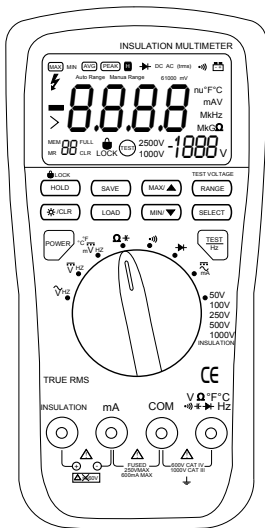


MULTÍMETRO MEGÔMETRO DIGITAL

Digital Insulation Multimeter

Multímetro Megómetro Digital

ET-2780



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	06
A. Chave Rotativa	06
B. Funções Especiais	08
7) SÍMBOLOS DO DISPLAY	10
8) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS	12
A. Medidas de Tensão AC	12
B. Medidas de Tensão DC	13
C. Medidas de Tensão DC em mV	14
D. Medidas de Corrente AC ou DC	15
E. Teste de Continuidade	16
F. Teste de Diodo	15
G. Medidas de Capacitância	18
H. Medidas de Frequência	19
I. Medidas de Temperatura	20
J. Medidas de Resistência	21
K. Teste de Isolação	22
9) ESPECIFICAÇÕES	23
A. Especificações Gerais	23
B. Especificações Elétricas	24
10) MANUTENÇÃO	27
A. Serviço Geral	27
B. Troca de Bateria	28
C. Troca de Fusível	28
11) GARANTIA	29
A. Cadastro do Certificado de Garantia	30

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-2780** (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um multímetro megômetro digital de 6000 contagens True RMS. Possui funções convencionais de um multímetro como medições de Corrente e Tensão AC/DC, Resistência, Frequência de rede e de nível, Capacitância, Temperatura e Teste de Diodo e Continuidade. Seu diferencial está na função de Teste de Isolação, onde o multímetro também tem a habilidade de trabalhar como megômetro, possuindo tensão de teste de até 1000V.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Ponta de Prova de Temperatura	1 peça
4	Ponta de Prova Jacaré	1 par
5	Cabo Banana-Banana	1 par
6	Bateria 1,5V AA (AM3/LR6)	6 peças
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 IEC/EN61010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 1000V e CAT IV 600V e dupla isolamento.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

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

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

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

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

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

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

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

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

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

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

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

Os símbolos elétricos internacionais usados neste instrumento e neste manual de instruções são explicados na página 5.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA














Advertência

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

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 60V DC ou 30V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. O desempenho do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo, corrente ou capacitância.
- Antes de medir corrente, verifique os fusíveis do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Remova as pontas de prova, pontas de temperatura 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 instrumento e algum acidente.

- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Por favor verifique a bateria constantemente pois ela pode vaziar quando tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

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

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

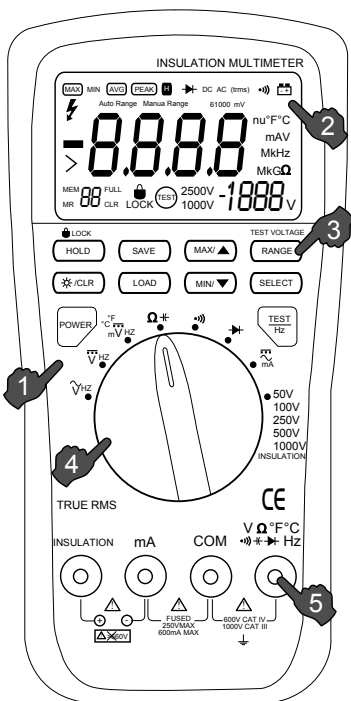


Figura 1

1. Parte Frontal
2. Display LCD
3. Funções Especiais
4. Chave Rotativa
5. Terminais de Entrada

A. Chave Rotativa

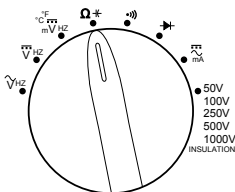









Figura 2

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

Posição da Chave Rotativa	Função
	Tensão AC de 60mV a 1000V.
	Tensão DC de 1mV a 1000V.
	Tensão DC de 0.01mV a 600mV.
°C/°F	Temperatura de -40°C a +537°C (-40°F a +998°F). Celsius é a unidade de temperatura padrão.
	Resistência (Ohms) de 0.1Ω a 40MΩ. Capacitância de 0.01nF a 100μF.
	Teste de Continuidade. A buzina toca continuamente se a resistência <30Ω.
	Teste de Diodo.
	Corrente DC (mA): de 0.01mA a 600mA (Sobrecarga de 600mA por 2 minutos no máximo) Corrente AC (mA): de 3mA a 600mA (Sobrecarga de 600mA por 2 minutos no máximo).
Insulation	Teste de Isolação: de 0.1MΩ a 2GΩ. Selecione a tensão de teste: 50V, 100V, 250V, 500V e 1000V.

B. Funções Especiais

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

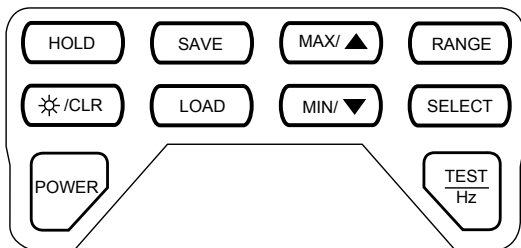


Figura 3

Tecla	Operação Executada
POWER	Pressione POWER para ligar o instrumento. Pressione novamente para desligar o instrumento.
HOLD	No modo de Medição: Pressione para congelar o valor indicado. Pressione novamente para liberar a exibição. No modo de Teste de Isolação: O botão fixa um bloqueio até a próxima vez que pressionar o botão "TEST" no medidor. Este bloqueio de teste age pressionando o botão "HOLD" durante a medição, até pressionar "HOLD" ou "TEST" novamente para liberar o bloqueio.
☀ / CLR	Pressione o botão para Acender/Apagar a iluminação. Pressione e segure o botão para apagar os dados armazenados.
MAX / ▲	No modo de medição, exceto teste de continuidade e diodo e teste de isolamento, pressione para obter o máximo valor. No modo "LOAD", pressione para visualizar em modo crescente os dados armazenados.
MIN / ▼	No modo de medição, exceto teste de continuidade e diodo e teste de isolamento, pressione para obter o mínimo valor. No modo "LOAD", pressione para visualizar em modo decrescente os dados armazenados.

SAVE	<p>Pressione este botão para salvar um único registro por vez. Pressione e segure este botão para armazenar dados de forma contínua. Pressione "SAVE" novamente para sair do modo de armazenamento de dados contínuos. O número máximo de dados armazenados é 99 registros. O instrumento mostra "FULL" quando atinge a memória máxima. Pressione e segure "CLR" para limpar os dados já armazenados a fim de armazenar novos registros em uma nova medição.</p>
LOAD	<p>Pressione este botão uma vez para recordar os valores armazenados. Pressione ▲ ou ▼ para navegar entre os valores armazenados. Pressione a tecla LOAD novamente para sair desse modo de dados. Pressione e segure este botão para recuperar os dados armazenados e demonstrá-los automaticamente de forma contínua. Pressione a tecla "LOAD" novamente para sair. Após entrar no modo "LOAD", não é permitido virar a chave rotativa para entrar no modo de medição. Você só pode entrar no modo de medição, após sair do modo "LOAD".</p>
RANGE	<p>No Teste de Isolação, pressione para selecionar diferentes tensões de teste. Em outros modos, exceto teste de continuidade e diodo, pressione para mudar do modo automático para modo manual de seleção de faixas. Pressione e segure para retornar ao modo automático.</p>
SELECT	<p>Funciona como uma tecla seletora de funções. Pressione para acessar as funções de cor laranja quando a chave rotativa estiver posicionada nessas funções.</p>
<u>TEST</u> Hz	<p>No modo de medição demonstra a medição de frequência. Inicia um teste de isolamento quando a chave rotativa está sobre a posição "INSULATION". Faz com que o instrumento seja uma fonte (saída) de alta tensão para medição da resistência de isolação.</p>

7) SÍMBOLOS DO DISPLAY



Figura 4

Número	Símbolo	Significado
1	MAX	Função Máximo
2	MIN	Função Mínimo
3	H	Função Data Hold
4	▶	Teste de Diodo
5	AC/DC	Indicador para Tensão ou Corrente AC/DC
6	TRMS	Indicador para o valor True RMS
7	••)	Teste de Continuidade
8	⚡	A bateria está fraca. ⚠ Advertência. Para evitar falsa leitura, que poderá resultar em possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador aparecer
9	⚡	Aviso de tensão perigosa
10	Auto Range	O instrumento está no modo de faixa automática, onde seleciona automaticamente a faixa para a melhor resolução
11	Manual Range	O instrumento está no modo de faixa manual, onde o usuário seleciona manualmente a faixa para a melhor resolução

12	61000mV	Faixa de exibição em uso
13	—	Indicador de leitura negativa
14	>	Símbolo maior que
15	8.8.8.8	Display Primário
16	MEM	Símbolo de Dado Armazenado
17	MR	Símbolo de Dado Recordado
18	88	Número de dados armazenados
19	FULL	Quando o número de dados armazenados chega a 99, o display mostrará cheio. Pressione CLR para limpar os dados armazenados antes de armazenar um outro conjunto de dados
20	CLR	Limpa os dados armazenados
21		Indica que um bloqueio de teste será aplicado. Esse bloqueio funciona como se fosse mantido o botão “TEST” pressionado. O bloqueio age até que você pressione “HOLD” ou “TEST” novamente.
22	2500V 1000V	Fonte de tensão nominal do teste de isolamento. 50V, 100V, 250V, 500V e 1000V
23	-18.8.8	Display Secundário
24	nu°F°C mAV MkHz MkGΩ	Unidades de medida

8) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medidas de Tensão AC

Advertência

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

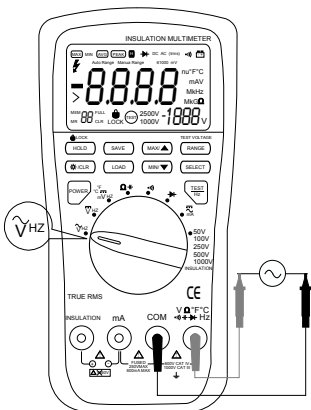


Figura 5

As faixas de Tensão AC são: 6V, 60V, 600V e 1000V.

Para medir tensão AC, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega Hz \sim \rightarrow \text{°C} \text{°F} \text{Hz}$ e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em \sim
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.
4. O valor mostrado é True RMS.

Nota

- Se o valor da tensão a ser medido é desconhecido, estabeleça o autorange no instrumento ou use a posição máxima de medição, 1000V, e reduza a faixa passo a passo até que uma leitura satisfatória seja obtida.
- Em cada faixa, o instrumento tem uma impedância de entrada de 10M Ω . Este efeito de carga pode causar erros de medição em circuitos de alta impedância. Se a impedância do circuito é inferior ou igual a 10k Ω o erro é insignificante (0,1% ou menos).
- Quando a medida de tensão AC for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

C. Medidas de Tensão DC em mV

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 500V, caso contrário você poderá não obter uma leitura correta.

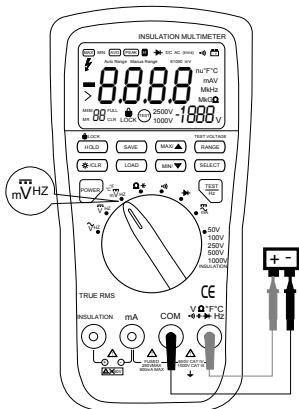


Figura 7

As faixas de Tensão DC em mV são: 60mV e 600mV.

Para medir tensão DC conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega Hz \rightarrow \text{mV} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz}$ e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em $m\bar{V}$
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- A máxima impedância de entrada é $4000M\Omega$
- Quando a medida de tensão DC em mV for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

D. Medidas de Corrente AC ou DC

Advertência

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 600V.

Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando as pontas de prova estiverem conectadas aos terminais de corrente, não coloque-as em paralelo com nenhum circuito.

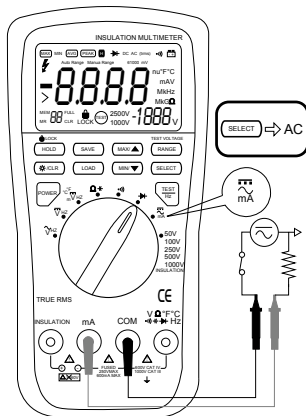


Figura 8

As faixas de Corrente AC/DC são: 60mA e 600mA.

Para medir corrente, faça o seguinte:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mA e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em $\tilde{m}A$. A corrente DC é a padrão. Pressione SELECT para alternar para o modo de medição de corrente AC.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.
4. A corrente AC mostrará um valor True RMS.

Nota

- Para propósitos de segurança, o tempo de cada medida de corrente alta deve ser menor que 10 segundos e o intervalo de tempo entre duas medidas deve ser maior que 15 minutos.
- Quando a medida de corrente for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.
- Se o valor da tensão a ser medida é desconhecida, estabeleça o autorange no instrumento ou use a posição máxima de medição, 600mA, e reduza a faixa passo a passo até que uma leitura satisfatória seja obtida.

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.

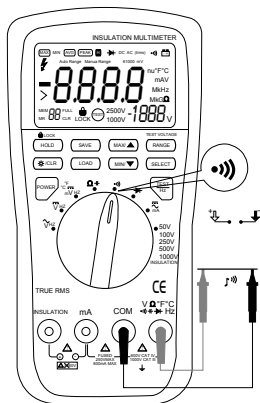



Figura 9

Para testar continuidade, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega Hz$ e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em .
3. Um sinal sonoro audível será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente 30Ω .

Nota

- Quando o teste de continuidade for completado, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

F. 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.

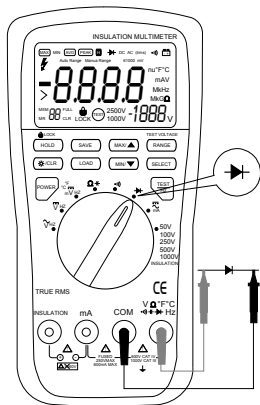


Figura 10

Para testar um diodo fora de um circuito, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega Hz \rightarrow \text{di} \rightarrow ^\circ C \text{ } ^\circ F \text{ } \text{Hz}$ e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em $\rightarrow \text{di}$.
3. Para a leitura da queda de tensão direta de qualquer componente semicondutor, coloque a ponta de prova vermelha no ânodo do componente e a ponta de prova preta no cátodo do componente. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- Em um circuito, um diodo bom ainda deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0.5V a 0.8V; entretanto, a leitura da queda de tensão reversa pode variar dependendo da resistência de outros caminhos entre as extremidades das pontas de prova.
- Conecte as pontas de prova aos terminais apropriados como dito acima para evitar erros de leitura. O LCD mostrará OL para indicar que o diodo em teste está em aberto ou com polaridade invertida. A unidade de medida do diodo é Volt (V), mostrando as leituras das quedas de tensão direta.
- Quando o teste de diodo for completado, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

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 da medida de capacitância. Utilize a função de medida de tensão DC para confirmar que o capacitor esteja descarregado.

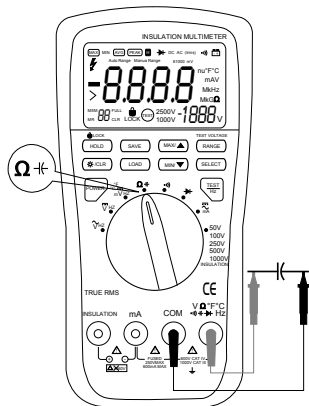


Figura 11

As faixas de capacitância são: 10nF, 100nF, 1000nF, 10 μ F e 100 μ F. Para medir capacitância, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira o condutor com garra jacaré ou ponta de prova vermelha no terminal Ω Hz C e o condutor com garra jacaré ou ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω e pressione a tecla SELECT para selecionar o modo de capacitância.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- Quando a medida de capacitância for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

H. Medidas de Frequência

As faixas de frequência são: 60Hz, 600Hz, 6kHz, 60kHz, 600kHz e 1MHz.

- Pressione o botão Hz para selecionar a medição de frequência em $m\bar{V}$, \bar{V} ou \bar{V} . Pressione Hz para sair do modo de medição de frequência e voltar ao modo de medição anterior.
- O alcance máximo de frequência é de 1MHz.
- É recomendado o uso da faixa $m\bar{V}$, que tem maior sensibilidade de entrada.
- Se a amplitude de entrada é maior que $1V_{rms}$, é necessário utilizar \bar{V} ou \bar{V} para realizar a medição.
- Ao usar a faixa de corrente para medir a frequência, é necessário um sinal entrada de mais de 30% da escala completa. A leitura obtida é apenas para referência.

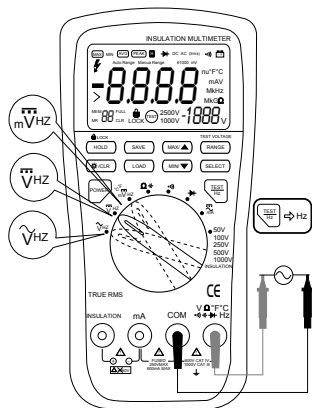


Figura 12

Nota

- Quando a medida de frequência for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

I. Medidas de Temperatura

Advertência

Para evitar riscos de choque elétrico, não conecte as pontas de prova em circuitos vivos.

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou qualquer outro equipamento, lembre-se que enquanto o instrumento opera na faixa de -40°C a 537°C (-40°F a 998°F), o termopar tipo K é especificado para 260°C (500°F). Para temperaturas fora da faixa de medição, use um termopar superior.

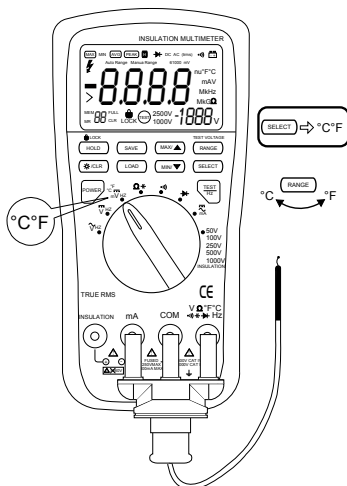



Figura 13

A faixa de medida de temperatura é $-40^{\circ}\text{C} \sim 537^{\circ}\text{C}$ / $-40^{\circ}\text{F} \sim 998^{\circ}\text{F}$. Para medir temperatura, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira o adaptador para termopar no multímetro e insira o termopar no adaptador respeitando sua polaridade.
2. Posicione a chave rotativa em .
3. Pressione SELECT.
4. Pressione RANGE para alternar entre $^{\circ}\text{C}$ e $^{\circ}\text{F}$.
5. Coloque a ponta de prova de temperatura em contato com o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- Quando a medida de temperatura for completada, desfaça a conexão entre a ponta de prova e o circuito em teste, e remova a ponta de prova dos terminais do instrumento.

J. Medidas de Resistência

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 da medida de resistência.

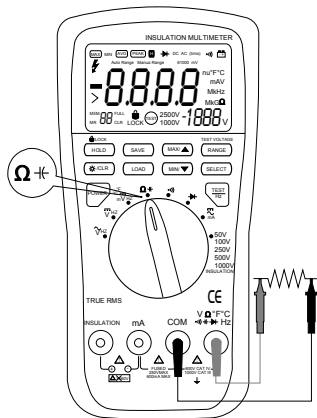


Figura 14

As faixas de resistência são: 600 Ω , 6k Ω , 60k Ω , 600k Ω , 6M Ω e 40M Ω . Para medir resistência, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira o condutor com garra jacaré ou ponta de prova vermelha no terminal V Ω Hz \cdot Ω \cdot Hz \cdot V \cdot C \cdot F \cdot Hz e o condutor com garra jacaré ou ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω ; a medida de resistência (Ω) é o padrão inicial ou pressione a tecla SELECT para selecionar a medida de Ω .
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- Quando a medida de resistência for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

K. Teste de Isolação

Advertência

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.

Advertência

Testes de isolamento só devem ser realizados em circuitos inoperantes. Verifique o fusível antes do teste.

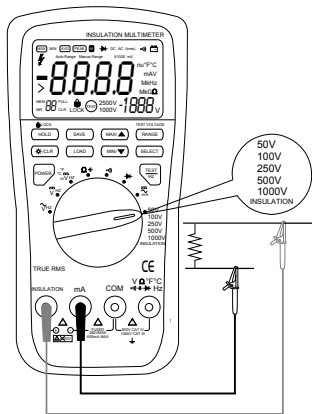


Figura 15

Para teste de isolação, siga as instruções a seguir:

1. Insira o condutor com garra jacaré vermelha no terminal INSULATION e o condutor com garra jacaré preta no terminal mA.
2. Posicione a chave rotativa em INSULATION.
3. Pressione RANGE para selecionar a tensão.
4. Conecte as pontas de prova ao circuito. Existem dois métodos para iniciar o teste de isolamento.
 - Pressione HOLD para desabilitar o modo LOCK. Pressione e segure TEST para iniciar o teste de isolação. Solte o botão para finalizar o teste.
 - Pressione HOLD para entrar no modo LOCK. Pressione TEST uma vez para iniciar o teste de isolação. Pressione HOLD ou TEST novamente para sair do modo LOCK.
5. Pressione e segure o botão TEST para iniciar o teste, o display secundário mostra a tensão de teste aplicada ao circuito e o símbolo de tensão perigosa. No display primário é mostrado a resistência em $M\Omega$ ou $G\Omega$. O ícone do teste aparece na parte inferior da tela.
6. Ao soltar o botão TEST, o LCD não mostrará o ícone TEST. A leitura de resistência aparecerá no display primário até um novo teste ser iniciado, uma função ou faixa ser selecionada.



Advertência

O descumprimento do procedimento operacional a seguir pode forçar o desligamento automático do instrumento. Para evitar danos devido a choque elétrico e danos ao instrumento:

- Troque a bateria assim que o indicador aparecer.
- Conecte as pontas de prova no circuito antes de iniciar o teste.
- No modo de tensão perigosa, nunca gire a chave rotativa para outra posição.
- O tempo de teste de pequenos resistores ou curto circuitos não deve exceder 20 segundos.
- No modo de isolamento com tensão de teste iniciado, o desligamento automático será desativado.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD de 6000 contagens
- **Indicação de Bateria Fraca:** O símbolo "" será mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo da tensão de operação.
- **Indicação de Sobrefaixa:** OL.
- **Iluminação do display**
- **Auto Power Off:** Aprox. 15 minutos.
-  **Proteção:** Fusível para o Terminal de Entrada mA: fusível de 1A / 240V de ação rápida.
- **Máxima tensão aplicada nos terminais:** 1000V RMS
- **Taxa de Amostragem:** 5 vezes/segundo.
- **Temperatura:** Operação: 0°C a 40°C, RH <80%.
Armazenamento: -10°C a 50°C, RH <80%.
- **Umidade:** ≤75% @ 0°C a 31°C
≤50% @ 31°C a 40°C
- **Altitude:** Operação: 2000m.
Armazenamento: 10000m.
- **Alimentação:** Seis baterias AA 1.5V AM3/LR6 (capacidade padrão de cerca de 2450mAh).
- **Dimensões:** 97(A) x 202(L) x 46(P)mm.
- **Peso:** Aproximadamente 505g (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

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

Temperatura de Operação: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Umidade relativa: $< 75\%$.

- Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão		Proteção de Sobrecarga
		50Hz ~60Hz	60Hz ~ 1kHz	
6V	1mV	$\pm (1\%+3D)$	$\pm (2\%+3D)$	1000V AC/DC
60V	10mV			
600V	100mV			
1000V	1V	$\pm (2\%+3D)$	$\pm (2\%+6D)$	

Observações:

- Impedância de entrada: $\geq 10\text{M}\Omega$
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal
- Resposta de Frequência: 50Hz~1kHz

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
6V	1mV	$\pm (0.3\%+4D)$	1000V AC/DC
60V	10mV		
600V	100mV		
1000V	1V		

Observações:

- Impedância de entrada: $\geq 10\text{M}\Omega$

- Tensão DC em mV

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
60mV	10 μV	$\pm (0.4\%+4D)$	600Vp
600mV	100 μV		

Observações:

- Impedância de entrada: $\geq 4000\text{M}\Omega$

- Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
60mA	10 μ A	$\pm (1.5\%+2D)$	Fusível de ação rápida, 1A, 240V
600mA	100 μ A		

Observações: Resposta de Frequência: 50Hz~1kHz

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
60mA	10 μ A	$\pm (1.0\%+2D)$	Fusível de ação rápida, 1A, 240V
600mA	100 μ A		

- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
600 Ω	0,1 Ω	$\pm (0.9\%+2D)$	600Vp
6k Ω	1 Ω		
60k Ω	10 Ω		
600k Ω	100 Ω		
6M Ω	1k Ω	$\pm (1.5\%+3D)$	
40M Ω	10k Ω		



- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
10nF	10pF	$\pm (3\%+5D)$	600Vp
100nF	100pF		
1000nF	1nF		
10 μ F	10nF		
100 μ F	100nF		

- Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
(-40~537) $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm (1\%+10D)$	600Vp
(-40~998) $^{\circ}$ F	2 $^{\circ}$ F	$\pm (1\%+18D)$	

- Teste de Continuidade / Diodo

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
	0,1 Ω	500Vp
	1mV	500Vp

Observações

- *Diodo:*

Mostra o valor mais próximo da queda de tensão direta.

Tensão de circuito aberto: cerca de 3V.

- *Continuidade:*

Buzina toca continuamente abaixo de 30 Ω

Tensão de circuito aberto: cerca de 3V.

- Frequência

Na faixa de mV DC:

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
60Hz	0,01Hz	$\pm (0.1\%+3D)$	600Vp
600Hz	0,1Hz		
6kHz	1Hz		
60kHz	10Hz		
600kHz	100Hz		
1MHz	1kHz		

Observações

- Sensibilidade de entrada: Quando $\leq 100\text{kHz}$: $\leq 100\text{mV RMS}$
 $\geq 30\text{mV RMS}$
Quando $> 100\text{kHz}$: $\geq 100\text{mV RMS}$
 $\leq 30\text{V RMS}$

Na faixa de DCV/ACV:

Faixa	Precisão	Proteção de Sobrecarga
10Hz~100kHz	$\pm (0.1\%+3)$	600Vp

- Amplitude de entrada: $\geq 600\text{mV RMS}$

- Teste de Isolação

Tensão de Teste	Faixa de Medição	Resolução	Precisão
50V (0% a 10%)	0,1M Ω ~ 50M Ω	0,1M Ω	± (3%+5D)
100V (0% a 10%)	0,1M Ω ~ 100M Ω	0,1M Ω	
250V (0% a 10%)	0,2M Ω ~ 99,9M Ω	0,1M Ω	
	100M Ω ~ 250M Ω	1M Ω	
500V (0% a 20%)	0,5M Ω ~ 500M Ω	0,1M Ω	
	100M Ω ~ 500M Ω	1M Ω	
1000V (0% a 20%)	4M Ω ~ 99,9M Ω	0,1M Ω	
	100M Ω ~ 999M Ω	1M Ω	
	1G Ω ~ 2G Ω	10M Ω	± (5%+5D)

Observações

- Teste de corrente de curto circuito menor do que 2mA

10) 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.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade nos terminais estiver afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de 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, AA (AM3/LR6).

Para trocar as baterias:

1. Remova os parafusos do compartimento da bateria
2. Remova as baterias do compartimento.
3. Recoloque novas baterias (6 unidades, 1,5V, AA (AM3/LR6), capacidade padrão em torno de 2450mAh).
4. Encaixe o gabinete inferior e o compartimento da bateria e reinstale os parafusos.

C. Troca de Fusível

Advertência

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

Para trocar o fusível do instrumento:

1. Remova os parafusos da tampa da bateria, os parafusos do gabinete inferior e um parafuso que está atrás da bateria
2. Remova o fusível soltando uma das pontas cuidadosamente, então retire o fusível do soquete.
3. Instale **SOMENTE** fusíveis de especificação e tipo idênticos aos originais, e assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete.
Fusível: 1A / 250V.
4. Encaixe o gabinete inferior e o compartimento da bateria e reinstale os parafusos

Nota:

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

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

ET-2780

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

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

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

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
Minipa do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1850.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

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

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01

Data Emissão: 23/03/2018



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

MINIPA ONLINE

Questions? Consult:
www.minipa.com.br
Access Forum

Your answer in 24 hours



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

MINIPA ONLINE

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

Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. 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