

MULTÍMETRO AUTOMOTIVO

KA046



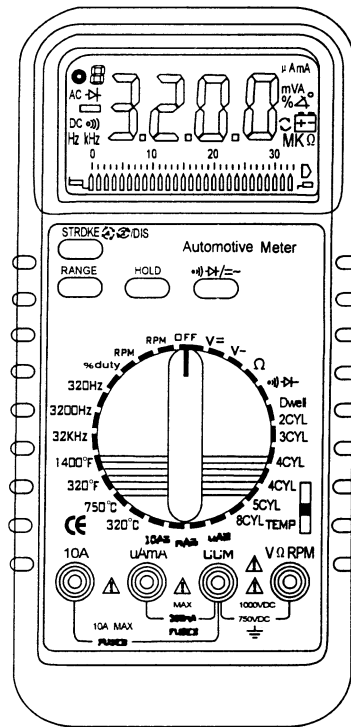
Manual de Instruções

Índice

Introdução	1
Segurança	3
Operação	7
O Básico do Multímetro	8
Display Digital e Analógico	9
Chave Rotativa e Botões de função	10
Funções dos Botões	11
Botão de Função Alternativa	11
Seleção de Faixa	11
Sair da Seleção de Faixa	11
Armazenar Dados	11
Funções do Multímetro	
Voltagem (V)	12
Resistencia (Ω)	13
Verificação do Diodo (→)	14
Teste de Continuidade (••)	15
Corrente AC ou DC (A)	16
Temperatura (Temp)	17
Frequencia (Freq)	18
Dwell (Δ)	19
Cilco de Trabalho (%)	20
RPM (↻).....	21
Manutenção	
Troca do Fusível e da Bateria	23
Solucionando Problemas	24
Especificações Gerais	25
Especificações Elétricas	26

Nesse capítulo você vai encontrar uma breve informação introdutória:

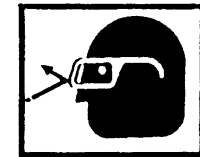
- Precauções de Segurança.



Notas De Segurança

⚠ PERIGO

- Motores emitem monóxido de carbono, o qual não possui odor, mas causa diminuição de reação e pode provocar ferimentos sérios. Quando o motor estiver ligado, mantenha a área de serviço BEM VENTILADA ou coloque um sistema de exaustão no escapamento do veículo.
- Puxe o freio de mão e trave as rodas antes de reparar ou testar o veículo. Bloquear as rodas dianteiras é muito importante, pois só o freio de mão não oferece total segurança.
- Vista um protetor para os olhos (óculos de proteção) quando estiver testando ou reparando o veículo.



Exceder os limites do instrumento é perigoso. Ele irá expor você a sérios riscos ou até ferimentos fatais. Leia cuidadosamente e entenda as precauções e os limites de especificação desse multímetro.

- Tensão entre qualquer terminal e o terra não deve exceder 1000V DC ou 750V AC.
- Tome cuidado quando estiver medindo tensões acima de 25V AC ou DC.
- O circuito testado deve estar protegido por um fusível de 10A ou outra proteção.
- Não utilize o multímetro caso ele esteja danificado.
- Não utilize as pontas de prova caso elas estejam danificadas ou com alguma parte do metal exposta.



Continuação de Segurança...

Perigo

- Evite choque elétrico. Não toque nas pontas de prova ou no circuito que estiver sendo testado.
- Não tente medir tensão com as pontas de prova nos terminais 10A ou mA
- Quando estiver testando na presença de tensão ou corrente, tenha certeza de que o medidor está funcionando corretamente. Tome uma medida de uma tensão ou corrente conhecida antes de aceitar uma leitura zero.
- Escolha uma função e a escala apropriada para a medida. Não tente medir tensões ou correntes que excedam os limites arcados na escala ou no terminal.
- Quando medir corrente conecte o multímetro em série com a carga.
- Nunca conecte mais do que um conjunto de pontas de prova no multímetro.
- Desconecte a ponta de prova “viva” antes de desconectar a ponta de prova comum.
- Os terminais mA e 10A estão protegidos por fusíveis. Para evitar ferimentos ou danos, use somente em circuitos limitados para corrente contínua de 320mA ou 10A, por no máximo 60 segundos.




Veja Também...

- Troca de Fusível

Continuação de Segurança...

IMPORTANTE

- Para manter a precisão do multímetro, troque a bateria descarregada imediatamente quando aparecer o símbolo  no display do multímetro.
- Para evitar erros de medida por interferência externa, mantenha o instrumento longe de fios de alta tensão ou bobinas.
- Para evitar danos ao instrumento quando testando tensão, desconecte as pontas de prova dos pontos de teste antes de trocar de função.
- Não exceda os limites mostrados na tabela abaixo:

Função	Terminal	Limite de Entrada
AC Volts	V-Ω -RPM	750Volts AC rms
DC Volts		1000Volts DC
Frequencia	V-Ω -RPM	500VoltsAC/DC
① Ohm(resistencia)	V-Ω -RPM	250VoltsAC DC
Diodo		
AC/DCμ AmA	μ A/mA	320mAAC/DC
AC/DC10A	10A	*10AAC/DC
RPM	V-Ω -RPM	500Volts AC/DC
Duty Cycle(%)		
Angulo Dwell		

* Medidas de corrente continuamente de no máx. 10A ou 20A por no máximo 30 segundos

① Não podemos medir resistência com presença de tensão. No entanto, o multímetro está protegido para 250V.

Funções Básicas

1. Display Analógico e Digital

Características do Display:

- Display digital com 4 caracteres
- Símbolos para identificar as funções.
- Barra gráfica analógica

O Display digital é melhor para entradas estaveis. A barra grafica é melhor para entradas com mudanças rapidas.

2. Botões de Função

Pressione o botão para escolher sua função. Um símbolo aparecerá no display indicando sua escolha

3. Chave de Seleção Rotativa

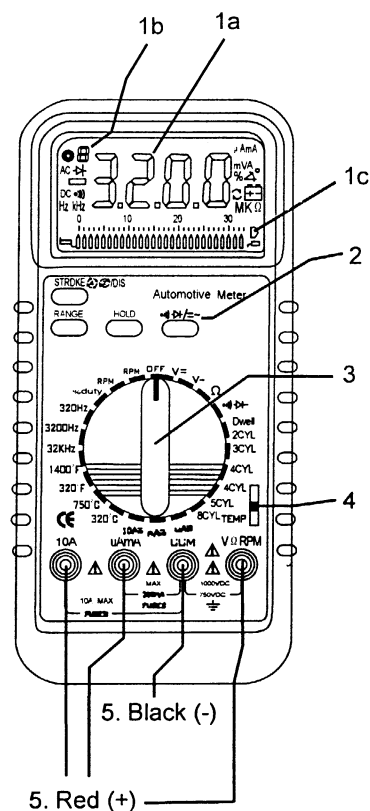
Gire a chave para escolher uma função ou desligar (OFF) o multímetro.

4. Terminal de Temperatura

Inserir a ponta de teste de temperature neste terminal.

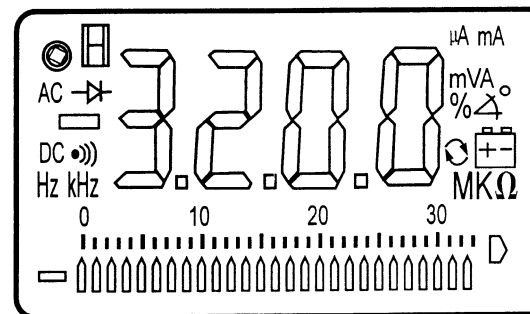
5. Terminais de Ponta de Prova

A ponta de teste preta é usada no terminal comum (COM) em todos os testes. A ponta de teste vermelha é usada nos terminais de corrente ou tensão.



Funções Básicas Continuação...

Display Analógico e Digital



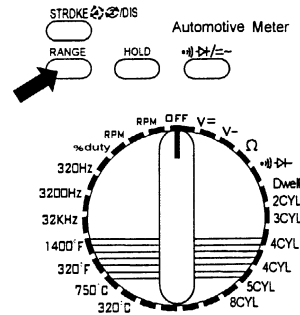
- ⊙ Pressione a função Alternativa para seleccionar Corrente Alternada (AC) ou Corrente Contínua (DC).
- ⊠ Pressione HOLD para “congelar” o valor presente no display.
- ⊙ RPM
- Indicador de polaridade negativa.
- ⊙ Teste de Continuidade
- ⊙ Quando Dwell (# de cilindros) está seleccionada com a chave rotativa.
- ⊙ Bateria Fraca: Troque a bateria do multímetro quando este símbolo acender.
- Barra Gráfica Analógica com polaridade.

Unidades de Medida:
Kilo (k=1,000)
Hertz (Hz)
Milli (m=1/1000,)
Volts (V)
mega(m=1,000,000)
ohms (Ω)
dwell degrees
duty percent (%)

Funções Básicas Continuação ...

Chave Rotativa e Botões de Funções

Gire a chave rotativa e mambas as direções para selecionar uma função.



A maioria das funções também têm faixas. Sempre selecione uma faixa maior do que o esperado a corrente ou de tensão para ser. Em seguida, selecione uma faixa inferior se houver necessidade de melhor precisão.

- Se a faixa for muito alta, as leituras são menos precisas.
- Se o interval for muito baixo o contador mostra OL ao longo do limite

Função dos Botões

Função Alternativa

Pressione o botão função alternativo para alternar entre DC e AC nas medições atuais.

Selecione Faixa

O intervalo é selecionado automaticamente no medidor. Você pode também manualmente selecionar um intervalo dentro de uma função pressionando o botão de faixa.

Sair do Modo Mudança de Faixa Manual

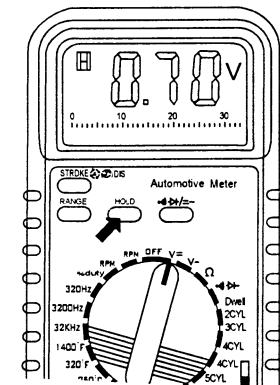
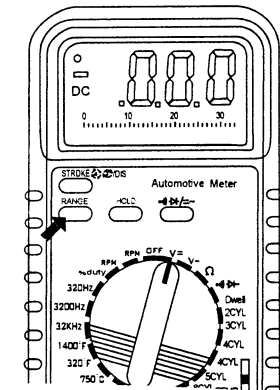
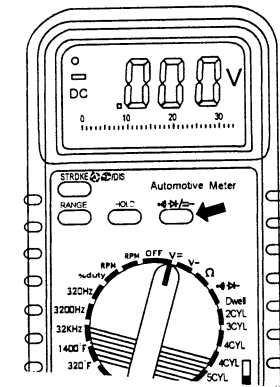
Para sair do modo Manual e retornar ao modo autorange, aperte o botão RANGE por 2 segundos e solte.

- Se a faixa for muito alta, as leituras são menos precisas.
- Se a faixa é muito baixa, o multímetro indicará OL (over limit).

Gravar Dados

A característica de gravar dados armazena na memória a maior ou a menor leitura.

- Pressione uma vez o botão HOLD para manter a leitura atual.
- Pressione o botão HOLD novamente para sair e continuar leituras.



Funções do Multímetro - Tensão (V)

⇒ O multímetro selecionará automaticamente a melhor faixa de tensão.

Insira:

• Ponta de prova preta no terminal **COM**.

• Ponta vermelha no terminal **V-Ω-RPM**

Encoste a ponta de prova preta no terra ou ao negativo (-) do circuito.

Encoste a ponta de prova vermelha em um ponto energizado do circuito

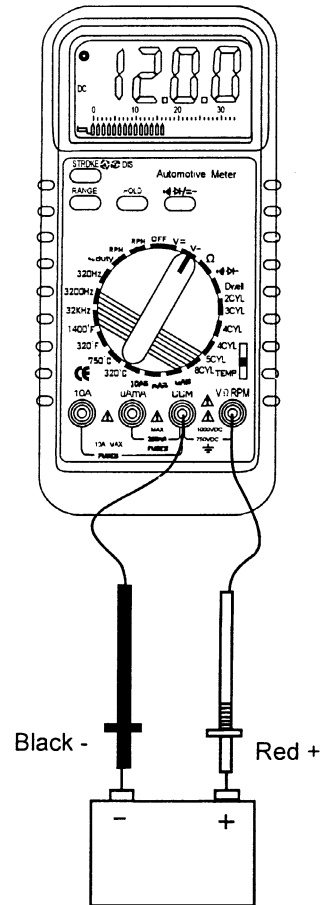
IMPORTANTE: A TENSÃO DEVE SER MEDIDA EM PARALELO.

⇒ **Precisão**

A seleção de uma faixa baixa move o ponto decimal uma posição, e aumenta a precisão da leitura. Um símbolo OL (over limit) no display indica que a faixa é muito baixa, selecione a próxima faixa (maior).

⇒ **Barra Gráfica Analógica**

A barra gráfica facilita a leitura quando os dados causam uma mudança muito rápida do display. Ela também é muito usada para ajuste de tendência ou dados direcionais.



PERIGO

Quando medir tensão, tenha certeza de que a ponta de prova vermelha esteja no terminal V. Se a ponta de prova estiver no terminal A ou mA você pode ferir-se ou danificar o instrumento.

Funções do Multímetro - Resistência (Ω)

IMPORTANTE: Se você está testando uma aplicação que possui capacitor(es) no circuito, tenha certeza de desligar o circuito e descarregar o(s) capacitor(es). Ter precisão na medida não é possível se tivermos tensão externa ou residual presente.

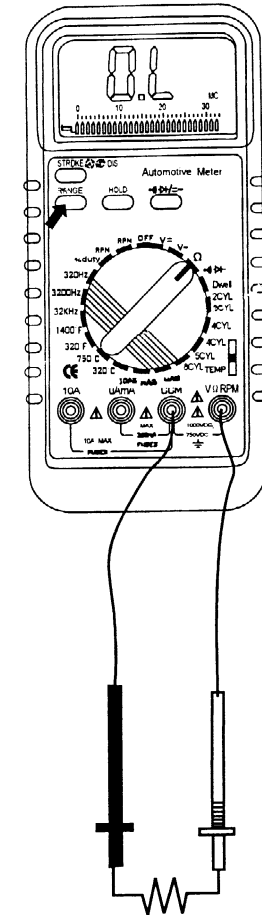
⇒ Selecione pela chave rotativa a faixa de resistência (Ω).

⇒ Selecione as faixas de resistências pelo botão RANGE se você deseja maior precisão.

Insira:

- Ponta Preta no terminal **COM**.
- Ponta Vermelha no terminal **V-Ω-RPM**.

Encoste as pontas de prova no resistor a ser medido.



Funções do Multímetro - Verificação do Diodo (→)

IMPORTANTE: Desligue o circuito sob o teste

- Selecione **Diode Check** (→) Através da chave rotativa.

- Insira:
Ponta Preta no Terminal **COM**
Ponta Vermelha no terminal **V-Ω-RPM**

Encoste a ponta de prova preta no lado negativo do diodo.

Encoste a ponta de prova vermelha no lado positivo do diodo.

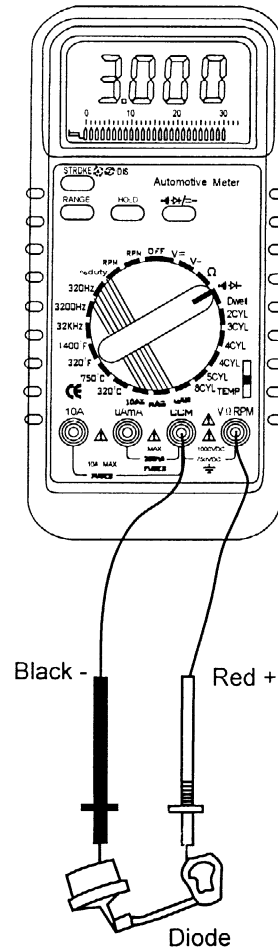
Inverta as pontas de prova: preta no lado positivo e vermelha no lado negativo.

Nota:

Num diodo bom você lerá um valor baixo de tensão em uma direção e alto na outra, quando as pontas de prova são invertidas (vice-versa).

Num diodo defeituoso você terá a mesma leitura nas duas direções ou leitura entre 1.0 a 3.6V nas duas direções

Diodo	- a +	Polarização Reversa + a -
Bom	.4 a .9V	OL
	OL	.4 a .9V
Ruim	OL	1.0 a 3.0V
	1.0 a 3.0V	OL
	.4 a .9V	.4 a .9V
	OL	OL
	.000V	.000V



Funções do Multímetro - Teste de Continuidade (•))

IMPORTANTE: Desligue o circuito sob o teste.

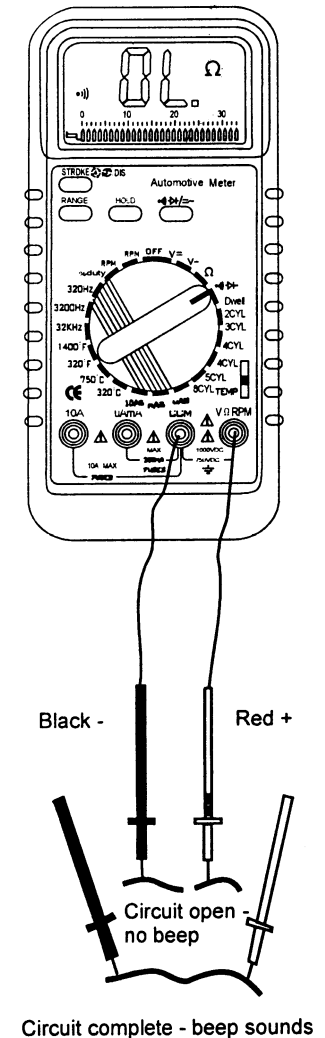
⇒ Selecione a faixa continuidade audível (•)) através da chave rotativa.

Insira:

- Ponta Preta no terminal **COM**.
- Ponta Vermelha no terminal **V-Ω-RPM**.

Encoste as pontas de prova nos pontos a serem testados.

- Se o circuito estiver fechado, o multímetro emitirá um som (Beep).
- Se o Circuito estiver aberto o multímetro mostrará no display OL (over limit) e não emitirá nenhum som.



Meter Functions –AC or DC Current (A)

Importante: Toda corrente medida atravessa o multímetro. É importante que você não faça:

- Medida de corrente com tensões maiores do que 600V AC ou DC, em relação ao terra.
- Exceder 60 segundos quando estiver medindo correntes contínuas entre 10A e 20A. Permita 5 minutos para resfriamento antes de continua.

- ⇒ Selecione 10A., mA ou μA pela chave rotativa.
- ⇒ Pressione função alternativa para selecionar AC ou DC.

Insira:

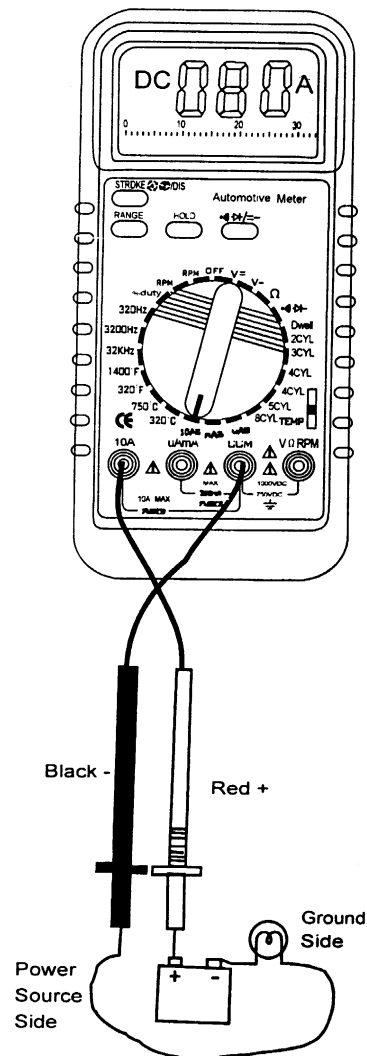
- Ponta Preta no terminal **COM**.
- Ponta Vermelha no terminal **10A** ou **mA** (selecione 10A se você desconhece a corrente).

IMPORTANTE: Desligue todas as alimentações do circuito ou desconecte o circuito de sua fonte de alimentação.

Connect:

- A ponta de prova vermelha mais próxima possível da fonte de alimentação.
- A ponta de prova preta mais próxima possível do terra.
- Ligue o circuito e teste.

Nota:
A corrente deve ser medida sempre com o multímetro conectado em série, como descrito anteriormente.



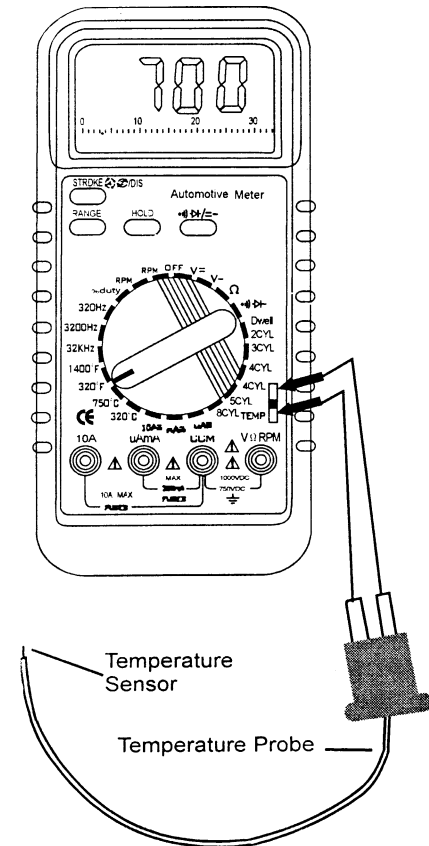
Funções do Multímetro - Temperatura (°C/ °F)

IMPORTANTE: Para evitar temperaturas que podem danificar o instrumento, mantenha-o longe de fontes de altas temperaturas. A vida útil da ponta de prova de temperatura é também reduzida quando submetida a temperaturas muito altas (faixa de operação é de -50°C a 1100°C).

- ⇒ Selecione a faixa de temperatura (°C/ °F) através da chave rotativa.

- ⇒ Insira a ponta de prova de temperatura no soquete do termopar tipo-K.

Encoste a ponta do sensor de temperatura na área ou superfície do objeto a ser medido.



Funções do Multímetro - Frequência (Hz)

⇒ Selecione a frequência Hz através da chave rotativa.

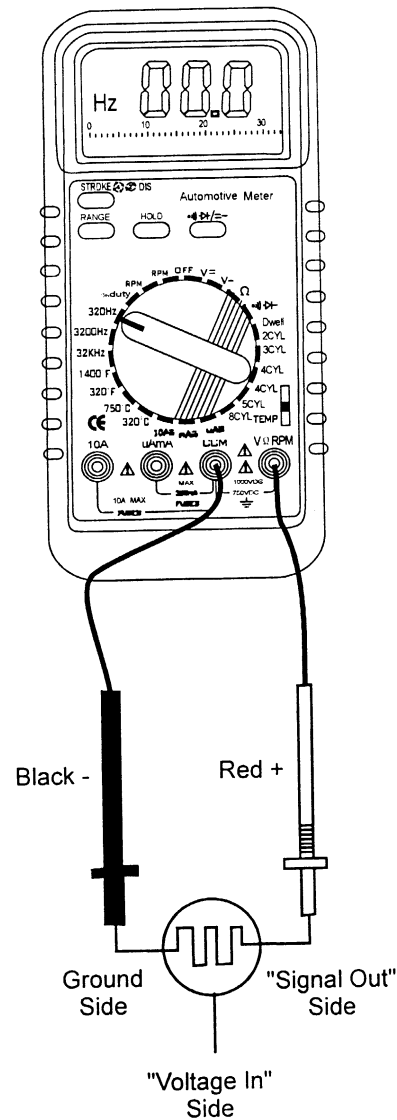
⇒ Selecionar através da chave rotativa a frequência que lhe dá medida mais precisa.

Insira:

- Ponta Preta no terminal **COM**
- Ponta Vermelha no terminal **V-Ω-RPM**

Conecte a ponta de prova preta no terra.

Conecte a ponta de prova vermelha no fio de "saída de sinal" do sensor a ser medido.



Funções do Multímetro - Dwell

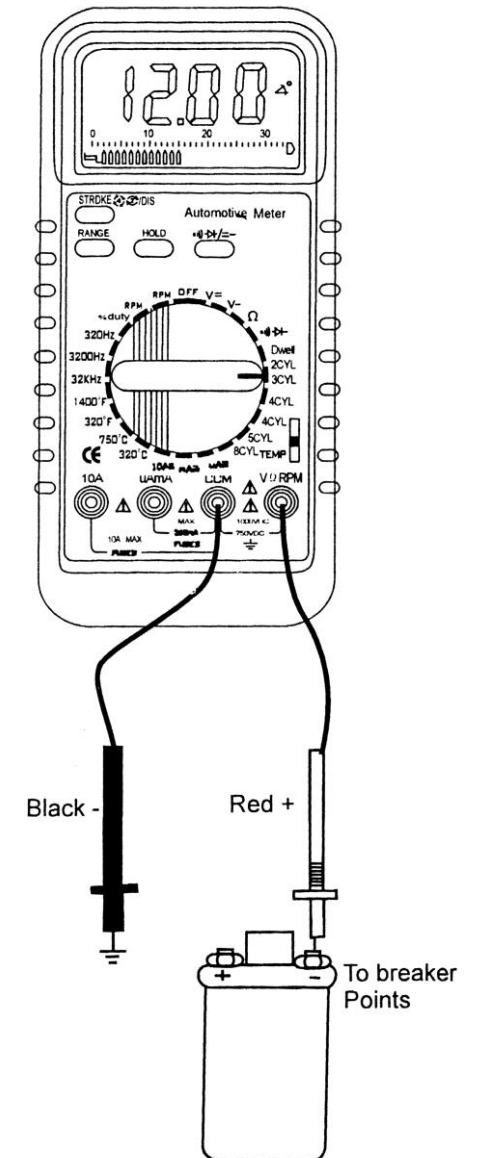
⇒ Selecione a faixa Dwell através da chave rotativa..

Insira:

- Ponta Preta no terminal **COM**
- Ponta Vermelha no terminal **V-Ω-RPM**.
-

Conecte a ponta de prova preta no terra.

Conecte a ponta de prova vermelha no terminal negativo da bobina (veja ilustração).



Funções do Multímetro - Duty Cycle (Ciclo de Trabalho) (%)

⇒ Selecione a faixa % Duty através da chave rotativa.

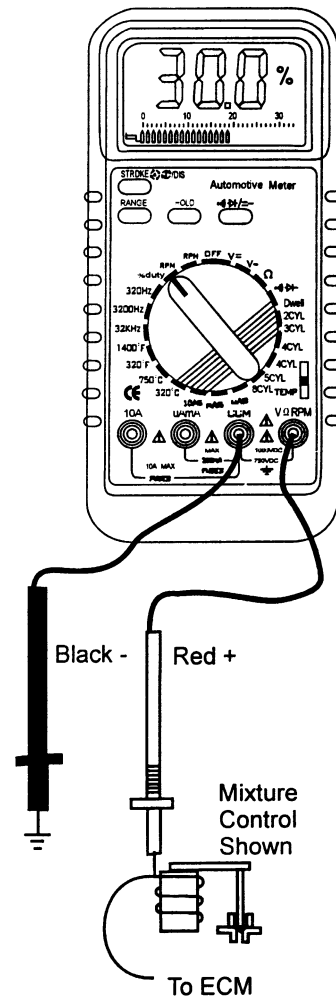
Insira:

- Ponta Preta no terminal **COM**
- Ponta Vermelha no terminal **V-Ω -RPM**

Conecte a ponta de prova preta no terra.

Conecte a ponta de prova vermelha em um ponto de sinal de um circuito.

A ilustração para o solenóide controlador da mistura é mostrada com a bobina medida com os contatos na posição fechada. Na maioria das aplicações, o negativo (-) é utilizado para mostrar a porcentagem de tempo em que o com tato do solenóide está na posição fechada (low duty cycle) durante um ciclo de trabalho. O positivo (+) é utilizado para mostrar a porcentagem de tempo em que o contato do solenóide está na posição aberta. Tome referência às especificações do fabricante para verificar a posição para cada solenóide.



Funções do Multímetro - RPM / x10RPM

⇒ Selecione a faixa de RPM através da chave rotativa.

OU

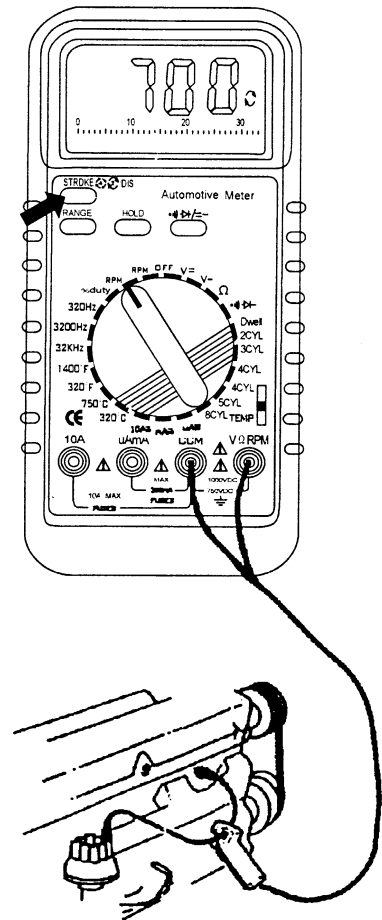
⇒ Selecione a faixa x10RPM com a chave rotativa (de 1.000 a 12.000 RPM). Multiplique as leituras do display por 10 (Dez) para ter o real valor de RPM.

- ⇒ Pressione o botão RPM para escolher entre RPM 1 para motores com sistema de ignição de 2 ciclos ou 4 ciclos DIS (com perda de faísca) e RPM 2 para motores com sistema de ignição de 4 ciclos convencionais

Insira a garra indutiva para RPM (opcional) conectando-a no multímetro.

- Garra indutiva no terminal **COM**.
- Output lead in **V-Ω -RPM** terminal.

Conecte a garra indutiva no cabo da vela de ignição. Se não obtiver leitura, retire a garra do cabo, inverta-a e conecte-a novamente.



Nota:

- Posicione a garra indutiva o mais longe possível do distribuidor e da saída do escapamento. Posicione a garra indutiva a uma distância de aproximadamente 15cm do plug da vela ou mova-o para um outro cabo se não estiver obtendo leitura ou esti ver obtendo leitura errada.

Manutenção.

Troca do Fusível e da Bateria



PERIGO:

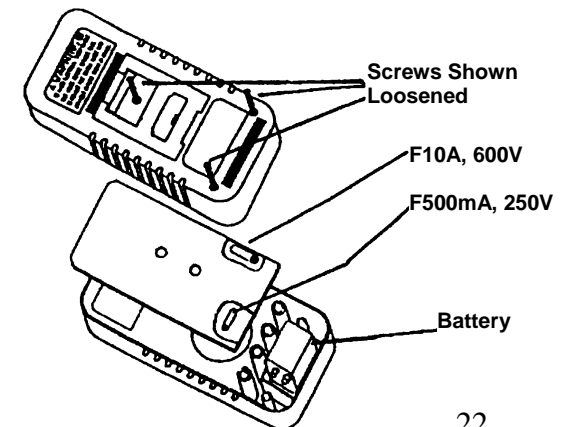
- Evite choques elétricos, remova as pontas de prova antes de abrir o multímetro.
- Não opere o multímetro nem gire a chave rotativa enquanto o multímetro estiver aberto.

1. Para trocar a bateria ou o fusível, retire os três parafusos da parte de trás do multímetro e remova a tampa levantando-a. Troque a bateria com uma bateria alcalina de 9 Volts.

Importante:

- Para prevenir contaminação do circuito, suas mãos devem estar limpas e a placa de circuito impresso deve ser segura pelas bordas.
- Utilize somente fusíveis com a mesma especificação.
 - 10A é um F 10A, 250V alta potência, fusível de ação rápida.
 - mA é um F500mA, 250V alta potência, fusível de ação rápida.
- Tenha certeza de que o fusível trocado esteja centralizado no porta fusível.

3. Recoloque a placa de circuito do multímetro. Recoloque a tampa e aperte os três parafusos.



Solucionando Problemas

1. O multímetro não liga.

- Verifique se os contatos da bateria estão bem justos.
- Verifique se a bateria está com pelo menos 8.0V.

2. Leitura de corrente errada ou sem leitura.

- Desmonte a traseira do multímetro e teste os fusíveis por continuidade.

3. Leitura do multímetro está errada.


- A placa de circuito impresso está contaminada por marcas de mão.
- Bateria fraca.
- Circuito aberto em uma das pontas de prova (fio interrompido ou desfiado).
- Faixa selecionada errada.
- Fusível queimado.

4. A leitura do multímetro não muda.

- A função HOLD está ativada.

Especificações

Especificações Gerais

- **Display:** 3 1/2 dígitos (contagem 3200) display de cristal líquido (LCD).
- **Barra Gráfica Analógica:** 34 segmentos com medidores de 12 vezes por segundo.
- **Polaridade:** Automática, (-) indicação de polaridade negativa.
- **Indicação de Sobre-faixa:** Indicação da Marca "OL".
- **Indicação de Bateria Fraca:** O símbolo  é mostrado no display quando a tensão da bateria estiver abaixo do nível de operação.
- **Taxa de Medição:** 2/seg., nominal.
- **Ambiente de Operação:** 0°C a 50°C (32 °F a 122 °F) com <70% Umidade Relativa.
- **Ambiente de Armazenamento:** -20°C a 60°C (-4° F a 140°) Com <80% U.R.
- **Coeficiente de Temperatura:** 0.2×(precisão especificada)/ °C (< 18°C ou > 28°C) .
- **Alimentação:** Bateria simples 9V (NEDA 1604 ou IEC 6F22).
- **Vida da Bateria:** 200 horas típico com bateria alcalina.
- **Fusível:** 10A/250V, 6.3×25mm tipo cerâmico de ação rápida. 0.5A/250V, 5×20mm tipo cerâmico de ação rápida.
- **Dimensões:** 189mm(A)×91mm(L)×31.5mm(P).
- **Peso:**.280g(somente o multímetro), 450g(Com Holster).

Especificações Elétricas

*A precisão é dada como $\pm([\% \text{ da leitura}] + [\text{número de dígitos menos significativos}])$ em 18°C a 28°C, com umidade relativa de até 70%.

RPM (Tacho)

Faixas (RPM 4): 600-3200, 6000-12000 ($\times 10$ RPM)
Faixas (RPM 2/DIS): 300-3200, 3000-6000 ($\times 10$ RPM)
Resolução: 1 RPM
Leitura Efetiva: > 600 RPM
Precisão: $\pm(2.0\% \text{rdg} + 4 \text{dgts})$
Proteção de Sobrecarga: 500 VDC or RMS AC

%DUTY CYCLE (Ciclo de Trabalho)

Faixa: 1.0%-90.0%
Resolução: 0.1%
Largura de Pulso: > 100 μ s < 100ms
Precisão: $\pm(2.0\% \text{rdg} + 5 \text{dgts})$
Proteção de Sobrecarga: 500 VDC ou RMS AC

ÂNGULO DWEL

Número de Cilindro: 2,3,4,5,6,8
Faixas: 0-180.0° (2CYL), 0-120.0° (3CYL), 0-90.0° (4CYL),
0-72.0° (5CYL), 0-60.0° (6CYL), 0-45.0° (8CYL)

Resolução: 0.1°
Precisão: $\pm(2.0\% \text{rdg} + 5 \text{dgts})$
Proteção de Sobrecarga: 500VDC or RMS AC

TEMPERATURA

Faixas: -20.0 a 320°C , -4.0 a 1400° F, -20 a 750°C, -4 a 1400° F
Resolução: 0.1°C/0.1° F, 1°C/1° F
Precisão: $\pm(3.0\% \text{rdg} + 2^\circ \text{C})$, $\pm(3.0\% \text{rdg} + 4^\circ \text{F})$
Sensor: Termopar Tipo K
Proteção de Sobrecarga: 60VDC ou 24 VAC rms

Continuação Especificações Elétricas ...

TENSÃO DC (Autorange)

Faixas: 32mV, 3.2V, 32V, 320V, 1000V
Resolução: 100 μ V
Precisão: $\pm(1.2\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$
Impedância de Entrada: 10M Ω
Proteção de Sobrecarga: 1000VDC ou 750VAC rms

TENSÃO AC (Autorange)

Faixas: 3.2V, 32V, 320V, 750V
Resolução: 1mV
Precisão: $\pm(2.0\% \text{rdg} + 4 \text{dgts})$ at 50 Hz to 60 Hz
Impedância de Entrada: 10M Ω
Proteção de Sobrecarga: 1000VDC ou 750VAC rms

CORRENTE

Faixas: 320 μ A, 3200 μ A, 32mA, 320 mA, 10A
Resolução: 0.1 μ A
Precisão DC: $\pm(2.0\% \text{rdg} + 1 \text{dgt})$ on μ A e mA faixa
 $\pm(3.0\% \text{rdg} + 3 \text{dgts})$ on 10A faixa
Precisão AC: $\pm(2.5\% \text{rdg} + 4 \text{dgts})$ on μ A e mA faixa
 $\pm(3.5\% \text{rdg} + 4 \text{dgts})$ on 10A range
Resposta em Frequencia: 50Hz a 60Hz
Proteção de Sobrecarga: 0.5A/250V fusível tipo cerâmico de ação rápida na entrada μ A/ mA
10A/250V fusível tipo cerâmico de ação rápida na entrada 10A

RESISTENCIA (Autorange)

Faixa: 320 Ω , 3.2K Ω , 32K Ω , 3.2M Ω , 32M Ω
Resolução: 100m Ω
Precisão: $\pm(1.5\% \text{rdg} + 3 \text{dgts})$ na faixa 320 Ω
 $\pm(2.5\% \text{rdg} + 3 \text{dgts})$ na faixa 3.2M Ω
 $\pm(5.0\% \text{rdg} + 5 \text{dgts})$ na faixa 32M Ω
Proteção de Sobrecarga: 250VDC ou RMS AC

Continuação Especificações Elétricas...

FREQUENCIA

Faixa: 320Hz, 3200Hz, 32KHz

Resolução: 0.1Hz

Precisão: $\pm(1.0\% \text{ rdg} + 4\text{dgts})$ em todas as faixas

Sensibilidade: 3.5V RMS min.at $> 20\%$ e $< 80\%$ duty cycle

Leitura Efetiva: Mais de 100 dígitos na largura de pulso $> 2\mu \text{ Sec}$

Proteção de Sobrecarga: 500VDC ou RMS AC

TESTE DE DIODO

Corrente de Teste: 0.6mA típico ($V_f=0.6\text{V}$)

Resolução: 1mA

Precisão: $\pm(10\% \text{ rdg} + 3\text{dgts})$

Tensão de Circuito Aberto: 3.0Vdc típico

Proteção de Sobrecarga: 250VDC ou RMS AC

CONTINUIDADE AUDIVEL

Ponto de inicio audível: Menos de 20Ω

Resolução: $100\text{m}\Omega$

Corrente de Teste: $< 0.7\text{mA}$

Proteção de Sobrecarga: 250VDC ou RMS AC