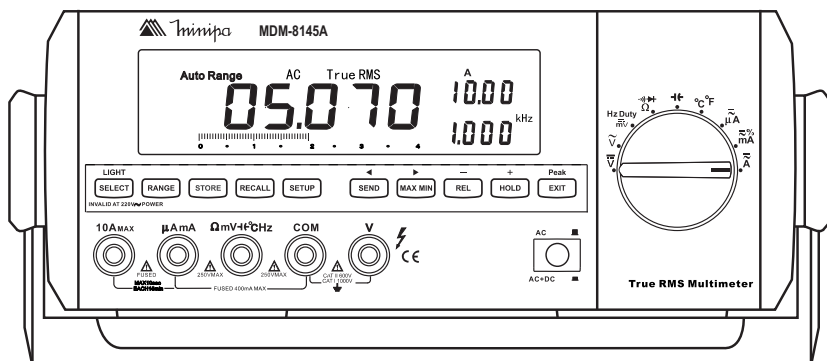


MULTÍMETRO DIGITAL DE BANCADA

Digital Bench Type Multimeter

Multímetro Digital de Banco

MDM-8145A



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	02
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	03
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	04
6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO	04
A. Descrição do Painel Frontal.....	04
B. Chave Seletora.....	04
C. Descrição do Display.....	05
D. Teclas de Funções.....	07
7) OPERAÇÕES DE MEDIDAS	09
A. Medidas de Tensão DC.....	09
B. Medidas de Tensão AC.....	10
C. Medidas de Tensão DC (mV).....	11
D. Medidas de Corrente (μ A).....	11
E. Medidas de Corrente (mA).....	12
F. Medidas de Corrente (A).....	13
G. Medidas de Resistência.....	14
H. Teste de Continuidade.....	15
I. Teste de Diodos.....	15
J. Medidas de Capacitância.....	16
K. Medidas de Frequência/Duty Cycle.....	17
L. Medidas de Temperatura.....	18
M. Loop de corrente 4~20 mA (leitura em %).....	19
N. Funções Especiais.....	19
8) MANUTENÇÃO	21
A. Serviço Geral.....	21
B. Troca de Fusível.....	22
C. Troca de Bateria.....	22
9) ESPECIFICAÇÕES	23
A. Especificações Gerais.....	23
B. Especificações Elétricas.....	23
10) GARANTIA	27
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	28

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 Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O multímetro digital de bancada **Modelo MDM-8145A** (daqui em diante referido apenas como instrumento) apresenta display de $4\frac{3}{4}$ dígitos e 40000 contagens, com alta precisão e estrutura moderna. O instrumento mede tensão DC e AC, corrente DC e AC, resistência, capacitância, temperatura, frequência, teste de diodo e continuidade, loop 4~20mA (%), Máximo, Mínimo e modo Relativo. Seu diferencial está nas funções Data Store, Data Recall, True RMS AC/AC+DC, display com indicador de bateria fraca, iluminação do display, Data Hold, Auto Power Off e proteção de sobrecarga.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Ponta de Prova	1 par
3	CD com Software	1 peça
4	Fonte de Alimentação	1 peça
5	Cabo Interface USB	1 peça
6	Cabo RS-232	1 peça
7	Termopar tipo K	1 peça
8	Ponta de Prova Jacaré	1 par
9	Adaptador para Termopar	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC 61010, em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT I 1000V e CAT II 600V e dupla isolamento.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão em circuitos onde os transientes de tensão estão limitados à níveis apropriadamente baixos.

Nota - Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.

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.

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

Neste manual, uma **ADVERTÊNCIA** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

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

As seguintes precauções de segurança devem ser observadas para garantir a máxima segurança pessoal durante a operação, manutenção e reparo do instrumento.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, 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. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- 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 60V DC ou 30V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Se o valor a ser medido for desconhecido, posicione na maior escala correspondente.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. O desempenho do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- 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 e diodo.
- Antes de medir corrente, verifique os fusíveis 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. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e algum acidente.
- 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 acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- 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 danificará o instrumento.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	DC (Corrente Contínua)
	AC (Corrente Alternada)
	AC ou DC (corrente alternada ou corrente contínua)
	Aterramento
	Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções
	Bateria Fraca
	Conformidade com as normas da União Europeia

6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

A. Descrição do Painel Frontal

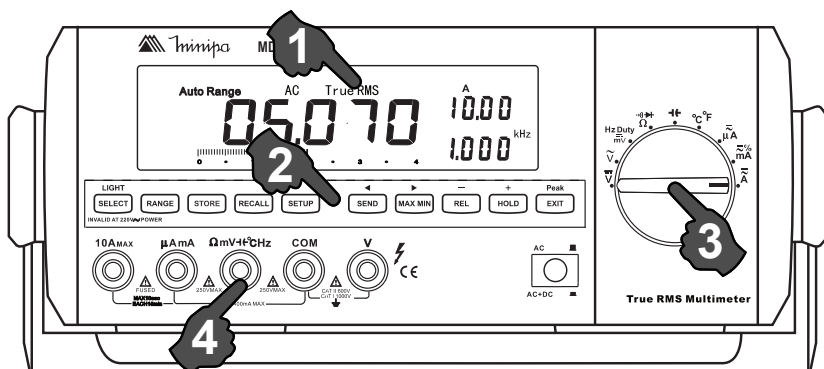


Figura 1

1. Display LCD
2. Teclas de funções
3. Chave seletora
4. Terminais de entrada

B. Chave Seletora

Ligue o instrumento selecionando qualquer função de medição rotacionando a chave seletora. O instrumento exibirá uma tela padrão para a função.

Utilize o botão azul para selecionar qualquer função alternativa (marcada em letras azuis).

Quando alterada a posição da chave seletora, de uma função para a outra, uma nova tela aparecerá no display. As alterações realizadas em uma função não interferem em outra função quando alterada a chave seletora.

A tabela a seguir fornece informações sobre as posições da chave rotativa:

Posição da Chave Rotativa	Função	Função do Botão Azul
\bar{V}	Medição de Tensão DC	Inoperante
\checkmark	Medição de Tensão AC	Inoperante
Hz Duty mV \checkmark	Medição de Tensão em milivolts	<ul style="list-style-type: none"> • Medição de Frequência • Medição de Duty Cycle
$\rightarrow \Omega \rightarrow$	Medição de Resistência	<ul style="list-style-type: none"> • Teste de Continuidade • Teste de Diodo
$\leftarrow C \leftarrow$	Medição de Capacitância	Inoperante
°C/°F	Medidas de Temperatura em Celsius	• Medidas de Temperatura em Fahrenheit
μA \checkmark	Medição de Corrente AC ou DC (400 μ A, 4000 μ A)	• Alterna entre corrente AC ou DC
mA \checkmark %	Medição de Corrente AC ou DC (40mA, 400mA)	<ul style="list-style-type: none"> • Alterna entre corrente AC ou DC • loop de corrente (4~20mA) leitura em %
A \checkmark	Medição de Corrente AC ou DC (10A)	• Alterna entre corrente AC ou DC

C. Descrição do Display

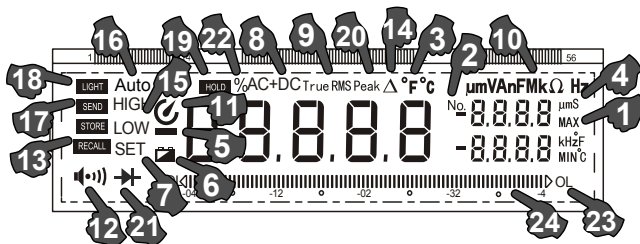






Figura 2

Item	Símbolo	Descrição
1	MAX	Leitura de Máximo
	MIN	Leitura de Mínimo
2	No	Sequência da leitura
3	°C °F	Graus Celsius (padrão) ou Fahrenheit
4	HumS	H: hora u: micro m: minutos (mili) S: segundos
5	-	Indicação de leitura negativa.

6		Indicação de bateria fraca. Aviso: Para evitar falsas leituras que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque as baterias assim que o indicador de bateria fraca aparecer.
7	SET	Indicação da função de configuração ativada.
8	AC + DC	Para as funções DCV e DCA, a leitura representa o TrueRMS total das medidas AC e DC.
9	True RMS	Indicação de leitura eficaz (RMS)
10	Ω , k Ω , M Ω	Ω : Ohm. Unidade de resistência. k Ω : Kilo ohm. 1×10^3 ou 1000 ohms. M Ω : Mega ohm. 1×10^6 ou 1.000.000 ohms.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Unidade de frequência em ciclos por segundo. kHz: Kiloherzt. 1×10^3 ou 1000 hertz. MHz: Megahertz, 1×10^6 ou 1.000.000 hertz.
	mV, V	V: Volts. Unidade tensão. mV: Milivolt. 1×10^{-3} ou 0,001 volts.
	μ A, mA, A	A: Ampères (amp). Unidade de corrente. mA: Milliamp, 1×10^{-3} ou 0,001 ampères. μ A: Microamp. 1×10^{-6} ou 0,000001 ampères.
	nF, μ F, mF	Farad. Unidade de capacitância. nF: Nanofarad. 1×10^{-9} ou 0,000000001 farads. μ F: Microfarad. 1×10^{-6} ou 0,000001 farads. mF: Milifarad. 1×10^{-3} ou 0,001 farads.
11		Auto power off ativado.
12		Teste de continuidade.
13	STO	Registro de dados ativo.
	RECALL	Recuperação de dados ativada.
14	Δ	A função relativa está ativada para exibir o valor presente subtraído do valor salvo.
15	LOW	Indicador do limite mais baixo de configuração.
16	AUTO	O instrumento está no modo de faixa automática, onde seleciona automaticamente a faixa para a melhor resolução.
17	SEND	Saída de dados está em progresso.
18	LIGHT	Luz de fundo está ativada.
19	HOLD	Função data hold está ativada.
20	PEAK HOLD	Função peak hold está ativada.
21		Teste de diodo.
22	%	• Sinal de frequência do duty cycle. • 4~20mA loop de corrente em leitura de %.
23	OL	O valor de entrada é maior que a escala selecionada.
24	BARRA GRÁFICA ANALÓGICA	Fornece indicação analógica do presente valor de entrada, resposta rápida.

A. Barra Gráfica Analógica

A barra gráfica fornece uma indicação analógica da medida. Para a maioria das funções, sua taxa de atualização é de 10 vezes por segundo.

B. Utilizando MAX/MIN

Esta função tem como objetivo salvar os valores de mínimo e máximo de uma medição. Quando a medida for menor que o valor mínimo programado ou maior que o valor máximo, o instrumento emitirá um sinal limiar e fará o registro de um novo valor.

Para habilitar esta função, pressione a tecla MAX/MIN. O intervalo entre as amostras dos valores será a cada 2 segundos. A leitura máxima e o símbolo "MAX" são exibidos no display secundário da direita. A leitura mínima e o símbolo "MIN" são exibidos no display secundário inferior da direita, enquanto o display primário exibirá a leitura atual da medição.

Cada vez em que a tecla MAX/MIN for pressionada, a ordem de exibição dos displays se alternará.

Para sair da função MAX/MIN, pressione a tecla "EXIT".






Caso queira congelar a medição instantânea, pressione HOLD a fim de fazer com que o instrumento pare de atualizar a leitura.





Nota



- A função MAX/MIN só poderá ser utilizada durante a mudança de faixa manual. Nos modos de medição de Frequência e Duty Cycle, a função MAX/MIN não estará disponível.

D. Teclas de Funções

A tabela a seguir fornece informações sobre a operação das funções especiais.

Tecla	Descrição	Operação Executada
	Função "SELECT": Use o botão azul para selecionar qualquer função alternativa da chave seletora (marcada em azul).	Pressione o botão uma vez.
	Função "LIGHT": Utilizando a alimentação por baterias, este botão tem a função de ligar e desligar a iluminação do display. Com a alimentação na rede elétrica, a luz permanece acesa integralmente.	Pressione e segure o botão por aproximadamente 1 segundo.
	Função "Range": Sai do modo "Auto" e seleciona o modo "Manual". No modo manual, selecione a próxima faixa de entrada. Para voltar ao modo "AUTO" pressione "EXIT". "AUTO" é a função padrão.	Pressione o botão uma vez.
	Função "STORE": Armazena o valor atualmente medido. Pressione "EXIT" para sair da função.	Pressione o botão uma vez.
	Função "RECALL": Recupera o valor registrado. Pressione "EXIT" para sair da função.	Pressione o botão uma vez.
	Função "SETUP": Acesso às configurações. Será exibido "SET" no display. Neste modo, cada vez que pressionada a tecla "SETUP", é possível avançar ao próximo nível de configuração.	Pressione o botão uma vez.

	<p>Pressione este botão para habilitar a transferência de dados. O símbolo "SEND" será exibido no display. Pressione "EXIT" para sair da função.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<p>Característica de Configuração: Em "SETUP", pressione OFF para seleção de HIGH e LOW.</p>	<p>Pressione o botão uma vez após entrar no modo de configuração.</p>
	<p>Pressione para exibir máximo, mínimo ou o presente valor medido. Pressione "EXIT" para parar e retornar ao atual modo de medida.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • No menu "SETUP", pressione esta tecla cada vez que quiser selecionar o dígito que deseja editar. • No menu "RECALL", pressione para ativar a função "SEND". • No menu "STORE", pressione para alternar entre limpar todas as leituras feitas ou começar a salvar as leituras do atual índice. 	<p>Pressione o botão uma vez após entrar no modo "SETUP", "RECALL" ou "STORE".</p>
	<p>Pressione para entrar na função relativo. O display primário exibirá o símbolo Δ. O display secundário da direita exibirá o presente valor medido. O display principal exibirá o presente valor medido subtraindo-o do valor salvo. Pressione "EXIT" para sair da função relativa.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Na função "SETUP", cada vez que pressionada, diminui uma opção. • Na função "RECALL", cada vez que pressionada, retrocede para a leitura anterior previamente salva. • Na função "STORE", cada vez que pressionada, diminui um segundo no intervalo de salvamento. <p>Pressione "EXIT" para sair.</p>	<p>Pressione o botão uma vez após entrar no modo "SETUP", "RECALL" ou "STORE".</p>
	<p>Função "HOLD": Pressione esta tecla para congelar o valor no display. Pressione "EXIT" para sair da função.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Na função "SETUP", cada vez que pressionada, incrementa uma opção. • Na função "RECALL", cada vez que pressionada, avança para a próxima leitura previamente salva. • Na função "STORE", cada vez que pressionada, aumenta um segundo no intervalo de salvamento. 	<p>Pressione o botão uma vez após entrar no modo "SETUP", "RECALL" ou "STORE".</p>

	Pressione para sair de certas funções e o instrumento irá retornar para o padrão de fábrica.	Pressione o botão uma vez.
	Função "PEAK": Pressione para habilitar a função "PEAK". O display exibirá "PEAK" e o valor de pico medido. Pressione "EXIT" para sair.	Pressione e segure o botão por mais de 1 segundo.
	Quando estiver na função de medida AC, pressione o botão para exibir o valor AC+DC True RMS no display primário e no display secundário "AC+DC".	Pressione o botão.

7) OPERAÇÕES DE MEDIDAS

A. Medidas de Tensão DC

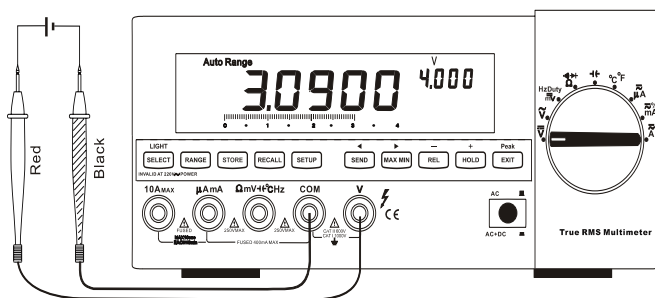


Figura 3

ADVERTÊNCIA

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir tensões maiores que 1000V.

Para medidas de tensão, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V e a ponta preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para V~.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido.
4. O valor medido será exibido no display. As medições DC exibem valores efetivos das ondas senoidais (valor médio de resposta).

Nota

- Durante o teste de tensão, a impedância do instrumento ficará por volta de $10M\Omega$ em paralelo com o circuito. Este efeito de carga pode causar erros de medida em circuitos de alta impedância. Na maioria dos casos, o erro é insignificante (0,1% ou menos) se a impedância do circuito for de $10k\Omega$ ou menos.
- Cuidados especiais devem ser tomados quando estiver medindo alta tensão.
- Quando as medidas de tensão forem completadas, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e as remova dos terminais de entrada do instrumento.

B. Medidas de Tensão AC

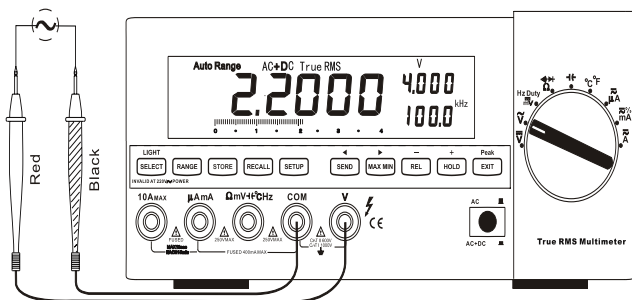


Figura 4

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir tensões maiores que 1000V.

Para medidas de tensão, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V e a ponta preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para V_{\sim} .
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido.
4. O valor medido será exibido no display. As medições AC exibem valores True RMS. Quando a função ACV for selecionada, é possível pressionar o botão AC+DC para visualizar o valor True RMS AC+DC no display primário. Para sair, pressione o botão "EXIT".

Nota

- Durante o teste de tensão, a impedância do instrumento ficará por volta de $10M\Omega$ em paralelo com o circuito. Este efeito de carga pode causar erros de medida em circuitos de alta impedância. Na maioria dos casos, o erro é insignificante (0,1% ou menos) se a impedância do circuito for de $10k\Omega$ ou menos.
- Cuidados especiais devem ser tomados quando estiver medindo alta tensão.
- Quando as medidas de tensão forem completadas, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e as remova dos terminais de entrada do instrumento.

C. Medidas de Tensão DC (mV)

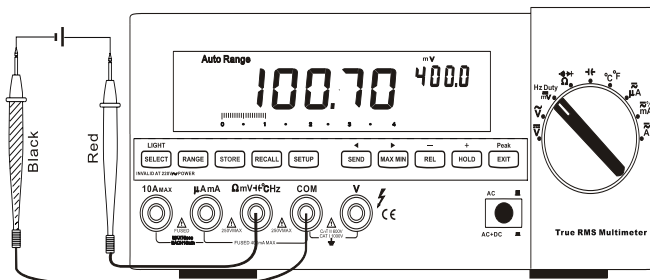


Figura 5

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir tensões maiores que 400mV.

Para medidas de tensão, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mV e a ponta preta no terminal COM.
 2. Posicione a chave rotativa para Hz% μ mV.
 3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido.
 4. O valor medido será exibido no display.
- As medições mV DC exibem valores efetivos das ondas senoidais (valor médio de resposta). O botão "SELECT" alterna entre as funções mV, frequência e duty cycle.

Nota

- Durante o teste de tensão, a impedância do instrumento ficará por volta de 2,5G Ω (mV) em paralelo com o circuito.
- Cuidados especiais devem ser tomados quando estiver medindo alta tensão.
- Quando as medidas de tensão forem completadas, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e as remova dos terminais de entrada do instrumento.

D. Medidas de Corrente (μ A)

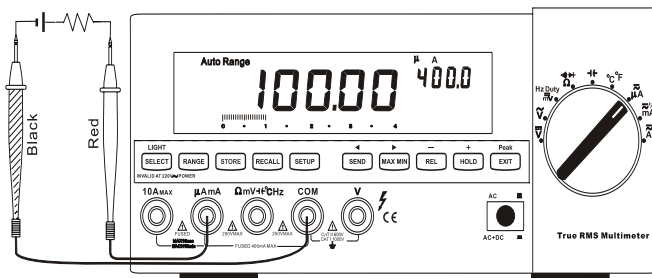


Figura 6

ADVERTÊNCIA

No caso de queima de fusível durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando as pontas de prova estiverem conectadas aos terminais de corrente, não coloque-as em paralelo com nenhum circuito.

Para medidas de corrente, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mA μ A e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave seletora em μ A.
3. O padrão de medida do aparelho está como DC. Pressione o botão "SELECT" para alterar para medidas AC se for o desejado.
4. Abra o circuito a ser testado. Encoste a ponta de prova vermelha no lado positivo da abertura do circuito e a ponta de prova preta no lado negativo da abertura do circuito.
5. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido da corrente será exibido no display como valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio) ou como valor RMS.
6. Desligue o circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão. Remova as pontas de prova e restaure o circuito para operação normal.

Quando a função μ A AC é selecionada, é possível pressionar o botão "AC+DC" a fim de visualizar o valor AC+DC True RMS no display primário. Para sair, pressione o botão EXIT.

E. Medidas de Corrente (mA)

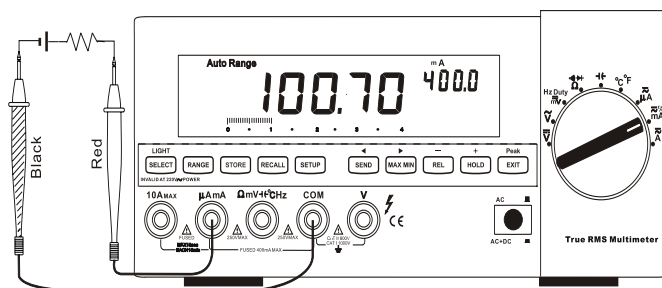


Figura 7

ADVERTÊNCIA

No caso de queima de fusível durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando as pontas de prova estiverem conectadas aos terminais de corrente, não coloque-as em paralelo com nenhum circuito.

Para medidas de corrente, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mA μ A e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave seletora em mA.
3. O padrão de medida do aparelho está como DC. Pressione o botão "SELECT" para alterar para medidas AC se for o desejado.
4. Abra o circuito a ser testado. Encoste a ponta de prova vermelha no lado positivo da abertura do circuito e a ponta de prova preta no lado negativo da abertura do circuito.
5. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido da corrente será exibido no display como valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio) ou como valor RMS.
6. Desligue o circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão. Remova as pontas de prova e restaure o circuito para operação normal.

Quando a função mA AC é selecionada, é possível pressionar o botão "AC+DC" a fim de visualizar o valor AC+DC True RMS no display primário. Para sair, pressione o botão EXIT.

F. Medidas de Corrente (A)

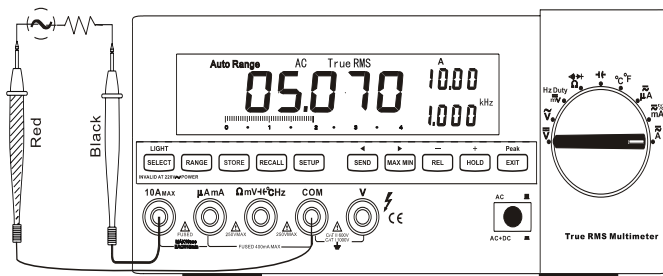


Figura 8

⚠ ADVERTÊNCIA

No caso de queima de fusível durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando as pontas de prova estiverem conectadas aos terminais de corrente, não coloque-as em paralelo com nenhum circuito.

Para medidas de corrente, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Desligue o circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal 10A e a ponta de prova preta no terminal COM.
3. Para correntes acima de 1A, utilize o terminal A posicionando a chave seletora em A.
4. O padrão de medida do aparelho está como DC. Pressione o botão "SELECT" para alterar para medidas AC se for o desejado.
5. Abra o circuito a ser testado. Encoste a ponta de prova vermelha no lado positivo da abertura do circuito e a ponta de prova preta no lado negativo da abertura do circuito.
6. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido da corrente será exibido no display como valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio) ou como valor RMS.
7. Desligue o circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão. Remova as pontas de prova e restaure o circuito para operação normal.

Quando a função ACA é selecionada, é possível pressionar o botão "AC+DC" a fim de visualizar o valor AC+DC True RMS no display primário. Para sair, pressione o botão EXIT.

Nota

- Se o valor da corrente a ser medida é desconhecido, utilize a função "Autorange" do instrumento ou use a posição máxima de medição e reduza a faixa gradativamente até que uma leitura satisfatória seja obtida.
- Quando a corrente medida for $\leq 5A$, medições contínuas são permitidas.
- Quando a corrente medida estiver entre 5A-10A, medições contínuas devem ser ≤ 10 segundos e com intervalos de 15 minutos entre as medidas.
- Quando a medição de corrente for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e remova as pontas de prova dos terminais de entrada do instrumento.

G. Medidas de Resistência

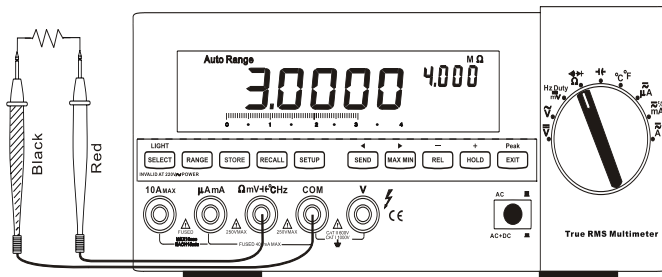


Figura 9

ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis danos ao instrumento ou dispositivo sob teste, desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência.

Para medidas de resistência, configure o instrumento como a figura e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para Ω e pressione o botão "SELECT" para selecionar a função de resistência Ω .
3. Conecte as pontas de prova ao circuito ou componente a ser testado. O valor medido será exibido no display.

O botão "SELECT" alternará entre os modos de resistência, continuidade e diodo.

Nota

- Quando estiver testando resistência baixa, as pontas de prova podem adicionar de 0.1Ω a 0.2Ω de erro nas medições. Para testar as pontas de prova, curto circuite-as e meça a resistência das mesmas. Se necessário, você pode pressionar REL para subtrair o valor automaticamente.
- Para medições de alta resistência ($>1M\Omega$), é normal a demora para obter uma leitura estável. Para se obter leituras precisas, use as pontas de prova mais curtas possíveis.
- O display exibe OL indicando circuito aberto ou o valor do resistor testado é maior do que a escala do instrumento.
- Quando estiver testando resistência através do calibrador, é necessário pressionar e segurar a tecla RANGE enquanto estiver ligando o instrumento para mudar o display máximo para 4000 dígitos sem alterar a precisão.
- Quando a medição de resistência for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e remova as pontas de prova dos terminais de entrada do instrumento.

H. Teste de Continuidade

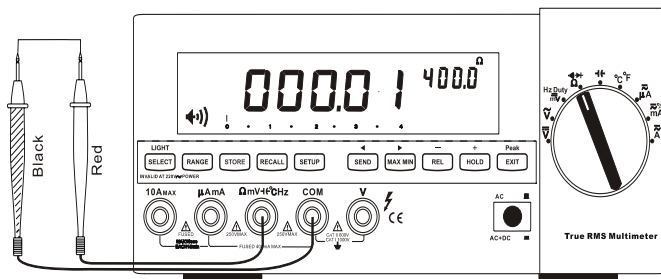


Figura 10

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais, não tente medir tensões maiores que 60V DC ou 30V AC. 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.

Para testar continuidade, configure o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal COM.
 2. Posicione a chave rotativa para Ω , pressione o botão "SELECT" para selecionar a função de continuidade e conecte as pontas de prova com o objeto a ser testado.
 3. Um sinal sonoro será emitido quando a resistência em teste for $\leq 50\Omega$.
- O botão "SELECT" alternará entre os modos de resistência, continuidade e diodo.

Nota

- A tensão de circuito aberto é de aproximadamente 1,2V
- Quando o teste de continuidade estiver completo, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e remova as pontas de prova dos terminais de entrada do instrumento.

I. Teste de Diodos

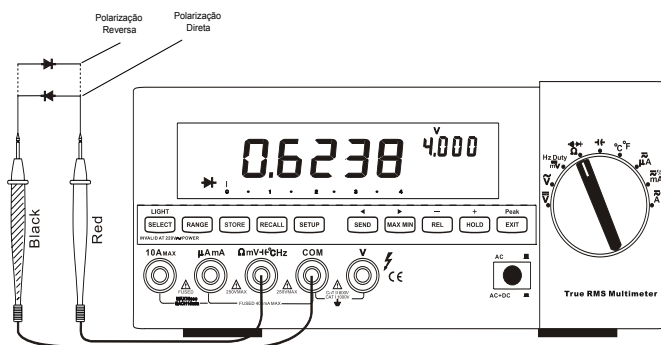


Figura 11

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais, não tente medir tensões maiores que 60V DC ou 30V AC. 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. Use o teste de diodos para verificar diodos, transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo emite uma corrente através da junção do semicondutor, medindo a queda de tensão através da junção. Uma boa junção de silício tem queda entre 0,5V e 0,8V.

Para realizar teste de diodo, configure o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para Ω e pressione o botão "SELECT" para selecionar a função \rightarrow .
3. Para medidas de tensão direta ou qualquer componente semicondutor, insira a ponta de prova vermelha no anodo do componente e a ponta preta no catodo do componente. O valor medido será mostrado no display.

O botão "SELECT" alternará entre os modos de resistência, continuidade e diodo.

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.
- Conecte as pontas de prova aos terminais apropriados como dito acima para evitar erros de leitura. O LCD mostrará OL para indicar que o diodo em teste está em aberto ou com polaridade invertida. A unidade de medida do diodo é Volt (V), mostrando as leituras das quedas de tensão direta.
- A tensão de circuito aberto é de, aproximadamente, 2,8V.
- Quando o teste de diodo for completado, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

J. Medidas de Capacitância

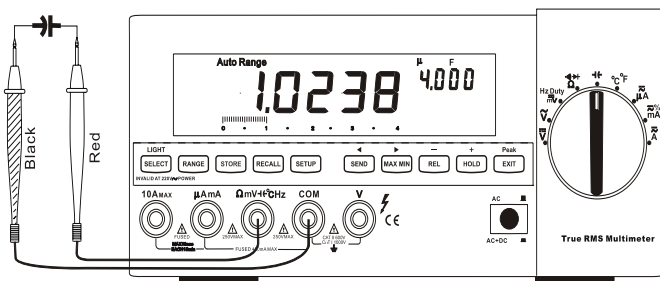


Figura 12

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais, não tente medir tensões maiores que 60V DC ou 30V AC. Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de capacitância.

Para testar capacitância, configure o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal \rightarrow e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para a função de medida \rightarrow . O instrumento exibe uma leitura cujo valor será o interno do instrumento. Para testes menores que 10nF, o valor testado deve ser subtraído do valor interno para manter a precisão.

Para melhorar a precisão de medida de capacitores com pequeno valor (<10nF), pressione REL+ com as pontas de prova em aberto para subtrair o resíduo de capacitância do instrumento e pontas de prova.

3. É recomendável utilizar cabo jacaré para realizar as medições para reduzir o efeito do valor interno distribuído do capacitor.

Nota

- O LCD exibe OL indicando que o capacitor está em curto ou excede o valor máximo da escala.
- Capacitores maiores que 400µF demoram mais tempo para realizar medidas. O gráfico de barras analógico mostra o tempo restante para finalizar a medição.
- Quando a medida de capacitância for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

K. Medidas de Frequência/Duty Cycle

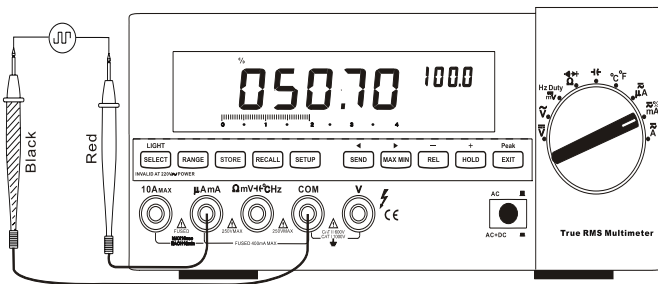


Figura 13

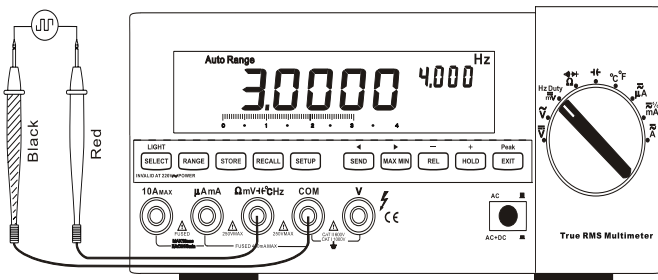


Figura 14

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais, não tente medir tensões maiores que 30V RMS AC.

Para medir frequência e duty cycle, configure o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Hz% mV e pressione o botão “SELECT” para selecionar a função de medida Hz para frequência ou % para medidas duty cycle. O botão “SELECT” alternará entre os modos mV, frequência e duty cycle.
3. Conecte as pontas de prova com o objeto a ser testado. O valor medido será exibido no display.

Nota

- A amplitude de entrada exigida “a” está como a seguir:
Quando 10Hz~40MHz: $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{V RMS}$; >40MHz não especificado.
- Quando a medição de frequência/duty cycle estiver completa, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e remova as pontas de prova dos terminais de entrada do instrumento.

L. Medidas de Temperatura

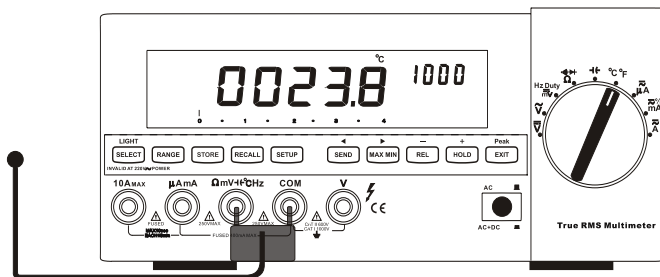


Figura 15

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais, não tente medir tensões maiores que 60V DC ou 30V AC.

Para medir temperatura, configure o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Posicione a chave rotativa para a função de medida “°C/°F”. O display exibirá OL.
2. Insira o termopar no instrumento como mostrado na figura.
3. Coloque o sensor de temperatura no objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display após alguns segundos.

O padrão de medida de temperatura é em °C. Pressione o botão “SELECT” para alterar para medida de temperatura em °F se for o desejado.

Nota

- Realize medições em ambientes de 18°C~28°C, caso contrário leituras falsas podem ser obtidas especialmente quando estiver testando baixas temperaturas.
- O termopar incluído somente poderá ser usado para temperaturas abaixo de 230°C.
- Quando a medida de temperatura for completada, remova o sensor de temperatura do instrumento.

M. Loop de Corrente 4~20mA (leitura em %)

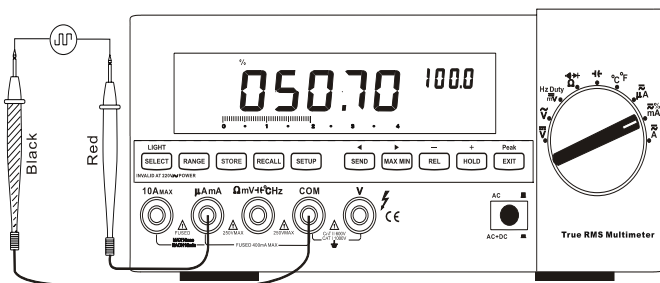


Figura 16

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar danos pessoais, não tente medir tensões maiores que 250V pelo terminal. Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de loop de corrente.

Para medir loop de corrente, configure o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Posicione a chave rotativa para a função de medida "%".
2. Pressione o botão SELECT para selecionar (4~20mA%). O display exibirá OL.
3. Abra o circuito a ser testado. Encoste a ponta de prova vermelha no lado positivo da abertura do circuito e a ponta de prova preta no lado negativo da abertura do circuito.
4. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido da corrente será exibido no display como valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio) ou como valor RMS.
5. Quando os valores obtidos pelas leituras forem:
 - l < 4mA, o display principal exibirá o símbolo LO.
 - l = 4mA, o display principal exibirá o símbolo 0%.
 - l = 20mA, o display principal exibirá o símbolo 100%.
 - l > 20mA, o display principal exibirá o símbolo HI.
6. Desligue o circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão. Remova as pontas de prova e restaure o circuito para operação normal.

Nota

- Quando a corrente medida for $\leq 5A$, medições contínuas são permitidas.
- Quando a corrente medida estiver entre 5A-10A, medições contínuas devem ser ≤ 10 segundos e com intervalos de 15 minutos entre as medidas.
- Não realize medições acima de 10A.

N. Funções Especiais

A. Registrando e Limpando as Leituras

Para salvar as leituras, siga as instruções abaixo:

- Pressione STORE uma vez. O display exibirá os símbolos "STO" e "no.xxxx" para confirmar a operação enquanto o display secundário da direita exibe a corrente medida. Pressione para alternar entre limpar as leituras registradas, começar a partir da primeira leitura ou começar a partir da última leitura registrada. O display secundário da direita exibirá o número original de registros.
- Pressione STORE pela segunda vez. O símbolo "STO" será exibido. O display secundário da direita exibirá o intervalo de tempo de registro em segundos. Para alterar o intervalo em segundos, pressione os botões de + ou -. O intervalo poderá ser alto como 255 segundos ou baixo como 0 segundos. Pressione e segure os botões + ou - para acessar a configuração rápida.

- Pressione STORE pela terceira vez. Os símbolos "STORE" e "No.999" serão exibidos. O display secundário da esquerda exibe o aumento de um número de registro, o display secundário da direita mostra o valor do número de registro correspondente e o display primário exibe o valor da corrente medida.
 - Se não houver nenhum tempo para registrar a leitura, cada vez que pressionada a tecla STORE, registra-se uma leitura aumentando um número de registro.
 - O instrumento é capaz de salvar até 9999 registros. Quando a memória do instrumento estiver cheia, o mesmo irá parar de registrar novos dados.
 - Para sair da função, pressione EXIT.
- O recurso de desligamento automático será desativado após ter entrado nesse modo.

B. Data Logger

Utilize o procedimento a seguir para recuperar as leituras registradas:

- Pressione RECALL para recuperar uma leitura registrada e o símbolo "RCL" aparecerá para confirmar a operação.
- O display secundário da esquerda exibirá o número de índice "no.xxxx", o display primário irá exibir o registro recuperado correspondente e o display secundário da direita, o número total de dados registrados.
- Pressione o botão ► para ativar a função SEND e exportar os dados para o computador via USB. O software exibe o tempo e o valor de registro dos dados. Após completa a transferência de dados, a função SEND será desativada automaticamente.
- Pressione o botão + ou - para ver leituras adicionais registradas. Pressione e segure RECALL para acessar a recuperação rápida.
- Pressione EXIT para sair da recuperação.






C. Utilizando SEND

Quando utilizar a função SEND, refira-se ao Guia de Instalação do CD-ROM incluído.

D. Menu de Configuração

Para entrar no modo de configuração, desligue o medidor e aperte o botão SETUP. Recomenda-se alterar a configuração padrão somente quando o medidor está no modo de medição de DCV. No modo de configuração, cada vez que pressionar o botão SETUP avançará para a próxima seleção. Pressionando os botões - e +, é possível aumentar e diminuir os valores. Cada seleção de configuração e opção aparece no vídeo primário na sequência mostrada na tabela abaixo.

Seleção	Opção	Padrão de Fábrica	Descrição
HIGH	Máx. 40000 contagens. Pressione ◀ para desabilitar a função. Pressione ▶ para selecionar o dígito a ser editado.	Desabilitado	Função de limites máximos, o sinal sonoro não será contínuo.
LOW	Máx. 40000 contagens. Pressione ◀ para desabilitar a função. Pressione ▶ para selecionar o dígito a ser editado.	Desabilitado	Função de limites mínimos, o sinal sonoro não será contínuo

	10	10 mins	Desligamento automático em 10 mins.
	20		Desligamento automático em 20 mins.
	30		Desligamento automático em 30 mins.
	Desabilitado		Função desabilitada.
	1	1	Emite um sinal sonoro contínuo e a luz de fundo acende.
	Desabilitado		Sem sinal sonoro, o ícone pisca.
	10	10	Luz de fundo desliga em 10 segundos.
	20		Luz de fundo desliga em 20 segundos.
	30		Luz de fundo desliga em 30 segundos.
	Desabilitado		Função desabilitada.
Gráfico de Barras Analógico	Barra analógica com escala somente positiva.	-	
	Barra analógica com escala positiva e negativa.		
			Não aplicável para as funções DCV, DCA e °C/°F.

A cada opção de configuração, registre sua escolha, saia da configuração pressionando EXIT e avance para próxima opção pressionando +. Para sair do modo de configuração sem salvar a opção presente, pressione SETUP.

8) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica, 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 relevantes sobre calibração, testes de desempenho e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água no 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 nos terminais estiver 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 Fusível

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico ou arcos, ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize **SOMENTE** fusíveis especificados de acordo com o seguinte procedimento.

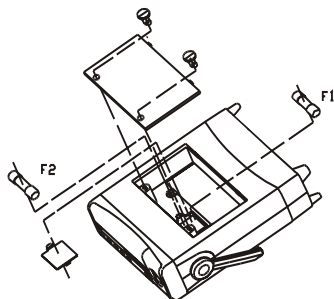


Figura 17

Para trocar o fusível do instrumento:

1. Desligue o instrumento, desconecte o cabo de alimentação e remova todas as conexões dos terminais.
2. Remova a tampa do terminal de alimentação do instrumento cuidadosamente.
3. Abra o compartimento de armazenamento superior do instrumento e em seguida remova os fusíveis (F1 e F2) cuidadosamente.
4. Substitua os fusíveis por outros de mesma especificação, tendo a certeza de que estão bem encaixados.
Fuse 1: 0.5A, 250V, fusível de ação rápida, $\varnothing 5 \times 20$ mm
Fuse 2: 10A, 250V, fusível de ação rápida, $\varnothing 5 \times 20$ mm
5. Feche o compartimento superior e a tampa do terminal traseiro.

C. Troca de Bateria

⚠ ADVERTÊNCIA

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

Quando o instrumento estiver sendo alimentado pelas baterias, nunca realize sua substituição.

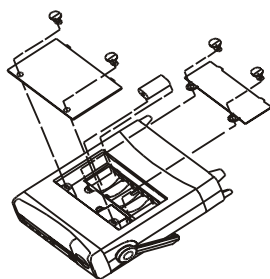



Figura 18

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

1. Desligue o instrumento, desconecte o cabo de alimentação e remova todas as conexões dos terminais.
2. Abra o compartimento de armazenamento superior do instrumento e em seguida remova as baterias cuidadosamente.
3. Substitua as baterias descarregadas por outras de mesma especificação (6 baterias 1,5V R14), tendo a certeza de que estão bem encaixadas.
4. Feche o compartimento superior.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD 4 ³/₄ 40000 dígitos no display primário e 4000 no secundário.
- **Indicação de sobrefaixa:** OL.
- **Indicação de polaridade:** Automática.
- **Indicação de bateria fraca:** O símbolo  será exibido quando a tensão da bateria estiver abaixo da tensão de operação.
- **Mudanças de faixa:** Automática.
- **Iluminação do display branca.**
- **Taxa de amostragem:** 2 ~3 vezes por segundo.
- **Barra gráfica analógica:** 40 segmentos com taxa de 10 vezes por segundo.
- **Data Logger para 1000 dados.**
- **Conexão por cabo USB e RS-232.**
- **Software de comunicação para Windows XP/Vista/7.**
- **Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada μ mA:** 500mA/250V, tipo rápido, 5x20mm.
- **Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada 10A:** 10A/250V, tipo rápido, 5x20mm
- **Temperatura:** Operação 0°C ~ 40°C (32°F ~ 104°C)
Armazenamento 0°C ~ 40°C (14°F ~ 122°F)
- **Umidade relativa:** 0°C ~ 30°C \leq 75%
30°C ~ 40°C \leq 50%
- **Segurança/Conformidade:** IEC61010 Sobre-tensão e Dupla Isolação para os terminais CAT I 1000V, CAT II 600V
- **Alimentação:** 110-220V/50-60Hz
6 baterias x 1,5V (R14)
- **Dimensões:** 105(A) x 240(L) x 310(P)mm
- **Peso:** Aprox. 3kg (sem acessórios)

B. Especificações Elétricas

As precisões são dadas como \pm (% da leitura + número de dígitos), para ambiente de 23°C \pm 5°C, RH < 75%, e pelo menos 30 minutos para aquecimento. Especificação válida para 10% a 100% da faixa de medida.

Ciclo de calibração recomendado de 1 ano.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga	Impedância de Entrada
400mV	0,01mV	$\pm(0,025\%+5)$ modo Relativo	1000V	Aprox. 2,5G Ω
4V	0,0001V	$\pm(0,05\%+5)$		Aprox. 10M Ω
40V	0,001V			
400V	0,01V			
1000V	0,1V			

B. Tensão AC (AC+DC medida disponível)

Faixa	Resolução	Frequência	Precisão
4V	0,0001V	45Hz~1kHz	$\pm(0,4\%+30)$
		1kHz~10kHz	$\pm(3\%+30)$
		10kHz~100kHz	$\pm(6\%+30)$
40V	0,001V	45Hz~1kHz	$\pm(0,4\%+30)$
		1kHz~10kHz	$\pm(3\%+30)$
		10kHz~100kHz	$\pm(6\%+30)$
400V	0,01V	45Hz~1kHz	$\pm(0,4\%+30)$
		1kHz~10kHz	$\pm(5\%+30)$
		10kHz~100kHz	Não especificada
1000V	0,1V	45Hz~1kHz	$\pm(1\%+30)$
		1kHz~5kHz	$\pm(5\%+30)$
		5kHz~10kHz	$\pm(10\%+30)$

Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10MQ.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V.
- Display:
 - a) Valores True RMS são válidos de 10% ~ 100% da faixa.
 - b) O fator de crista AC pode ser de 3,0, exceto para 1000V onde é de 1,5.
 - c) Uma leitura residual de 80 dígitos com pontas de prova em curto não afetará a precisão declarada.
 - d) A precisão é garantida na escala de 10%~100%.
 - e) Quando realizadas medições AC+DC, é necessário adicionar (1%+35 dígitos) à precisão descrita na tabela acima.

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400µA	0,01µA	$\pm(0,1\%+15)$	0,5A, 250V, fusível de ação rápida Ø5x20mm
4000µA	0,1µA		
40mA	0,001mA	$\pm(0,15\%+15)$	
400mA	0,01mA		
10A	0,001A	$\pm(0,5\%+30)$	10A, 250V, fusível de ação rápida Ø5x20mm

Observação:

- Quando o valor de corrente medido estiver entre 5A-10A, a medição contínua deverá ser de até 10 segundos e com intervalos de 15 minutos entre medidas.

D. Corrente AC (AC+DC medida disponível)

Faixa	Resolução	Frequência	Precisão	Proteção de sobrecarga
400µA	0,01µA	45Hz~1kHz 1kHz~5kHz 5kHz~10kHz	$\pm(0,7\%+15)$	0,5A, 250V, fusível de ação rápida Ø5x20mm
4000µA	0,1µA		$\pm(1\%+30)$	
40mA	0,001mA		$\pm(2\%+40)$	
400mA	0,01mA			
10A	0,001A	45Hz~1kHz	$\pm(1,5\%+40)$	10A, 250V, fusível de ação rápida Ø5x20mm
		1kHz~5kHz	$\pm(2,5\%+40)$	
		5kHz~10kHz	$\pm(5\%+40)$	

Observações:

- Valores True RMS são válidos de 10% ~ 100% da escala.
- O fator de crista AC pode ser de até 3,0.
- Uma leitura residual de 80 dígitos com pontas de prova em curto não afetará a precisão declarada.
- A precisão é garantida na escala de 10%~100% da faixa.
- Quando realizadas medições AC+DC, é necessário adicionar (1%+35 dígitos) à precisão descrita na tabela acima.
- Quando o valor de corrente medido estiver entre 5A-10A, a medição contínua deverá ser de até 10 segundos e com intervalos de 15 minutos entre medidas.

E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400Ω	0,01Ω	±(0,3%+40)	1000V
4kΩ	0,0001kΩ	±(0,3%+40)	
40kΩ	0,001kΩ		
400kΩ	0,01kΩ	±(0,5%+40)	
4MΩ	0,0001MΩ	±(1%+40)	
40MΩ	0,001MΩ	±(1,5%+40)	

Observação:

- Na faixa de 400Ω, subtrair à leitura o valor de curto das pontas de prova.

F. Teste de continuidade

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
-)	0,01Ω	1000V

Observações:

- Tensão de circuito aberto de, aproximadamente, 1,2V.
- Quando a resistência testada for maior que 50Ω, o sinal sonoro não será emitido.
- O sinal sonoro mantém-se continuamente para condições abertas, isto é, resistência de teste menor que 10Ω.

G. Teste de diodo

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
→ 	0,0001V	1000V

Observações:

- Tensão de circuito aberto: aprox. 2,8V.
- Uma boa junção de silício tem queda entre 0,5V e 0,8V.

H. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
40nF	0,001nF	±(1%+20)+ valor de curto das pontas de prova	1000V
400nF	0,01nF	±(1%+20)	
4μF	0,0001μF		
40μF	0,001μF	±(1,2%+20)	
400μF	0,01μF		
4mF	0,0001mF	±(5%+20)	
40mF	0,001mF	Não especificada	

Observação:

- Na faixa de 400Ω, subtrair à leitura o valor de curto das pontas de prova.

I. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
40Hz	0,001Hz	$\pm(0,01\%+8)$	1000V
400Hz	0,01Hz		
4kHz	0,0001kHz		
40kHz	0,001kHz		
400kHz	0,01kHz		
4MHz	0,0001MHz		
40MHz	0,001MHz	Não especificada	
400MHz	0,01MHz		

Observações:

- Amplitude de entrada "a" como a seguir (nível DC elétrico é zero):
Quando 10Hz~40MHz: $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{V RMS}$;
Quando >40MHz: Não especificada

J. Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
10~90%	0.01%	$\pm(1\%+40)$	1000V

Observações:

- A precisão é válida na escala de 10% a 90% da faixa. Frequência de 5Hz a 2kHz.
- Amplitude de entrada "a" como a seguir (nível DC elétrico é zero):
Quando 10Hz~40MHz: $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{V RMS}$;
Quando >40MHz: Não especificada.

K. Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
-40°C~40°C	0,1°C	$\pm(3\%+30)$	1000V
40°C~400°C		$\pm(1\%+30)$	
400°C~1000°C		$\pm 2.5\%$	
-40°F~32°F	0,1°F	$\pm(4\%+50)$	
32°F~752°F		$\pm(1.5\%+50)$	
752°F~1832°F		$\pm 3\%$	

Observação:

- O termopar incluso no instrumento pode realizar medições de temperatura até 230°C. Acima desta temperatura, é necessário adquirir um outro termopar.

L. 4~20 mA Loop de Corrente (%)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção de sobrecarga
(4~20mA) %	0.01%	$\pm(1\%+50)$	0.5A, 250V, fusível de ação rápida, $\phi 5 \times 20\text{mm}$

Observações:

- Quando <4mA, o display primário exibe LO.
- Quando a medida for 4mA, o display primário exibe 0%; 20mA, o display primário exibe 100%.
- Quando a medida for >20mA, o display primário exibe HI.

10) 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 MDM-8145A

- 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 do instrumento:

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
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- E-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

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: 03

Data Emissão: 01/12/2015



sac@minipa.net
tel.: +55 (11) 5078 1850



sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078 1850

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

Carrera 75, 71 - 61
Bogotá - Colômbia - COL