un paño suave y detergente suave para limpiar la superficie del multímetro cuando se realice el mantenimiento.
- No se deben usar abrasivos ni disolventes para evitar que la superficie del multímetro se corrompa, se dañe o sufra accidentes.
- Apague el multímetro y saque la batería cuando no esté usándolo durante mucho tiempo.
- Compruebe constantemente la batería, ya que puede tener fugas cuando se ha estado utilizando durante algún tiempo y reemplacé tan pronto como aparezca una fuga. Una batería con fugas dañará el multímetro.
- No utilice ni almacene el multímetro en un entorno explosivo, inflamable, de alta temperatura, con humedad ni con un campo magnético fuerte. El rendimiento del medidor puede deteriorarse después de humedecerse.
- El multímetro es adecuado para uso en interiores.

#### GUÍA DE SEGURIDAD DE SERVICIO AUTOMOTRIZ

**▲ ADVERTENCIA:** Como algunos automóviles se instalan con bolsas de aire de seguridad, debe prestar atención a las precauciones del manual de servicio automotriz cuando trabaje alrededor de los componentes y el cableado de las bolsas de aire o cualquier descuido abrirá una bolsa de aire, lo que provocará lesiones. Tenga en cuenta que la bolsa de aire también se abrirá durante unos minutos después de que se cierre el bloque de encendido (o incluso cuando la batería del automóvil esté cortada), que es accionada por la reserva de energía especial.

- Use anteojos protectores que cumplan con los requisitos de seguridad.
- Opere el automóvil en un lugar bien ventilado para evitar la inhalación de cualquier gas.
- Mantenga sus propias herramientas e instrumentos de prueba lejos de todos los componentes del calentador del motor en funcionamiento.
- Asegúrese de que el automóvil se haya detenido (transmisión automática) o puesto en marcha neutral (transmisión manual) y asegúrese de que esté equipado con frenos y que las ruedas estén bloqueadas.
- No coloque ninguna herramienta sobre la batería del automóvil, ya que provocará un corto circuito en los electrodos y, a su vez, provocará lesiones o daños a la herramienta o la batería.
- Está prohibido fumar o encender una luz cerca del automóvil para evitar cualquier combustión o explosión.
- No deje el automóvil en una operación de prueba.
- Aumente su vigilancia mientras trabaja alrededor de una bobina de encendido, una caja de derivación, un cable de encendido o un enchufe de bujía porque estos componentes tienen altos voltajes cuando el automóvil está funcionando.
- Para desconectar un componente electrónico, cierre la llave de contacto.
- Preste atención a las notas de precaución y a los procedimientos de servicio del productor automotriz.

Toda la información, explicaciones y descripciones detalladas en el manual de operación se han originado a partir de la información industrial publicada recientemente. Es imposible probar la exactitud y la integridad de la información, de la cual no seremos responsables de la suposición.

- A. Los datos del manual de servicio automotriz se originaron a partir de la información de servicio automotriz.
  1. Póngase en contacto con los distribuidores locales de componentes automotrices.
  2. Póngase en contacto con los minoristas locales de componentes automotrices.
  3. Póngase en contacto con las bibliotecas locales para buscar cualquier libro para la corrección de su manual de servicio automotriz a fin de proporcionarle la información más reciente.

B. Antes del diagnóstico de cualquier problema, abra la cubierta del motor para realizar una inspección visual exhaustiva. Encontrará las causas de muchos de sus problemas, lo que le ahorrará mucho tiempo.

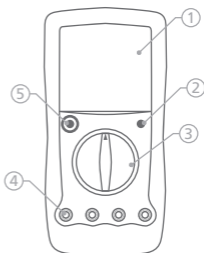
1. ¿Se ha revisado recientemente el automóvil? ¿Ha ocurrido a veces el mismo problema donde radica el problema?
2. No intente encontrar ningún atajo. Verifique las mangueras y los cables donde probablemente sea muy difícil descubrir dónde radica cualquier problema.
3. Verifique cualquier problema con el purificador de aire o el sistema de tuberías.
4. Revise cualquier daño a cualquier sensor o al engranaje de manejo.
5. Compruebe el cable de encendido: cualquier rotura de cualquier terminal, grieta en cualquier bujía o rotura en el aislamiento del cable de encendido.
6. Revise todas las mangueras de vacío: cualquier línea correcta, contracción, doblez, grieta, fractura o daño.
7. Compruebe los cables: cualquier conexión de bordes afilados, conexión de superficies calientes (como el colector de escape) así como encogimiento, quemaduras o arañazos en el aislamiento o en la conexión de la línea derecha.
8. Revise las conexiones del circuito: cualquier corrosión, deformación o daño en los pernos, así como posición de conexión inapropiada o cable de electrodo dañado.

## ESPECIFICACIONES

### CONOZCA SU HERRAMIENTA

Antes de intentar usar este producto, familiarícese con todas sus características de operación y requerimientos de seguridad.

1. PANTALLA LCD.
2. BOTÓN DE ALMACENAMIENTO DE DATOS.
3. INTERRUPTOR GIRATORIO.
4. TERMINALES DE ENTRADA.
5. BOTÓN DE ENCENDIDO.



### INTERRUPTOR GIRATORIO

Debajo de la tabla podrá obtener información sobre las posiciones del interruptor giratorio.

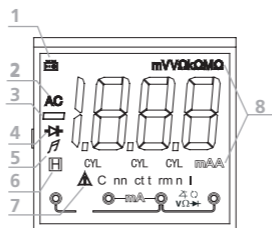
POSICIÓN DEL DIAL	FUNCIÓN
$V \text{---}$	Medida de voltaje en CD
$V \sim$	Medida de voltaje en CA
$A \text{---}$	Medida de la Corriente en CD
$\rightarrow   \text{---}$	Prueba de Diodo
$\text{fl}$	Prueba de Continuidad
$\Omega$	Medida de la Resistencia/Resistance Measurement
DWELL $\text{fl}$	Prueba de permanencia de encendido automotriz. Unidad: degree
RPM x 10 $\text{fl}$	Prueba de tacómetro del motor automotriz (velocidad de rotación) (Lectura mostrada x 10) Unidad: rpm.

**FUNCIONALIDAD DE LOS BOTONES**

En la parte inferior podrá obtener información acerca de la funcionalidad de los botones de operación.

<b>AC</b>	Medida del Voltaje
	Enciende o apaga la corriente
<b>HOLD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presione HOLD una vez para ingresar al modo de plegado</li> <li>• Presione HOLD nuevamente para salir del modo de espera y se mostrará el valor actual.</li> <li>• En el modo de espera, se muestra </li> </ul>

**SÍMBOLOS DE LA PANTALLA**



No.	SÍMBOLO	FUNCIÓN
1		La batería está baja. Peligro: Para evitar lecturas falsas, que podrían provocar una lesión o descarga eléctrica, reemplace la batería tan pronto como aparezca en el indicador
2	AC	Indicador para voltaje y corriente CA. El valor mostrado es el valor medio.
3		Indica lectura negativa
4		Prueba de Diodo
5		La alarma de continuidad está activada.
6		El botón de almacenamiento de datos está activado.
7		Indicador de conexión de cables de prueba en diferentes terminales de entrada.
8	Ω, kΩ, MΩ	Ω: Ohm. Unidad de la Resistencia. kΩ: kilohm. 1 x 10 <sup>3</sup> o 1000 ohms. MΩ: Megaohm. 1 x 10 <sup>6</sup> o 1,000,000 ohms.
	mV, V	V: Volts. Unidad del Voltaje. mV: Millivolt. 1 x 10 <sup>-3</sup> or 0.001 volts.
	mA, A	A: Amperes (amps). Unidad de la corriente. mA: Milliamp. 1 x 10 <sup>-3</sup> or 0.001 amperes.
	DWELL	Prueba de permanencia.
	RPM x 10	Tach x 10.
	4 CYL	Número de cilindros.
	6 CYL	
8 CYL		

## INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

### PRUEBA BÁSICA DEL MULTÍMETRO

#### 1. PRUEBA DE VOLTAJE CA O CD (ver Fig. 1)

**⚠ PELIGRO:** Para evitar daños a usted o al multímetro debido a una descarga eléctrica, no intente medir voltajes superiores a 1000Vp, aunque se puedan obtener lecturas.

Los rangos de voltaje de CD son: 200.0 mV, 2,000 V, 20.00 V, 200.0 V y 1000V.

Los rangos de voltaje de CA son: 2,000V, 20.00V, 200.0V y 750V

Para medir el voltaje de CD o CA, conecte el medidor de la siguiente manera:



Fig. 1

- Inserte el cable de prueba rojo en el terminal V y el cable de prueba negro en la terminal COM.
- Ajuste el interruptor giratorio a una posición de medición adecuada en  $V_{\text{DC}}$  o  $V_{\text{AC}}$ .
- Conecte los cables de prueba al objeto que se está midiendo.

El valor medido se muestra en la pantalla.

#### NOTA

- Si se desconoce el valor del voltaje a medir, use la posición de medición máxima (1000 V) y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- LCD La pantalla LCD muestra "1" que indica que el rango seleccionado existente está sobrecargado, es necesario seleccionar un rango más alto para obtener una lectura correcta.
- En cada rango, el medidor tiene una impedancia de entrada de aprox. 10M $\Omega$ . Este efecto de carga puede causar errores de medición en circuitos de alta impedancia. Si la impedancia del circuito es menor o igual a 10k $\Omega$ , el error es insignificante (0,1% o menos).

Cuando se haya completado la medición de voltaje de CD, desconecte la conexión entre los cables de prueba y el circuito bajo prueba.

#### 2. PRUEBA DE CD (ver Fig. 2)

**⚠ PELIGRO:** Nunca intente una medición de corriente en un circuito donde el voltaje de circuito abierto entre terminales y tierra es mayor a 250 V.

Si el fusible se quema durante la medición, el medidor puede dañarse o el operador mismo puede resultar herido. Use terminales, funciones y rango adecuados para la medición. Cuando los cables de prueba estén conectados a las terminales de corriente, no las coloque en paralelo en ningún circuito.

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

Para medir la corriente, haga lo siguiente:



Fig. 2

- Apague la alimentación del circuito. Descargue todos los capacitores de alto voltaje.
- Inserte el cable de prueba rojo en la terminal mA o 10A y el cable de prueba negro en la terminal COM.
- Coloque el interruptor giratorio en una posición de medición adecuada en  $A_{\text{DC}}$ .



d. Interrumpa la corriente que se probará. Conecte el cable de prueba rojo al lado positivo de la interrupción y el cable de prueba negro al lado negativo de la interrupción.

e. Encienda la alimentación del circuito.

El valor medido se muestra en la pantalla.

#### NOTA

- Si se desconoce el valor de la corriente a medir, utilice la posición de medición máxima (10A) y el terminal 10A, y reduzca el rango paso a paso hasta obtener una lectura satisfactoria.
- Cuando se haya completado la medición de corriente CC, desconecte la conexión entre los cables de prueba y el circuito bajo prueba.
- En un rango de 10 A: para mediciones continuas de  $\leq 10$  segundos y tiempo de intervalo entre 2 mediciones mayores de 15 minutos.

### 3. FUNCIÓN PARA PRUEBA DE RESISTENCIA (ver Fig. 3)

**⚠ PELIGRO:** Para evitar daños al multímetro o los dispositivos bajo 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 circuito donde el voltaje de circuito abierto entre terminales y tierra es mayor que 60 V CC o 30 V CA rms.

Los rangos de resistencia son: 200.0  $\Omega$ , 2.000 k $\Omega$ , 20.00 k $\Omega$ , 200.0 k $\Omega$ , 2.000 M $\Omega$  y 20.00M $\Omega$ .

Para medir la resistencia, conecte el medidor de la siguiente manera:

- Inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  y el cable de prueba negro en el terminal COM.
- Ajuste el interruptor giratorio a una posición de medición adecuada en el rango  $\Omega$ .
- Conecte los cables de prueba al objeto que se está midiendo.

El valor medido se muestra en la pantalla.

#### NOTA

- Los cables de prueba pueden agregar 0.1  $\Omega$  a 0.2  $\Omega$  de error a la medición de resistencia. Para obtener lecturas de precisión en baja resistencia, que es el rango de 200  $\Omega$ , cortocircuite los terminales de entrada de antemano y registre la lectura obtenida (llamada esta lectura como X). (X) es la resistencia adicional del cable de prueba. Luego usa la ecuación:

**“Valor de resistencia medido (Y) - (X) = lecturas de precisión de resistencia”.**

- Cuando la resistencia lee  $\geq 0.5 \Omega$  en condiciones de corto circuito, verifique que no haya cables de prueba sueltos u otros motivos.
- Para alta resistencia ( $>1 \text{ M}\Omega$ ), es normal tomar varios segundos para obtener una lectura estable, y es mejor elegir un cable de prueba más corto.
- Cuando no hay entrada, por ejemplo, en condiciones de circuito abierto, el multímetro muestra “1”.
- Cuando se haya completado la medición de resistencia, desconecte la conexión entre los cables de prueba y el circuito bajo prueba.

### 4. FUNCIÓN PARA PROBAR DIODOS (ver Fig. 4)

**⚠ PELIGRO:** Para evitar posibles daños al multímetro y al dispositivo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de probar los diodos y la continuidad.



Fig. 3

Nunca intente una medición de corriente en circuito donde el voltaje de circuito abierto entre terminales y tierra es mayor que 60 V CC o 30 V CA rms.

Use la prueba de diodos para verificar diodos, transistores y otros dispositivos semiconductores. La prueba de diodos envía una corriente a través de la unión de semiconductores, luego mide la caída de voltaje a través de la unión. Una buena unión de silicio cae entre 0.5 V y 0.8 V.

Para probar un diodo fuera de un circuito, conecte el medidor de la siguiente manera:



Fig. 4

- Inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\rightarrow$  y el cable de prueba negro en el terminal COM
- Coloque el interruptor giratorio en  $\rightarrow$   $\nabla$ .
- Para lecturas de caída de voltaje directo en cualquier componente semiconductor, coloque el cable de prueba rojo en el ánodo del componente y coloque el cable de prueba negro en el cátodo del componente.

El valor medido se muestra en la pantalla.

#### NOTA

- En un circuito, un buen diodo aún debe producir una lectura de caída de voltaje directa de 0.5 V a 0.8 V; sin embargo, la lectura de caída de voltaje inversa puede variar dependiendo sobre la resistencia de otras vías entre las puntas de las sondas.
- Conecte los cables de prueba a las terminales adecuadas como se dijo anteriormente para evitar la visualización de errores.
- El voltaje de circuito abierto es de alrededor de 2.7 V cuando se prueba el diodo.
- La pantalla LCD mostrará 1 indicando circuito abierto para una conexión incorrecta.
- La unidad de diodo es Volt (V), que muestra el valor de caída de voltaje de conexión positiva.
- Cuando se haya completado la prueba del diodo, desconecte la conexión entre los cables de prueba y el circuito bajo prueba.

#### 5. PROBANDO CONTINUIDAD (ver Fig. 4)

**▲ PELIGRO:** Para evitar posibles daños al multímetro y al dispositivo bajo prueba, desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los capacitores de alto voltaje antes de probar los diodos y la continuidad.

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

Para probar la continuidad, conecte el medidor de la siguiente manera:

- Inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\rightarrow$  y el cable de prueba negro en el terminal COM.
- Coloque el interruptor giratorio en  $\rightarrow$   $\nabla$ .
- Conecte los cables de prueba al objeto que se está midiendo.

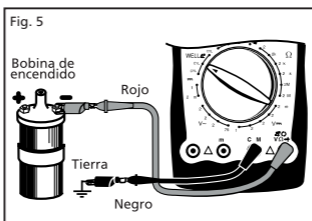
El zumbador no suena cuando el valor de resistencia es  $>50$ . El circuito está desconectado. El zumbador suena continuamente cuando el valor de resistencia es  $\leq 30 \Omega$ . El circuito está en buen estado.

#### NOTA

- La pantalla LCD muestra 1 que indica que el circuito que se está probando está abierto
- El voltaje de circuito abierto es de aprox. 2.7 V.

- Cuando se haya completado la prueba de continuidad, desconecte la conexión entre los cables de prueba y el circuito bajo prueba.

## 6. PRUEBA DE PERMANENCIA (ver Fig. 5)



Era muy importante en el pasado probar la permanencia del interruptor de apagado de un sistema de encendido. La prueba de permanencia significa la duración cuando el interruptor de apagado permanece apagado cuando la leva está girando. Ahora que un automóvil se enciende electrónicamente, ya no es necesario ajustar el tiempo de espera. Además, la prueba de permanencia también se puede usar para probar un solenoide de control mixto.

(por ejemplo, carburador de retroalimentación GM).

1. Ajuste el interruptor giratorio a DWELL.

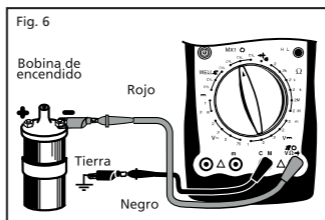
2. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en la terminal  $\nabla$  y el cable de prueba negro en el terminal COM. Conecte los extremos a probar como se ilustra.

- Si se prueba el interruptor de apagado de un sistema de encendido, conecte el cable de prueba rojo al extremo negativo primario de la bobina de encendido. (Consulte el manual de servicio automotriz para la posición específica).
- Si se prueba el carburador de retroalimentación GM, conecte la sonda roja a la terminal de tierra o la computadora del solenoide. (Consulte el manual de servicio automotriz para la posición específica)
- Si la permanencia de un equipo de encendido / apagado arbitrario es probada, conecte la sonda roja al extremo del equipo, fijada con un interruptor de encendido / apagado.

3. Conecte el cable de prueba negro de la sonda a la terminal de tierra del automóvil.

4. Lea el tiempo de encendido del automóvil probado directamente desde la pantalla.

## 6. PRUEBA DE VELOCIDAD DE ROTACIÓN "RPMX10" (ver Fig. 6)



Las RPM significan la frecuencia de rotación del eje principal del motor por minuto.

1. Ajuste el interruptor giratorio a RPMx10.

2. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal (C) y el negro en el terminal COM. Seleccione un número apropiado de cilindros. Conecte los extremos a probar como se ilustra.

- Si se utiliza un sistema de encendido DIS sin ninguna placa distribuidora en el automóvil, conecte la sonda de prueba roja a la línea de señal TACH (tacómetro) (que está conectada al módulo DIS del computadora del motor del automóvil). Consulte el manual de servicio automotriz para la posición específica
- Si se utiliza un sistema de encendido con una placa distribuidora en el automóvil, conecte la sonda de prueba roja al extremo negativo primario de la bobina de encendido. (Consulte el manual de servicio automotriz para la posición específica).
- Si se prueba el carburador de retroalimentación GM, conecte la sonda roja a la terminal de tierra o la computadora del solenoide. (Consulte el manual de servicio automotriz para la posición específica).
- Si la permanencia de un equipo de encendido / apagado arbitrario es probada, conecte la sonda roja al extremo del equipo, fijada con un interruptor de encendido / apagado.

3. Conecte la sonda de prueba negra a la terminal de tierra del automóvil.

4. Al arrancar el motor o durante su funcionamiento, pruebe la velocidad de rotación del motor y lea el valor mostrado en la pantalla. La velocidad de rotación real del automóvil que se va a probar debe ser igual al valor mostrado multiplicado por 10. Por ejemplo, la velocidad de rotación real del motor del automóvil debe ser 2000 RPM (200 x 10) si el valor mostrado es 200 y el multímetro se ajusta en la nivel 6CYL (6 cilindros)

## 7. ALMACENAMIENTO DE DATOS

Bajo cualquier circunstancia de prueba, la pantalla del multímetro almacena el resultado de la prueba tan pronto como se presiona HOLD. Cuando se presiona el botón HOLD una vez más, el resultado de la prueba que se muestra 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 muy eficaz de los problemas con los sistemas electrónicos del automóvil. Esta parte ofrece una introducción especial sobre cómo se usa el multímetro para diagnosticar cualquier problema con un fusible, interruptor, solenoide, relay, sistemas de arranque y carga, sistema de encendido, fuel system y sensor del motor.

### 1. PRUEBA DE FUSIBLES: COMPRUEBE EL FUSIBLE PARA VER SI ESTÁ FUNDIDO

- a. Ajuste el interruptor giratorio a 200  $\Omega$ .
- b. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  y el negro en el terminal COM.
- c. Cortocircuite las sondas de prueba rojas y negras, cuando la lectura del multímetro se muestre entre 0.2  $\Omega$  y 0.5  $\Omega$ . Si es más de 0.5  $\Omega$ , verifique las puntas de prueba para ver si están bien conectadas.
- d. Conecte las sondas de prueba rojas y negras en paralelo a los dos extremos del fusible, cuando la lectura del multímetro debe mostrarse a menos de 10  $\Omega$  lo que indica que el fusible es bueno. Cuando la pantalla está sobrecargada "1", se muestra que el fusible se ha fundido.
  - Debe reemplazarse con un fusible del mismo tipo y tamaño.

### 2. PRUEBA DEL INTERRUPTOR: VERIFIQUE EL INTERRUPTOR PARA VER SI PUEDE FUNCIONAR CORRECTAMENTE

- a. Lo mismo que en los Artículos 1 a 3 (PRUEBA DE FUSIBLES).
- b. Conecte la sonda del cable de prueba negro a un extremo del interruptor y la roja al otro extremo. Cuando el interruptor está conectado, la lectura del multímetro debe mostrarse a menos de 10  $\Omega$ . Cuando se corta el interruptor, la sobrecarga "1" debe mostrarse como la lectura del multímetro.

### 3. SOLENOIDE O PRUEBA DE RELAY

- a. Lo mismo que en los Artículos 1 a 3 (Prueba de fusibles) .
- b. Conecte las sondas de prueba rojas y negras en paralelo a los dos extremos de un solenoide o relay. La impedancia de la mayoría de los solenoides o bobinas de relay es inferior a 200  $\Omega$ . (Consulte los detalles en el manual del automóvil).

#### ▲ ADVERTENCIA

- Ambos extremos de un solenoide o relay generalmente están conectados con diodos.
- Verifique si hay alguna bobina dañada. Incluso si la bobina se encuentra satisfactoria, el solenoide o el relay aún pueden estar dañados. El relay puede estar soldado o desgastado debido a las frecuentes chispas de los contactos. El solenoide puede estar atascado cuando la bobina está en posición de encendido. Por lo tanto, algunos problemas potenciales no se pueden encontrar en las pruebas.

#### 4. PRUEBAS DEL SISTEMA DE ARRANQUE O CARGA

El paquete de encendido y apagado del sistema de arranque del motor consta de una batería, botón de arranque del motor, solenoide y botones de arranque del relay, conexiones de cables y líneas. Durante el funcionamiento del motor, el sistema de carga mantiene la batería cargada. Este sistema consta de un generador de CA, un calibrador de voltaje, conexiones de cables y circuitos. El multímetro es una herramienta efectiva para la verificación de estos sistemas.

##### 1. Prueba de batería sin carga

Antes de probar el sistema de arranque / carga, pruebe la batería para ver si está completamente cargada


- a. Ajuste el interruptor giratorio a 20 V CC
- b. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal V y el negro en el terminal COM.
- c. Apague el interruptor de encendido.
- d. Encienda las luces de conducción durante 10 segundos para liberar la carga de la batería.
- e. Conecte la sonda de prueba negra al polo negativo de la batería y la sonda roja al polo positivo de la batería.

2. Los resultados de la prueba se muestran en contraste de la siguiente manera y si la batería tiene menos del 100%, úsela después de cargarla.

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

#### 5. PRUEBA DE CONSUMO DE ENERGÍA DE LA BATERÍA CUANDO EL MOTOR ESTÁ APAGADO

La prueba se lleva a cabo para encontrar el amperaje del consumo de energía de la batería cuando tanto la llave de contacto como el motor están apagados. La prueba es útil para determinar el consumo adicional de la batería, que finalmente puede conducir al agotamiento de la batería.

1. Apague y cierre la llave de contacto y todos sus accesorios.  
Asegúrese de que el autobús, la rejilla del motor y las luces de la habitación se hayan apagado y cerrado.
2. Coloque el interruptor giratorio en **A** .  
Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal **A** y el negro en el terminal **COM**.
3. Corte el enlace entre el polo positivo de la batería y el cable y conecte las sondas de prueba al circuito. (Conecte la sonda de prueba roja al polo positivo de la batería y la negra al cable).

▲ **ADVERTENCIA:** No arranque el motor del automóvil durante las pruebas o el medidor se dañará.

4. Lea la lectura de la corriente probada directamente desde la pantalla con una corriente normal de aproximadamente 100 mA. Para el suministro especial

de corrientes (cuando el motor está apagado), consulte el manual de servicio automotriz. Si surge alguna corriente adicional, realice el mantenimiento necesario.

**▲ ADVERTENCIA:** Una radio o reloj con frecuencia modulada necesita un suministro de corriente de 100 mA.

#### 6. PRUEBA DE CARGA DE BATERÍA DE VOLTAJE

Al arrancar el motor, pruebe la batería para ver si puede ofrecer un voltaje adecuado.

1. Ajuste el interruptor giratorio a 20 V CC.
2. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal V y el negro en el terminal COM.
3. Interrumpa el sistema de encendido para que el arranque del automóvil sea considerable.  
Corte la bobina de encendido principal, la bobina de derivación, la leva y el sensor de arranque para interrumpir el sistema de encendido. Operar de acuerdo con el manual del automóvil.
4. Conecte la sonda de prueba negra al polo negativo de la batería y la roja al polo positivo de la batería.
5. Arranque el motor continuamente durante 15 segundos y los resultados de las pruebas se muestran en contraste de la siguiente manera. Si está dentro del rango, el sistema de arranque es normal; por el contrario, se muestra que puede haber algo mal con el cable de la batería, el cable del sistema de arranque, el solenoide de arranque o el motor de arranque.

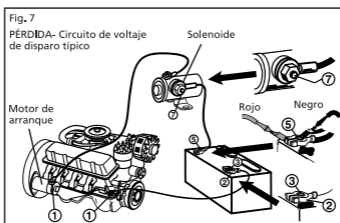
VOLTAJE	TEMPERATURA
9.6 V o más	21.1 °C (70 °F)
9.5 V	15.6 °C (60 °F)
9.4 V	10.0 °C (50 °F)
9.3 V	4.4 °C (40 °F)
9.1V	-1.1 °C (30 °F)
8.9 V	-6.7 °C (20 °F)
8.7 V	-12.2 °C (10 °F)
8.5 V	-17.8 °C (0 °F)

#### 7. PRUEBA DE CAÍDA DE VOLTAJE

Pruebe las caídas de voltaje causadas por el interruptor, cable, solenoide o conector. Cualquier caída de voltaje anormal generalmente resulta de una resistencia adicional. La resistencia restringirá las corrientes al arrancar el motor, lo que conducirá a la reducción del voltaje de carga de la batería y a la desaceleración del arranque del motor.

1. Corte el sistema de encendido para desactivar el arranque del automóvil.  
Corte la bobina de encendido principal, la bobina de derivación, la leva y el sensor de arranque para cortar el sistema de encendido. Opere por referencia al manual del automóvil.
2. Ajuste el interruptor giratorio del multímetro a 200 mV o 2 VDC. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal V y el negro en el terminal COM.
3. Consulte el circuito de voltaje de disparo típico de PÉRDIDA. (ver Fig. 6 )

Pruebe el voltaje 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



COMPONENTE	VOLTAJE
Interruptor	300 mV
Cable	200 mV
Toma de tierra	100 mV
Cable de conexión de Batería	50mV
Cableado	0.0V

Compare las lecturas de los voltajes probados con la tabla mencionada. Si el voltaje está en el lado alto, verifique los componentes y los conectores para ver si hay algún problema. Si se encuentra algo incorrecto, realice el mantenimiento necesario.

## 8. PRUEBA DE VOLTAJE DEL SISTEMA DE CARGA

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

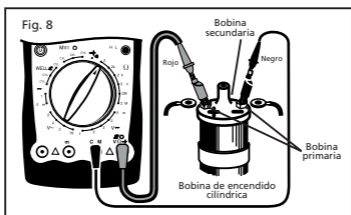
1. Ajuste el interruptor giratorio del multímetro a 20 V CD como se indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal V y el negro en el terminal COM.
2. Conecte el cable de prueba negro al polo negativo de la batería y el rojo al polo positivo de la batería.
3. Haga funcionar el motor en reposo y cierre o apague todos los accesorios con las lecturas de voltaje normales 13.2 V a 15.2 V.
4. Abra el acelerador y controle la velocidad de rotación del motor entre 1800 RPM y 2800 RPM. Las lecturas de voltaje deben ser consistentes con las de con la diferencia no más de 0.5 V.
5. Encienda las lámparas, los limpiaparabrisas, los ventiladores, etc. para aumentar las cargas de los sistemas electrónicos con lecturas de voltaje no inferiores a 13.0 V.
6. Si las lecturas de los Pasos 3., 4. y 5. son normales, el sistema de carga también lo es. Si las lecturas en los Pasos 3., 4. y 5. están más allá de los límites o son inconsistentes con las del manual de operación, verifique los rangos de corriente de la cinta transportadora, el regulador, el generador de CA, el conector y el generador de CA de circuito abierto. Si se requiere un diagnóstico adicional, consulte varios tipos de manuales automotrices.

## 9. PRUEBA DEL SISTEMA DE ENCENDIDO

### 1. Prueba de bobina de encendido

- a. Antes de la operación, enfríe el motor y apague la bobina de encendido  $\Omega$ . Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  y el negro en el terminal COM. Pruebe la bobina primaria de la bobina de encendido.
- b. Cortocircuite las sondas de prueba rojas y negras. Su resistencia a cortocircuitos debe ser inferior a 0,5 W. Si es más, verifique el cable de prueba para ver si está suelto o dañado. Si está dañado, reemplace por uno nuevo.

- c. Cortocircuite los cables de prueba rojos y negros. Su resistencia a cortocircuitos debe ser inferior a  $0.5 \Omega$ . Si es más, verifique el cable de prueba para ver si está suelto o dañado. Si está dañado, reemplácelo por uno nuevo.
- d. Conecte el cable de prueba rojo al polo primario "+" de la bobina de encendido y el negro al polo primario "-" de la bobina (ver Fig. 8). Vea las posiciones detalladas en varios tipos de manuales automotrices.



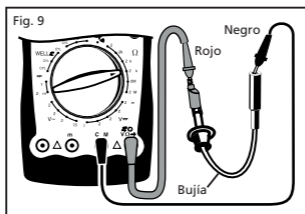
#### ⚠ ADVERTENCIA

- La lectura de la prueba se convierte en la resistencia real probada solo después de la reducción de los valores de cortocircuito de los cables de prueba.
- La resistencia primaria es generalmente entre  $0.3 \Omega$  y  $2.0 \Omega$

- e. Ajuste el interruptor giratorio a  $200 \text{ k}\Omega$  y pruebe la bobina secundaria de la bobina de encendido.
- f. Conecte el cable de prueba rojo del cable a la toma de corriente secundaria y el negro a la toma de corriente primaria "-". Consulte varios tipos de manuales automotrices para obtener más detalles.
- g. La resistencia secundaria generalmente está en un rango de  $6 \text{ k}\Omega$  a  $30 \text{ k}\Omega$ . Consulte varios tipos de manuales automotrices para obtener más detalles.
- h. Para una bobina de encendido del calentador, repita los pasos de prueba mencionados.

**NOTA:** para una bobina de encendido del calentador, la resistencia puede ser un poco más alta porque la resistencia de una bobina variará con las temperaturas. Cuanto mayor sea la temperatura, mayor será la resistencia y viceversa.

#### 2. Prueba de bobina de encendido (ver Fig. 9)



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

#### ⚠ ADVERTENCIA

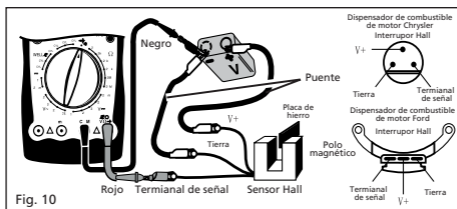
- Algunos de los productos de Chrysler utilizan un amortiguador de alto voltaje de bujía con electrodos finales de "bloqueo positivo", que solo se pueden sacar de la placa del distribuidor. Si se mueve fuera de cualquier otro lugar, se producirá



algún daño. Consulte varios tipos de manuales automotrices para obtener más detalles.

- b. Ajuste el interruptor giratorio del medidor a 200 k $\Omega$ . Como En el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  y el negro en el terminal COM.
- c. Conecte las sondas de prueba rojas y negras en paralelo a los dos extremos del regulador de alto voltaje y observe la lectura. La resistencia normal generalmente está en un rango de 3 k $\Omega$  a 50 k $\Omega$ . Al doblar el cable, la lectura debe permanecer sin cambios.

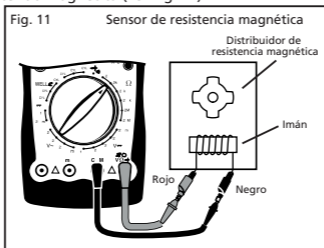
### 3. Prueba de interruptor HALL / sensor (ver Fig. 10)



Cuando se prueba el tacómetro y la permanencia en la computadora del automóvil, se utiliza un sensor Hall. El sensor Hall se usa normalmente en el sistema de encendido para detectar la posición del eje de modo que la computadora del automóvil pueda establecer el tiempo óptimo para el encendido y la apertura del inyector de combustible.

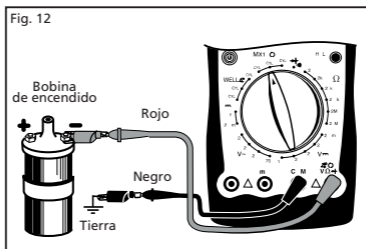
- a. Mueva el sensor Hall fuera del automóvil y vea los detalles de la operación en varios tipos de manuales automotrices.
- b. Conecte el polo positivo de la batería de 9 V al extremo de la fuente del sensor y el polo negativo al extremo de tierra del sensor al referir los detalles a las posiciones de la fuente y los extremos de tierra del sensor en varios tipos de Manuales automotrices.
- c. Ajuste el interruptor giratorio del medidor a 200 $\Omega$ . Como se le solicite en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  y el negro en el terminal COM.
- d. Conecte los cables de prueba rojos y negros en paralelo a la terminal de conexión de señal y al extremo de tierra del sensor y el medidor debe mostrar un pequeño valor de ohm.
- e. Cuando se inserta una placa de metal (cuchilla, cinta de acero, etc.) en un polo magnético cóncavo del sensor, la pantalla del medidor se ampliará o se sobrecargará; Si la placa de metal se retira, la pantalla se hará más pequeña, lo que demuestra que el sensor es satisfactorio.

### 4. Sensor de resistencia magnética (ver Fig. 11)



Las funciones de un sensor de resistencia magnética son similares a las de un sensor Hall y los métodos de prueba de ambos sensores también son similares. Su resistencia normal está generalmente en un rango de  $150\Omega$  a  $1k\Omega$ . Consulte los rangos de resistencia en varios tipos de manuales automotrices para obtener detalles.

#### 5. Prueba RPMx10 (ver Fig. 12)



- Ajuste el interruptor giratorio a RPMx10 y seleccione el número de cilindros en el automóvil que se probará.
- Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal (Ω) y el negro en el terminal COM.
- Conecte el cable de prueba negro a tierra (es decir, la conexión de la correa de tierra) del automóvil y el rojo a: la terminal de prueba de prueba apropiada de la computadora del automóvil si el automóvil está en un tipo DIS (consulte el servicio de manuales de varios tipos de manuales automotrices para la posición detallada); o el polo negativo de la bobina de encendido si el automóvil está equipado con una placa distribuidora (Consulte los manuales de servicio de varios tipos de manuales automotrices para conocer la posición detallada).
- La velocidad de rotación de arranque normal de un motor es de aproximadamente 50 RPM a 275 RPM. Consulte la posición detallada en los manuales de servicio de varios tipos de manuales automotrices porque este valor se relaciona con la corriente, la temperatura, el tamaño del motor, el tamaño de la batería, etc.

#### ⚠ ADVERTENCIA

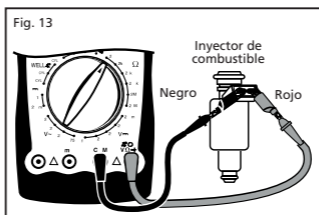
- El valor mostrado del multímetro se convierte en la lectura real del tacómetro solo después de que se multiplica por 10.

#### 6. Prueba del sistema de combustible

Es necesario agregar un control de combustible del motor más preciso a un automóvil de baja inyección. Desde 1980, la industria de fabricación de automóviles ha utilizado carburadores controlados electrónicamente e inyección de combustible para lograr una menor inyección de combustible.

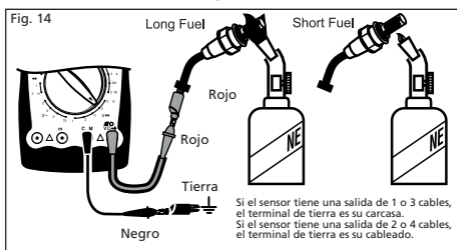
- GM (General Motors): prueba de la permanencia del solenoide de control mixto C-3: coloque el solenoide en un cilindro, monitoreando la relación entre el aire y el combustible, que generalmente debe ser 14.7 a 1 entre estos para reducir la inyección de combustible excedente. La prueba se usa para ver si el solenoide está instalado en la posición correcta y la permanencia del multímetro también se puede usar indirectamente para la prueba.
  - Arranque el motor del automóvil para lograr una velocidad de rotación de 3000 RPM. En lo que respecta a un automóvil GM, coloque el interruptor giratorio en DWELL y seleccione 6CYL.
  - Cuando el automóvil está operando en un estado de poca alimentación o en un estado de larga alimentación, la permanencia del multímetro debe mostrarse entre  $10^\circ$  y  $50^\circ$ .
- Prueba de resistencia del inyector de combustible (ver Fig. 13)

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



- Corte el enlace eléctrico del inyector. (Consulte los libros de servicio de servicio de varios tipos de manuales automotrices para conocer la posición detallada).
- Conecte el cable de prueba rojo y negro a los dos extremos del inyector. La resistencia normal general es menor o igual a  $10 \Omega$ .

#### 10. Prueba del sensor del motor (ver Fig. 14)



Para adaptarse a las disposiciones de baja inyección y ahorro de combustible a principios de los años ochenta, se instalaron reguladores controlados por computadora en el automóvil y los sensores proporcionaron a la computadora algunos datos necesarios. El multímetro es una herramienta efectiva para la detección del funcionamiento de un sensor.

#### 1. Sensor de oxígeno

El sensor de oxígeno se usa para probar el contenido de oxígeno en el escape, dando lugar a un voltaje o resistencia apropiados. Un bajo voltaje (alta resistencia) significa un contenido de oxígeno demasiado alto en el escape, mientras que un alto voltaje (baja resistencia) significa un contenido de oxígeno demasiado bajo. La computadora regula la relación entre el aire y el combustible de acuerdo con el alto o bajo voltaje. Normalmente hay dos tipos de sensores de oxígeno: los sensores de zirconia y titania. (Consulte las diferentes propiedades externas de los dos tipos para obtener detalles).

#### Procedimiento de prueba:

- Mueva el sensor de oxígeno fuera del automóvil.
- Ajuste el interruptor rotatorio a  $200 \Omega$ . Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  y el negro en el terminal COM.
- Conecte el cable de prueba negro del medidor a la terminal de tierra (es decir, el extremo frío) del sensor.

#### ⚠ ADVERTENCIA

- Si el sensor tiene una salida de 1 o 3 cables, la terminal de tierra es su carcasa.
- Si el sensor tiene una salida de 2 o 4 cables, la terminal de tierra es su cableado especial.

d. Conecte el cable de prueba rojo del medidor a la terminal de señal (es decir, extremo caliente) del sensor.

Si el sensor tiene más de 3 cables, lo que se usa en el automóvil es un sensor de oxígeno térmico, que tiene 2 extremos calientes. Consulte las posiciones de los extremos calientes en varios tipos de manuales automotrices. En este momento, conecte los cables de prueba rojos y negros respectivamente a estos dos extremos calientes. Compare las lecturas con las especificaciones en el manual de operación provisto por el fabricante.

El sensor de zirconia se prueba con 2VDC. Como se le indica en el terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal V e inserte el cable de prueba negro en el terminal COM.

El sensor de titania se prueba con 200 k $\Omega$ . Como se indica en la terminal de conexión LCD, inserte el cable de prueba rojo en el terminal  $\Omega$  e inserte el cable de prueba negro en el terminal COM.

Asegure el sensor con un tornillo de mesa, encienda el quemador de propano y agregue una terminal de sensor de calor. Haga que su temperatura sea de aproximadamente 660 ° F y extraiga el oxígeno del sensor, cuando se puedan obtener las lecturas:

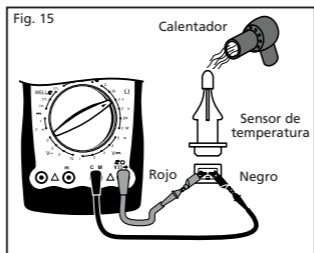
El sensor de zirconia tiene un voltaje de 0.6 V o más.

El sensor de titania tiene una resistencia de aproximadamente 4 k $\Omega$ .

### ⚠ ADVERTENCIA

- En las pruebas, las lecturas variarán con las temperaturas.

## 2. Sensor de temperatura (ver Fig. 15)



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

Procedimiento de prueba:

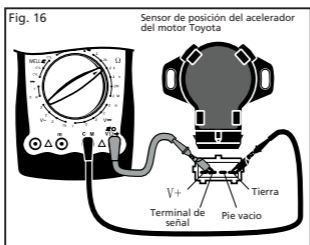
- Lo mismo que en el método de prueba de resistencia.
- Cuando la temperatura general de un sensor de calentamiento aumenta, su resistencia disminuirá. La resistencia térmica del sensor de temperatura del motor del automóvil es generalmente inferior a 300  $\Omega$ .

## 3. Sensor de posición (ver Fig. 16)

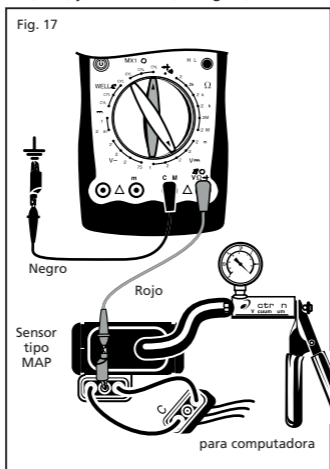
El sensor de posición es un electrómetro o resistencia variable. Se utiliza para el monitoreo por computadora de la posición y dirección de un dispositivo mecánico. Los sensores de posición típicos incluyen acelerador, recirculación de escape EGR, flujo de aire de la cuchilla y otros sensores.

Procedimiento de prueba:

- Lo mismo que en el método de prueba de resistencia.
- Conecte las sondas de prueba rojas y negras respectivamente al terminal de prueba de señal y al terminal de tierra. Referir a varios tipos de manuales de servicio automotriz por su posición y la resistencia a ser probada.



#### 4. Presión absoluta (MAP) y sensor Baro (ver Fig. 17)



El sensor MAP se usa para cambiar una señal de presión a una tensión o frecuencia de CC. Todos los GM, Chrysler, Honda y Toyota usan sensores MAP de voltaje de CC, mientras que Ford usa sensores MAP de frecuencia. Consulte los manuales relevantes para otros fabricantes de automóviles.

Procedimiento de prueba:

- Conecte el sensor de tipo de voltaje de CD MAP en el método de prueba de voltaje de CD y ajuste el interruptor giratorio del medidor a 20 V CD.
- Conecte el sensor de frecuencia tipo MAP en el método de prueba RPM x10 y configure el medidor en la cantidad de cilindros en el automóvil.
- Tomando 4 cilindros (4CYL), por ejemplo, conecte el cable de prueba negro del medidor a la terminal de tierra (es decir, la conexión del cable de tierra) y conecte el rojo como se ilustra en la figura 17.
- Encienda la llave de contacto, pero no arranque el motor.

Valores mostrados:

Sensor de tipo de voltaje de CDD:

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

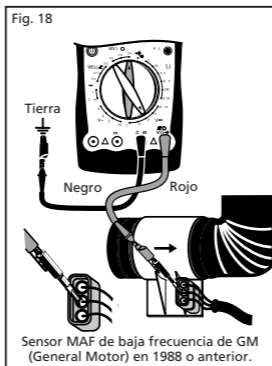
Sensor de tipo de frecuencia:

En un estado de vacío, el valor mostrado es generalmente 4770 RPM 5%. (Esto solo se aplica al sensor MAP producido por Ford y los otros sensores se basarán en los parámetros proporcionados por el proveedor).

**▲ ADVERTENCIA**

- Reading La lectura se convierte en las RPM reales solo después de que se multiplica por 10.
- Frecuencia = RPM / 30. (Esto solo se aplica a 4CYL).

5. Sensor de flujo de masa de aire (MAF) (ver Fig. 18)



El sensor convierte el flujo de aire en un voltaje de CD, señal de baja frecuencia o alta frecuencia. El multímetro solo se puede usar para probar un voltaje de CD o una señal de baja frecuencia.

Procedimiento de prueba:

- Conecte el sensor MAF del tipo de voltaje de CD en el método de prueba de voltaje de CD y ajuste el interruptor giratorio del medidor a 20 V CC. Conecte el sensor de frecuencia tipo MAF en el método de prueba RPMx10 y ajuste el multímetro a la cantidad de cilindros en el automóvil. Ahora tome 4 cilindros (4CYL) por ejemplo.
- Conecte el cable de prueba negro del medidor a la terminal de tierra (es decir, la conexión tipo tierra) y conecte el rojo como se ilustra en la Fig.18.
- Encienda la llave de contacto pero no arranque el motor

Valores mostrados:

Sensor de tipo de voltaje de CC:

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




Sensor de tipo de frecuencia:

En un estado de vacío, el valor mostrado debe ser  $330 \pm \text{RPM } 5\%$ . (Esto solo se aplica a los sensores GM de baja frecuencia.) Los otros sensores de baja frecuencia se basarán en los parámetros proporcionados por el proveedor).

**⚠ ADVERTENCIA**

- La lectura se convierte en las RPM reales solo después de que se multiplica por 10.
- Frecuencia = RPM / 30. (Esto solo se aplica a 4CYL).

**ESPECIFICACIONES GENERALES**

- Voltaje máximo entre alguna terminal y tierra: Consulte el voltaje de protección de entrada de rango diferente.
- Fusible de protección de terminal mA : CE Version: 315 mA, 250 V, fast type/ tipo,  $\varnothing 5 \times 20$  mm
- Fusible de protección de Terminal 10 A : CE Version: 10 A, 250 V, fast type/ tipo,  $\varnothing 5 \times 20$  mm
- Velocidad de medición : Actualizaciones 2-3 veces por segundo.
- Temperatura : Operando:  $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{F} \sim 104^{\circ}\text{F}$ )  
Almacenamiento:  $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F} \sim 122^{\circ}\text{F}$ )
- Humedad relativa :  $\leq 75\%$  @  $0^{\circ}\text{C}$  to below  $30^{\circ}\text{C}$ ;  
 $\leq 50\%$  @  $30^{\circ}\text{C}$  to  $40^{\circ}\text{C}$ .
- Altitud: en funcionamiento : 2000 m; Almacenamiento: 10000 m.
- Tipo de Batería : Batería 9 V (NEDA1604 o 6F22 o 006P).
- Compatibilidad Electromagnética : En un radio de 1 V / m, Precisión general = Precisión especificada + 5% del rango; en un radio de más de 1 V / m, no se especifica la precisión asignada  
: Muestra: .  
: Muestra: .  
: Muestra: 1.
- Deficiencia de batería
- Lectura Negativa
- Sobrecarga
- Equipado con pantalla completa de iconos
- Rango manual
- Polaridad: visualización automática.
- Dimensiones (Alto x Largo x Ancho) : 179 x 88 x 39 mm.
- Peso : 380 g. (Incluyendo funda y batería)
- Seguridad / Cumplimiento : IEC61010: CAT. II 1000 V, CAT. III 600 V sobrevoltaje y doble estándar de aislamiento.
- Certificación : 

**ESPECIFICACIONES DE PRECISIÓN**

Precisión: (un% de lectura + dígitos).

Temperatura de funcionamiento:  $18^{\circ}\text{C}$  a  $28^{\circ}\text{C}$ .

Humedad relativa: no más del 75% de humedad relativa.

**a. Voltaje en CD**

RANGO	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
200 mV	0,1 mV	$\pm (0.5\% + 5)$	230 VAC
2 V	1 mV		1000 VDC o 750 VAC continuo.
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
1000 V	1 V	$\pm (0.8\% + 5)$	

Observación: Impedancia de entrada: 10 M $\Omega$ .

### b. Voltaje en CA

RANGO	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
2 V	1 mV	± (0.8% + 5)	1000 VDC o 750 VAC continuo.
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
750 V	1 V	± (1.0% + 4)	

Observación:

- Impedancia de entrada: 10 MΩ.
- Respuesta de frecuencia: 40Hz ~ 400Hz.
- Muestra el valor efectivo de la onda sensorial (respuesta de valor medio).

### c. Corriente CD

RANGO	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
200 mA	0.1 mA	± (0.8% + 5)	CE: Fuse 315 mA, 250V, tipo rápido, 5 x 20mm
10 A	10 mA	± (1.2% + 5)	CE: Fuse 10 A, 250 V, tipo rápido 5 x 20 mm

Observación:

- En un rango de 10A:  
Para mediciones continuas de ≤ 10 segundos y tiempo de intervalo entre 2 mediciones mayor de 15 minutos.

### d. Resistencia

RANGO	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
200 kΩ	0.1 Ω	± (0.8% + 5)	600 Vp
2 kΩ	1 Ω		
20 kΩ	10 Ω		
200 kΩ	100 Ω		
2 MΩ	1 kΩ		
20 MΩ	10 kΩ	± (1.5% + 5)	

### e. Diodo

RANGO	RESOLUCIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
	1 mV	600 Vp

Observación:

- Voltaje de circuito abierto aproximadamente 2,7 V
- El voltaje normal de la unión PN de silicio es de aproximadamente: 500 mV to 800 mV

### f. Prueba de Continuidad

RANGO	RESOLUCIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
	1 Ω	600 Vp

Observación:

- Voltaje de circuito abierto aproximadamente 2,7 V.
- El zumbador no suena cuando el valor de resistencia es >50 Ω. El circuito está desconectado.
- El zumbador suena continuamente cuando el valor de resistencia es ≤ 30 Ω. El circuito está en buen estado.

### g. Prueba DWell

RANGO	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
4 CIL	0.1°	± (3.0% + 5)	600 Vp
6 CIL			
8 CIL			



Observación:

- Mayor o igual que 10 V en impulso directo; mayor o igual que 0,5 mS in de ancho.

h. Prueba de Tach (velocidad de rotación)

RANGO	RESOLUCIÓN	PRECISIÓN	PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA
4 CIL	10 RPM	± (3.0% + 5)	600 Vp
6 CIL			
8 CIL			

Observaciones:

- Amplitud de entrada Mayor o igual que 10V en impulso directo; mayor o igual que 0.5mS in de ancho.
- Tach Máximo: 10000 RPM, Tach = Lectura mostrada x 10.

## MANTENIMIENTO

Esta sección prove de información básica de mantenimiento incluida la batería e instrucciones de reemplazo de fusible.

### ▲ ADVERTENCIA

No intente reparar o dar servicio su multímetro a menos que esté calificado para hacerlo y tenga la calibración relevante, la prueba de rendimiento y la información de servicio. Para evitar descargas eléctricas o daños al medidor, no introduzca agua en la carcasa.

#### 1. SERVICIO GENERAL

- Limpie periódicamente la carcasa con un paño húmedo y detergente suave. No use abrasivos o solventes.
- Para limpiar los terminales, hágalo con una barra de algodón con detergente, ya que la suciedad o la humedad en los terminales pueden afectar las lecturas.
- Apague el multímetro y saque la batería cuando no lo esté utilizando durante mucho tiempo.
- No almacene el multímetro en un lugar húmedo, alta temperatura, explosivo, inflamable y con un campo magnético fuerte.

#### 2. REEMPLAZO DE FUSIBLES (ver Fig. 19)

### ▲ ADVERTENCIA

Para evitar descargas eléctricas o explosiones de arco, o lesiones personales o daños al multímetro, use fusibles específicos de acuerdo SOLAMENTE con el siguiente procedimiento.

Para reemplazar el fusible del multímetro:

- Apague el multímetro y remueva todas la conexiones desde las terminales.
- Remueva la funda del multímetro/  
Remove the holster from the Meter.
- Remueva los tres tornillos de la parte inferior y separe la parte superior de la caja
- Retire el fusible haciendo palanca suavemente con un extremo suelto, luego saque el fusible de su soporte
- Instale SOLO fusibles de repuesto del mismo tipo y con las mismas especificaciones de la siguiente manera y asegúrese de que el fusible esté firmemente fijado en el soporte

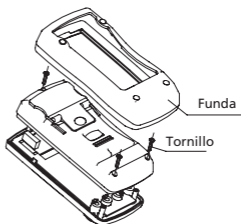


Fig. 19

Fusible 1: CE 315 mA, 250 V, Fusible rápido, ø5 x 20 mm.


Fusible 2: CE 10 A, 250 V, Fusible rápido, ø5 x 20 mm.

f. Vuelva a unir la parte inferior y superior de la caja, y vuelva a instalar los 3 tornillos y la funda.

El reemplazo de los fusibles rara vez se requiere. Quemar un fusible es el resultado de una operación incorrecta.

### 3. REEMPLAZO DE BATERÍA (ver Fig. 20)

#### ⚠ ADVERTENCIA

Para evitar lecturas falsas, que podrían provocar una descarga eléctrica o lesiones personales, reemplace la batería tan pronto como aparezca el indicador "  " de la batería.

Para reemplazar la batería del multímetro:

- Apague el multímetro y remueva todas las conexiones de las terminales.
- Saque el multímetro de la funda.
- Remueva los tres tornillos de la parte inferior de la carcasa y separe la parte superior de la caja.
- Remueva la batería del conector de batería.
- Reemplace con una batería de 9 V nueva (NEDA1604, 6F22 or 006P).
- Vuelva a unir la parte inferior y la parte superior de la caja, y vuelva a instalar los 3 tornillos y la funda.

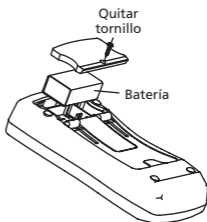


Fig. 20

**BOX CONTENT**

User manual	1
Multimeter	1
Test leads pair	1
Alligator clip pair	1
9 V battery	1

**▲ WARNING:** To avoid electric shock or personal injury, read the "Safety Information" and "Rules for Safe Operation" carefully before using the Meter.








**SAFETY INFORMATION**

This Meter complies with 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 Meter only as specified in this operating manual, otherwise the protection provided by the Meter may be impaired. International electrical symbols used on the Meter and in this Operating Manual are explained on next.

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

**RULES FOR SAFE OPERATION**

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

- Before using the Meter inspect the case. Do not use the Meter 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 Meter.
- When using the test leads, keep your fingers behind the finger guards.
- Do not apply more than the rated voltage, as marked on the Meter, between the terminals or between any terminal and grounding.
- When the Meter 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 Meter.
- 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 Meter might produce false readings that can lead to electric shock and personal injury.
- When servicing the Meter, use only the same model number or identical electrical specifications replacement parts.
- The internal circuit of the Meter shall not be altered at will to avoid damage of the Meter and any accident.
- Soft cloth and mild detergent should be used to clean the surface of the Meter when servicing.

- No abrasive and solvent should be used to prevent the surface of the Meter from corrosion, damage and accident.
- Turn off the Meter 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 Meter.
- Do not use or store the Meter in an environment of high temperature, humidity, explosive, inflammable and strong magnetic field. The performance of the Meter may deteriorate after dampened.
- The Meter is suitable for indoor use.

#### AUTOMOTIVE SERVICING SAFETY GUIDE

**▲ WARNING:** 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 to prevent the inhalation of any toxic tail gas.
- Keep your own tools and testing instrument 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 automobile 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 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 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.

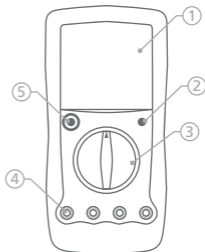
6. Check all the vacuum hoses: any right line, shrinkage, bend, crack, fracture or damage.
7. Check the leads: any connection of sharp edges, connection of hot surfaces (such as exhaust manifold), shrinkage, burn or scratch at the insulation or right line connection.
8. Check circuit connections: any pin corrosion, bend or damage, inappropriate connection position or damaged electrode lead.

## SPECIFICATIONS

### KNOW YOUR TOOL

Before attempting to use this product, become familiar with all of its operating features and safety requirements.

1. LCD DISPLAY.
2. DATA HOLD BUTTON.
3. ROTARY SWITCH.
4. INPUT TERMINALS.
5. POWER BUTTON.



### ROTARY SWITCH

Below table indicated for information about the rotary switch positions.

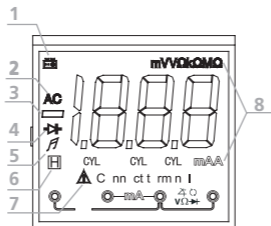
SWITCH POSITION	FUNCTION
$V \text{---}$	DC voltage measurement.
$V \sim$	AC voltage measurement.
$A \text{---}$	DC Current Measurement
$\rightarrow   \leftarrow$	Diode test.
$\text{fl}$	Continuity test.
$\Omega$	Resistance measurement.
DWELL $\text{A}$	Automotive ignition dwell testing, Unit: degree
RPM x 10 $\text{C}$	Automotive engine tach (rotation speed) testing (Displayed Reading x 10), Unit: rpm

### FUNCTIONAL BUTTONS

Below table indicated for information about the functional button operations.

<b>AC</b>	Voltage measurement.
$\text{O}$	Turn the power on and off.
<b>HOLD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Press HOLD once to enter hold mode.</li> <li>• I Press HOLD again to exit hold mode</li> <li>• and the present value is shown.</li> <li>• I In Hold mode, <b>H</b> is displayed</li> </ul>

## DISPLAY SYMBOLS



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	$\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$	$\Omega$ : Ohm. The unit of resistance. k $\Omega$ : kilohm. $1 \times 10^3$ or 1000 ohms. M $\Omega$ : Megaohm. $1 \times 10^6$ or 1,000,000 ohms.
	mV, V	V: Volts. The unit of voltage. mV: Millivolt. $1 \times 10^{-3}$ or 0.001 volts.
	mA, A	A: Amperes (amps). The unit of current. mA: Milliamp. $1 \times 10^{-3}$ or 0.001 amperes.
	DWELL	Test of Dwell.
	RPM x 10	Tach x 10.
	4 CYL	Number of cylinders.
	6 CYL	
8 CYL		

## OPERATION INSTRUCTIONS

### MULTIMETER BASIC TESTING

1. AC OR DC VOLTAGE TESTING (see Fig. 1)

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

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

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

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

- Insert the red test lead into the V terminal and the black test lead into the COM terminal.

- b. Set the rotary switch to an appropriate measurement position in  $V_{\overline{\sim}}$  or  $V_{\sim}$ .
- c. 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 Meter has an input impedance of approx. 10MW. This loading effect can cause measurement errors in high impedance circuits. If the circuit impedance is less than or equal to 10kW, 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.



Fig. 1

## 2. DC CURRENT TESTING (see Fig. 2)

**⚠ 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 Meter 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.

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

To measure current, do the following:

- a. Turn off power to the circuit. Discharge all highvoltage capacitors.
- b. Insert the red test lead into the mA or 10A terminal and the black test lead into the COM terminal.
- c. Set the rotary switch to an appropriate measurement position in  $A_{\overline{\sim}}$ .
- d. 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.
- e. 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  $\leq 10$  seconds and interval time between 2 measurements greater than 15 minutes.



Fig. 2

### 3. RESISTANCE TESTING (see Fig. 3)

**▲ WARNING:** To avoid damages to the Meter 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 60 V DC or 30 V AC rms.

The resistance ranges are: 200.0  $\Omega$ , 2.000 k $\Omega$ , 20.00 k $\Omega$ , 200.0 k $\Omega$ , 2.000 M $\Omega$  and 20.00 M $\Omega$ .

To measure resistance, connect the Meter as follows:

- Insert the red test lead into the W terminal and the black test lead into the COM terminal.
- Set the rotary switch to an appropriate measurement position in  $\Omega$  range.
- Connect the test leads across with the object being measured.

The measured value shows on the display.

#### NOTE

- The test leads can add 0.1W to 0.2W of error to the resistance measurement. To obtain precision readings in low-resistance, that is the range of 200W, 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 ( $>1 \text{ M}\Omega$ ), 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 Meter displays “1”.
- When resistance measurement has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.

### 4. DIODE TESTING (see Fig. 4)

**▲ WARNING:** To avoid possible damage to the Meter 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 60 V DC or 30 V 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 0.5 V and 0.8 V.

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

- Insert the red test lead into the  $\rightarrow$  terminal and the black test lead into the COM terminal.
- Set the rotary switch to  $\rightarrow A$ .



Fig. 3



Fig. 4



- c. 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 0.5 V to 0.8 V; 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 2.7 V 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.

5. CONTINUITY TESTING (see Fig. 4)

**▲ WARNING:** To avoid possible damage to the Meter 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 60 V DC or 30 V AC rms.

To test for continuity, connect the Meter as below:

- Insert the red test lead into the  $\rightarrow \text{A}$  terminal and the black test lead into the COM terminal.
- Set the rotary switch to  $\rightarrow \text{A}$ .
- Connect the test leads across with the object being measured.

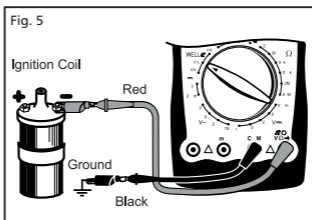
The buzzer does not sound when the resistance value

is  $> 50$ . The circuit is disconnected. The buzzer sounds continuously when the resistance value is  $\leq 30 \Omega$ . The circuit is in good condition.

**NOTE**

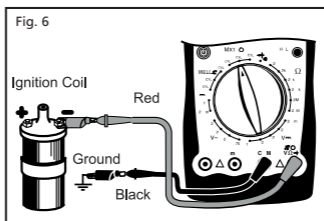
- The LCD displays 1 indicating the circuit being tested is open.
- Open-circuit voltage is approx. 2.7 V.
- When continuity testing has been completed, disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test..

6. DWELL TESTING (see Fig. 5)



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  $\Delta$  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..
6. ENGINE TACH (ROTATION SPEED) TESTING "RPMx10" (see Fig. 6)



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  $\zeta$  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 ( $200 \times 10$ ) if the displayed value is 200 and the meter is set at the 6CYL (6 cylinders) notch.

## 7. 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..

**1. FUSE TESTING: CHECK THE FUSE TO SEE IF IT IS BLOWN OUT**

- a. Set the rotary switch to 200  $\Omega$ .
- b. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the  $\Omega$  terminal and the black one into the COM terminal..
- c. Short circuit the red and black test lead probes, when the reading of the meter should be displayed between 0.2  $\Omega$  and 0.5  $\Omega$  If it is more than 0.5  $\Omega$ , check the test leads to see whether they are well connected.
- d. Connect the red and black test lead probes in parallel to the two ends of the fuse, when the reading of the meter should be displayed less than 10  $\Omega$ , 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.

**2. SWITCH TESTING: CHECK THE SWITCH TO SEE IF IT CAN WORK CORRECTLY.**

- a. The same as in Items 1 to 3 (Fuse Testing).
- b. 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  $\Omega$ . When the switch is cut off, overload "1" should be displayed as the reading of the meter..

**3. SOLENOID OR RELAY TESTING**

- a. The same as in Items 1 to 3 (Fuse Testing).
- b. 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  $\Omega$  (See the details in the automotive manual.).

**▲ WARNING:**

- 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.

**4. 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.

- a. Set the rotary switch to 20 VDC.
- b. As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and the black one into the COM terminal.
- c. Turn off the ignition switch.
- d. Turn on the driving lights for 10 sec. to release charges from the battery.
- e. Connect the black test lead probe to the negative pole of the battery and the red one to the positive pole of the battery.

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%

#### 5. 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**.

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 meter 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 100mA.

#### 6. 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 sizable the start of the automobile  
Cut off the main ignition coil, shunt coil, cam and starting sensor to interrupt the ignition system. Operate according to the automobile 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 withing 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.

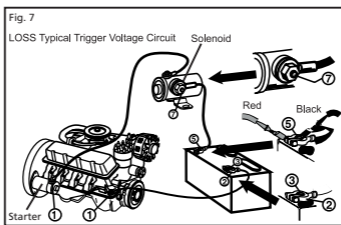
VOLTAGE	TEMPERATURE
9.6 V o más	21.1 °C (70 °F)
9.5 V	15.6 °C (60 °F)
9.4 V	10.0 °C (50 °F)
9.3 V	4.4 °C (40 °F)
9.1V	-1.1 °C (30 °F)
8.9 V	-6.7 °C (20 °F)
8.7 V	-12.2 °C (10 °F)
8.5 V	-17.8 °C (0 °F)

## 7. 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
3. 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.
4. Refer to the LOSS typical trigger voltage circuit. (see Fig. 6 )

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



COMPONENT	VOLTAGE
Switch	300 mV
Lead	200 mV
Grounding	100 mV
Battery Lead Conne	50mV
Wiring	0.0V

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..

## 8. 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.).

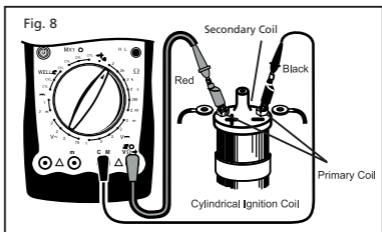
1. Set the rotary switch of the multimeter to the 20 VDC As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the V terminal and the black one into the COM terminal..
2. Connect the black test lead probe to the negative pole of the battery and the red one to the positive pole of the 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

7. 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.

## 9. IGNITION SYSTEM TESTING

### 1. Ignition Coil Testing

- Before the operation, cool the engine and cut off the ignition coil.
- Set the rotary switch of the meter to the  $200\ \Omega$ . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the  $\Omega$  terminal and the black one into the COM terminal. Test the primary coil of the ignition coil.
- Short circuit the red and black test lead probes. Their short circuit resistance should be less than  $0.5\ \Omega$ . 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.
- 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. (ver Fig. 8). VSee the detailed positions in various kinds of automotive manuals..



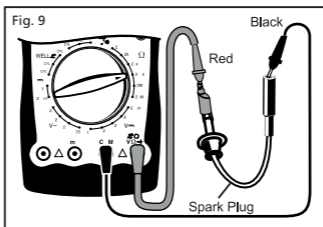
### ⚠ WARNING

- 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  $0.3\ \Omega$  and  $2.0\ \Omega$ .

- Set the rotary switch to the  $200\text{k}\Omega$  and test the secondary coil of the ignition coil.
- 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.
- The secondary resistance is generally in a range of  $6\ \text{k}\Omega$  to  $30\ \text{k}\Omega$ . Refer to various kinds of automotive manuals for the details..
- 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 Fig. 9)



- a. 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.
- b. Set the rotary switch of the meter to the 200 k $\Omega$ . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the W terminal and the black one into the COM terminal..
  - c. 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 $\Omega$  to 50 k $\Omega$ . In bending the lead, the reading should remain unchanged..

3. Hall Switch/Sensor Testing (see Fig. 10)

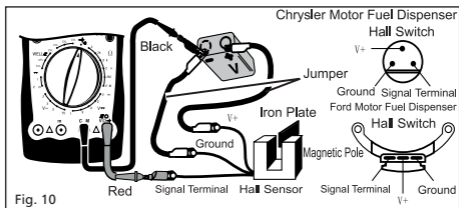


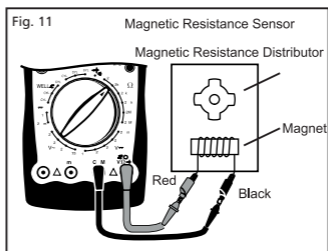
Fig. 10

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.

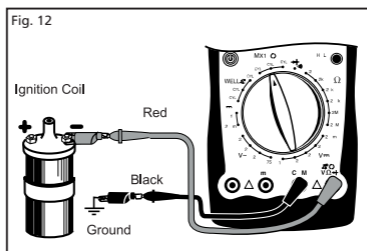
- a. Move the Hall sensor out of the automobile and see the details of the operation in various kinds of automotive manuals.
- b. Connect the positive pole of the 9 V battery to the source end of the sensor and the negative pole to the ground end of the sensor by referring the details to the positions of the source and ground ends of the sensor in various kinds of automotive manuals.
- c. Set the rotary switch of the meter to 200  $\Omega$  . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the W terminal and the black one into the COM terminal.
- d. 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..
- e. 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 Fig. 11)

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 150W to 1 kW. Refer to the ranges of resistance in various kinds of automotive manuals for the details.



#### 5. RPMx10 Testing (see Fig. 12)



- 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 (Ω) 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 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.

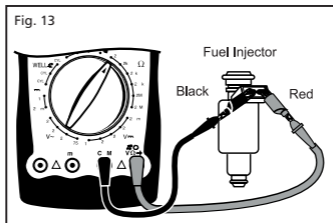
- GM (General Motor):** Testing the dwell of the C-3 mixed-control solenoid: Place the solenoid in a cylinder, monitoring the ratio between the air and the fuel, which should generally be 14.7 to 1 between the air and the fuel so as to reduce the injection of surplus fuel. The testing is used to see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



is installed right in the position and the dwell of the meter can also indirectly 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°.

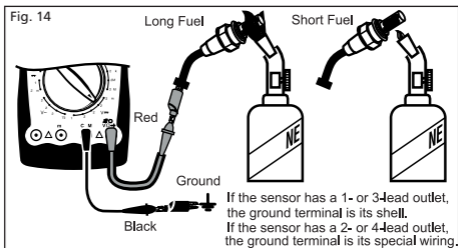
## 2. Fuel Injector Resistance Testing (see Fig. 13)



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. Conecte el cable de prueba rojo y negro a los dos extremos del inyector. La resistencia normal general es menor o igual a 10 Ω.

## 10. Engine Sensor Testing (see Fig. 14)



To be adapted to the provisions for low injection and fuel saving in the early period of the eighties, the computercontrolled 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:

- a. Move the oxygen sensor out of the automobile.

- b. Set the rotary switch to 200  $\Omega$ . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the  $\Omega$  terminal and the black one into the COM terminal.
- c. Connect the black test lead probe of the meter to the ground terminal (i.e. cold end) of the sensor.

**▲ WARNING**

- If the sensor has a 1- or 3-lead outlet, the ground terminal is its shell.
- If the sensor has a 2- or 4-lead outlet, the ground terminal is its special wiring.

- d. Connect the red test lead probe of the meter 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 200 k $\Omega$ . As prompted at the LCD connect terminal, insert the red test lead into the  $\Omega$  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 1  $\Omega$ .

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

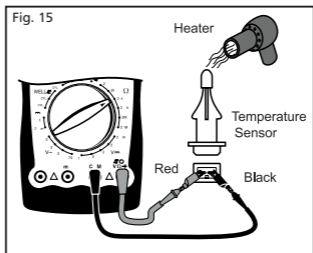
The zirconia sensor has a voltage of 0.4 V or more.

The titania sensor has a resistance of about 4 k $\Omega$ .

**▲ WARNING**

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

2. Temperature sensor (see Fig. 15)

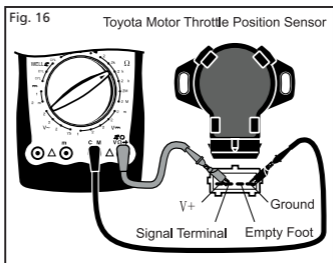


The temperature sensor changes the output resistance through the changes in peripheral temperatures. The hotter the sensor is, the lower the resistance becomes. The temperature sensor is generally used in engine braking, air ventilation, flow, fuel temperature and other equipment.

Testing Procedure:

- a. The same as in the resistance testing method.
- b. 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  $\Omega$ .

## 3. Position Sensor (see Fig. 16)

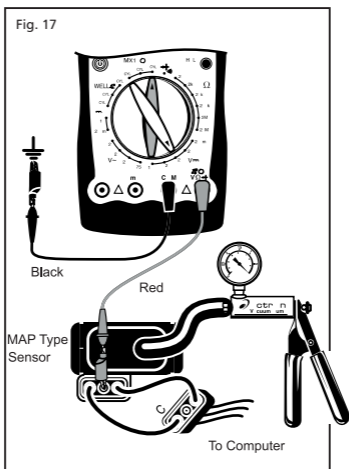


The position sensor is an electrometer or variable resistance. It is used for the computer monitoring of the position and direction of a mechanical device. The typical position sensors include throttle, exhaust recirculating EGR, blade air flow and other sensors.

Testing Procedure:

- The same as in the resistance testing method.
- 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 Fig. 17)



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..

Testing Procedure:

- Connect the DC voltage type MAP sensor in the DC voltage testing method and set the rotary switch of the meter to 20 VDC.
- Connect the frequency type MAP sensor in the RPM x10 testing method and set the meter to the number of cylinders in the automobile.
- 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 Fig. 18.
- 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.)

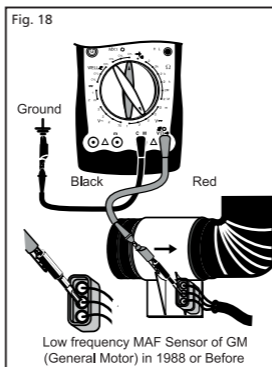
Frequency Type Sensor:

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.)

**▲ WARNING**

- 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 Fig. 18)



The sensor converts the air flow into a DC voltage, low frequency or high frequency signal. UT105 can only be used to test a DC voltage or low frequency signal.

Testing Procedure:

- 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.
- 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 Fig. 19
- 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: 315 mA, 250 V, fast type, ø5 x 20 mm
- Fuse Protection of 10A terminal : CE Version: 10 A, 250 V, fast type, ø5 x 20 mm
- Measurement Speed : Updates 2-3 times /seco.
- Temperature : Operating: 0 °C~40 °C (32 °F~104 °F)  
Storage: -10 °C~50 °C (14 °F~122 °F)
- Relative Humidity : ≤75% @ 0 °C to below 30 °C;  
≤50% @ 30 °C to 40 °C.
- Altitude: Operating : 2000 m; Storage: 10000 m.
- Battery Type : One piece of 9V (NEDA1604 o 6F22 o 006P).
- Electromagnetic Compatibility : EIn 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 1000 V, CAT. III 600 V overvoltage and double insulation standard.
- Certification :

**ACCURATE SPECIFICATIONS**

Accuracy: ±(a% Reading + Digits).  
Operating Temperature: 18 °C a 28 °C.  
Relative Humidity: No more than 75% RH.

a. DC Voltage

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	OVERLOAD PROTECTION
200 mV	0,1 mV	± (0.5% + 5)	230 VAC
2 V	1 mV		1000 VDC o 750 VAC continuous.
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
1000 V	1 V	± (0.8% + 5)	

Remark: Input impedance: 10 M $\Omega$ .

b. AC Voltage

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	OVERLOAD PROTECTION
2 V	1 mV	$\pm (0.8\% + 5)$	1000 VDC o 750 VAC continuous.
20 V	10 mV		
200 V	100 mV		
750 V	1 V	$\pm (1.0\% + 4)$	

Remarks:

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

c. DC Current

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	OVERLOAD PROTECTION
200 mA	0.1 mA	$\pm (0.8\% + 5)$	CE: Fuse 315 mA, 250V, fast type, $\phi 5 \times 20$ mm
10 A	10 mA	$\pm (1.2\% + 5)$	CE: Fuse 10 A, 250 V, fast type, $\phi 5 \times 20$ mm


Remarks:

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

d. Resistance

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	OVERLOAD PROTECTION
200 k $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm (0.8\% + 5)$	600 Vp
2 k $\Omega$	1 $\Omega$		
20 k $\Omega$	10 $\Omega$		
200 k $\Omega$	100 $\Omega$		
2 M $\Omega$	1 k $\Omega$		
20 M $\Omega$	10 k $\Omega$	$\pm (1.5\% + 5)$	


e. Diode

RANGE	RESOLUTION	OVERLOAD PROTECTION
	1 mV	600 Vp

Remarks:

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

f. Continuity Testing

RANGE	RESOLUTION	OVERLOAD PROTECTION
	1 $\Omega$	600 Vp

Remarks:

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

g. Dwell Testing

RANGE	RESOLUTION	ACCURACY	OVERLOAD PROTECTION
4 CYL	0.1 $^\circ$	$\pm (3.0\% + 5)$	600 Vp
6 CYL			
8 CYL			

## Remarks:

- 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
4 CYL	10 RPM	$\pm (3.0\% + 5)$	600 Vp
6 CYL			
8 CYL			

## Remarks:

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

## MAINTENANCE

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

### ▲ WARNING

Do not attempt to repair or service your Meter 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 Meter, do not get water inside the case..

#### 1. 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.
- I Do not store the Meter in a place of humidity, high temperature, explosive, inflammable and strong magnetic field.

#### 2. Replacing the Fuses (see Fig. 19)

### ▲ 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.

Para reemplazar el fusible del multímetro:

- Turn the Meter off and remove all connections from the terminals.
- Remove the holster from the Meter.
- Remove the 3 screws from the case bottom, and separate the case top from the case bottom.
- Remove the fuse by gently prying one end loose, then take out the fuse from its bracket.
- Install ONLY replacement fuses with the identical type and specification as follows and make sure the fuse is fixed firmly in the bracket.

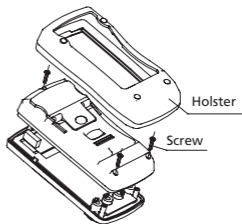


Fig. 19

Fuse 1: CE 315 mA, 250 V, fast type,  $\phi 5 \times 20$  mm.


Fuse 2: CE 10 A, 250 V, fast type,  $\phi 5 \times 20$  mm.

- 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.

### 3. Replacing the Battery (see Fig. 20)

#### ▲ 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 Meter's battery:

- a. Turn the Meter power off and remove all connections from the terminals.
- b. Take the Meter out from the holster.
- c. Remove the 3 screws from the case bottom, and separate the case top from the case bottom.
- d. Remove the battery from the battery connector.
- e. Replace with a new 9V battery (NEDA1604, 6F22 or 006P).
- f. Rejoin the case bottom and case top, and reinstall the 3 screws and the holster.

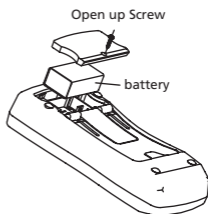


Fig. 20





Notas / Notes \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**1****AÑO  
DE GARANTÍA**  
YEAR WARRANTY

**Póliza de garantía.** Este producto está garantizado por URREA HERRAMIENTAS PROFESIONALES S.A. DE C.V. Carretera a El Castillo, km 11.5, C.P. 45680, El Salto, Jalisco, México. R.F.C. UHP900402Q29, teléfono 01 33 3208-7900 contra defectos de fabricación y mano de obra con su reposición o reparación sin cargo por el periodo de 1 año. Para hacer efectiva esta garantía, deberá presentar el producto acompañado de su comprobante de compra en el lugar de adquisición del producto o en el domicilio de nuestra planta mismo que se menciona en el primer párrafo de esta garantía. En caso de que el producto requiera de partes o refacciones acuda a nuestros distribuidores autorizados. Los gastos que se deriven para el cumplimiento de esta garantía serán cubiertos por URREA HERRAMIENTAS PROFESIONALES, S.A. DE C.V. Esta garantía no será efectiva en los siguientes casos:

- a).- Cuando la herramienta se haya utilizado en condiciones distintas a las normales.
- b).- Cuando el producto hubiera sido alterado de su composición original o reparado por personas no autorizadas por el fabricante o importador respectivo.

*This product has a 1 year warranty by URREA HERRAMIENTAS PROFESIONALES S.A. DE C.V. against any manufacturing defect, with its repair or replacement during its life expectancy. The warranty is not applicable if the product does not show the URREA brand, if the product is worn out by its daily use, shows signs of abuse, damage, its original composition has been altered, or specifies a different warranty. In order to make the warranty effective, the product must be taken to the company or to the place of purchase along with its receipt.*

**CALL CENTER  
USUARIO**Encuentra centros de  
servicio autorizados en:**01800 88 87732**  
serviciocpt@urreea.net  
**urreea.com**