

## Precauciones

- Consulte siempre las instrucciones antes de utilizar este aparato.
- Cuando utilice el multímetro, tenga en cuenta en todo momento todas las precauciones de seguridad relativas a la corriente eléctrica.
- No utilice los cables de prueba si están dañados o si la capa de aislamiento o los hilos están al descubierto de algún modo.
- Tenga cuidado cuando trabaje con tensiones superiores a 35 V CC o 25 V CA rms; estas tensiones pueden provocar descargas eléctricas.
- Siempre que vaya a cambiar el mando de Función / Gama (F) a otra función, desconecte los cables de prueba del circuito que está probando.
- No utilice el multímetro en lugares en los que haya riesgos de explosión, o gases o material inflamables.
- No realice pruebas de resistencia, diodos o continuidad en circuitos cargados. Descargue siempre los condensadores de los filtros en las fuentes de alimentación y desenchufe de la corriente cuando pruebe la resistencia o los diodos.
- No aplique nunca al multímetro una tensión superior a la máxima especificada (ver tablas arriba).
- Cuando haya terminado con el multímetro, vuelva a tapar las sondas de prueba.
- Siga las instrucciones de seguridad normales de cualquier taller cuando utilice el verificador.
- Procure que no se moje el verificador y evite los lugares húmedos.

Nuestros productos están concebidos para ser utilizados correctamente y con el debido cuidado para el fin para el que están destinados. The Tool Connection no asumirá ningún tipo de responsabilidad por el uso incorrecto de cualquiera de sus productos, así como de los daños al personal, bienes o material en el uso de los mismos. Dicho uso incorrecto dará lugar igualmente a la invalidación de la garantía.

Si procede, la base de datos de aplicaciones y toda información acerca de las instrucciones suministrada han sido elaboradas para ofrecer información general acerca del uso de una herramienta en particular. Sin embargo, si bien procuramos la máxima exactitud de los datos, no debe realizarse ningún trabajo sin consultarse previamente la documentación técnica del fabricante (taller o manual de instrucciones) o hacer uso de una referencia reconocida como Autodata.

Nuestra política es mejorar continuamente nuestros productos y, por tanto, nos reservamos el derecho de modificar las especificaciones y los componentes sin previo aviso. Es responsabilidad del usuario asegurarse de que las herramientas y la información son las adecuadas antes de su uso.



**Safety First. Be Protected.**

## Garantía

En caso de defecto de material o mano de obra, póngase en contacto directamente con nuestro servicio de atención al cliente en el teléfono: +44 (0) 1926 818186. Quedan excluidos de la garantía los defectos provocados por el desgaste y deterioro normales o por un uso inapropiado, así como los elementos consumibles.



Distribuido por The Tool Connection Ltd

Kineton Road, Southam, Warwickshire CV47 0DR  
T +44 (0) 1926 815000 F +44 (0) 1926 815888  
info@toolconnection.co.uk [www.toolconnection.co.uk](http://www.toolconnection.co.uk)



5 018341 059903 >

5990

# LASER<sup>®</sup>



## Multímetro de automóvil

### Instrucciones



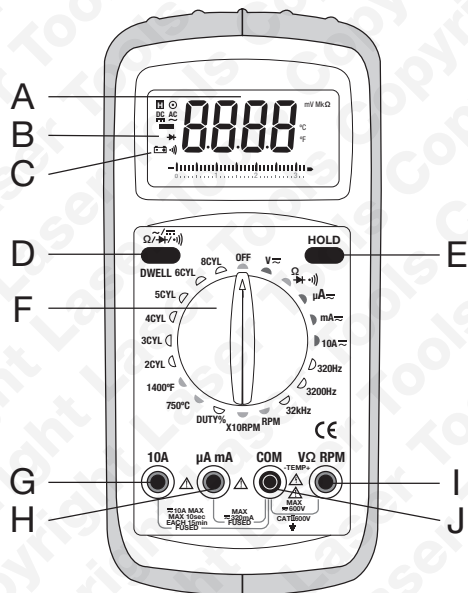
RoHS  
Compliant



## Multímetro de automóvil

El nuevo multímetro 5990 dispone de una amplia pantalla LCD para la lectura digital. El aparato mide la tensión y corriente continua y alterna, la resistencia y la frecuencia. Para las pruebas en automóvil, mide el ciclo de funcionamiento, las revoluciones del motor (tacómetro), el ángulo de leva, los diodos y la continuidad. Además, cuenta también con función de medida de la temperatura, retención de datos y apagado automático, y viene con un estuche a prueba de golpes con espacio para las sondas y soporte integral, para trabajar en cualquier condición y taller.

## Controles



Código	Descripción
A	Pantalla digital
B	Símbolos / leyendas
C	Símbolo de aviso de carga de pila baja
D	Botón de función / selección
E	Botón de función de retención de datos
F	Mando de función / gama
G	Entrada de 10 A (cable rojo)
H	Entrada de miliamperios (cable rojo)
I	Entrada multifunción (cable rojo)
J	Entrada común (cable negro)

## Instrucciones

### Prueba de corriente alterna/continua:

- Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (J) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (I).
- Coloque el mando de Función/Gama (F) en la posición V~, y pulse el botón de función/selección (D) para seleccionar la corriente CC o CA (aparecerá el símbolo correspondiente).
- CC: toque con la punta de la sonda negra la parte negativa del circuito. Los automóviles disponen de sistemas eléctricos de conexión a tierra (masa) negativa; es posible que algunos automóviles antiguos aún funcionen con sistema de conexión a tierra positiva.
- Toque con la punta de la sonda roja el lado positivo del circuito y observe la tensión en la pantalla. Si la polaridad está invertida, el valor aparecerá con un (-).
- No mida la CC si está apagado el motor o algún componente del circuito; podrían producirse una gran sobretensión y estropear el multímetro.

**(Precaución al probar la CA:** Riesgo de descarga eléctrica. Es posible que las puntas de las sondas no sean lo suficientemente largas para tocar las partes cargadas con una entrada de 240 V, ya que los contactos estarán muy introducidos en las entradas. **Asegúrese de que las puntas tocan los contactos de metal** si cree que no hay tensión).

### Tacómetro (cuentarrevoluciones):

Gama	Alcance (RPM)	Resolución	Precisión
RPM	0~3260	1 RPM	+/- (2,5% + 5)
10 X RPM	10 X (0~3260)	10 RPM	

### Ángulo de leva (gama manual):

Gama	Alcance (grados)	Resolución	Precisión
2 cilindros	0~180	0,1°	+/- (2,5% + 5)
3 cilindros	0~120		
4 cilindros	0~90		
5 cilindros	0~72		
6 cilindros	0~60		
8 cilindros	0~45		

### Ciclo de funcionamiento:

Gama	Alcance (%)	Resolución	Precisión
Funcionamiento	1~99	0,1	+/- (2,5 % + 5)

Tensión de entrada: 3 Vp-p ~ 10 Vp-p

Gama de frecuencias: 10 Hz ~ 10 kHz

### Temperatura:

Gama	Resolución	Precisión
750 °C	1 °	-20~0 °C (-4~32 °F): +/- (6% + 5) 0~400 °C (32~752 °F): +/- (1,5% + 5)
1400 °F	1 °	401~750 °C (752~1382 °F): +/- (1,8% + 5)

Ver nota (arriba) sobre la gama del termopar. La precisión no incluye los errores de la termosonda.

Cuando hablamos de precisión, tenemos en cuenta unas condiciones de temperatura ambiente estable de +/- 1 °C. En caso de variaciones de la temperatura ambiente de +/- 5 °C, la precisión especificada se aplica 1 hora después de dicha variación.

### Sustitución de la pila

El símbolo de "aviso de pila baja" (C) que aparece en la pantalla digital advierte de que es necesario cambiar la pila. Para acceder a la pila, quite la membrana de la tapa de protección y sáquela. A continuación, quite tres tornillos para liberar la tapa del compartimiento trasero. Saque la pila de 9 V y cámbiela.



**Corriente CA (selección automática de gama):**

Gama	Resolución	Precisión
3,26 V	1 mV	+/- (0,8% + 5) (40~200 Hz)
32,6 V	10 mV	+/- (1,2% + 7) (200~400 Hz)
250 V	0,1 V	+/- (1,0% + 5) (40~200 Hz) +/- (1,5% + 7) (200~400 Hz)

Impedancia de entrada: 10 MΩ  
 Frecuencia: 40 Hz a 400 Hz  
 Protección contra sobrecarga: 250 V CC/CA

**Corriente CC: (selección automática de gamas de µA y mA):**

Gama	Resolución	Precisión
326 µA	0,1 µA	+/- (0,4 % + 10)
3260 µA	1 µA	
32,6 mA	10 µA	+/- (1,2% + 5)
326 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	+/- (2,0% + 5)

Protección contra sobrecarga:  
 Gama 10 A: Fusible, 10A/250V, acción rápida (para entradas >2A: duración de la medida <10 segundos por intervalos de 15 minutos).  
 Otras gamas: Fusible, 500 mA / 250 V acción rápida.

**Corriente CA: (selección automática de gamas de µA y mA):**

Gama	Resolución	Precisión
326 µA	0,1 µA	+/- (5% + 10) (40~400 Hz)
3260 µA	1 µA	
32,6 mA	10 µA	+/- (1,5% + 5) (40~200 Hz)
326 mA	0,1 mA	
10 A	10 mA	+/- (3,0% + 7)

Protección contra sobrecarga:  
 Gama 10 A: Fusible, 10A/250V, acción rápida (para entradas >2A: duración de la medida <10 segundos por intervalos de 15 minutos).  
 Otras gamas: Fusible, 500 mA / 250 V acción rápida.  
 Frecuencia: 40 Hz a 400 Hz

**Resistencia (selección automática de gama):**

Gama	Resolución	Precisión
326 Ω	0,1 Ω	+/- 1,0% + 8
3,26 kΩ	1 Ω	
32,6 kΩ	10 Ω	+/- 1,0% + 5
326 kΩ	0,1 kΩ	
3,26 MΩ	1 kΩ	+/- 3,0% + 5
32,6 MΩ	10 kΩ	

**Frecuencia (gama manual):**

Gama	Resolución	Precisión
320 Hz	0,1 Hz	+/- 2,5 % + 5
3200 Hz	1 Hz	
32 kHz	0,01 kHz	

**Pruebas de corriente (CC/CA):**

- Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (**J**) y el cable rojo en la entrada de miliamperios µA mA (**H**). Si se trata de una corriente entre 326 mA 10 A, conecte el cable de prueba rojo a la entrada de 10 A (**G**).
- Coloque el mando de Función/Gama (**F**) en la posición µA≈, mA≈ o 10A≈ y pulse el botón de función/selección (**D**) para seleccionar la corriente CC o CA (aparecerá el símbolo correspondiente).
- Corte la corriente del circuito que está probando y, a continuación, abra el circuito en el punto en el que va a medir la corriente.
- Conecte los cables de prueba en serie con el circuito.
- Aplique corriente al circuito y observe lo que indica la pantalla.

**(Precaución: Riesgo de descarga eléctrica. No mida la CA en ningún circuito con tensión superior a 250 V ni efectúe medidas de corriente en la escala de 10 A durante más de 10 segundos en intervalos de 15 minutos.**


Si no conoce la magnitud de la corriente que está midiendo, seleccione la gama más alta y a continuación vaya reduciéndola hasta que obtenga una resolución satisfactoria).

**Prueba de la resistencia:**

- Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (**J**) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (**I**).
- Coloque el mando de Función/Gama (**F**) en la posición Ω. La polaridad del cable de prueba rojo es positiva. La pantalla muestra OL.
- Toque con las sondas de prueba el circuito o componente que está probando. Los componentes deben desconectarse de su circuito para que este no afecte a la lectura de la resistencia.

**(Precaución: Riesgo de descarga eléctrica. Desenchufe el aparato que está midiendo y descargue todos los condensadores antes de medir ninguna resistencia. Si es necesario, quite las pilas).**

**Prueba de diodos:**

- Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (**J**) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (**I**).
- Coloque el mando de Función/Gama (**F**) en la posición Ω y pulse el botón de función/selección (**D**) para que aparezca el símbolo del diodo . La polaridad del cable de prueba rojo es positiva.
- Conecte los cables de prueba en el diodo, con el cable rojo en el polo positivo (ánodo) del diodo y el negro en el polo negativo (cátodo).
- Observe la tensión directa en la pantalla. El multímetro mostrará la caída de tensión directa entre los dos cables de prueba. Si se invierte el diodo, la pantalla muestra OL. Si en las dos medidas aparece OL, se habrá producido un circuito abierto en el aparato.

**(Precaución: Riesgo de descarga eléctrica. No haga pruebas en diodos que tengan tensión).**

**Continuidad audible:**

- 1. Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (J) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (I).
- 2. Coloque el mando de Función/Gama (F) en la posición Ω y pulse el botón de función/selección (D) para que aparezca el símbolo . La polaridad del cable de prueba rojo es positiva.
- 3. Toque con las sondas de prueba el hilo o el circuito que desea probar. Si tienen continuidad, sonará la señal. Si no la hay (circuito abierto), aparecerá OL en la pantalla.

(Precaución: Riesgo de descarga eléctrica. No mida nunca la continuidad en circuitos o hilos con tensión).

**Medida de la frecuencia:**

- 1. Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (J) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (I).
- 2. Coloque el mando de Función / Gama (F) en 320 Hz, 3200 Hz o 32 kHz, según corresponda.
- 3. Conecte los cables de prueba y observe el valor de frecuencia que aparece.

**Medida de la temperatura:**

Nota: A pesar de que el multímetro está preparado para leer medidas de entre -20 °C y 750 °C (-4 °F y 1382 °F), el termopar de tipo K que viene con él solo puede leer hasta 250 °C. Para medir temperaturas fuera de esa gama, será necesario un termopar profesional de mayor precisión.

- 1. Coloque el mando de Función / Gama (F) en 750 °C o 1400 °F. Aparecerán en pantalla los símbolos C o F, con la temperatura ambiente.
- 2. Conecte la clavija negra del termopar de tipo K en la entrada COM (J) y la clavija roja en la VΩ RPM (Multifunción) (I).
- 3. Toque con la sonda del termopar el objetivo de medida y observe la temperatura.

(Atención: Riesgo de descarga eléctrica. Quite siempre el termopar antes de cambiar a otra función o medida).

**Medida del ángulo de leva:**

En sistemas de encendido de ruptor, el ángulo de leva es el número de grados (°) al que gira la leva del distribuidor mientras los puntos de ruptura están cerrados.

- 1. Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (J) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (I).
- 2. Coloque el mando de Función/Gama (F) en la posición en la gama de ángulo de leva (DWELL) que desee, según el número de cilindros del motor que esté midiendo.
- 3. Conecte el cable de prueba negro al terminal negativo de la batería (tierra) o al chasis, y el cable rojo al terminal lateral del distribuidor de la bobina de encendido.
- 4. Cuando arranque el motor, aparecerá en pantalla el ángulo de leva.

Nota: Para disminuir la lectura del ángulo de leva, deberá aumentarse el espacio entre los puntos, y al contrario, para aumentar el ángulo de leva, deberá reducirse dicho espacio. Consulte el manual de taller del propietario o cualquier otra documentación del fabricante para obtener información más detallada sobre los procedimientos de ajuste del ángulo de leva.

**Ciclo de funcionamiento:**

- 1. Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (J) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (I).
- 2. Coloque el mando de Función/Gama (F) en la posición DUTY.
- 3. Conecte la punta de la sonda de prueba negativa (negra) a tierra (masa).
- 4. Conecte la punta de la sonda de prueba positiva (roja) al circuito del cable de señal (por ejemplo, un inyector de combustible o un solenoide de control de mezcla de combustible).

**Medidas de las RPM (tacómetro):**

- 1. Quite las fundas de las puntas de las sondas, introduzca el cable negro en la entrada COM (J) y el cable rojo en la entrada VΩ RPM (Multifunción) (I).
- 2. Coloque el mando de Función/Gama (F) en la posición RPM o x10RPM.
- 3. Conecte el cable de prueba negro al terminal negativo de la batería (tierra) o al chasis, y el cable rojo al terminal lateral del distribuidor de la bobina de encendido.
- 4. Ponga en marcha el motor. Divida el valor que aparece en pantalla por el número de cilindros que tenga el motor. En la posición x10RPM, multiplique también dicho valor por 10 para obtener las RPM reales.

**Especificaciones generales:**

Polaridad:	Indicación automática.
Indicación de medida fuera de gama:	OL en pantalla digital.
Función de puesta a cero automática	
Frecuencia de muestreo:	3 veces por segundo (aproximadamente).
Temperatura de funcionamiento:	0 ° - 40 °C
Temperatura de almacenamiento:	-10 ° - 50 °C
Pila:	una 9 V.
Indicador de nivel bajo de la pila:	(Consulte el esquema: símbolo C en pantalla).
Apagado automático: Se apaga automáticamente después de 10 minutos de inactividad. Una señal acústica avisa del apagado automático. Para volver a encender, pulse (E).	

**Corriente CC (selección automática de gama):**

Gama	Resolución	Precisión
326 mV	0,1 mV	+/- (0,5 % + 5)
3,26 V	1 mV	+/- (0,8 % + 5)
32,6 V	10 mV	+/- (0,8 % + 5)
250 V	0,1 V	+/- (0,8 % + 5)

Impedancia de entrada: 10 MΩ (para gamas de 326 mV: >100 MΩ)  
Protección contra sobrecarga: 250 V CC/CA