

ET-2760

MANUAL DE INSTRUÇÕES **MULTÍMETRO MEGÔMETRO DÍGITAL**

Instructions Manual | Digital Insulation Meter
 Manual de Instrucciones | Multímetro Megómetro Digital

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	2
2)	ACESSÓRIOS.....	2
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....	3
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA.....	4
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
	A. Display	7
	B. Chave Seletora	8
	C. Bornes de Entrada	9
	D. Teclas de Funções	9
7)	MODO DE OPERAÇÃO	11
	A. Medida de Tensão AC/DC.....	11
	B. Medida de Corrente AC/DC	11
	C. Medida de Resistência.....	12
	D. Medida de Capacitância	13
	E. Teste de Continuidade	13
	F. Teste de Diodo	14
	G. Medida de Frequência e Duty Cycle.....	14
	H. Medida de Temperatura	15
	I. Detecção de Tensão sem Contato (NCV).....	15
	J. Medida de Resistência de Isolamento	17
8)	ESPECIFICAÇÕES	18
	A. Especificações Gerais	18
	B. Especificações Elétricas	19
9)	MANUTENÇÃO.....	23
	A. Serviço Geral	23
	B. Troca de Bateria.....	23
	C. Troca de Fusível	24
10)	GARANTIA	25

1) INTRODUÇÃO

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 **Modelo ET-2760** (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um Multímetro Megômetro capaz de realizar medições de Tensão AC/DC, Corrente AC/DC, Resistência, Resistência de Isolação, Capacitância, Frequência, Temperatura, Detecção de Tensão sem Contato (NCV), Duty Cycle, Diodo e Continuidade. Além disso, oferece recursos como Data Hold, Máx/Mín, Relativo e Luz de Fundo que auxiliam na utilização do instrumento. Seu diferencial está na função de Teste de Isolação, o instrumento integra um megômetro, possuindo tensão de teste de até 1000V.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	Pontas de prova	1 par
3	Garras Jacaré	1 par
4	Termopar tipo K	1 unidade
5	Estojo para Transporte	1 unidade

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, categoria de sobretensão CAT III 600V, dupla isolamento, em grau de poluição 2.

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.

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



Cautela

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

- Antes de usar o instrumento, inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou se o gabinete (ou parte dele) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico, e preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique a continuidade das pontas de prova em um multímetro calibrado. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- 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.
- Utilize os terminais, a função e a faixa apropriados para sua medição.
- Cumpra as regulamentações de segurança locais e nacionais ao trabalhar em locais perigosos.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Antes de realizar medições, deixe o instrumento ligado por mais que 30s.
- Ao efetuar medições, mantenha as duas mãos na parte isolada das pontas de prova e evite contato com potencial terra. Use, por exemplo, calçados com solados de borracha para isolar seu corpo.
- Sempre conecte primeiro a ponta de prova comum (preta) e, em seguida, a ponta de prova "viva" (vermelha). Para desconectar, faça o contrário.
- 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.
- Caso o instrumento apresente algum defeito ou mau funcionamento, não o utilize, pois a proteção pode ter sido afetada. Envie o instrumento para manutenção o mais rápido possível.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
 - Com forte campo eletromagnético;
 - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
 - Inflamáveis ou explosivos.

- Tenha cuidado ao realizar medições se as tensões forem superiores a 60VDC ou 30VAC RMS, pois essas tensões são consideradas perigosas para choque elétrico.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- 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/ou eventuais acidentes.
- Use um pano macio e detergente neutro para limpar a superfície do instrumento. Não use produtos abrasivos ou solventes para evitar corrosão ou danos ao instrumento.
- Retire a bateria caso o instrumento não seja utilizado por um longo período. Baterias podem vazar e o líquido danificará o instrumento. Para prolongar a vida útil do equipamento, verifique a bateria periodicamente.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

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

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

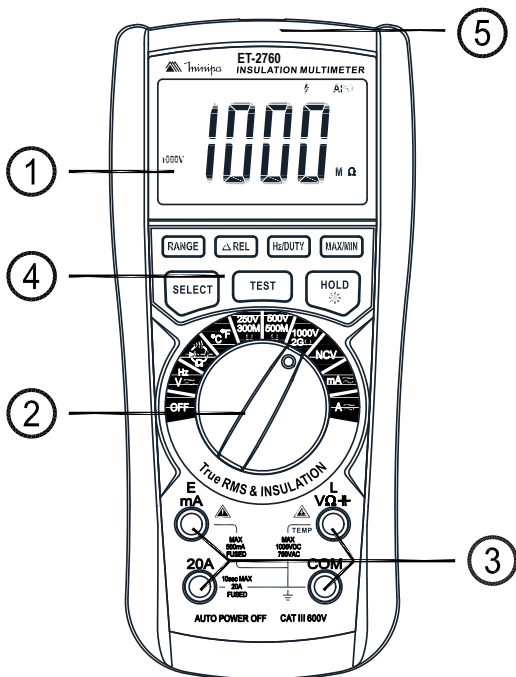


Figura 1

1. Display
2. Chave Seletora
3. Borne de Entrada
4. Teclas de Funções
5. NCV (Detecção de Tensão sem Contato)

A. Display

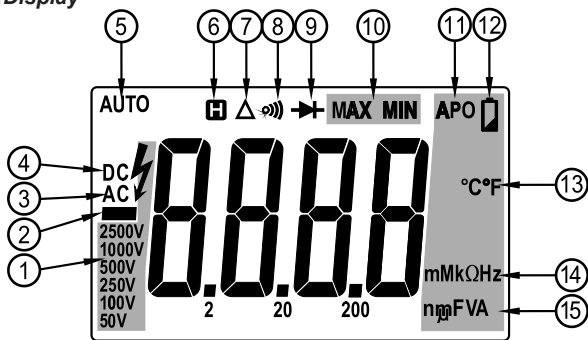


Figura 2

1. Fontes de Tensão Nominal do teste de Isolamento.
2. Indicador de Leitura Negativa.
3. Indicação do modo AC.
4. Indicação do modo DC.
5. Modo de Faixa Automática.
6. Congelamento de Leitura (Data Hold).
7. Indicação do Modo Relativo.
8. Continuidade.
9. Diodo.
10. Indicação de medidas Máximas e Mínimas.
11. Desligamento Automático.
12. Indicador de Bateria Fraca.
13. Temperatura em $^{\circ}\text{C}$ e $^{\circ}\text{F}$.
14. Unidades de Resistência e Frequência.
15. Unidades de Capacitância, Tensão e Corrente.

B. Chave Seletora

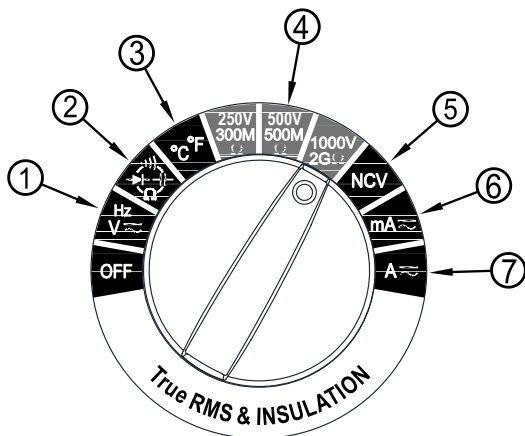


Figura 3

1. Medidas de tensão AC/DC, Frequência de Rede e Duty Cycle.
2. Medidas de Resistência, Capacitância, Diodo e Teste de Continuidade.
3. Medidas de Temperatura em °C e °F.
4. Teste de Isolação.
5. Detecção de Tensão sem Contato (NCV).
6. Medidas de Corrente AC/DC até 600 mA.
7. Medidas de Corrente AC/DC até 20A.

**3. Tecla **

A Tensão, Corrente e Resistência podem ser medidas como valores relativos. Pressione levemente esta tecla e o símbolo “” aparecerá no display, entrando no modo de faixa manual e tomando o valor atual do display como o valor de referência. Em seguida, exibirá a diferença entre o valor medido e o valor de referência. Pressione esta tecla novamente para sair da medição de valor relativo.

No modo de Capacitância, caso possua dígitos residuais presentes, pressione levemente esta tecla e o valor será zerado.

**4. Tecla **

Ao medir Tensão e Corrente AC, pressione levemente esta tecla para alternar entre medição de Frequência e Duty Cycle.

**5. Tecla **

Pressione levemente esta tecla para alternar entre os valores Máximos e Mínimos. Para sair, pressione e segure esta tecla para sair deste modo.

**6. Tecla **

Pressione levemente esta tecla para ativar o congelamento de leitura (Data Hold) e o símbolo “” aparecerá no display. Pressione novamente para sair deste modo.

Pressione e segure por mais de 2 segundos para ligar a Luz de Fundo do Display. Pressione e segure novamente para desligá-la. Se a Luz de Fundo estiver ligada e esta tecla não for pressionada novamente, ela se desligará automaticamente após 30 segundos.

**7. Tecla **

Pressione esta tecla para iniciar a medição do Teste de Isolamento, ao iniciar o teste, o Led da tecla será aceso e o display exibirá o símbolo “”. Pressione novamente para finalizar o teste, o valor medido será automaticamente congelado no display e o símbolo “” será exibido.

8. Desligamento Automático (Auto Power OFF)

O instrumento desligará automaticamente após 15 minutos de inatividade, entrando em modo de suspensão. Um alarme sonoro integrado emite 5 bipes no último minuto antes do desligamento. Para reiniciar o aparelho, pressione a tecla “**SELECT**” para reconectar a energia.

Para desativar o Desligamento Automático, gire a chave seletora enquanto segura a tecla “**SELECT**”.

7) MODO DE OPERAÇÃO

A. Medida de Tensão AC/DC

1. Gire a chave seletora para a faixa de tensão.
2. Insira a ponta de prova preta no terminal **"COM"** e a ponta de prova vermelha no terminal **"VΩ"**.
3. Pressione o botão **"SELECT"** para alternar entre Tensão DC e AC.
4. O instrumento inicia no modo de faixa automática, exibindo o símbolo **"AUTO"**. Caso deseje alterar para o modo manual, pressione a tecla **"RANGE"** para alternar entre as faixas.
5. Encoste as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido
6. Leia o valor da tensão medida no display.



Advertência



Cautela

A tensão máxima de entrada é 1000VDC ou 750VAC RMS. Para evitar choque elétrico ou dano ao Instrumento, não realize medições que possam exceder 1000VDC ou 750VAC RMS.

Nota:

- No modo de Tensão AC, pressione a tecla **"Hz/DUTY"** para alternar entre Frequência e Duty Cycle.
- No modo de faixa manual, se o display exibir **"OL"**, indica que a faixa foi excedida e o instrumento deve ser ajustado para uma faixa superior.

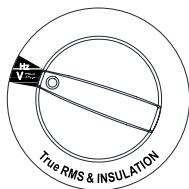


Figura 5

B. Medida de Corrente AC/DC

1. Gire a chave seletora para a faixa de corrente correspondente **"mA"** ou **"A"**.
2. Insira a ponta de prova vermelha no borne de entrada **"mA"** ou no borne de entrada **"20A"** de acordo com o grau de medição, e a ponta de prova preta na entrada **"COM"**.
3. Pressione o botão **"SELECT"** para alternar entre Corrente DC e AC.
4. O instrumento inicia no modo de faixa automática, exibindo o símbolo **"AUTO"**. Caso deseje alterar para o modo manual, pressione a tecla **"RANGE"** para alternar entre as faixas.
5. Encoste as pontas de prova em série ao circuito a ser medido
6. Leia o valor da corrente medida no display.

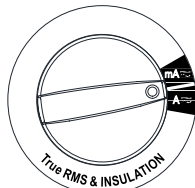


Figura 6

Advertência Cautela

Antes de iniciar a medição, inspecione o fusível para assegurar que esteja em boas condições, evitando possíveis danos ao instrumento. Garanta que a corrente a ser medida não ultrapasse a capacidade máxima nominal do instrumento. Utilize o borne de entrada correspondente ao tipo de medição desejada para evitar erros de leitura e proteger o equipamento contra sobrecargas.

Se estiver em dúvida sobre a faixa de corrente a ser medida, ajuste a chave seletora para a posição mais alta, depois ajuste de acordo com o valor exibido.

Ao medir valores $\geq 10A$ na faixa de 20A, o buzzer interno do instrumento emitirá um sinal sonoro intermitente como precaução.

A corrente máxima de entrada é de 600mA para o borne “mA” e 20A para o borne “20A”

Nota:

- No modo de Corrente AC, pressione a tecla “Hz/DUTY” para alternar entre Frequência e Duty Cycle.

- No modo de faixa manual, se o display exibir “OL”, indica que a faixa foi excedida e o instrumento deve ser ajustado para uma faixa superior.

C. Medida de Resistência

1. Gire a chave seletora para a faixa Ω .
2. Insira a ponta de prova preta no terminal “COM” e a ponta de prova vermelha no terminal “V Ω ”.
3. O instrumento inicia no modo de faixa automática, exibindo o símbolo “AUTO”. Caso deseje alterar para o modo manual, pressione a tecla “RANGE” para alternar entre as faixas.
4. Encoste as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido.
5. Leia o valor da resistência medida no display.

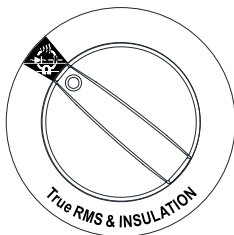


Figura 7

Advertência Cautela

Desconecte a energia do dispositivo em teste e descarregue todos os capacitores antes de fazer qualquer medição.

Outros elementos conectados em paralelo ao circuito em teste podem afetar a precisão da medição.

Nota:

Ao medir resistências acima de $1\text{M}\Omega$, as leituras podem demorar alguns segundos para estabilizar, o que é normal para altas resistências.

Para baixas resistências, utilize a função relativo caso seja necessário.

D. Medida de Capacitância

1. Gire a chave seletora para a faixa $\rightarrow \Omega \leftarrow$.
2. Pressione a tecla **"SELECT"** para alterar para a medida de Capacitância.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal **"COM"** e a ponta de prova vermelha no terminal **"V Ω "**.
4. Encoste as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido.
5. Leia o valor da Capacitância medida no display.

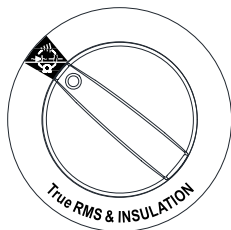


Figura 8



Advertência



Cautela

Para evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento sob teste, desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores antes de medir a capacitância. Utilize a função de tensão DC para confirmar que o capacitor está totalmente descarregado.

Nota:

A Medição de Capacitância possui somente faixa Automática.

Pressione a tecla **"REL"** para zerar o valor residual no display antes de realizar uma medida.

E. Teste de Continuidade

1. Gire a chave seletora para a faixa $\rightarrow \Omega \leftarrow$.
2. Pressione a tecla **"SELECT"** para alterar para o teste de Continuidade.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal **"COM"** e a ponta de prova vermelha no terminal **"V Ω "**.
4. Encoste as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido.
5. Se o valor da resistência for inferior a aproximadamente 50Ω , o buzzer interno emitirá um som.

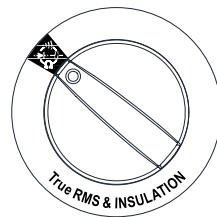


Figura 9

⚠️ Advertência ⚡ Cautela

Para evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento sob teste, desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a continuidade.

F. Teste de Diodo

1. Gire a chave seletora para a faixa de $\rightarrow \Omega$.
2. Pressione a tecla **"SELECT"** para alterar para o teste de Diodo.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal **"COM"** e a ponta de prova vermelha no terminal **"V Ω "**.
4. Encoste as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido.
5. Leia a polarização direta do diodo. Se a conexão das pontas de prova estiver invertida, o instrumento exibirá **"OL"**, indicando que a entrada está acima do limite permitido.

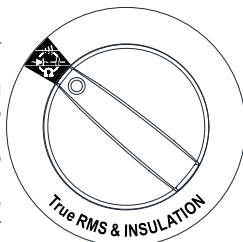


Figura 10

⚠️ Advertência ⚡ Cautela

Para evitar possíveis danos ao seu instrumento digital ou ao equipamento sob teste, desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar diodos.

G. Medida de Frequência e Duty Cycle

1. Gire a chave seletora para a faixa VHz.
2. Pressione a tecla **"SELECT"** para alterar para modo AC, em seguida pressione a tecla **"Hz/DUTY"** para alternar entre Frequência e Duty Cycle.
3. Insira a ponta de prova preta no terminal **"COM"** e a ponta de prova vermelha no terminal **"V Ω "**.
4. Encoste as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido.
5. Leia o valor medido no display.

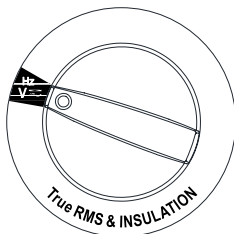


Figura 11

H. Medida de Temperatura

1. Gire a chave seletora para a faixa °C/°F. O display exibirá o valor da temperatura ambiente.
2. Pressione a tecla **"SELECT"** para alternar entre °C e °F.
3. Insira o terminal vermelho da sonda de temperatura (tipo K) no borne de entrada **"VΩ"** e terminal preto da sonda no terminal **"COM"**.
4. Coloque a ponta da sonda de temperatura no local a ser medido.
5. Leia o valor da temperatura do objeto em teste no display.

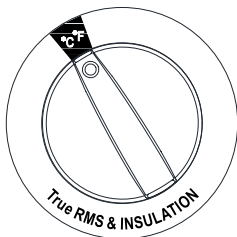


Figura 12

Nota:

- Devido ao circuito de compensação de junção fria instalado dentro do Instrumento e à boa vedação do mesmo, pode levar um longo período de tempo para atingir o equilíbrio térmico com o ambiente de medição. Portanto, o Instrumento precisa ser colocado no ambiente de medição por um período mais longo para obter leituras mais precisas.
- A sonda termopar tipo K que acompanha o instrumento deve ser utilizada para medidas entre -40°C ~ 204°C, para outras temperaturas verifique acessórios opcionais.

I. Detecção de Tensão sem Contato (NCV)

1. Gire a chave seletora para a faixa NCV. O display exibirá **"EF"**.
2. Aproxime a parte superior ao condutor a ser medido para a detecção de tensão AC.
3. Para detectar se há tensão AC ou um campo eletromagnético na área, o display exibirá um traço ("-").
4. O display indicará quatro níveis com base na tensão detectada: "-", "--", "---" e "---". Além disso, o buzzer emitirá um som intermitente contínuo e o LED da tecla **"TEST"** piscará.
5. Se nenhuma tensão for detectada, o display exibirá **"EF"**.

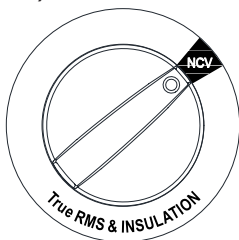


Figura 13



Advertência



Cautela

- Realize um teste em uma fonte de tensão conhecida, dentro da mesma faixa de operação, antes e depois do uso. Isso assegura que o instrumento esteja em boas condições de funcionamento.

- Ao utilizar a função de Detecção de Tensão sem Contato (NCV), tenha em mente que a presença de tensão ainda pode existir, mesmo que o LED não acenda ou o sinal sonoro não seja emitido. A função NCV detecta a presença de campos eletrostáticos gerados pela fonte de tensão (como a rede elétrica). No entanto, se o campo eletrostático for muito fraco, o NCV pode não indicar a presença de tensão ativa. - Caso haja dúvidas sobre a leitura, utilize outro método para confirmação. A ausência de indicação pode ocorrer devido a limitações de detecção, influenciadas por:

- Cabos blindados, tipo de isolamento, espessura e distância da fonte de tensão.
- Falta de contato eficaz com o terra (como se o operador não estiver segurando o instrumento ou estiver completamente isolado).
- Frequências de tensão diferentes de uma senoide pura, distorcidas por harmônicas.
- Condições específicas do ambiente, como fios parcialmente enterrados ou em conduítes de metal.
- Bloqueio ou interferência do campo magnético gerado pela fonte de tensão, diferenças de design em tomadas e estado das pilhas e do instrumento.
- O instrumento não detectará tensões em fios blindados, se o operador estiver isolado do terra ou para tensões DC.

- Antes do uso, verifique o estado do gabinete do instrumento. Rachaduras ou partes expostas podem comprometer o isolamento e reduzir a segurança do equipamento.

J. Medida de Resistência de Isolamento

1. Gire a chave seletora para a faixa 250V/300M Ω , 500V/500M Ω ou 1000V/2G Ω .
2. Insira o condutor com garra jacaré vermelha no terminal “L” e o condutor com garra jacaré preta no terminal “E”.
3. Pressione a tecla “TEST” para iniciar a medição e o Led da tecla será aceso.
4. O valor da resistência de isolamento será exibido no Display.
5. Para finalizar o teste, pressione a tecla “TEST” novamente. O valor da resistência e o símbolo “G” serão automaticamente mantidos no Display.

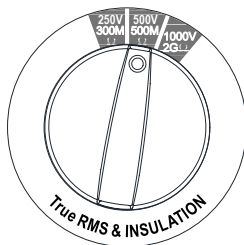


Figura 14



Advertência



Cautela

Verifique se o circuito a ser testado está inoperante antes de realizar a medida. Nunca meça a resistência de isolamento dos equipamentos ou circuitos operantes. Nunca toque no circuito após a medição, pois a capacitância pode estar armazenando carga no circuito e provocar um choque elétrico.

Nota:

O congelamento de leitura é automaticamente cancelado ao realizar uma nova medição ou ao mudar para outra função.

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD de 3 5/6 Dígitos 6000 contagens;
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo “”;
- **Indicação de Sobrefaixa:** O Display indicará com o símbolo “OL”;
- **Taxa de Amostragem:** 3 vezes por segundo;
- **Mudança de Faixa:** Automática/Manual;
- **Indicador de polaridade:** Automática;
- **True RMS:** AC;
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO):** Aprox. 15 minutos;
- **Função Data Hold;**
- **Função Máx./Mín. e Rel;**
- **Luz de Fundo;**
- **Deteccção de Tensão sem Contato (NCV);**
- **Ambiente:**
 - **Operação:** 0°C ~ 40°C, U. R. ≤80%;
 - **Armazenamento:** -10°C ~ 50°C, U. R. ≤80% (Sem bateria);
- **Altitude de Operação:** 2000m;
- **Alimentação:** 6 x 1,5V “AA”;
- **Grau de Poluição:** 2;
- **Segurança/Conformidade:** IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT III 600V;
- **Dimensões:** 200(A) x 92(L) x 50(P) mm;
- **Peso:** Aproximadamente 480g (com bateria).

B. Especificações Elétricas

A precisão é dada como $\pm(\%$ da leitura + número de dígitos menos significativos) para $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa $\leq 80\%$. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano. Especificações válidas para 10% a 100% da faixa.

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(0,5\% + 5D)$
6V	0,001V	
60V	0,01V	
600V	0,1V	
1000V	1V	$\pm(1,0\% + 5D)$

Observações:

- Impedância de Entrada: $>40\text{M}\Omega$ para faixa de 600mV e $10\text{M}\Omega$ para outras.
- Proteção de Sobrecarga: 750VAC / 1000VDC

- Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
6V	0,001V	$\pm(0,8\% + 10D)$
60V	0,01V	
600V	0,1V	
750V	1V	$\pm(1,0\% + 10D)$

Observações:

- Impedância de Entrada: $10\text{M}\Omega$
- Proteção de Sobrecarga: 750VAC RMS / 1000VDC
- Resposta em Frequência: 40~1000Hz para faixa de 750V, 40~2000Hz para outras faixas.

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
6mA	0,001mA	$\pm(1,0\% + 5D)$
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	
6A	0,001A	
20A	0,01A	$\pm(2,0\% + 5D)$

Observações:

- Fusível de Proteção:
 - Fusível de 500mA/250V para o terminal “mA”
 - Fusível de 13A/250V para o terminal “20A”
- Tempo de medida para 20A deve ser <10s.

- Corrente AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
6mA	0,001mA	$\pm(1,5\% + 10D)$
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	
6A	0,001A	
20A	0,01A	$\pm(2,0\% + 10D)$

Observações:

- Fusível de Proteção:
 - Fusível de 500mA/250V para o terminal “mA”
 - Fusível de 13A/250V para o terminal “20A”
- Tempo de medida para 20A deve ser <10s.
- Resposta em Frequência: 40~100Hz para faixa de 20A, 40~400Hz para outras faixas.

- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\% + 5D)$
6k Ω	0,001k Ω	$\pm(0,8\% + 2D)$
60k Ω	0,01k Ω	
600k Ω	0,1k Ω	
6M Ω	0,001M Ω	
60M Ω	0,01M Ω	$\pm(1,2\% + 5D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VAC RMS / 250VDC

- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
60nF	0,01nF	$\pm(2,5\% + 6D)$
600nF	0,1nF	
6 μ F	0,001 μ F	
60 μ F	0,01 μ F	$\pm(2,5\% + 5D)$
600 μ F	0,1 μ F	
6mF	0,001mF	
60mF	0,01mF	$\pm(5,0\% + 8D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VAC RMS / 250VDC
- A precisão acima não inclui o erro causado pela capacitância da ponta de prova e da capacitância base.

- Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz	0,01Hz	$\pm(1,0\% + 3D)$
100Hz	0,1Hz	
1kHz	0,001kHz	
10kHz	0,01kHz	
50kHz	0,1kHz	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VAC RMS / 250VDC.
- Sensibilidade de Entrada: 700mV.

- Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
%	0,1% ~ 99,9% Vrms=1V, F=1	$\pm(1,5\% + 3D)$
	0,1%~99,9%	$\pm(2,5\% + 3D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VAC RMS / 250VDC

- Continuidade e Diodo

Faixa	Descrição	Precisão
	O buzzer embutido será acionado se a resistência for menor que 50Ω	Tensão de Circuito Aberto: Cerca de 2V
	Exibe a tensão direta aproximada do diodo	Corrente DC: Aprox. 1,5mA Tensão Reversa: Cerca de 4V

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VAC RMS / 250VDC

- Temperatura

Unidade	Faixa	Resolução	Precisão
°C	-40°C~0°C	1°C	±(1,0% + 5D)
	0°C~400°C		±(1,5% + 15D)
	400°C~1000°C		
°F	-40°F~50°F	1°F	±(1,0% + 5D)
	50°F~750°F		±(1,5% + 15D)
	750°F~1832°F		

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VAC RMS / 250VDC
- A sonda termopar tipo K que acompanha o instrumento devem ser utilizada para medidas entre -20°C ~ 204°C, para outras temperaturas verifique acessórios opcionais.

- Teste de Isolação

Faixa de Medição	Tensão de Teste	Precisão
300MΩ	250V	±(4,0% + 2D)
500MΩ	500V	
2GΩ	1000V	

Observações:

- Teste de Corrente de curto circuito <1mA.

9) 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 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 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 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 6 baterias de 1,5V 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 holster e o parafuso que segura a tampa do compartimento da bateria na parte traseira;
3. Retire a tampa e remova as seis pilhas do compartimento da bateria;
4. Recoloque seis pilhas novas de 1,5V “AA”;
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e recoloque o parafuso.

C. Troca de Fusível

Fusíveis definidos de acordo com os padrões IEC 60127-2.



Advertência



Cautela

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

Para realizar a troca de fusível, siga as etapas abaixo.

- 1.Desligue o instrumento e desconecte as pontas de prova.
- 2.Remova o holster, a tampa da bateria e a própria bateria.
- 3.Remova os parafusos que fixam a tampa traseira.
- 4.Remova cuidadosamente o fusível antigo e instale o novo fusível SOMENTE de mesma especificação e tipo idênticos aos originais, e assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete.
- 5.Recoloque e fixe a tampa traseira, a bateria e a tampa da bateria.

Nota:

A troca de fusíveis é raramente necessária. A queima de um fusível é sempre resultado de uma operação inadequada.

Devido a fatores construtivos, os valores nominais dos fusíveis podem diferir dos valores máximos de corrente especificados para o equipamento. Portanto, ao substituir o fusível, utilize sempre outro com a mesma especificação.

10) 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 ET-2760

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: 01

Data Emissão: 06/05/2025

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

☎: (11) 5078-1886

www.minipa.com.br



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