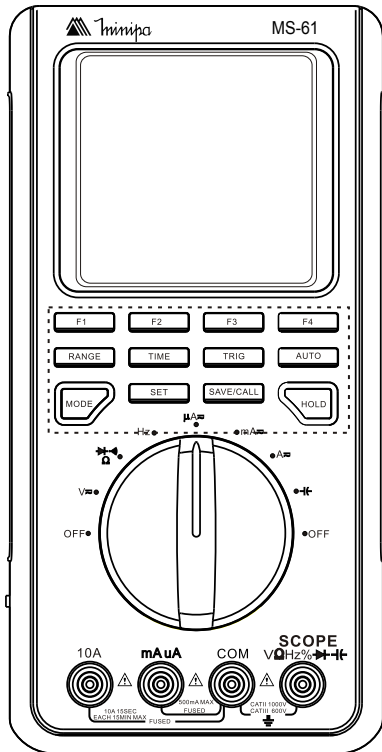


MULTÍMETRO GRÁFICO

DIGITAL GRATIC MULTIMETER

MS-61



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

 Trinipa

MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA UMA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO	06
A. Símbolos do display.....	07
B. Descrição de teclas.....	08
7) OPERAÇÃO	09
7.1. Modo Osciloscópio.....	09
A. Configurando Auto desligamento, Contraste e Beep.....	09
B. Faixas ACV, DCV, Hz, ACA e DCA.....	10
C. Funções do Trigger	12
D. Salvando e Carregando as Formas de Onda.....	12
7.2. Modo Multímetro.....	14
A. Medidas de Tensão.....	14
B. Medidas de Corrente.....	15
C. Medidas de Resistência.....	18
D. Teste de Diodo.....	20
E. Teste de Continuidade.....	21
F. Medidas de Frequência e Duty Cycle.....	22
G. Medidas de Capacitância.....	23
8) SOFTWARE	24
9) ESPECIFICAÇÕES	25
A. Especificações Gerais.....	25
A.1 Segurança.....	25
A.2 Físicas.....	25
A.3 Multímetro.....	26
A.4 Osciloscópio.....	26
Vertical.....	26
Horizontal.....	26
B. Especificações Elétricas.....	27
10) MANUTENÇÃO	31
A. Serviço Geral.....	31
B. Troca de Baterias.....	32
C. Troca de Fusíveis	33
11) GARANTIA	34
A. Registro do Certificado de Garantia.....	35

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 gráfico digital Modelo MS-61 (daqui em diante referido apenas como instrumento), possui um display de 3999 contagens e 3 ³/₄ dígitos, adotando a técnica de controle digital, sendo um osciloscópio e multímetro em um único aparelho.

O modo Osciloscópio é um sistema de medidas inteligente e versátil, incluindo amostragem do sinal, processamento de dados, busca automática e a possibilidade de salvar e visualizar as formas de ondas. Com uma largura de banda de 16 MHz em tempo real e uma taxa de amostragem de 80MS/s com taxa de amostragem de picos, é ideal para medidas em ambientes industriais. O multímetro diferencia-se pelas medidas de tensão DC/AC, corrente DC/AC, resistência, capacitância, frequência, duty cycle, testes de diodo e continuidade, data hold e modo relativo.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 Peça
2	Cabo de Interface USB	1 Peça
3	CD com Software	1 Peça
4	Pontas de Prova	1 Par
5	Baterias 1,5V (R6)	4 Peças
6	Fonte de Alimentação	1 Peça
7	Bolsa de Transporte	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 IEC61010, em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT II 1000V, CAT III 600V e dupla isolação. Não utilize este instrumento em outras categorias de sobretensão.

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.

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, 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.

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.
- 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 aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- 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 42V 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. A performance do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- 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 ou corrente.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- 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 mesmo ou algum acidente.

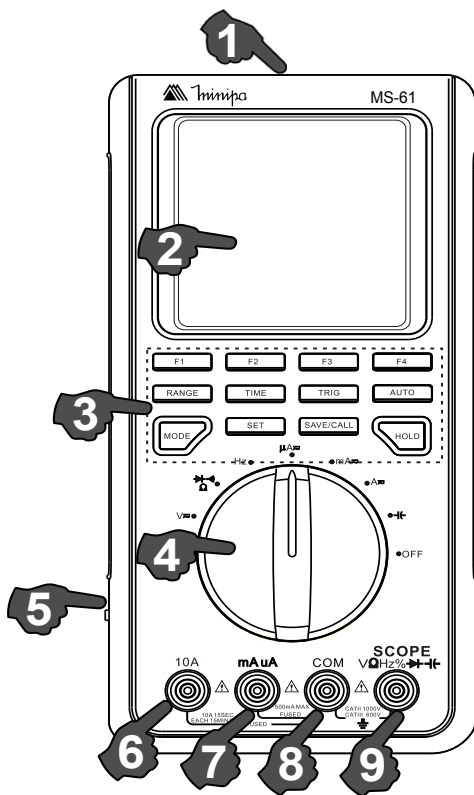
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, 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 mesmo.
- 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.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Os símbolos utilizados neste instrumento estão descritos conforme a tabela abaixo.

	AC ou DC		Terra
	Medidas DC		Dupla Isolação
	Medidas AC		Atenção
	Teste de Continuidade		Indicador de Bateria
	Diodo		Conformidade Européia

6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO



1. Conector USB
2. Display LCD
3. Botão de funções
4. Chave rotativa
5. Terminal de entrada da fonte de alimentação
6. Terminal de entrada 10A
7. Terminal de entrada mA e μ A
8. Terminal de entrada COM
9. Outros terminais de entrada

A. Símbolos do display

Os símbolos utilizados no display do equipamento serão descritos conforme a tabela a seguir.

Display	Descrição
Contrast	Ajustar o grau de contraste
Auto Off	Auto desligamento
BK Light	Iluminação do Display
BEEP	Ligar/Desligar Sinal Sonoro
Enter	Confirmar
▲	Aumentar
▼	Diminuir
MOVE ▲	Mover a forma de onda para cima
MOVE ▼	Mover a forma de onda para baixo
RANG ▲	Aumentar uma escala
RANG ▼	Diminuir uma escala
BASE ▲	Aumentar uma base de tempo
BASE ▼	Diminuir uma base de tempo
BASE >	Mover a forma de onda para direita
BASE <	Mover a forma de onda para esquerda
TRIG ▲	Mover trigger para cima
TRIG ▼	Mover trigger para baixo
SLOP	Ajuste da inclinação de trigger
AUTO	Modo de trigger automático
NORM	Modo de trigger normal
SHOT	Modo de trigger single

B. Descrição de teclas


Neste tópico são descritos os botões que permitem ativar recursos e funcionalidades.



Botão	Descrição
F1, F2, F3 e F4	Botões de funcionalidades.
Range	Pressionando o botão RANGE no modo osciloscópio permite alternar entre a função AC e DC.
Time	Pressionando o botão TIME no modo osciloscópio define o eixo X na base de tempo.
Trig	No modo osciloscópio, o botão TRIG altera o modo de trigger.
AUTO	No modo Multímetro este botão é utilizado para alternar entre a busca automática e manual de escalas nas funções tensão, resistência e corrente. Este botão é inoperante para as funções de capacitância, diodo e continuidade. No modo Osciloscópio, ao pressionar o botão AUTO, o equipamento ajusta automaticamente a amplitude e a base de tempo para melhor visualização.
MODE	Este botão é utilizado para alternar entre o modo Osciloscópio e Multímetro. Este botão é válido somente no modo de tensão, frequência e corrente.
SET	Botão utilizado para definir Auto desligamento, Iluminação, Contraste e Sinal Sonoro.
SAVE/ CALL	Utilizado para armazenar e recuperar as formas de ondas.
HOLD	Pressione o Botão Hold para congelamento da leitura.

7) OPERAÇÃO

7.1. Modo Osciloscópio.

Ao ligar o equipamento no modo osciloscópio, o display na parte superior direita pode mostrar os modos RUN, HLD e REV e, no mesmo canto, o ícone de indicação de bateria fraca “”.

A. Configurando Auto desligamento, Contraste e Sinal Sonoro.

Pressione o botão “SET”. O display mostrará as seguintes opções.



F1: Configurando Auto Desligamento



O tempo de desligamento pode ser definido de 1 a 30 minutos. Pressione F4 para confirmar, salvar e retornar.

F2: Configurando a Iluminação do Display



O nível de brilho é de 0 à 31. Pressione F4 para confirmar, salvar e retornar. Pressionando os botões funcionais para sair, a configuração permanece, porém não salva. Tais configurações serão perdidas após o desligamento do instrumento.

F3: Configurando o contraste do Display



O nível de brilho é de 0 à 31. Pressione F4 para confirmar, salvar e retornar. Pressionando os botões funcionais para sair, a configuração permanece, porém não salva. Tais configurações serão perdidas após o desligamento do instrumento.

F4: Configurando características de sinal sonoro (usado somente em medições de resistência, diodo e continuidade).



F2: Ligar o sinal sonoro

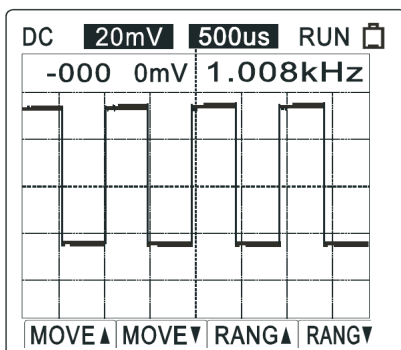
F3: Desligar o sinal sonoro

F4: Confirmar, salvar e retornar

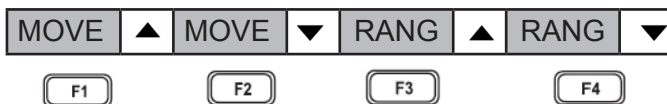
Pressionando os botões funcionais para sair, a configuração permanece, porém não salva. Tais configurações serão perdidas após o desligamento do instrumento.

B. Faixas ACV, DCV, Hz, ACA e DCA

Selecionando, através da chave rotativa, uma das faixas de ACV, DCV, Hz, ACA ou DCA, o instrumento mostrará uma leitura digital (modo multímetro). Pressione o botão MODE para mudar a visualização da forma de onda (modo osciloscópio). No modo osciloscópio, o traço da base de tempo é automático e a amplitude é configurável manualmente. Caso seja necessário, o nível de trigger pode ser ajustado.



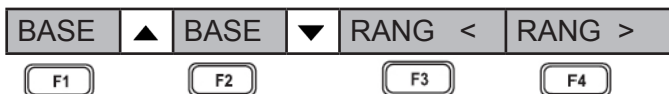
- Pressione a tecla “Range” para selecionar entre a medida AC ou DC.
- Quando a amplitude e a frequência da forma de onda forem desconhecidas, pressione a tecla “Auto”:
- Quando a amplitude e a base de tempo são definidas automaticamente, será mostrado um texto branco em um fundo preto. Quando a amplitude e a base de tempo são definidas manualmente, será mostrado um texto preto em um fundo branco.
- Quando a forma de onda possuir uma base de tempo entre 20ms e 100ns, é possível utilizar a tecla “Auto” para sua visualização. Caso esteja entre 50ms e 5s a função “Auto” se torna inválida.
- Ajuste do eixo Y: Pressione a tecla “Range” para visualizar as seguintes opções:



- F1: Move a forma de onda para cima.
- F2: Move a forma de onda para baixo.
- F3: Altera a escala para cima.
- F4: Altera a escala para baixo.

O recurso Auto é desabilitado quando alterado o modo de medição.

- Pressione a tecla “Time” para visualizar as seguintes opções:



- F1: Aumenta o número de períodos.
- F2: Diminui o número de períodos.
- F3: Move o ponto de trigger para esquerda.
- F4: Move o ponto de trigger para direita.

O recurso Auto é desabilitado quando alterado o modo de medição.

C. Funções do Trigger

- Pressione a tecla “Trig” para visualizar as seguintes opções:



- F1: Move o nível de trigger para cima.
- F2: Move o nível de trigger para baixo.
- F3: Seleciona o modo de trigger: Auto, Normal ou Single.
- F4: Seleciona o trigger na borda de descida ou subida.

D. Salvando e Carregando as Formas de Onda

- Pressione a tecla “Save/Call” para visualizar as seguintes opções:



- F1: Salvar e Carregar
- F2 F3: Seleciona a posição na memória (0 a 9).
- F4: Confirma

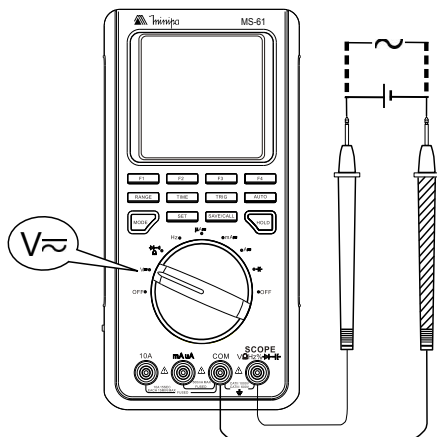
- Quando salvamos um dado, ele irá substituir o dado atual na posição escolhida.
- Quando desejamos carregar um dado de um local de memória vazio, o instrumento indicará uma mensagem de erro. Será necessário pressionar a tecla “HOLD” para continuar a efetuar medidas.
- Quando carregamos um dado de um local de memória, o instrumento irá salvar a configuração atual e indicará no display “REV” para indicar que a operação de visualização da memória está ativa. Será necessário pressionar a tecla “HOLD” para continuar a efetuar medidas.
- O modo de visualização das formas de onda pode ser usado em qualquer modo do osciloscópio.

Nota

- *Para se obter uma forma de onda mais precisa, pode ser utilizado um adaptador opcional BNC e uma ponta de prova de osciloscópio, melhorando assim, a atenuação do sinal.*
- *Ao medir a tensão e sinal de frequência, conecte o adaptador BNC preto ao terminal de entrada COM e a outra extremidade vermelha ao terminal de tensão.*
- *Ao medir o sinal de corrente, conecte o adaptador BNC preto ao terminal COM e a outra extremidade vermelha ao terminal entrada mA .*
- *Não ligue o adaptador BNC na entrada 10A.*

7.2. Modo Multímetro

A. Medidas de Tensão



ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao equipamento e risco de choque elétrico ao usuário, por favor, nunca execute medições de tensão superiores a 1000V DC e 750V AC.

Para efetuar medidas de tensão utilize os seguintes passos:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para $V \sim$.
3. Conecte as pontas de prova no objeto a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.
5. Pressione o botão “MODE” para alternar entre multímetro e osciloscópio.
6. Pressione “F1” para alternar entre medição de tensão AC e DC.

Nas medidas de tensão os botões funcionais possuem as seguintes características.



F1: Botão de seleção AC ou DC

F2: Botão de ativação do modo relativo.

F3: Altera a escala para cima.

F4: Altera a escala para baixo.

Nota

- *Depois de mudar o modo de medição, a seleção automática será desligada automaticamente e a indicação de "AUTO" será apagada do canto inferior esquerdo do display.*
- *Após completar a medida de tensão, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.*

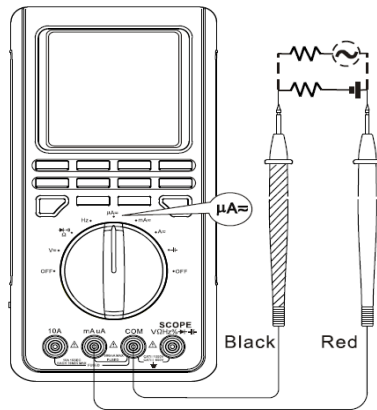
B. Medidas de Corrente

⚠ ADVERTÊNCIA

Se o fusível se queimar durante a medição, o medidor pode ser danificado ou o operador ser ferido. Para evitar possíveis danos ao multímetro ou ao equipamento em teste, verifique os fusíveis do multímetro antes da medição de corrente.

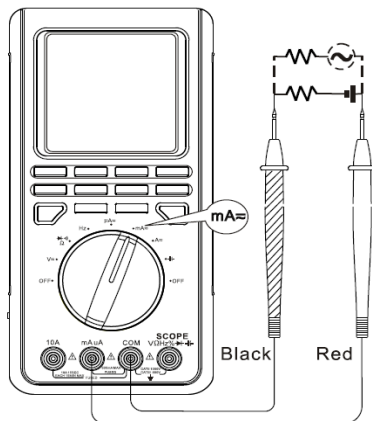
Use terminais, função e escalas apropriadas para a medição.

Nunca coloque o instrumento em paralelo com qualquer circuito ou componente quando as pontas de prova estiverem nos terminais de corrente.




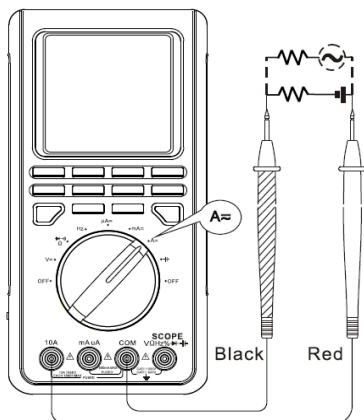
Para efetuar medidas de corrente AC ou DC na escala de μA , utilize os seguintes passos:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal μA e a ponta de prova preta no terminal COM do seu instrumento.
2. Posicione a chave rotativa para a escala μA \sim .
3. Conecte as pontas de prova em série com o objeto a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.
5. Pressione o botão "MODE" para alternar entre multímetro e osciloscópio.
6. Pressione "F1" para alternar entre medição de corrente AC e DC.




Para efetuar as medidas de corrente AC ou DC na escala de mA utilize os seguintes passos.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal μmA e a ponta de prova preta no terminal COM do seu instrumento.
2. Posicione a chave rotativa para a escala mA .
3. Conectar as pontas de prova em série com o objeto a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.
5. Pressione o botão "MODE" para alternar entre multímetro e osciloscópio.
6. Pressione "F1" para alternar entre medição de corrente AC e DC.



Para efetuar as medidas de corrente AC ou DC na escala de A utilize os seguintes passos.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal 10A e a ponta de prova preta no terminal COM do seu instrumento.
2. Posicione a chave rotativa para a escala A .
3. Conectar as pontas de prova em série com o objeto a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.
5. Pressione o botão "MODE" para alternar entre multímetro e osciloscópio.
6. Pressione "F1" para alternar entre medição de corrente AC e DC.

Nas medidas de corrente, os botões funcionais possuem as seguintes características:



F1: Botão de seleção AC ou DC.

F2: Botão de ativação do modo relativo.

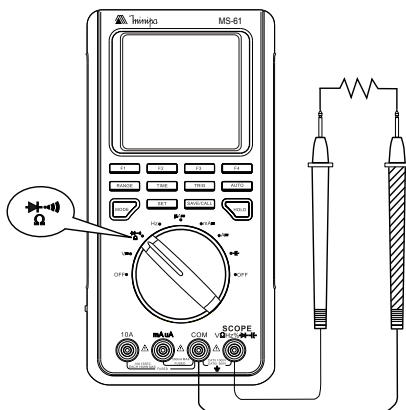
F3: Altera a escala para cima.

F4: Altera a escala para baixo.

Nota

- Depois de mudar o modo de medição, a seleção automática será desligada automaticamente e a indicação de "AUTO" será apagada do canto inferior esquerdo do display.
- Se o valor medido for desconhecido utilize a maior escala e diminua a escala até obter uma leitura satisfatória.
- Para medições entre 5A a 10A utilize tempos de medidas menores que 10 segundos e intervalo de medidas de 15 minutos.
- Após completar a medida de corrente, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.



C. Medidas de Resistência



ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento, dispositivo de teste e ao usuário, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes medir a resistência.

Para efetuar as medidas de resistência utilize os seguintes passos:

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  
3. Conecte as pontas de prova no objeto a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.

Nas medidas de resistência, os botões funcionais possuem as seguintes características:



F1: Alternar para o modo de diodo.

F2: Modo relativo.

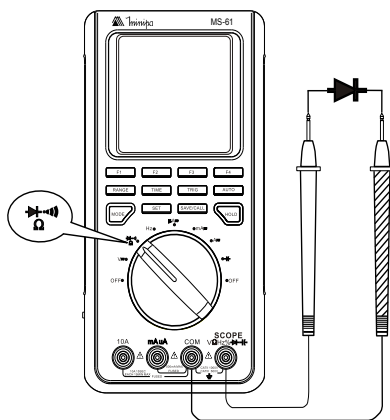
F3: Altera a escala para cima.

F4: Altera a escala para baixo.

Nota

- Ao medir baixas resistências, as pontas de prova podem adicionar 0,1 Ω a 0,2 Ω de erro na medição. Para testar os cabos, conecte ambas as pontas e verifique a resistência dos condutores. Subtraia a leitura obtida no valor final da medição.
- Ao medir altas resistências (>1M Ω) e baixas resistências (<40 Ω), é normal que o instrumento demore alguns segundos até a estabilização da leitura.
- O LCD exibe "OL", indicando circuito aberto sem entrada.
- Após completar a medida de resistências, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.

D. Teste de Diodo



⚠ ADVERTÊNCIA

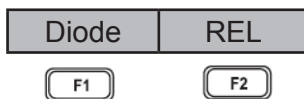
Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de diodo.

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 então mede a queda de tensão sobre a junção. Uma junção de silício boa fornece uma queda de 0.5V a 0.8V.

Para efetuar as medidas de diodo utilize os seguintes passos:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para Ω
3. Para leituras de queda de tensão de polarização direta, coloque a ponta de prova vermelha no anodo do componente e a ponta de prova preta no catodo.
4. O valor medido é exibido no visor.

Nas medidas de diodo, os botões funcionais possuem as seguintes características:



F1: Alternar para modo de continuidade.

F2: Modo relativo.

Nota


- *Conecte as pontas de prova conforme descrito para evitar erros no display.*
- *O display indicará OL em caso de polaridade errada ou circuito aberto.*
- *Após completar a medida de diodo, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.*

E. 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.

Para efetuar os testes de continuidade, utilize os seguintes passos:

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 .
3. Conecte as pontas de prova no circuito a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.
5. O sinal sonoro será emitido continuamente quando a resistência de teste for menor que 10Ω .
6. O sinal sonoro não é emitido quando a resistência de teste é maior que 100Ω .

Nas medidas de continuidade os botões funcionais possuem as seguintes características:



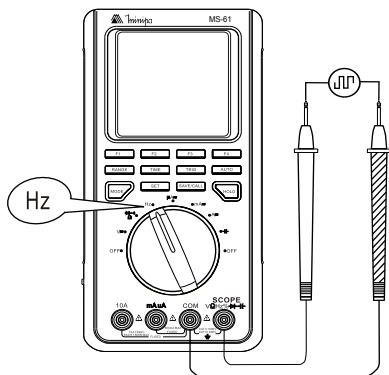
F1: Alternar para o teste de resistência.

F2: Modo relativo.

Nota

- Após completar a medida de continuidade, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.

F. Medidas de Frequência e Duty Cycle



ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento não efetue medidas com tensão de entrada maior que 42V RMS.

Para efetuar as medidas de frequência e duty cycle, utilize os seguintes passos:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para Hz.
3. Conecte as pontas de prova no objeto ou circuito a ser testado.
4. O valor medido é exibido no visor.
5. Pressione o botão MODE para alternar entre Multímetro e Osciloscópio.

6. Pressione “F1” para alternar entre medição de frequência e duty cycle.

Nas medidas de frequência e duty cycle, os botões funcionais possuem as seguintes características:

Freq / Duty

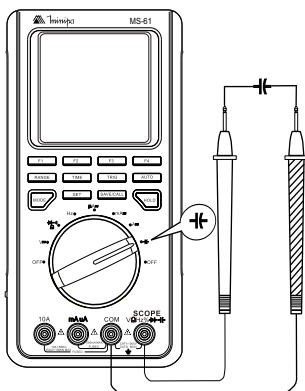
F1

F1: Alternar entre frequência e duty cycle.

Nota

- A amplitude de entrada “a” necessária é:
Quando: $\leq 1\text{MHz}$: $300\text{ mV} \leq a \leq 30\text{ V RMS}$
 $> 1\text{MHz}$: $600\text{ mV} \leq a \leq 5\text{ VRMS}$
- É normal que o aparelho demore alguns segundos até a estabilização da leitura.
- Após completar a medida de frequência ou duty cycle, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.

G. Medidas de Capacitância



⚠ 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 capacitância.

Para efetuar as medidas de capacitância, utilize os seguintes passos:

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 \rightarrow . O medidor poderá mostrar uma leitura fixa que é uma capacitância interna.

Para testes de capacitores menores de 40nF, o valor testado deve subtrair o valor da capacitância interna para manter a precisão.

3. Para melhorar a precisão, pressione F2 REL com as pontas de prova em aberto para subtrair a capacitância residual do medidor das pontas de prova.
4. Para a realização da medição, é recomendado o uso de pontas de prova mais curtas para reduzir o efeito capacitivo.

Nas medidas de capacitância, os botões funcionais possuem as seguintes características:



F2: Modo Relativo

Nota

- Capacitores maiores que 10 μ F devem demorar mais tempo para concluir a medida.
- Se o capacitor testado possuir polaridade, conecte a ponta de prova vermelha ao lado positivo e a ponta de prova preta ao terminal negativo do dispositivo.
- Após completar a medida de capacitância, desconecte as pontas de prova do circuito testado. Retire as pontas de prova do equipamento.

8) SOFTWARE

Ao usar o Software, consulte o Guia de Instalação incluso no CD-ROM.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais


A.1. Segurança.

- **Máxima tensão entre os Terminais e o Terra:** Refira-se às diferentes tensões de proteção de cada faixa.
- **Certificação:** **CE**
- **Categoria de sobretensão:** IEC 61010 CAT. II 1000V, IEC 61010 CAT. III 600V e dupla isolação
- **Fusível de proteção para entrada de mA:** F0.5A/250V, Ø5x20mm
- **Fusível de proteção para entrada de 10A:** F10A/1000V, Ø5x20mm

A.2. Físicas

- **Display (LCD):** 3999 contagens, 2~3 leituras/seg.
- **Temperatura de Operação:** 0°C a 40°C (32°F a 104°F).
- **Temperatura de Armazenamento:** -10°C a 50°C (14°F a 122°F).
- **Umidade Relativa:** ≤75% @ 0~40°C.
≤0% @ -10~50°C.
- **Altitude:** 2000m
- **Bateria:** 4 baterias 1,5V (R6) ou fonte de alimentação
- **Compatibilidade Eletromagnética:**
 - Em um campo de rádio abaixo de 1V/m:
(Precisão total = Precisão Especificada+5%)
 - Em um campo de rádio acima de 1V/m:
(Precisão não especificada)
- **Dimensões:** 200(A) x 100(L) x 48(P) mm
- **Peso:** Aprox. 498g (com bateria inclusa)

A.3. Multímetro

- **Faixa:** Automática ou Manual
- **Indicação de Polaridade:** Automática “-”
- **Indicação de Sobrefaixa:** OL
- **Bateria Fraca:** 
- **Tensão DC:** 0 a 1000V
- **Tensão AC:** 0 a 750V
- **Precisão Básica:** Tensão DC: 0.8%
Tensão AC: 1%
- **Corrente DC:** 0 a 10A
- **Corrente AC:** 0 a 10A
- **Resistência:** 0 a 40M Ω
- **Capacitância:** 0 a 100 μ F
- **Frequência:** 0~10MHz

A.4. Osciloscópio

- Vertical

- **Largura de banda:** 16 MHz
- **Canal:** 1
- **Acoplamento:** DC
- **Resolução de Tensão:** 8 Bits
- **Impedância de Entrada:** 10M Ω
- **Precisão:** $\pm(5\%+1\text{pix})$
- **Máxima tensão de entrada:** 1000Vp-p
- **Sensibilidade de tensão:** 20mV/div~500V/div (1-2-5)

- Horizontal

- **Taxa de amostragem:** 80MS/s
- **Taxa de amostragem/escala:** 20 pixels
- **Taxa de atualização:** >5
- **Tipos de Trigger:** Auto/Normal/Single
- **Faixa de Base de Tempo:** 50ns/div~5s/div (1-2-5)
- **Precisão de Base de Tempo:** $\pm(0,1\% + 1\text{pix})$

B. Especificações Elétricas

- **Precisão:** \pm (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.
- **Temperatura de operação:** 18°C ~ 28°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
400mV	0,1mV	$\pm(0,8\%+8\text{dig})$
4V	0,001V	
40V	0,01V	
400V	0,1V	
1000V	1V	$\pm(1\%+8\text{dig})$

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.
- Impedância de entrada: $\pm 10\text{M}\Omega$.

B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
4V	0,001V	$\pm(1\%+15\text{dig})$
40V	0,01V	
400V	0,1V	
750V	1V	$\pm(1,2\%+15\text{dig})$

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 1000V DC ou 1000V AC.
- Impedância de entrada: $\pm 10\text{M}\Omega$.
- Resposta de Frequência: 40Hz ~ 400Hz.
- Precisão especificada para forma de onda senoidal.

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1\%+8\text{dig})$
4000 μ A	0,001mA	
40mA	0,01mA	$\pm(1,2\%+8\text{dig})$
400mA	0,1mA	
4A	0,001A	$\pm(1,5\%+8\text{dig})$
10A	0,01A	

Observações:

- Proteção de sobrecarga: Fusível de 0.5A/250V, \varnothing x20mm
Fusível de 10A/250V, \varnothing 5x20mm
- Medidas para escala de 10A deverão ser feitas em um período menor que 10 segundos e intervalo maior que 15 minutos entre as medidas.

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,5\%+8\text{dig})$
4000 μ A	0,001mA	
40mA	0,01mA	$\pm(2\%+8\text{dig})$
400mA	0,1mA	
4A	0,001A	$\pm(2,5\%+5\text{dig})$
10A	0,01A	

Observações:

- Proteção de sobrecarga: Fusível de 0.5A/250V, \varnothing 6x20mm
Fusível de 10A/250V, \varnothing 5x20mm
- Medidas para escala de 10A deverão ser feitas em um período menor que 10 segundos e intervalo maior que 15 minutos entre as medidas.
- Resposta de Frequência: 40Hz ~ 400Hz
- Exibe o valor eficaz da onda senoidal.

E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,2\%+5\text{dig})$
4K Ω	0,001K Ω	$\pm(1\%+5\text{dig})$
40K Ω	0,01K Ω	
400K Ω	0,1K Ω	
4M Ω	0,001M Ω	$\pm(1,2\%+5\text{dig})$
40M Ω	0,01M Ω	$\pm(1,5\%+5\text{dig})$

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS.


F. Teste de Diodo

Faixa	Resolução
	1mV

Observação:

- Proteção de sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS.

G. Teste de Continuidade

Faixa	Resolução
	0,1 Ω

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 750V DC ou AC
- O buzzer emite um sinal sonoro quando a resistência testada é $\leq 10\Omega$ e $> 10\Omega$.

H. Frequência e Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz a 10MHz	0,001Hz	$\pm(0,1\%+3\text{dig})$
0,1% a 99,9 %	0,1%	Leitura somente de referência

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS.
- A amplitude de entrada "a" necessária é:
 $\leq 1\text{MHz}$: $300\text{mV} \leq a \leq 30\text{V RMS}$
 $> 1\text{MHz}$: $600\text{mV} \leq a \leq 5\text{V RMS}$

I. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
40nF	0,01nF	$\pm(3\%+10\text{dig})^*$
400nF	0,1 nF	$\pm(3\%+8\text{dig})$
4 μF	0,001 μF	
40 μF	0,01 μF	
100 μF	0,1 μF	$\pm(4\%+8\text{dig})$

Observação:

- Proteção de sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS.

* *Precisão com modo relativo acionado.*

10) 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.

A. Serviço Geral

- Periodicamente, limpe o gabinete com pano macio umedecido e 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.

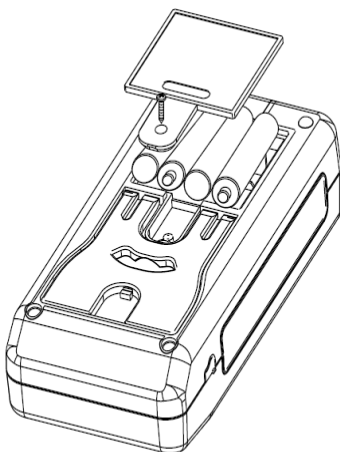
⚠ ADVERTÊNCIA

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 o parafuso do compartimento de baterias e separe a tampa do gabinete inferior.
3. Remova as baterias do compartimento.
4. Coloque novas baterias de 1,5V.
5. Encaixe o gabinete inferior e o compartimento de baterias e recoloque o parafuso.

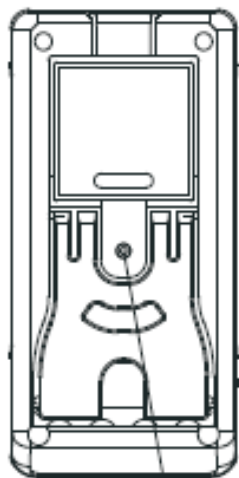


C. Troca de Fusíveis

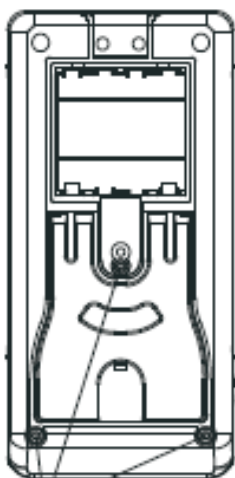
ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico, acidentes ou danos ao instrumento, use somente fusíveis especificados de acordo com o procedimento a seguir.

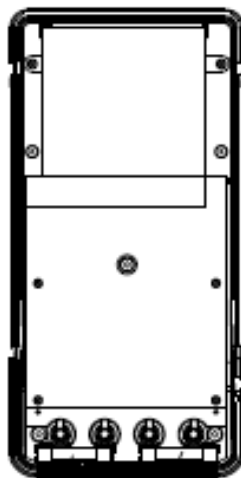
1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova o parafuso do compartimento de baterias e separe a tampa do gabinete inferior.
3. Retire os 3 parafusos acima e remova a tampa traseira.
4. Faça a substituição por fusíveis idênticos.
5. Encaixe o gabinete inferior e recoloque o parafuso.
6. Encaixe o compartimento de baterias e recoloque o parafuso.



Remova o compartimento de bateria



Remova o gabinete inferior



Substitua os fusíveis

11) 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 MS-61

- 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 cadastramento deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

A. Registro do Certificado de Garantia

O cadastramento 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
Avenida 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 cadastramento 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: 01

Data Emissão: 09/08/2012



MINIPA ONLINE

¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro

Su Respuesta en 24 horas



MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum

Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.

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

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Rua Dna. Francisca, 8300 - Bloco 4 - Módulo A
89219-600 - Joinville/SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.

10899 - Kinghurst #220
Houston - Texas - 77099 - USA

