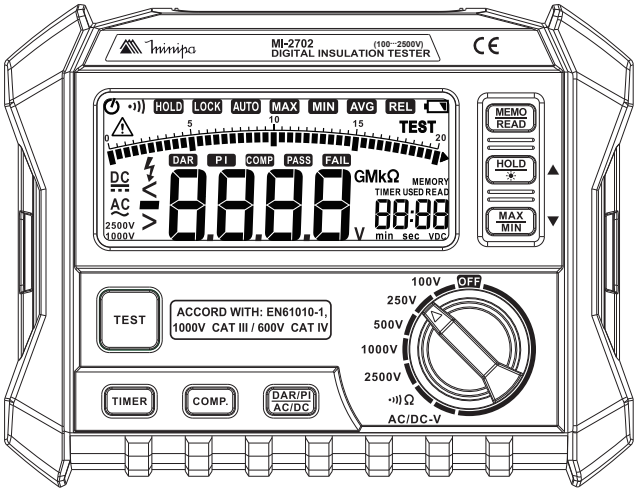

MI-2702

MANUAL DE INSTRUÇÕES
MEGÔMETRO DIGITAL

Instructions Manual | Digital Insulation Tester

Manual de Instrucciones | Megómetro Digital

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

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO 3
2) ACESSÓRIOS 3
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 4
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA 5
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS 7
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO 8
A. Descrição do Display 9
B. Descrição dos Botões 10
C. Descrição da Chave Seletora 11
7) FUNÇÕES DO EQUIPAMENTO 12
A. Função de Desligamento Automático 12
B. Função de Salvar/Ler a Resistência de Isolação 12
C. Função Hold 12
D. Função de Luz de Fundo 12
E. Função Máximo e Mínimo 12
F. Função de Comparação de Resistência de Isolação 13
G. Ativação/Desativação da Comparação de Dados 13
H. Configuração do Alarme da Resistência do Isolação 13
I. Ativação da Medição com Temporizador 13
J. Taxa de Absorção (DAR) e Índice de Polarização (PI) 13
8) OPERAÇÃO DE MEDIÇÃO 15
A. Medição de resistência de isolação 15
B. Medição de continuidade 16
C. Medição de Tensão AC/DC 16
9) ESPECIFICAÇÕES 18
A. Especificações Gerais 18
B. Especificações Técnicas 19
10) MANUTENÇÃO 21
A. Serviço Geral 21
B. Troca de Bateria 21
11) GARANTIA 23

1) INTRODUÇÃO

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para garantir uma operação segura e manter o instrumento em condições seguras.

⚠ Advertência
Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia "Informações de Segurança" e "Regras para Operação Segura" cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O Modelo MI-2702 (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um megômetro digital de alta precisão, projetado para medições de resistência de isolação, resistência elétrica e tensões AC/DC. Este instrumento é capaz de realizar medições de resistência de isolação na faixa de 20MΩ a 200GΩ (dependendo da tensão aplicada) e aplicar tensões de até 2,5kV. Possui funções adicionais como Data Hold, armazenamento de até 100 registros, e teste de continuidade, proporcionando maior versatilidade e facilidade de uso. Além disso, o instrumento possui um voltímetro integrado que mede até 750V AC e 1000V DC, tornando-o uma ferramenta completa para inspeções elétricas. Pode ser utilizado em testes de isolação em motores elétricos e geradores, manutenção de cabos, inspeções de segurança em equipamentos elétricos industriais, verificações em sistemas de distribuição de energia e manutenção preditiva em instalações elétricas. Seguro e durável, possui Categoria de Segurança CAT III 1000V e CAT IV 600V, garantindo confiabilidade e segurança em diversas aplicações elétricas.

2) ACESSÓRIOS

Ao remover seu instrumento da embalagem, você deve encontrar os seguintes itens:

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	Pontas de Prova	1 par
3	Garras jacaré	1 par
4	Bolsa para Transporte	1 unidade

Caso algum dos itens esteja faltando ou esteja danificado, por favor entre em contato com o revendedor.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

O instrumento está de acordo com a categoria de sobretensão CAT III 1000V e CAT IV 600V dos padrões IEC61010-1. Grau de poluição 2 para uso interno. Se o instrumento é usado de maneira não especificada, a proteção fornecida pelo instrumento pode ser comprometida.

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 a 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.

⚠ **Advertência:** identifica condições e ações que podem causar danos ao instrumento ou ao equipamento em teste se algum desses avisos for negligenciado.

⚠ **Cautela:** identifica condições e ações que podem expor o usuário a choques elétricos, ferimentos graves ou até mesmo a morte se algum desses avisos for negligenciado.

Nota: identifica as informações as quais o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

⚠ **Advertência:** Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, siga as seguintes diretrizes.

As precauções de segurança a seguir devem ser observadas para garantir a máxima segurança pessoal durante a operação, manutenção e reparo deste instrumento:

- Siga rigorosamente as instruções deste manual para usar o instrumento, caso contrário, a função de proteção fornecida pelo instrumento pode ser danificada.
- Não use se o instrumento ou pontas de prova se estiverem danificados ou se o instrumento não estiver funcionando corretamente. Antes de conectar o instrumento ao circuito sob teste, certifique-se de selecionar os terminais de teste e a posição da chave seletora corretos.
- Antes de efetuar a medição, realize uma de tensão conhecida para verificar se o instrumento está funcionando corretamente.
- Não aplique uma tensão maior do que a especificada, marcada no instrumento ou indicada no manual, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 30VAC RMS ou 42V AC de pico ou 60V DC, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- 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.
- Antes de testar resistência, certifique-se de desligar todas as fonte de alimentação e descarregar todos os capacitores.
- Não use o instrumento nas proximidades de gás ou vapor explosivo.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
  - Com forte campo eletromagnético;
  - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
  - Inflamáveis ou explosivos
- No caso em que a superfície do instrumento estiver molhada ou as mãos do operador estiverem molhadas, por favor, não utilize o instrumento.
- O dedo deve ser mantido atrás do protetor de dedo ao usar o cabo de teste.
- Remova a ponta de prova do instrumento antes de abrir o gabinete ou a tampa de bateria. Nunca opere o instrumento desmontado ou com a tampa de bateria aberta.

- 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.
- Remova as pontas de prova e desligue-o antes de abrir o compartimento de bateria.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade em um multímetro calibrado. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento
- Cumpra as regulamentações de segurança locais e nacionais ao trabalhar em locais perigosos.
- Ao trabalhar em áreas perigosas, o equipamento de proteção apropriado deve ser usado de acordo com as regulamentações das autoridades locais ou nacionais.
- Quando realizar a medida de resistência de isolação, não toque no fio elétrico em teste.
- Operações incorretas podem danificar o instrumento, causando acidentes.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e/ou eventuais acidentes.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- 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.
- Retire a bateria caso o instrumento não for utilizado por um longo período. Baterias estão sujeitas a vazamentos, o líquido irá danificar o instrumento. Para prolongar a vida útil do equipamento verifique a bateria periodicamente.
- Ao efetuar as medidas, mantenha as duas mãos na parte isolada das pontas de prova e evite estar em contato com o potencial terra, ou seja, mantenha seu corpo isolado usando, por exemplo, calçados com solados de borracha.
- Nunca ultrapasse os limites de medida do instrumento, de Categoria de Segurança e de segurança do local de medição.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

	Cautela! Risco de Choque Elétrico
	Corrente Contínua (DC)
	Corrente Alternada (AC)
	Corrente Contínua ou Alternada (DC ou AC)
	Continuidade
	Bateria Fraca
	Perigo: Alta Tensão
	Equipamento Protegido por Dupla Isolação
	Terra (Aterramento)
	Conformidade Europeia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

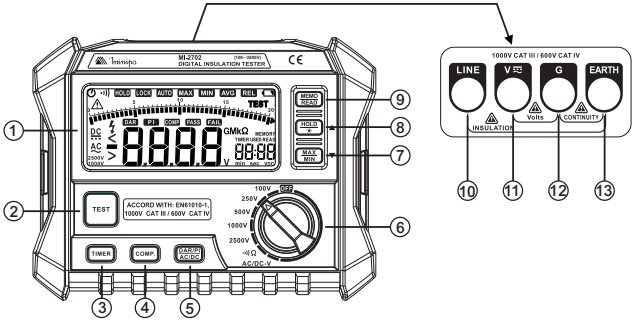

Figura 1

1. Display LCD
2. Botão de Teste
3. Botão de Timer
4. Botão de Comparação
5. Botão de Função DAR / PI / AC / DC
6. Chave Seletora
7. Botão de Função Máx. / Mín. / Seta para Baixo
8. Botão de Função Data Hold / Luz de Fundo / Seta para Cima
9. Botão de Salvar Dados / Leitura de dados
10. Terminal de Entrada **LINE**: Positivo para Medir a Resistência de Isolação
11. Terminal de Entrada **V**: Positivo para Medir Tensão AC/DC
12. Terminal de Entrada **G**: Negativo para Medir Tensão AC/DC | Terminal de Entrada para Medir Continuidade
13. Terminal de Entrada EARTH: Negativo para Medir a Resistência de Isolação Terminal de entrada para Medir Continuidade

A. Descrição do Display

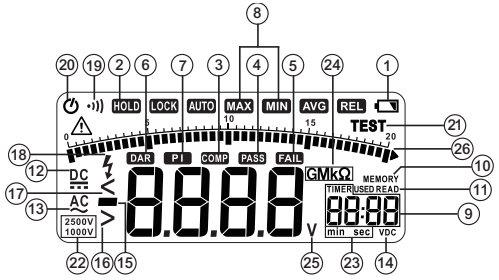

Figura 2

1. Indicador de Bateria Fraca.
2. Indica que a Função DATA HOLD está Ativada.
3. Indica que a Função de Comparação está Ativada.
4. Indica que o valor medido está acima do configurado no modo de comparação.
5. Indica que o valor medido está abaixo do configurado no modo de comparação.
6. Exibe o valor de taxa de absorção dielétrica (DAR).
7. Exibe o valor do Índice de Polarização (PI).
8. Símbolo de medição de valor máximo e valor mínimo
9. Indica que a função TIMER está ativada.
10. Indica que a função de Armazenamento esta ativa
11. Exibe o dado armazenado na memória, quando dado inválido o display exibe "----"
12. Indica que a medida de Tensão DC está selecionada.
13. Indica que a medida de Tensão AC está selecionada.
14. Unidade de medida da tensão de teste de isolação.
15. Valor de polaridade negativa.
16. Indica que o valor medido é superior a maior escala.
17. Indica que o valor medido é inferior a menor escala
18. Tensão perigosa. No teste de isolação indica que uma tensão maior que 20V foi detectada.
19. Indica medição de continuidade.
20. Indica que a função de Desligamento Automático está ativa.
21. Indicador de Teste de Isolação.

22. Fonte de tensão para o Teste de Isolação.
23. Unidade da função Teste Cronometrado.
24. Unidade de Medida de Resistência.
25. Unidade de Medida de Tensão.

B. Descrição dos Botões

1. Pressione rapidamente MEMO READ para salvar os dados. Pressione e segure para entrar no modo de leitura de dados.

2. Pressione rapidamente HOLD ☀ para ligar ou desligar a função de congelamento de leitura. Pressione e segure esta tecla para ligar ou desligar a luz de fundo.

3. Pressione rapidamente MAX MIN para entrar no modo de leitura máximo e mínimo. Pressione e segure para sair.

4. Pressione rapidamente TEST para realizar a medição de resistência de isolação.

5. Pressione rapidamente TIMER para habilitar a função de temporização de resistência de isolação

6. Pressione rapidamente COMP para habilitar a função de comparação de resistência de isolação.

7. Pressione consecutivamente DAR/PI AC/DC para alternar entre a taxa de absorção dielétrica (DAR) ou o índice de polarização (PI) que atua apena na faixa de resistência de isolação. Na posição AC/DC-V, sua função é a seleção entre tensão AC ou DC.

C. Descrição da Chave Seletora

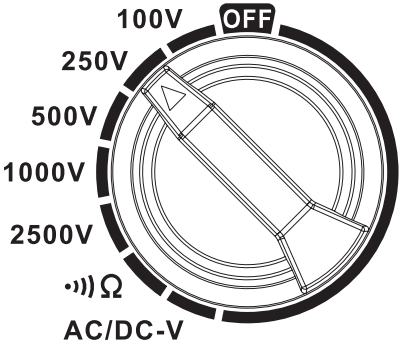

Figura 3

Posição	Função
OFF	Equipamento Desligado
100V	Faixa de resistência de isolação; Tensão de teste 100V; A máxima resistência de isolação é < 1G.
250V	Faixa de resistência de isolação; Tensão de teste 250V; A máxima resistência de isolação é < 2G.
500V	Faixa de resistência de isolação; Tensão de teste 500V; A máxima resistência de isolação é < 20G.
1000V	Faixa de resistência de isolação; Tensão de teste 1000V; A máxima resistência de isolação é < 100G.
2500V	Faixa de resistência de isolação; Tensão de teste 2500V; A máxima resistência de isolação é < 200G.
•))) Ω	Faixa de medição de continuidade; medindo de 0,1 a 200,00, resistência < 50,00 com sinal de bip.
AC/DC-V	Faixa de medição de tensão AC-DC; máxima para DC < 1000V e máxima para AC < 750V.

7) FUNÇÕES DO EQUIPAMENTO

Introdução as funções do equipamento:

A. Função de Desligamento Automático

Quando o instrumento não estiver em operação por cerca de 15 minutos, ele desligará automaticamente para economizar energia da bateria. Após o desligamento automático, gire a chave seletora de volta para a posição OFF e, em seguida, ligue novamente.

Pressione o botão [HOLD / ☀] gire a chave seletora de volta para qualquer posição em conjunto para desligar a função de desligamento automático.

A tela inicialmente mostra "**OFF**", solte o botão [HOLD / ☀] para entrar no modo normal, o símbolo "↻" não é mais exibido.

B. Função de Salvar/Ler a Resistência de Isolação

Na faixa de resistência de isolação, pressione a tecla [MEMO / READ] (< 1s) para salvar os dados. Pressione a tecla [MEMO / READ] (> 2s) para entrar no modo de visualização de dados. No modo de visualização de dados, pressione a tecla "▲ ▼" para navegar pelos dados. No modo de visualização de dados, pressione o botão [DAR/PI / AC/DC] (< 1s) para excluir um grupo de dados com o número de série atual. Pressione o botão [MEMO / READ] (> 3s) para excluir todos os dados. Após a operação, pressione a tecla [MEMO / READ] (> 2s) para sair do modo de visualização de dados.

C. Função Hold

Pressione o botão [HOLD / ☀] (< 1s) para ativar ou desativar a função de retenção de dados.

D. Função de Luz de Fundo

Pressione o botão [HOLD / ☀] (> 2s) para ligar ou desligar a luz de fundo.

E. Função Máximo e Mínimo

Somente na faixa "AC/DC-V", pressione o botão [MAX / MIN] (<1s) para visualizar o valor máximo e mínimo. Pressione e segure o botão [MAX / MIN] (>2s) para sair do modo de valor máximo e mínimo.

F. Função de Comparação de Resistência de Isolação

A função de comparação de resistência de isolação é usada para monitorar os dados de medição do intrumento nos casos que excedem o valor de alarme pré-definido. O equipamento exibe '**PASS**' quando os dados de medição do medidor excedem o valor de alarme. O equipamento exibe '**FAIL**' quando os dados de medição do medidor estão abaixo do valor de alarme.

G.Ativação/Desativação da Comparação de Dados

Pressione a tecla **COMP**. (< 1 seg) para ativar ou desativar a função de comparação de dados na faixa de resistência de isolação.

H.Configuração do Alarme da Resistência do Isolação

Pressione a tecla **COMP**. (> 2 seg) para entrar na configuração do valor de alarme de resistência de isolação.
Use as teclas ▲ ▼ para ajustar o dígito que está piscando.

Pressione a tecla MEMO READ para mudar o dígito que está piscando.

Pressione a tecla DAR/PI AC/DC para aumentar o valor em 10 vezes.
Após configurar o valor de alarme de resistência de isolação, pressione a tecla **COMP.** (> 2 seg) para sair da configuração.

I. Ativação da Medição com Temporizador

Pressione a tecla **TIMER** para ativar a função de medição com temporizador. O medidor exibirá '**TIMER**'.
Use as teclas "▲ ▼" para ajustar o tempo de medição para mais ou para menos.
Quando o tempo de teste atingir o tempo definido, o instrumento para o teste de isolação.
Pressione a tecla **TIMER** novamente para desligar a função de medição com temporizador.

J. Taxa de Absorção (DAR) e Índice de Polarização (PI)

A Razão de Absorção Dielétrica (DAR) e o Índice de Polarização (PI) são parâmetros fundamentais para avaliar a qualidade do isolação de materiais. Esses índices são calculados a partir da resistência de isolação medida após a aplicação de uma tensão contínua ao objeto sob teste.

DAR (Razão de Absorção Dielétrica):
Calculado pela fórmula

$$DAR = \frac{R1Min}{R15Seg}$$

Onde:
- R15Sec é a resistência medida após 15 segundos de aplicação de tensão.
- R1Min (R60Sec) é a resistência medida após 1 minuto de aplicação de tensão.
- Um valor de DAR próximo de 1 indica que o isolação do material pode estar comprometido.

PI (Índice de Polarização):
Calculado pela fórmula

$$PI = \frac{R10Min}{R1Min}$$

Oonde:
- R1Min (R60Sec) é a resistência medida após 1 minuto de aplicação de tensão.
- R10Min é a resistência medida após 10 minutos de aplicação de tensão.
- Um valor de PI próximo de 1 também sugere deterioração do isolação.

Nota:
- O valor de DAR é considerado inválido se a medição for realizada em um período inferior a 1 minuto.
- O valor de PI é considerado inválido se a medição for realizada em um período inferior a 10 minutos.

Procedimento:
1. Com o medidor configurado na faixa de resistência de isolação, pressione a tecla correspondente para alternar entre a exibição da Taxa de Absorção Dielétrica (DAR) e o Índice de Polarização (PI).
2. O medidor exibirá o valor de DAR ou PI, conforme a seleção.

Essa avaliação é crucial para determinar a capacidade de um material de manter suas propriedades isolantes ao longo do tempo, identificando potenciais falhas no isolação que poderiam comprometer a segurança e a eficiência dos sistemas elétricos.

8) OPERAÇÃO DE MEDIÇÃO

A. Medição de resistência de isolação

⚠ **Advertência:** Enquanto houver tensão de teste nos terminais do instrumento não rotacione a chave, desligue toda a fonte de alimentação, verifique se as pontas de prova foram inseridas corretamente e **NÃO** encoste nos terminais do instrumento durante o teste para evitar choque elétrico. Caso o display indique bateria fraca, interrompa o teste e troque as baterias imediatamente.

1. Gire a chave rotativa para a tensão de teste apropriada (100V ~ 2500V)
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **"LINE"** e a ponta de prova preta no terminal **"EARTH"**, em seguida conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido.
3. Pressione o botão **"TEST"** (>2s) para iniciar o teste, um som será emitido, informando que está medindo resistência de isolação.
4. No display principal, é exibida a resistência de isolação medida, enquanto na tela secundária é exibida a tensão de saída. Pressione a tecla **TEST** (<1s) para interromper a medição. Remova a ponta de teste e registre a leitura no visor.

Nota:

- O teste de isolação pode apenas ser realizado quando o circuito não está energizado. Após o teste, verifique se quaisquer fios estão intactos e quaisquer cisrctuitos sobre teste estão energizados.
- O ícone "**TEST**" apresenta um sinal luminoso durante o teste indicando que o teste está sendo realizado. O símbolo de alta tensão fica intermitente.
- Para medições auxiliares mais precisas, é necessário conectar o terminal G. Isso proporcionará resultados de medição mais confiáveis e precisos.
- Ao medir alta resistência, não enrole os fios de teste um ao redor do outro para não afetar o resultado da medição

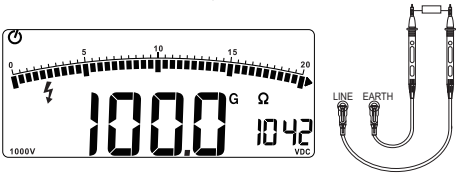

Figura 4

B. Medição de continuidade

1. Gire a chave seletora para a posição •))) Ω, certifique-se de que a energia do circuito a ser medido esteja desligada.
2. Insira a ponta vermelha no terminal "**EARTH**" e a ponta preta no terminal "**G**".
3. Conecte a ponta de prova ao objeto a ser medido e a resistência será mostrada no display.
4. O buzzer soará quando a resistência de teste for inferior a 50Ω. Faixa de medição: 0,1Ω ~ 200 Ω.

Figura 5

C. Medição de Tensão AC/DC

⚠ Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, **NÃO** meça tensões maiores que o especificado. Cuidados especiais devem ser tomados ao medir alta tensão.

A fim de prevenir riscos de choque elétrico ou danos ao instrumento, evite realizar medições de tensão que possam ultrapassar 1000V DC ou 750V AC.

Antes de usar, teste uma tensão conhecida para verificar que o instrumento está funcionando normalmente.

Ao efetuar as medidas, mantenha as duas mãos na parte isolada das pontas de prova e evite estar em contato com o potencial terra, ou seja, mantenha seu corpo isolado usando, por exemplo, calçados com solados de borracha.

Nunca ultrapasse os limites de medida do instrumento, de Categoria de Segurança e de segurança do local de medição.

1. Gire a chave seletora para a posição "**AC/DC-V**" e pressione o botão DAR/PI / AC/DC para alternar entre AC/DC.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "**V⎓≂**" e a ponta de prova preta no terminal "**G**".

3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido e o valor da tensão será exibida no display.

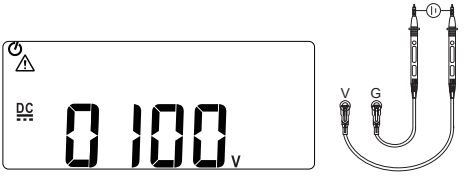

Figura 6

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD com 3 1/2 Dígitos, 2000 Contagens;
- **Barra Gráfica:** 40 Segmentos;
- **Indicação de Sobrefaixa:** “OL” ou “- OL” é exibido no display;
- **Indicação de Bateria Fraca:** O display exibe “ ”;
- **Desligamento Automático:** Aproximadamente 15 minutos;
- **Ambiente de Operação:** 0°C ~ 40ºC;
- **Ambiente de Armazenamento:** -10°C a 60°C;
- **Umidade Relativa:** 40% ~ 75%;
- **Coeficiente de Temperatura:** 0,05 x (precisão especificada) / °C (<18°C ou >28°C);
- **Altitude de Operação:** 2000m - 1000V CAT III / 3000m - 1000V CAT II;
- **Grau de Poluição:** 2 (Uso Interno);
- **Precisão da tensão de teste de resistência de isolação:** ±10%;
- **Carga capacitiva máxima para testes de isolação:** 1 µF;
- **Corrente de Teste de Isolação (Curto circuitado):** 3mA nominal;
- **Luz de Fundo;**
- **Memória:** 99 registros;
- **Alimentação:** 8 Pilhas “AA” 1,5V Alcalina;
- **Segurança:** IEC61010-1 Categoria de Sobretensão CAT III 1000V e CAT IV 600V;
- **Grau de Poluição:** 2;
- **Dimensões:** 65(A) x 180(L) x 140(P)mm;
- **Peso:** Aprox. 600g (baterias incluídas);.

B. Especificações Técnicas

A precisão é dada como ±(% da leitura + número de dígitos menos significativos) para 23°C±5°C e umidade relativa 40% ~ 75%. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano. Especificações válidas para 10% a 100% da faixa. Coeficiente de temperatura de 0,05% da precisão por °C para temperatura <18°C a >28°C.

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
1000 V	1 V	±(1,0% + 5)

Nota:
- Impedância de entrada: 10M Ω

- Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
750 V	1 V	±(1,0% + 5)

Nota:
- Frequência 40Hz ~ 400Hz (Onda Senoidal)
- Impedância de entrada: 10M Ω

- Continuidade

Faixa	Resolução	Precisão
200 Ω	0,1 Ω	±(1,0% + 5)

Nota:
- Se a resistência for inferior a aproximadamente 50,0 Ω o alarme sonoro será ativado.

- Resistência de isolação

Tensão de Teste	Faixa de Medição	Resolução	Precisão
100V	3M~20,00MΩ	0,01MΩ	±(3% + 5D)
	20,0M~200,0MΩ	0,1MΩ	
	0,200G~1,000GΩ	0,001GΩ	
250V	3M~20,00MΩ	0,01MΩ	
	20,0M~200,0MΩ	0,1MΩ	
	0,200G~2,000GΩ	0,001GΩ	
500V	3M~20,00MΩ	0,01MΩ	
	20,0M~200,0MΩ	0,1MΩ	
	0,200G~2,000GΩ	0,001GΩ	
	2,00G~20,00GΩ	0,01GΩ	
1000V	3M~20,00MΩ	0,01MΩ	
	20,0M~200,0MΩ	0,1MΩ	
	0,200G~2,000GΩ	0,001GΩ	
	2,00G~20,00GΩ	0,01GΩ	
	20,0G~100,0GΩ	0,1GΩ	±(5% + 5D)
2500V	3M~20,00MΩ	0,01MΩ	±(3% + 5D)
	20,0M~200,0MΩ	0,1MΩ	
	0,200G~2,000GΩ	0,001GΩ	
	2,00G~20,00GΩ	0,01GΩ	
	20,0G~200,0GΩ	0,1GΩ	±(8% + 5D)

10) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica incluindo instruções de troca de bateria.

⚠ 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 dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Quando a sujeira ou a umidade nos terminais estiver afetando as medidas, limpe os terminais com hastes flexíveis com pontas de algodão umedecidas em detergente neutro. Desligue o instrumento quando 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 as baterias 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.

Este equipamento é alimentado por 8 baterias de 1,5 V tipo “AA”. Para realizar a troca de bateria, siga as etapas abaixo.

1. Desligue o Instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;
2. Retire o parafuso que segura a tampa do compartimento da bateria na parte traseira e retire a tampa;
3. Remova as oito pilhas do compartimento da bateria;
4. Recoloque oito pilhas novas de 1,5V “AA”;
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e recoloque o parafuso.

11) GARANTIA

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

TERMO DE GARANTIA

MODELO MI-2702

1. A garantia é válida pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.
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, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, 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.

IMPORTANTE

A garantia só será válida para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original.
Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:
http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas
Ou, utilize o QR code abaixo:

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 04
Data Emissão: 18/03/2025

www.minipa.com.br

MATRIZ: Av. Carlos Liviero, 59 • Vila Liviero • 04186-100
São Paulo - SP • Tel.: (11) 5078-1850 • Fax: (11) 5078-1885

FILIAL: Av. Santos Dumont, 4401 • Zona Industrial Norte
89219-730 • Joinville - SC • Tel.: (47) 3467-8444

FILIAL: Rua Morro da Graça, 371 • Jardim Montanhês
30730-670 • Belo Horizonte - MG • Tel.: (31) 2519-4550

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

minipa® DO BRASIL LTDA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS / ALL RIGHTS RESERVED / TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS