

MULTÍMETRO AUTOMOTIVO

Automotive Multimeter

MA-120A



* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image.
Imagem meramente ilustrativa.

 **Minipa**[®]

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	06
7) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS	08
A. Medidas de Tensão AC / DC.....	08
B. Medidas de Resistência.....	09
C. Medida de Corrente DC / AC.....	10
D. Medidas de Capacitância	11
E. Medidas de Frequência / Duty Cycle.....	12
F. Medidas de Temperatura.....	13
G. Teste de Continuidade.....	14
H. Medidas de RPM Utilizando a Garra Indutiva	15
I. Medidas de DWELL (Ângulo de permanência).....	17
J. Teste de Diodo	19
8) OPERAÇÃO DO MODO DATA HOLD	20
9) AUTO POWER OFF	20
10) ILUMINAÇÃO DO DISPLAY	20
11) OPERAÇÃO DO MODO RELATIVO	21
12) ESPECIFICAÇÕES	21
A. Especificações Gerais	21
B. Especificações Elétricas	21
13) COMUNICAÇÃO COM O COMPUTADOR	27
14) MANUTENÇÃO	28
A. Serviço Geral	28
B. Troca de Bateria	28
C. Fusível de Auto Restauração	29
15) GARANTIA	30
A. Cadastro do Certificado de Garantia	31

1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.



Advertência

Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia as informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O multímetro automotivo **Modelo MA-120A** (daqui em diante referido apenas como instrumento) além de contar com as funções de medida True RMS, RPM e Largura de pulso diferencia-se pelo display grande de 3 5/6 dígitos (6cm x 3xm) e pelas medidas de tensão DC / AC, corrente DC / AC, resistência, capacitância, temperatura, frequência e Duty Cycle, e pelos testes de diodo e continuidade. O projeto da estrutura adota um holster protetor que se molda ao gabinete do instrumento, diferente dos padrões convencionais.

Como características adicionais apresenta as funções Autorange, Data Hold, Modo Relativo, Auto Power Off, indicador de bateria fraca e fusível de entrada no borne mA e A.

2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique os seguintes itens para ver se está em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar	1 peça
4	Cabo USB	1 peça
5	CD com Software	1 peça
6	Bolsa de Transporte	1 peça

No caso da falta de algum componente ou se algum item estiver danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

Obs: Garra indutiva é item opcional.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC1010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT IV 600V e CAT III 1000V, e dupla isolamento.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório, e laboratoriais.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.

Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

Neste manual, a indicação "⚠️ Advertência" identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos, danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, e evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 35V DC ou 25V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. Não molhar o instrumento ou o holster, a performance do instrumento pode ser prejudicada.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo, corrente ou capacitância.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer  a fim de assegurar uma medida com boa precisão.

- Remova as pontas de prova e ponta de temperatura do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Se for trocar os fusíveis, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e não causar acidentes.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou propicie acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Por favor verifique a bateria constantemente pois ela pode vaziar quando tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danifica o instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	AC (Corrente Alternada)		Bateria Fraca
	DC (Corrente Direta)		Teste de Continuidade
	AC ou DC		Diodo
	Aterramento		Teste de Capacitância
	Dupla Isolação		Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

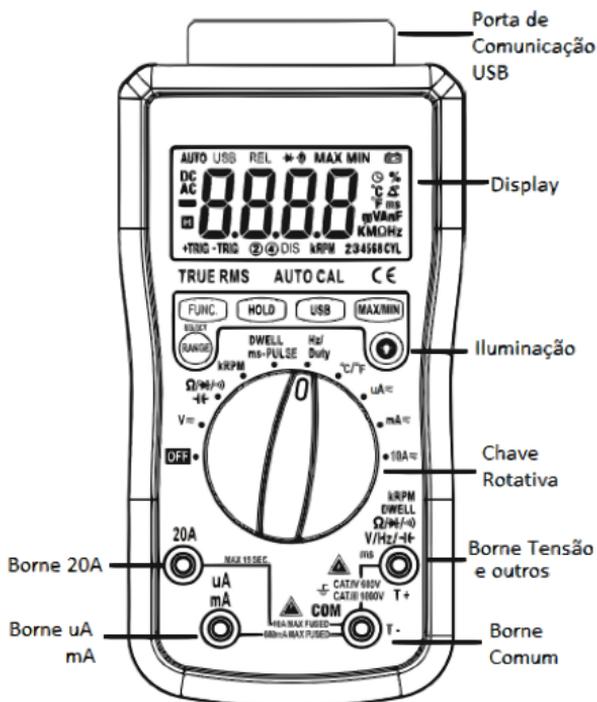


Figura 1

1. Display LCD.
2. Tecla FUNC.: Usada para alternar funções em uma mesma escala. Exemplo Alternar entre medidas de tensão DC e AC.
3. Tecla RANGE: Usada para selecionar as faixas manualmente. Mantenha pressionado por mais de 2 segundos para voltar ao modo Autorange.
4. Tecla HOLD: Usada para congelamento da leitura. Mantenha pressionada por 3 segundos para ligar a iluminação do display.
5. Tecla USB: Usada para habilitar a porta USB.
6. Tecla MAX/MIN: Usada para habilitar a função de congelamento de valores máximo e mínimo.
7. Tecla : Usada para habilitar a iluminação do display.
8. Chave Rotativa.
9. Terminal de Entrada **20A**: Entrada positiva para medidas de corrente na escala de **20A**.

10. Terminal de Entrada **mA/μA**: Entrada positiva para medidas de corrente nas escalas de **mA/μA**.
11. Terminal de Entrada **COM**: Entrada negativa para as medidas de tensão, resistência, freqüência, capacitância, temperatura e corrente, e para os testes de diodo e continuidade.
12. Terminal de Entrada **VΩHz**: Entrada positiva para medidas de tensão, resistência, freqüência, capacitância e temperatura, e para os testes de diodo, continuidade, RPM e Dwell (ângulo de permanência).

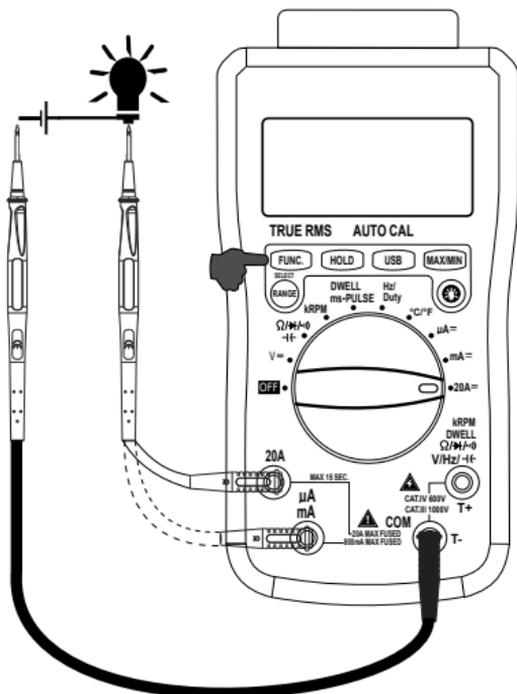


13. Indicador DC: Para medida de tensão e corrente DC.
14. Indicador AC: Para medida de tensão e corrente AC.
15. Indicador de Polaridade Negativa (positiva é implícita).
16. Indicador AUTO para o modo Autorange.
17. Faixa de DIODO selecionada.
18. Faixa de CONTINUIDADE selecionada.
19. Indicador H do modo Data Hold.
20. Unidades de medida de rotação: 1KRPM= 1000RPM.
21. Unidades de medida de tensão e corrente (mV, V, mA e A).
22. Unidades de medida de capacitância e corrente (nF, μF e μA).
23. Unidades de medida de temperatura (°C e °F).
24. Unidade de medida de Duty Cycle (%) e ângulo de permanência (°).
25. Unidades de medida de resistência e freqüência (Ω, kΩ, MΩ, Hz, kHz e MHz).
26. Indicador de bateria fraca.
27. Indicador CYL, para indicar o número de cilindros do motor a ser testado (2, 3, 4, 5, 6 e 8).

C. Medida de Corrente DC / AC

Advertência

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 250V. Se o fusível queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.

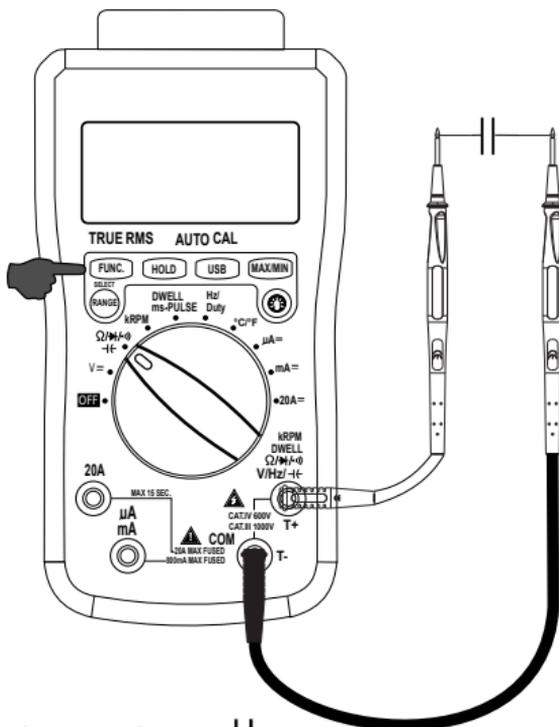


Posicione a chave rotativa em μA , mA ou A . Utilize a tecla **FUNC.** para selecionar DCA ou ACA. Lembre-se que para medida na faixa **20A**, deve-se usar a entrada de **20A**, **SEMPRE** com o instrumento em **SÉRIE** ao dispositivo a ser testado.

D. Medidas de Capacitância

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de efetuar a medida. Utilize a função de medida de tensão DC para confirmar que o capacitor esteja descarregado.



Posicione a chave rotativa em .

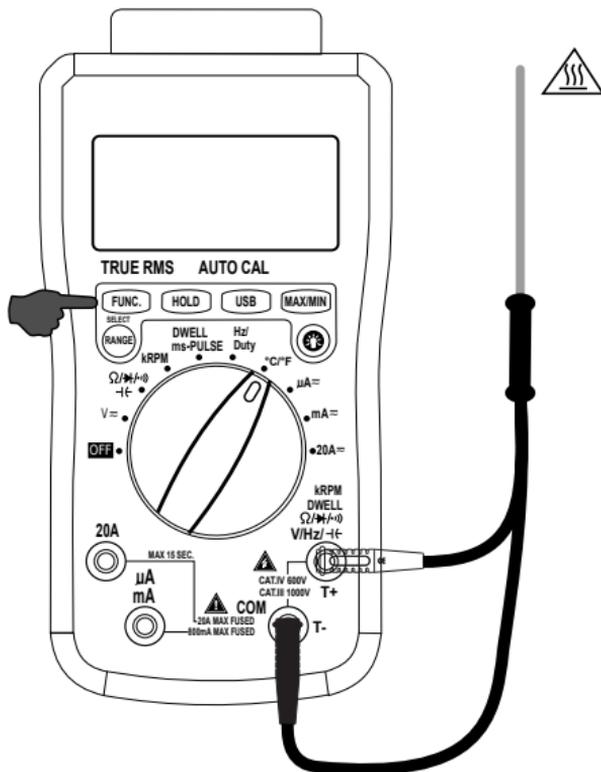
Notas

- Para o teste de capacitores com polaridade, conecte a ponta de prova da entrada **COM** ao lado negativo e a ponta de prova da entrada **VΩ** ao lado positivo.
- Pode-se levar um tempo maior ao testar capacitores de valores altos.
- Somente mudança de faixa automática (Autorange).

F. Medidas de Temperatura

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento devido a choques elétricos, por favor não tente medir temperatura em objetos energizados com qualquer valor de tensão.



Posicione a chave rotativa em °C /°F utilize o botão **FUNC.** para selecionar a faixa desejada. Conecte a ponta preta do termopar no conector T- e a ponta vermelha do termopar no conector T+.

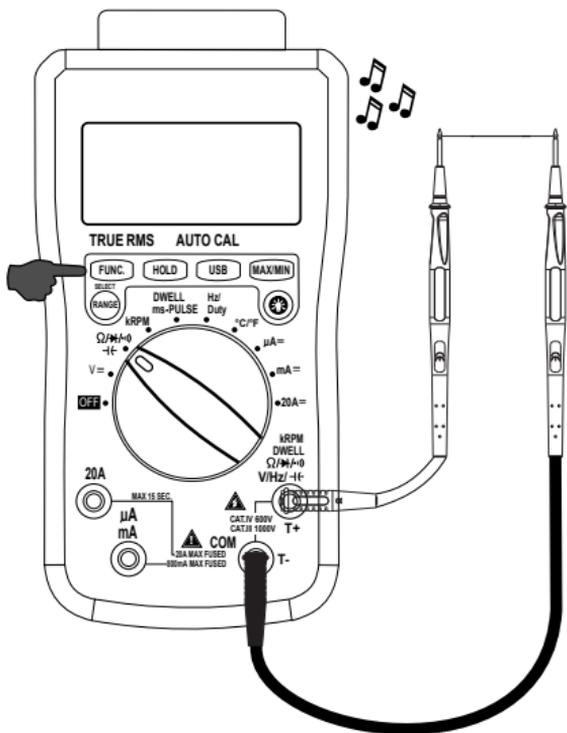
Nota

- A ponta de prova de temperatura inclusa pode ser usada somente de -30°C ~ 250°C. Para medidas de temperaturas maiores, outras pontas de prova devem ser utilizadas.

G. Teste de Continuidade

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de continuidade.

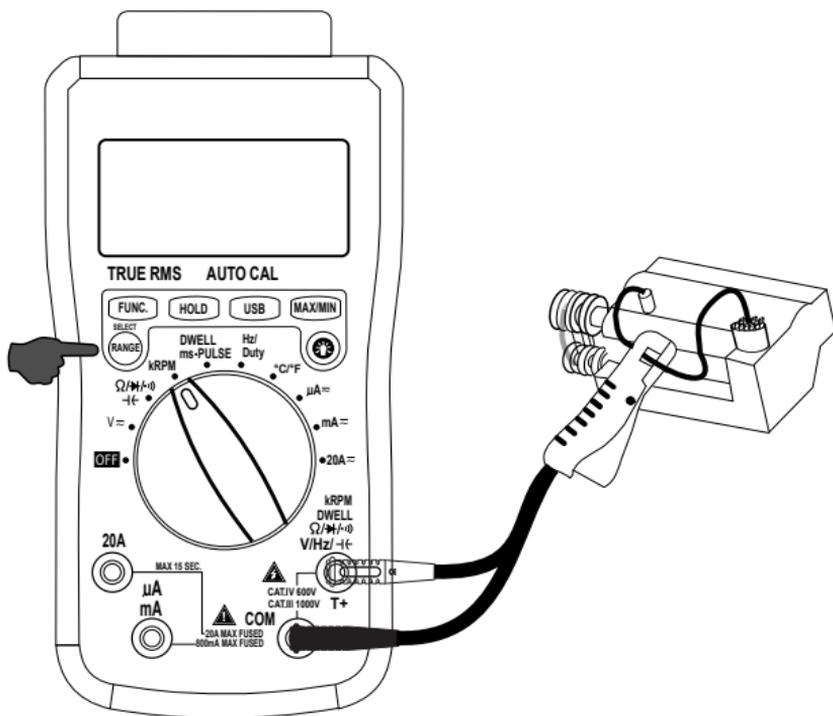


Posicione a chave rotativa em $\Omega/\text{diode}/\text{sound waves}$. Utilize a tecla **FUNC** para comutar entre Ω , diode e sound waves .

Nota

- O LCD mostra apenas o dígito mais significativo (**OL**) para indicar que o circuito em teste está aberto.

H. Medidas de RPM Utilizando a Garra Indutiva(Acessório opcional)



Posicione a chave rotativa em **KRPM**. Utilize a tecla **Range** para selecionar a opção **4** para motores de 4 tempos e **2** para motores 2 tempos e com sistema **DIS** (Sistema de Ignição Direta) do motor em teste. Conecte a garra indutiva para RPM no multímetro, inserindo o conector preto no terminal **COM** e o conector vermelho no terminal **V/Ω/kRPM/DWELL**. Conecte a garra indutiva no cabo de ignição da vela do cilindro n°. 1, de tal modo, que a seta existente na garra, aponte para o sentido da vela com uma distância de aproximadamente dez centímetros da mesma, porém se não obtiver leitura, retire a garra do cabo, inverta-a e conecte-a novamente.

Nota: O equipamento não acompanha a garra indutiva

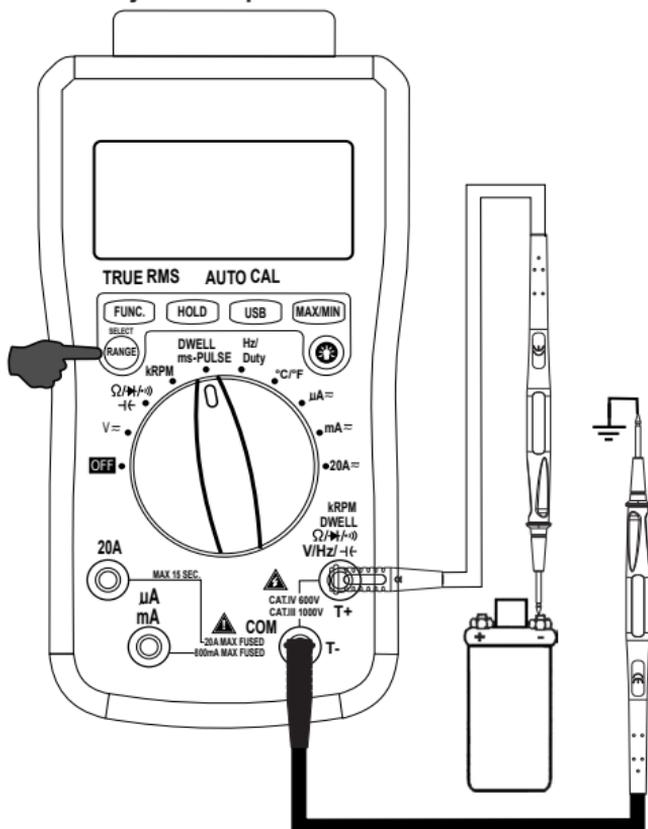
Nota

- **Veículos com faísca morta:** a leitura do display será o valor real da rotação.
- **veículos com distribuidor:** dividir o valor lido por dois para se obter o valor real.
- A estabilidade da leitura irá diminuir se a velocidade de rotação do motor for muito baixa.

I. Medidas de DWELL (Ângulo de permanência)

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento nunca tente efetuar a medida de DWELL onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 250V.

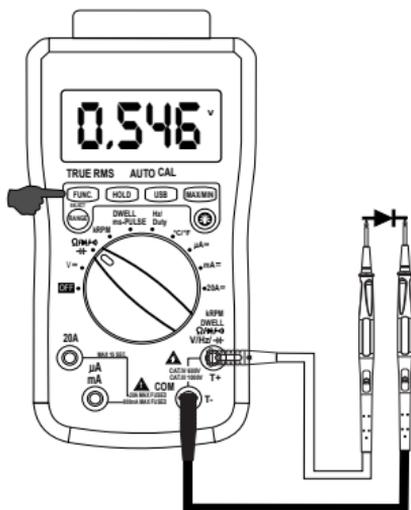


Posicione a chave rotativa em **DWELL**. Utilize a tecla **RANGE** para selecionar o número de cilindros (2, 3, 4, 5, 6 e 8).
Conecte a ponta de prova preta no terra.
Conecte a ponta de prova vermelha no terminal negativo da bobina (conforme ilustração).

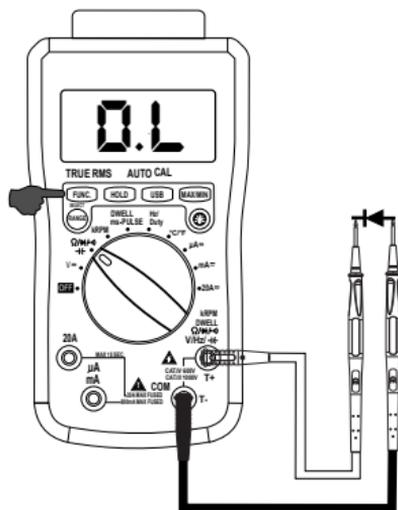
Nota

- *A tensão de entrada deve estar entre 3Vp e 50Vp. Se a tensão for muito baixa, será impossível executar a medição.*
- *A estabilidade da leitura irá diminuir se a velocidade de rotação do motor for muito baixa.*
- *A polaridade da tensão de entrada deve ser correta, caso contrário, será impossível executar a medição.*

J. Teste de Diodo



Polarização Direta



Polarização Reversa

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de diodo.

Utilize o teste de diodo para testar não só diodos, mas também transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo envia uma corrente através da junção do semicondutor, e a queda de tensão sobre a junção. Uma junção de silício boa fornece uma queda de 0.5V a 0.8V.

Posicione a chave rotativa em Ω/V ou mA . Utilize a tecla **FUNC** para comutar entre Ω , V e mA .

Nota

- Em um circuito, um diodo bom ainda deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0.5V a 0.8V; entretanto, a leitura da queda de tensão reversa pode variar dependendo da resistência de outros caminhos entre as extremidades das pontas de prova.

8) OPERAÇÃO DO MODO HOLD



Advertência

Para evitar a possibilidade de choque elétrico, não utilize o modo Hold para determinar se os circuitos estão sem alimentação. O modo Hold não irá capturar leituras instáveis ou ruídos.

O modo Hold é aplicável a todas as funções de medida.

- Pressione **HOLD** para entrar no modo Hold.
- Pressione **HOLD** novamente para sair do modo Hold.
- No modo Hold, **HOLD** é mostrado no display.

9) AUTO POWER OFF

1. Para preservar a vida útil da bateria, o instrumento desliga-se automaticamente após aproximadamente 15 minutos. A buzina toca 5 vezes e o instrumento entra no modo de repouso. Um minuto depois a buzina emite um sinal longo e o instrumento desliga-se.

Para retornar do modo de Auto Power Off, pressione qualquer tecla.

10) ILUMINAÇÃO DO DISPLAY

Pressione a tecla de **iluminação** para ligar e desligar a iluminação do display.

11) OPERAÇÃO DO MODO MAX/MIN

Pressione a tecla **MAX/MIN** para a função “**MAX**”, indicação no display pressione novamente para “**MIN**”, indicação no display. Ao pressionar pela terceira vez **MAX/MIN** fica piscando no display e os valores MAX e MIN serão exibidos. Os valores serão atualizados somente se novos valores de MAX e MIN forem medidos.

Mantenha pressionado a tecla **MAX/MIN** por alguns segundos para sair da função.

12) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- Display: LCD 3 5/6 dígitos, 6000 contagens.
- Taxa de Amostragem: Aprox. 3 vezes por segundo.
- Indicação de Sobrefaixa: OL.
- Auto Power Off: Aprox. 15 min.
- Ambiente: Operação: 0°C a 50°C (32°F a 122°F), RH<70%.
Armazenamento: -20°C a 60°C (-4°F a 140°F), RH<80%.
- Altitude: Operação: 2000m.
Armazenamento: 10000m.
- Tipo de Bateria: 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou JIS 006P).
- Indicador de Bateria Fraca: .
- Segurança / Conformidade: IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT IV 600V CATIII 1000V Dupla Isolação Classe 2.
- Dimensões: 166(A) x 88(L) x 51(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 320g (incluindo bateria).

B. Especificações elétricas

Precisão: \pm (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.

Temperatura de operação: 23°C \pm 5°C. Umidade relativa: < 75%.

As precisões são especificadas de 5% a 100% da faixa ou especificado de outra maneira.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(1,5\% \text{ leit.} \pm 5d)$
6V	1mV	$\pm(1,0\% \text{ leit.} \pm 5d)$
60V	10mV	
600V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1,5\% \text{ leit.} \pm 5d)$

Observações:

- Impedância de Entrada: $10M\Omega$.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC.

B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(2,0\% \text{ leit.} \pm 10d)$
6V	1mV	$\pm(1,5\% \text{ leit.} \pm 5d)$
60V	10mV	$\pm(1,5\% \text{ leit.} \pm 8d)$
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(2,0\% \text{ leit.} \pm 4d)$

Observações:

- Impedância de Entrada: $10M\Omega$.
- Resposta em Freqüência: 50Hz ~ 60Hz.
- Proteção de Sobrecarga: 750V AC RMS.

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,5\% \text{ leit.} \pm 3d)$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	10 μ A	
600mA	100 μ A	
20A	10mA	$\pm(2,5\% \text{ leit.} \pm 5d)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de 0.8A / 250V na Entrada mA; Fusível de 20A / 250V na Entrada 20A.

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
60mA	10 μ A	$\pm(1,8\% \text{ leit.} \pm 5d)$
600mA	100 μ A	
20A	10mA	$\pm(3,0\% \text{ leit.} \pm 7d)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de 0.8A / 250V na Entrada mA; Fusível de 20A / 250V na Entrada 20A.
- Resposta em Frequência: 50Hz ~ 60Hz.

E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,5\% \text{ leit.} \pm 5d)$
6k Ω	1 Ω	$\pm(1,0\% \text{ leit.} \pm 5d)$
60k Ω	10 Ω	
600k Ω	100 Ω	
6M Ω	1k Ω	
60M Ω	10k Ω	$\pm(2,5\% \text{ leit.} \pm 10d)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

F. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
9,999nF	1pF	$\pm(2,5\% \text{ leit.} \pm 20d)$
99,99nF	10pF	$\pm(2,5\% \text{ leit.} \pm 10d)$
999,9nF	0,1nF	
9,999 μ F	1nF	
99,99 μ F	10nF	
999,9 μ F	0,1 μ F	
9,999mF	0,001mF	$\pm(10\% \text{ leit.} \pm 20d)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

G. Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
-30 ~ 1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(3,0\% \text{ leit.} \pm 5d)$
-22 ~ 1832 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	$\pm(3,0\% \text{ leit.} \pm 8d)$

Observações:

- A especificação não inclui a precisão do termopar tipo K.
- O termopar incluso faz medidas de -30 $^{\circ}$ C ~ 200 $^{\circ}$ C, para medidas acima de 200 $^{\circ}$ C é preciso adquirir outro modelo de termopar.

H. Frequência / Duty Cycle

Função	Faixa	Precisão
Frequência	10Hz~10MHz	$\pm(0,1\% \text{ leit.} +5d)$
*Duty Cycle	1,0%~99,0%	$\pm(2,0\% \text{ leit.} \pm 5d)$

Observações:

- Sensibilidade: >1V RMS para frequência
>5V RMS para Duty Cycle
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.
*5~100kHz para onda quadrada.

I. Teste de Diodo / Continuidade

Diodo 	Tensão de Circuito Aberto: 3,0V	Resolução: 1mV
Continuidade 	Tensão de Circuito Aberto: Aprox. 1,0V	A buzina toca se a resistência medida for menor que 50Ω

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

J. Dwell (Ângulo de permanência)

Cilindros	Faixa	Resolução	Precisão
2	0~180°	0,1°	$\pm(2,5\% \text{ leit.} \pm 10d)$
3	0~120°		
4	0~90°		
5	0~72°		
6	0~60°		
8	0~45°		

Observações:

- Tensão de entrada: 3Vp~50Vp
- Rotação requerida do motor: 500RPM~20kRPM
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

K. RPM

Cilindros	Faixa	Resolução	Precisão
RPM 4	60RPM~ 9kRPM	1RPM	±(2,5% leit.±10d)
	600~12000RPM	10RPM	
RPM 2 / DIS	60RPM~ 9kRPM	1RPM	
	600~12000RPM	10RPM	
Leitura Efetivas: >60RPM			

Observações:

- Tensão de entrada: 3Vp~50Vp
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

14) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas incluindo instruções de troca de bateria e fusível.



Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de Bateria



Advertência

Para evitar falsas leituras, que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer.

Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de abrir o instrumento.

Para trocar a bateria:

1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova os parafusos do compartimento da bateria, e separe a tampa da bateria do gabinete inferior.

3. Remova a bateria do compartimento da bateria.
4. Recoloque uma bateria nova de 9V.
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e reinstale os parafusos.

C. Troca de Fusível



Advertência

Para evitar choque elétrico ou arcos, ou ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados.

Desconecte as pontas de prova e retire as baterias antes de fazer a troca de fusível.

1. Abra a tampa traseira após retirar os parafusos.
2. Remova o fusível queimado puxando com cuidado para não tocar nenhuma outra parte do circuito.
3. Instale o fusível novo encaixando o com cuidado.

Especificação dos fusíveis:

20A/250V, 6.3 x 32mm fusível cerâmico de ação rápida para faixa de 20A.

0.8A/250V, 5 x 20mm fusível cerâmico de ação rápida para faixa de 800mA.

4. Recoloque a tampa e parafuse, por fim reinstale a bateria e parafuse a tampa da bateria.

15) GARANTIA



O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE N°

MODELO MA-120A

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correo: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
Minipa do Brasil Ltda
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 02

Data Emissão: 18/05/2017



MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av Santos Dumont,4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA COLOMBIA SAS

Calle 71a No 74a-84 - Boyacá Real
111051 - Bogotá D.C. - Cundinamarca - Colômbia