

## Precauções

- Consultar sempre as instruções antes de utilizar.
- Ao utilizar o multímetro, observar todas as precauções normais de segurança relativas à proteção contra os perigos da corrente elétrica.
- Não utilizar os cabos de teste se estiverem danificados ou se o isolamento ou os fios se encontrarem de alguma forma expostos.
- Ter cuidado ao trabalhar com tensões superiores a 35 V CC ou 25 V CA rms; estas tensões são consideradas um risco de choque.
- Antes de rodar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) para outra função, desligar os cabos de teste do circuito em teste.
- Não utilizar o multímetro numa atmosfera potencialmente explosiva ou onde estejam presentes gases ou materiais inflamáveis.
- Não realizar testes de resistência, diodo ou continuidade em circuitos sob tensão. Descarregar sempre os condensadores de filtro nas fontes de alimentação e desligar a corrente durante a realização de testes de resistência ou diodo.
- Nunca aplicar uma tensão ou corrente no multímetro que exceda os valores máximos especificados nas tabelas acima.
- Repor sempre as tampas das sondas de teste ao terminar a medição.
- Respeitar os procedimentos padrão de segurança da oficina durante a utilização do dispositivo de teste.
- Não permitir que o dispositivo de teste se molhe nem utilizar em condições húmidas ou molhadas.

Os nossos produtos foram concebidos para serem utilizados de forma correta e cuidadosa para a finalidade prevista. The Tool Connection não assume qualquer responsabilidade pela utilização incorreta dos seus produtos, pelo que não pode ser responsabilizada por quaisquer danos pessoais, materiais ou de equipamento ocorridos durante a utilização das ferramentas. Além disso, a sua utilização incorreta anula a garantia.

A base de dados de aplicações e quaisquer instruções facultadas, se aplicáveis, foram concebidas para oferecerem orientações gerais sobre a utilização de uma determinada ferramenta e, embora se tenha prestado toda a atenção à exatidão dos dados, projeto algum deverá ser iniciado sem consultar primeiro a documentação técnica do fabricante (o manual de oficina ou de instruções) ou sem recorrer a uma autoridade reconhecida, como a Autodata.

Seguimos uma política de melhoria contínua dos nossos produtos, pelo que nos reservamos o direito de alterar especificações e componentes sem aviso prévio. Cabe ao utilizador a responsabilidade de garantir a adequação das ferramentas e das informações antes da respetiva utilização.



**Safety First. Be Protected.**

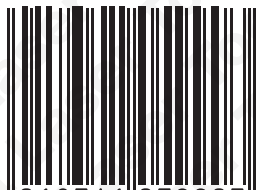
## Garantia

Em caso de avaria do produto devido a defeitos de fabrico ou de mão de obra, contactar o nosso departamento de assistência através da linha direta: +44 (0) 1926 818186. Exclui-se o desgaste normalmente provocado pelo uso, bem como os artigos consumíveis e a utilização indevida.



Distribuído por The Tool Connection Ltd

Kineton Road, Southam, Warwickshire CV47 0DR - Reino Unido  
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 para o sector automóvel

### Instruções



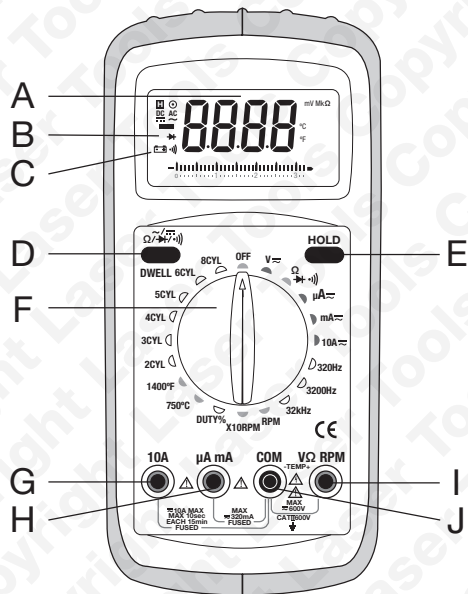
RoHS  
Compliant



## Multímetro para o sector automóvel

O novo multímetro 5990 dispõe de um visor LCD de grandes dimensões com leitura digital ampla. Realiza medições de tensão e corrente contínua, tensão e corrente alternada, resistência e frequência. Nos testes em automóveis, mede o ciclo de serviço, as RPM do motor (tacómetro), o ângulo de contacto (dwell), o diódo e a continuidade. Além disso, inclui funcionalidades de medição de temperatura, retenção de dados e encerramento automático. Estojo macio e resistente aos choques, com capacidade para guardar sondas e suporte integrado, adequado para as condições exigentes da oficina.

## Comandos



Código	Descrição
A	Visor digital
B	Símbolos/legendas
C	Símbolo de alerta de pilha fraca
D	Botão de função/seleção
E	Botão de retenção de dados
F	Seletor de função/intervalo
G	Entrada de 10 A (cabo vermelho)
H	Entrada de miliamperes (cabo vermelho)
I	Entrada multifunções (cabo vermelho)
J	Entrada comum (cabo preto)

## Instruções

### Teste de tensão de CA/CC:

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (J) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição V~ e premir o botão de função/seleção (D) para selecionar CC ou CA (aparece o símbolo de CC ou CA).
3. Tensão de CC: Tocar com a ponta da sonda de teste preta no lado negativo do circuito. Os automóveis modernos têm sistemas elétricos de ligação à terra (massa) negativos, embora alguns automóveis clássicos possam ainda funcionar com um sistema de terra positivo.
4. Tocar com a ponta da sonda de teste vermelha no lado positivo do circuito e ler a tensão indicada no visor. Se a polaridade estiver invertida, o visor apresenta um sinal de menos (-) antes do valor.
5. Não medir as tensões de CC quando um motor ou componente no circuito estiver a ser ligado e desligado, pois é provável que ocorram sobrecargas de tensão que podem danificar o multímetro.

**(Atenção em testes de CA:** risco de choque elétrico. O comprimento das sondas de teste pode não ser suficiente para entrar em contacto com peças sob tensão cuja saída seja de 240 V em virtude de os contactos estarem demasiado embutidos nas saídas. **Certificar-se de que as sondas de teste estão a tocar nos contactos metálicos** antes de assumir a ausência de tensão.)

### Tacómetro (conta-rotações):

Intervalo	Alcance (RPM)	Resolução	Exatidão
RPM	0~3260	1 RPM	+/- (2,5% + 5)
10 X RPM	10 X (0~3260)	10 RPM	

### Ângulo de contacto (intervalo manual):

Intervalo	Alcance (graus)	Resolução	Exatidão
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 serviço:

Intervalo	Alcance (%)	Resolução	Exatidão
Serviço	1~99	0,1	+/- (2,5% + 5)

Tensão de entrada:

3 Vp-p ~ 10 Vp-p

Intervalo de frequência:

10 Hz ~ 10 kHz

### Temperatura:

Intervalo	Resolução	Exatidão
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)

Consultar a nota (acima) sobre o intervalo dos termoacopladores fornecido. A exatidão não inclui os erros de termoacopladores.

A especificação de exatidão parte do princípio de que a temperatura ambiente é estável até +/- 1°C. Para alterações de temperatura de +/- 5°C, a exatidão nominal é aplicada 1 hora após a alteração de temperatura.

### Substituir a pilha

Se o símbolo de “alerta de pilha fraca” (C) aparecer no visor digital, isso indica que a pilha deve ser substituída. Para aceder à pilha, deslizar e remover a tampa resistente aos choques. Em seguida, retirar os três parafusos para libertar a tampa traseira da caixa. A pilha de 9 V pode então ser substituída.



**Tensão de CA (intervalo automático):**

Intervalo	Resolução	Exatidão
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)

Impedância de entrada: 10 MΩ  
 Frequência: 40 Hz a 400 Hz  
 Proteção contra sobrecargas: 250 V CC/CA

**Corrente contínua: (intervalo automático para µA e mA):**

Intervalo	Resolução	Exatidão
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)

Proteção contra sobrecargas:  
 Intervalo de 10 A: Fusível de ação rápida de 10 A/250 V (para entradas > 2 A: duração da medição < 10 segundos por intervalo de 15 minutos).  
 Outros intervalos: Fusível de ação rápida de 500 mA/250 V.

**Corrente contínua: (intervalo automático para µA e mA):**

Intervalo	Resolução	Exatidão
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	+/- (1,8% + 5) (200~400 Hz)
10 A	10 mA	+/- (3,0% + 7)

Proteção contra sobrecargas:  
 Intervalo de 10 A: Fusível de ação rápida de 10 A/250 V (para entradas > 2 A: duração da medição < 10 segundos por intervalo de 15 minutos).  
 Outros intervalos: Fusível de ação rápida de 500 mA/250 V.  
 Frequência: 40 Hz a 400 Hz

**Resistência (intervalo automático):**

Intervalo	Resolução	Exatidão
326 Ω	0,1 Ω	+/- (1,0% + 8)
3,26 kΩ	1 Ω	+/- (1,0% + 5)
32,6 kΩ	10 Ω	
326 kΩ	0,1 kΩ	
3,26 MΩ	1 kΩ	
32,6 MΩ	10 kΩ	+/- (3,0% + 7)

**Frequência (intervalo manual):**

Intervalo	Resolução	Exatidão
320 Hz	0,1 Hz	+/- (2,5% + 5)
3200 Hz	1 Hz	
32 kHz	0,01 kHz	

**Teste de CC/CA:**

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (**J**) e o cabo de teste vermelho na entrada µA mA (**H**). Se a corrente a medir se situar entre 326 mA e 10 A, ligar antes o cabo de teste vermelho à entrada de 10 A (**G**).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (**F**) na posição µA≈, mA≈ ou 10 A≈ e premir o botão de função/seleção (**D**) para selecionar CC ou CA (aparece o símbolo de CC ou CA).
3. Remover a alimentação do circuito em teste e, em seguida, abrir o circuito no ponto onde se pretende medir a corrente.
4. Ligar os cabos de teste em série com o circuito.
5. Ligar a alimentação do circuito e ler as indicações do visor.

(**Atenção:** risco de choque elétrico. **Não** medir a corrente alterna em qualquer circuito cuja tensão exceda 250 V CA. Não realizar medições na escala de 10 A durante mais de 10 segundos em intervalos de 15 minutos.

Caso se desconheça a amplitude da corrente a medir, selecionar o intervalo máximo e, em seguida, reduzir intervalo a intervalo até se obter uma resolução satisfatória.)

**Teste de resistência:**

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (**J**) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (**I**).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (**F**) na posição Ω. A polaridade do cabo de teste vermelho é positiva. O visor indica OL.
3. Tocar com as sondas de teste em todo o circuito ou componente em teste. Os componentes devem ser desligados do respetivo circuito para que este não interfira com a leitura da resistência.


(**Atenção:** risco de choque elétrico. Desligar a alimentação da unidade em teste e descarregar todos os condensadores antes de realizar quaisquer medições de resistência. Remover todas as pilhas, se aplicável.)

**Testar um diodo:**

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (**J**) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (**I**).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (**F**) na posição Ω e premir o botão de função/seleção (**D**) para visualizar o símbolo de diodo ➔. A polaridade do cabo de teste vermelho é positiva.
3. Ligar os cabos de teste ao longo do diodo - cabo vermelho para o polo positivo (ânodo) do diodo, cabo preto para o polo negativo (cátodo).
4. Ler a tensão direta no visor. O multímetro apresenta a queda de tensão direta entre os dois cabos de teste. Se o diodo estiver invertido, o visor indica OL. Se as duas leituras indicarem OL, o dispositivo passou para circuito aberto.

(**Atenção:** risco de choque elétrico. Não testar um diodo que tenha tensão).

### Continuidade sonora:

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (J) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição Ω e premir o botão de função/seleção (D) para visualizar o símbolo . A polaridade do cabo de teste vermelho é positiva.
3. Tocar com as sondas de teste no fio ou circuito que se pretende verificar. Se o fio ou circuito tiver continuidade, é emitido um sinal sonoro. Se não existir continuidade (circuito aberto), o visor indica OL.

(Atenção: risco de choque elétrico. Nunca medir a continuidade em circuitos ou fios que tenham tensão).

### Medição da frequência:

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (J) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição de 320 Hz, 3200 Hz ou 32 kHz, conforme aplicável.
3. Ligar os cabos de teste e ler o valor da frequência apresentado.

### Medição da temperatura:

Nota: embora o multímetro esteja classificado para temperaturas de -20°C a 750°C e -4°F a 1382°F, o termoacoplador tipo K fornecido com o multímetro apenas está classificado para 250°C. Para medir temperaturas fora desse intervalo, é necessário um termoacoplador profissional de classificação superior.

1. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição de 1400°F ou 750°C. Os símbolos F ou C serão apresentados e o visor indicará a temperatura ambiente.
2. Ligar a ficha preta do termoacoplador tipo K à entrada COM (J) e a ficha vermelha à entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
3. Tocar com a sonda do termoacoplador no objeto a medir e cuja temperatura se pretende ler.

(Atenção: risco de choque elétrico. Antes de mudar para outra função/medição, confirmar se o termoacoplador foi removido).

### Medição do ângulo de contacto (dwell):

Nos sistemas de ignição convencionais do tipo disjuntor de contacto, o ângulo de contacto corresponde ao número de graus (°) ao longo do qual o came do distribuidor roda enquanto os pontos do disjuntor se encontram fechados.

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (J) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição DWELL pretendida de acordo com o número de cilindros do motor a medir.
3. Ligar o cabo de teste preto ao polo negativo (massa) da bateria do automóvel ou chassis e o cabo de teste vermelho ao terminal do lado do distribuidor da bobina de ignição.
4. Quando o motor arrancar, o ângulo de contacto aparece no visor.

Nota: para diminuir a leitura de ângulo de contacto (dwell), é necessário aumentar a diferença de pontos; para aumentar o ângulo de contacto, é necessário diminuir a diferença de pontos. Consultar o manual de proprietário, o manual de oficina ou outra documentação do fabricante relativamente a procedimentos detalhados para definições e ajustes do ângulo de contacto.

### Ciclo de serviço:

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (J) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição DUTY.
3. Ligar a ponta da sonda de teste (preta) negativa à terra (massa).
4. Ligar a ponta da sonda de teste (vermelha) positiva ao circuito de fios de sinal (por exemplo, um injetor de combustível ou solenóide de controlo de mistura de combustível).

### Medições de RPM (tacómetro):

1. Remover as tampas das pontas das sondas de teste, inserir o cabo de teste preto na entrada COM (J) e o cabo de teste vermelho na entrada VΩ RPM (multifunções) (I).
2. Colocar o seletor rotativo de Função/Intervalo (F) na posição RPM ou x10RPM.
3. Ligar o cabo de teste preto ao polo negativo (massa) da bateria do automóvel ou chassis e o cabo de teste vermelho ao terminal do lado do distribuidor da bobina de ignição.
4. Ligar o motor. Dividir a leitura apresentada pelo número de cilindros do motor. Na posição x10RPM, multiplicar também a leitura apresentada por 10 para obter as RPM reais.

### Especificações gerais:

Polaridade:	Indicação de polaridade automática:
Indicação fora do intervalo:	OL no visor digital.
Função de regulação para zero automática	
Taxa de amostragem:	3 vezes por segundo (aproximadamente).
Temperatura de funcionamento:	0° - 40°C
Temperatura de armazenamento:	-10° - 50°C
Pilha:	Única de 9 V.
Indicação de pilha fraca:	(Consultar o diagrama: símbolo C no visor.)
Encerramento automático:	desliga-se automaticamente se não for executado nenhum comando durante 10 minutos. Sinais sonoros de aviso de encerramento automático. Premir o botão de retenção (E) para reativar.

### Tensão de CC (intervalo automático):

Intervalo	Resolução	Exatidão
326 V	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)

Impedância de entrada: 10 MΩ (para intervalo de 326 mV: >100 MΩ)

Proteção contra sobrecargas: 250 V CC/CA