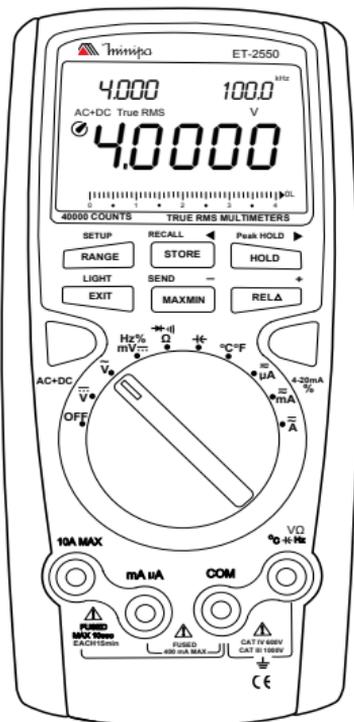


MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter

ET-2550



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

 **Minipa**[®]

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO	06
A. Painel Frontal do Instrumento.....	06
B. Símbolos do Display.....	07
C. Chave Seletora.....	09
7) ALTERANDO A CONFIGURAÇÃO PADRÃO	10
A. Selecionando as Opções de Configuração.....	10
B. Salvando as Opções de Configuração.....	11
8) OPERAÇÕES DE MEDIDAS	12
A. Medidas de Tensão.....	12
B. Medidas de Corrente.....	13
C. Medidas de Resistência.....	15
D. Teste de Continuidade.....	17
E. Teste de Diodos.....	18
F. Medidas de Capacitância.....	19
G. Medidas de Frequência/ Duty Cycle.....	20
H. Medidas de Temperatura.....	21
9) FUNÇÕES ESPECIAIS	22
A. Registrando e Limpando as Leituras.....	26
B. Recuperando Leituras.....	26
C. Utilizando SEND.....	27
D. Barra Gráfica Analógica.....	27
E. Utilizando MAX/MIN.....	27
10) ECONOMIA DE BATERIA	27
A. Auto Power OFF.....	27
B. Autodesligamento da Iluminação do Display.....	28
C. Indicação de Bateria Fraca.....	28
11) MANUTENÇÃO	28
A. Serviço Geral.....	28
B. Troca de Fusível.....	29
C. Troca de Bateria.....	29
12) ESPECIFICAÇÕES	30
A. Especificações Gerais.....	30
B. Especificações Elétricas.....	31
13) GARANTIA	35
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	36

1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

ADVERTÊNCIA

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

O **Modelo ET-2550** (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um multímetro digital com display de $4\frac{3}{4}$ dígitos 40.000 contagens e estrutura robusta. Possui funções de Corrente AC/DC, Tensão AC/DC, Resistência, Capacitância, Temperatura, Frequência, Teste de Diodo, Continuidade, 4~20mA Loop, Máximo, Mínimo e modo Relativo. Seu diferencial está nas funções Data Store, Data Recall, True RMS AC/AC+DC, display com indicador de bateria fraca, iluminação do display duplo, Data Hold, Auto Power Off e proteção de sobrecarga.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar	1 peça
4	Pontas de Prova Jacaré	1 par
5	Cabo Banana-Banana	1 par
6	Cabo Interface USB	1 peça
7	CD com Software	1 peça
8	Bolsa de Transporte	1 peça
9	Bateria 9V	1 peça

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

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010, em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT 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 podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

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

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, 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.
- Se o valor a ser medido for desconhecido, posicione na maior escala correspondente.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. O desempenho do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, 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 e 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 vazar 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)
	AC (Corrente Alternada)
	AC ou DC (corrente alternada ou corrente contínua)
	Aterramento
	Dupla Isolação
	Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções
	Bateria Fraca
	Conformidade com as normas da União Europeia

6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

A. Painel Frontal do Instrumento

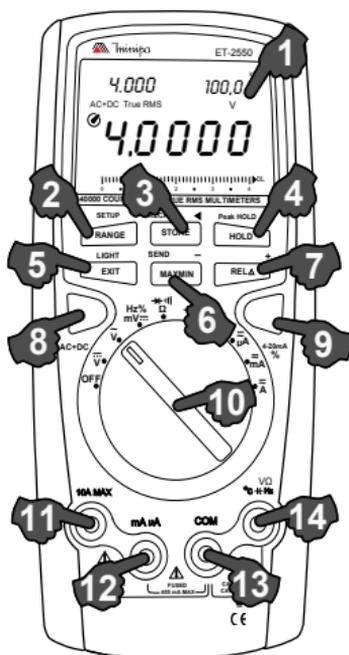


Figura 1

1. Display LCD
2. Botão RANGE/Setup (mudança de faixas e configuração)
3. Botão STORE/Recall (armazenamento e recuperação de dados)
4. Botão HOLD/Peak Hold (congelamento de leituras)
5. Botão EXIT/Light (sair de menus e luz de fundo)
6. Botão MAX/MIN/Send (modo de medição e envio de dados)
7. Botão REL
8. Botão AC+DC
9. Botão de Loop 4-20mA%
10. Chave seletora
11. Terminal de entrada de corrente (10A)
12. Terminal de entrada de corrente (mA/μA)
13. Terminal de entrada comum ou terra
14. Terminal de entrada de tensão, temperatura, resistência, capacitância e frequência

B. Símbolos do Display

As características do display são mostradas e descritas na tabela seguinte.

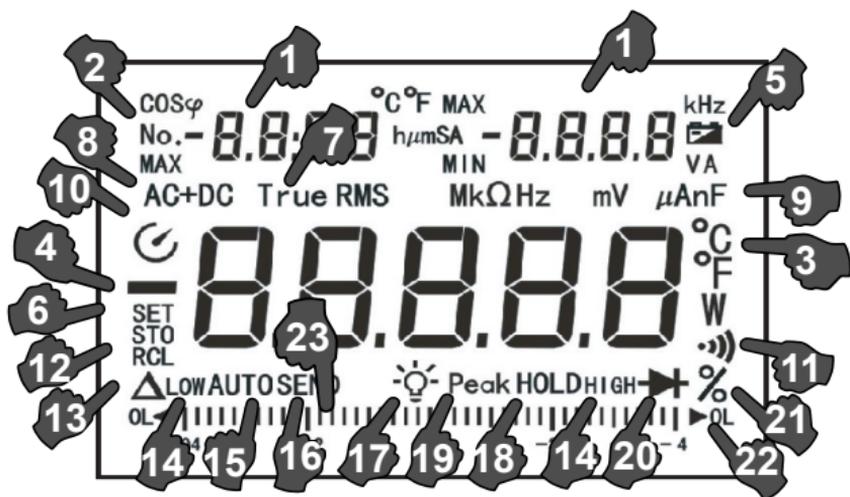


Figura 2

Número	Símbolo	Significado
1	MAX	Exibe a leitura de valores máximos.
	MIN	Exibe a leitura de valores mínimos.
2	No.	Sequência da leitura.
3	°C/ °F	Indicação de temperatura Celsius e Fahrenheit.
4	-	Indicação de leitura negativa.
5		Indicação de bateria fraca
6	SET	Indicação da função de configuração ativada.
7	True RMS	Indicação de leitura eficaz (RMS).
8	AC+DC	Para as funções DCV e DCA, a leitura representa o True RMS total das medidas AC e DC.

9	Ω, kΩ, MΩ	Ω : Ohm. Unidade de resistência.
		k Ω : Kilo-ohm. 1×10^3 ou 1000 ohms.
		M Ω : Megaohm. 1×10^6 ou 1.000.000 ohms.
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Unidade de frequência em ciclos por segundo.
		kHz: Kilohertz. 1×10^3 ou 1000 hertz.
		MHz: Megahertz, 1×10^6 ou 1.000.000 hertz.
	mV, V	V: Volts. Unidade de tensão.
		mV: Milivolt. 1×10^{-3} ou 0,001 volts.
	μA, mA, A	A: Ampères (amp). Unidade de corrente.
		mA: Miliamp, 1×10^{-3} ou 0,001 ampères.
		μ A: Microamp. 1×10^{-6} ou 0,000001 ampères.
	nF, μF, mF	Farad. Unidade de capacitância.
nF: Nanofarad. 1×10^{-9} ou 0,000000001 farads.		
μ F: Microfarad. 1×10^{-6} ou 0,000001		
mF: Milifarad. 1×10^{-3} ou 0,001 farads.		
10		Auto power off desativado.
11		Teste de continuidade.
12	STO	Registro de dados ativo.
	RCL	Recuperação de dados está ativada.
13		A função relativa está ativada para exibir o valor presente subtraído o valor salvo.
14	LOW	Indicador do limite mais baixo de configuração.
	HIGH	Indicador do limite mais alto de configuração.
15	AUTO	O instrumento está no modo de faixa automática, onde seleciona automaticamente a faixa para a melhor resolução.
16	SEND	Saída de dados está em progresso.
17		Luz de fundo está ativada.
18	HOLD	Função data hold está ativada.
19	PEAK HOLD	Função peak hold está ativada.
20		Teste de diodo.

21	%	• Sinal de frequência do duty cycle
		• 4~20mA corrente de circuito em leitura de %.
22	 OL	O valor de entrada é maior que a escala selecionada.
23	BARRA GRÁFICA ANALÓGICA	Fornecer indicação analógica do presente valor de entrada, resposta rápida.

C. Chave Seletora

Ligue o instrumento apenas rotacionando a chave seletora. Use o botão azul para selecionar qualquer função alternativa (marcado em letras azuis).

A tabela a seguir fornece informações sobre as posições da chave e opções alternativas selecionáveis:

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

7) ALTERANDO A CONFIGURAÇÃO PADRÃO

A. Selecionando as Opções de Configuração

Para entrar no modo de configuração, ligue o instrumento enquanto pressiona o botão SETUP durante um segundo. É recomendada a mudança da configuração padrão apenas quando o instrumento está em modo de medida DCV. No modo de configuração, toda vez que pressionar o botão SETUP, avança-se para a próxima seleção. Cada vez que pressionados os botões de - ou + diminui ou aumenta uma opção. Toda seleção e opção de configuração aparece no display primário na sequência mostrada na tabela seguinte:

Seleção	Opção	Padrão de Fábrica	Descrição
HIGH	Máx. 40000 contagens. Pressione ◀ para desabilitar a função. Pressione ▶ para selecionar o dígito a ser editado.	Desabilitado	Função de limites máximos, o sinal sonoro não será contínuo.
LOW	Máx. 40000 contagens. Pressione ◀ para desabilitar a função. Pressione ▶ para selecionar o dígito a ser editado.	Desabilitado	Função de limites mínimos, o sinal sonoro não será contínuo
	10	10 mins	Desligamento automático em 10 mins
	20		Desligamento automático em 20 mins
	30		Desligamento automático em 30 mins
	Desabilitado		Função desabilitada
	1	1	Emite um sinal sonoro contínuo e a luz de fundo acende
	Desabilitado		Sem sinal sonoro, o ícone pisca

	10	10	Luz de fundo desliga em 10 segundos
	20		Luz de fundo desliga em 20 segundos
	30		Luz de fundo desliga em 30 segundos
	Desabilitado		Função desabilitada
Gráfico de Barras Analógico	Barra analógica com escala somente positiva		
	Barra analógica com escala positiva e negativa	 Não aplicável para as funções DCV, DCI e °C/°F.	

B. Salvando as Opções de Configuração

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

8) OPERAÇÕES DE MEDIDAS

A. Medidas de Tensão

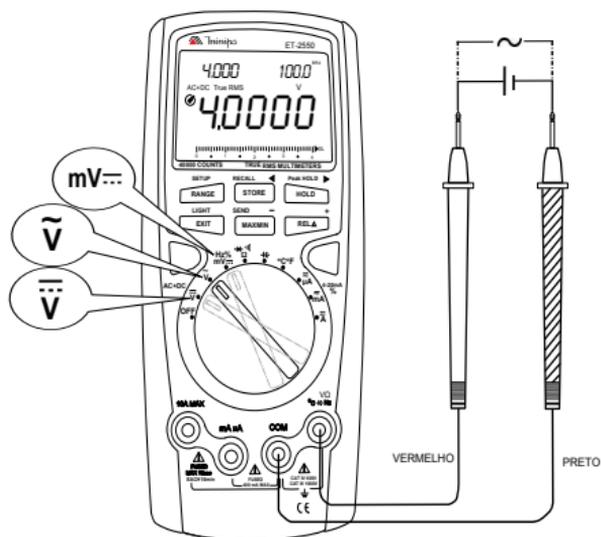


Figura 3



ADVERTÊNCIA

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir tensões maiores que 1000V DC/750V AC RMS.

Para medidas de tensão, configure o instrumento como a Figura 3 e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **V** e a ponta preta no terminal **COM**.
2. Posicione a chave rotativa para V_{DC} , V_{AC} ou $\text{Hz}\%mV_{\text{AC}}$.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido.
4. O valor medido será exibido no display.

As medições AC exibem valores True RMS. Já medições DC exibem valores efetivos das ondas senoidais (valor médio de resposta).

Quando a função ACV for selecionada, é possível pressionar o botão amarelo para ver o valor True RMS no display primário. Para sair, pressione o botão "EXIT". O botão azul alterna entre as funções mV_{AC} , frequência e duty cycle.

Nota

- Durante o teste de tensão, a impedância do instrumento ficará por volta de $10\text{ M}\Omega$ ($V_{\text{---}}$ e $V_{\text{~}}$) ou $2,5\text{ G}\Omega$ ($mV_{\text{---}}$) em paralelo com o circuito. Este efeito de carga pode causar erros de medida em circuitos de alta impedância. Na maioria dos casos, o erro é insignificante ($0,1\%$ ou menos) se a impedância do circuito for de $10\text{ k}\Omega$ ou menos.
- Cuidados especiais devem ser tomados quando estiver medindo alta tensão.
- Quando as medidas de tensão forem completadas, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e as remova dos terminais de entrada do instrumento.
- O padrão de medida do aparelho está como DC. Pressione o botão azul para alterar para medidas AC se for o desejado.

B. Medidas de Corrente

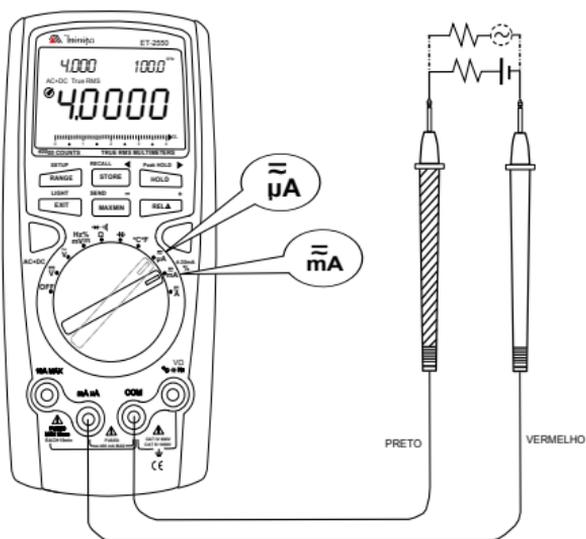


Figura 4

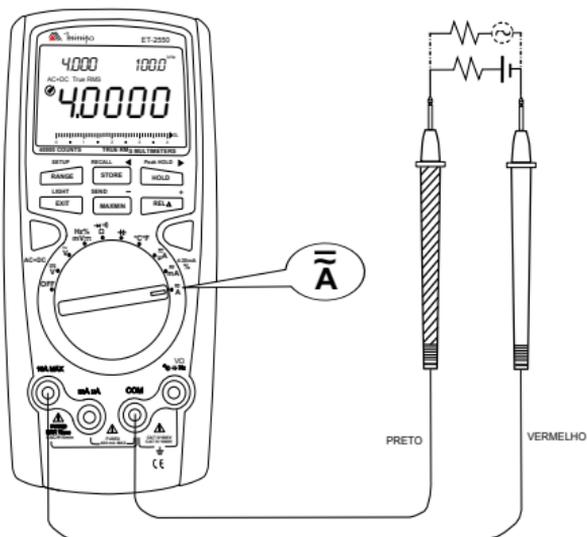


Figura 5



ADVERTÊNCIA

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

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

Para medidas de corrente, configure o instrumento como as Figuras 4 e 5 e siga os passos abaixo:

1. Desligue o circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **mAμA** ou **10A** e a ponta de prova preta no terminal **COM**.
3. Para correntes acima de 1A, utilize o terminal **A** posicionando a chave seletora em **A** ; para correntes abaixo de 1A utilize o terminal **mAμA**, posicionando a chave seletora em **mA** . Para correntes abaixo de 40000μA, selecione **μA** .
4. O padrão de medida do aparelho está como DC, pressione o botão azul para alterar para medidas AC se for o desejado.
5. Abra o circuito a ser testado. Encoste a ponta de prova vermelha no lado positivo da abertura do circuito e a ponta de prova preta no lado negativo da abertura

do circuito. Se as pontas de prova forem trocadas de posição, será gerada uma leitura negativa, mas não danificará o instrumento.

6. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido da corrente será exibido no display como valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio) ou como valor RMS.
7. Desligue o circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão. Remova as pontas de prova e restaure o circuito para operação normal.
Quando a função ACA é selecionada, você pode pressionar o botão amarelo para ver o valor AC+DC True RMS no display primário. Para sair, pressione o botão EXIT.

Nota

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

C. Medidas de Resistência

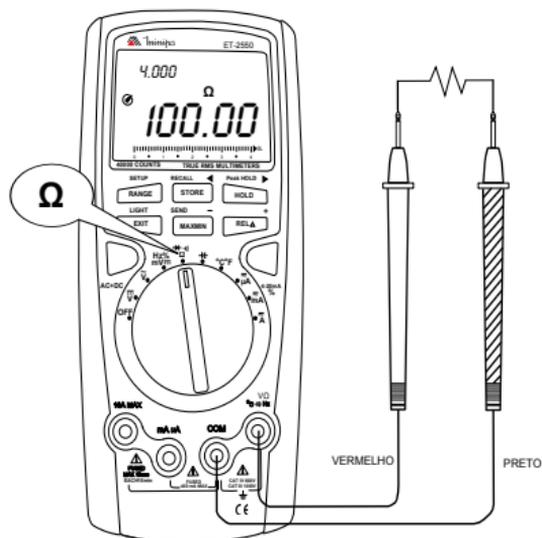


Figura 6



ADVERTÊNCIA

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

Para medidas de resistência, configure o instrumento como a Figura 6 e siga os passos abaixo:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal **COM**.
 2. Posicione a chave rotativa para $\Omega \cdot \mu\Omega$ e pressione o botão azul para selecionar a função de resistência Ω .
 3. Conecte as pontas de prova ao circuito ou componente a ser testado. O valor medido será exibido no display.
- O botão azul alternará entre os modos de resistência, continuidade e diodo.

Nota

- Quando estiver testando resistência baixa, as pontas de prova podem adicionar de $0,1\Omega$ a $0,2\Omega$ de erro nas medições. Para testar as pontas de prova, curto circuite-as e meça a resistência das mesmas. Se necessário, você pode pressionar para subtrair o valor automaticamente.
- Para medições de alta resistência ($>1M\Omega$), é normal a demora para obter uma leitura estável. Para se obter leituras precisas, use as pontas de prova mais curtas possíveis.
- O display exibe OL indicando circuito aberto ou o valor do resistor testado é maior do que a escala do instrumento.
- Quando estiver testando resistência através do calibrador, é necessário pressionar e segurar a tecla enquanto estiver ligando o instrumento para mudar o display máximo para 4000 dígitos sem alterar a precisão.
- Quando a medição de resistência for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e remova as pontas de prova dos terminais de entrada do instrumento.

D. Teste de Continuidade

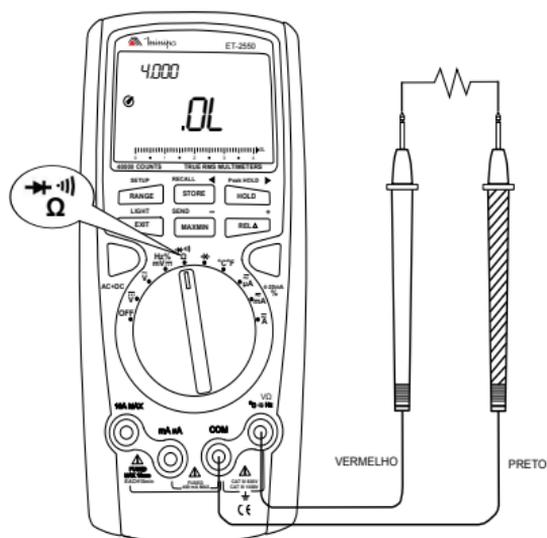


Figura 7



ADVERTÊNCIA

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

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal **COM**.
2. Posicione a chave rotativa para Ω e pressione o botão azul para selecionar a função de continuidade e conecte as pontas de prova com o objeto a ser testado.
3. O bipe sonorizará em testes de resistência $\leq 50\Omega$.

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

Nota

- Abra o circuito com tensão por volta de $-1,2V$. A escala de medida será de 400Ω .
- Quando o teste de continuidade estiver completo, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito sob teste e remova as pontas de prova dos terminais de entrada do instrumento.

E. Teste de Diodos

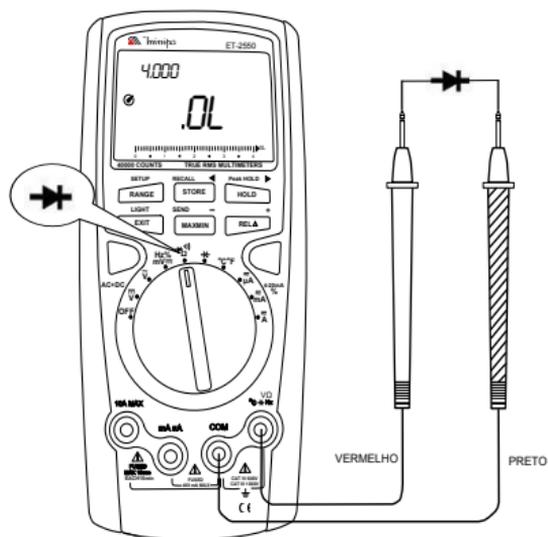


Figura 8



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.

Use o teste de diodos para verificar diodos, transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo emite uma corrente através da junção do semicondutor, medindo a queda de tensão através da junção. Uma boa junção de silício tem queda entre 0,5V e 0,8V.

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa para Ω e pressione o botão azul para selecionar a função .
3. Para medidas de tensão direta ou qualquer componente semicondutor, insira a ponta de prova vermelha no anodo do componente e a ponta preta no catodo do componente. A polaridade da ponta de prova vermelha é "+" e a preta é "-".

O valor medido será mostrado no display.

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

Nota

- Em um circuito, um diodo bom ainda deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0,5V a 0,8V; entretanto, a leitura da queda de tensão reversa pode variar dependendo da resistência de outros caminhos entre as extremidades das pontas de prova.
- Conecte as pontas de prova aos terminais apropriados como dito anteriormente 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.

F. Medidas de Capacitância

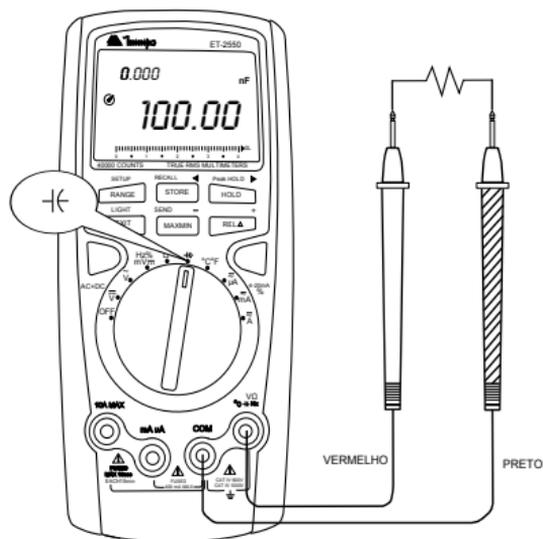


Figura 9



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.

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **⚡** e a ponta de prova preta no terminal **COM**.
2. Posicione a chave rotativa para a função de medida **⚡**. O instrumento exibirá uma leitura cujo valor será a capacitância interna do instrumento. Para testes menores que 10nF, o valor testado deve ser subtraído do valor interno para manter a precisão. Para melhorar a precisão de medida de capacitores com pequeno valor ($> 10\text{nF}$), pressione **RELA** com as pontas de prova em aberto para subtrair o resíduo de capacitância do instrumento e pontas de prova.
3. É recomendável utilizar cabo jacaré para realizar as medições para reduzir o efeito do valor interno distribuído do capacitor.

Nota

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

G. Medidas de Frequência/Duty Cycle

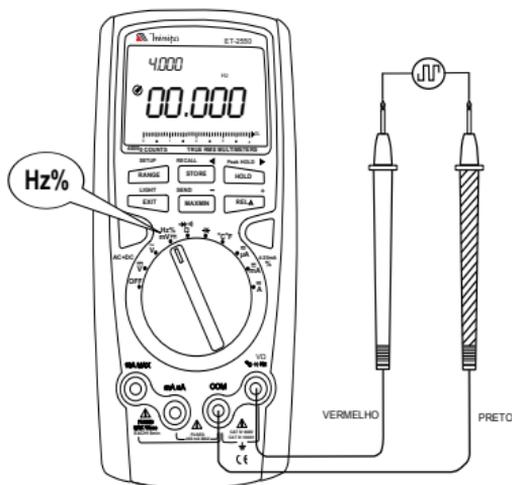


Figura 10

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

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

Nota

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

H. Medidas de Temperatura

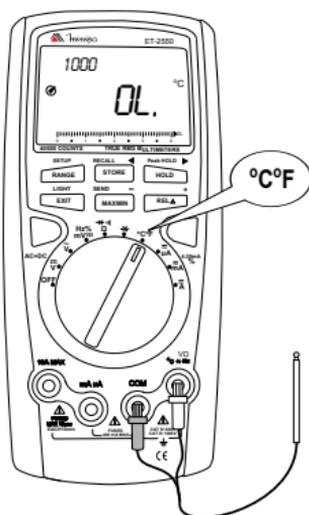


Figura 11

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

1. Posicione a chave rotativa para a função de medida “°C°F”. O display exibirá OL.
2. Insira o termopar no instrumento como mostrado na Figura 11.
3. Coloque o sensor de temperatura no objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display após alguns segundos.

Nota

- *Realize medições em ambientes de 18°C~23°C, caso contrário leituras falsas podem ser obtidas, especialmente quando estiver testando baixas temperaturas.*
- *O sensor de temperatura incluído somente poderá ser usado para temperaturas abaixo de 230°C.*
- *Quando a medida de temperatura for completada, remova o sensor de temperatura do instrumento.*

9) FUNÇÕES ESPECIAIS

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

Tecla	Descrição	Operação Executada
SETUP RANGE	Função “Range”: Sai do modo “Auto” e seleciona o modo “Manual”. No modo manual, selecione a próxima faixa de entrada. Para voltar ao modo “AUTO” pressione “EXIT”. “AUTO” é a função padrão.	Pressione o botão uma vez.
	Testando sinal de resistência do calibrador: Quando testar sinal da resistência do calibrador, é necessário pressionar este botão para mudar o display para 4000 dígitos mantendo a mesma precisão.	Pressione e segure o botão enquanto estiver ligando o instrumento.
	Função “SETUP”: Acesso as configurações, será exibido “SET” no display. Neste modo, cada vez que pressionada a tecla “SETUP” é possível avançar ao próximo nível de configuração.	Pressione e segure o botão por mais de 1 segundo.

<p>RECALL ◀</p> 	<p>Função “STORE”: Armazena o valor atualmente medido. Pressione “EXIT” para sair da função.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<p>Função “RECALL”: Recupera o valor registrado. Pressione “EXIT” para sair da função.</p>	<p>Pressione e segure o botão por mais de um segundo.</p>
	<p>Função “SETUP”: Neste menu pressione “STORE” para selecionar “OFF” na seleção de “HIGH” e “LOW”.</p>	<p>Pressione o botão uma vez após entrar no modo “SETUP”.</p>
<p>Peak HOLD ▶</p> 	<p>Função “HOLD”: Pressione esta tecla para congelar o valor no display.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
<p>Peak HOLD ▶</p> 	<p>Função “PEAK HOLD”: Pressione para habilitar a função “PEAK HOLD”. O display primário mostra “PEAK HOLD”. Pressione “EXIT” para sair.</p>	<p>Pressione e segure o botão por mais de 1 segundo.</p>
	<p>No menu “SETUP”, pressione esta tecla cada vez que quiser selecionar o dígito que deseja editar. No menu “RECALL”, pressione para ativar a função “SEND”. No menu “STORE”, pressione para alternar entre limpar todas as leituras feitas ou começar a salvar as leituras do atual índice.</p>	<p>Pressione e segure o botão por mais de 1 segundo</p>

<p>LIGHT</p> 	<p>Pressione para sair de certas funções e o instrumento irá retornar para o padrão de fábrica.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<p>Pressione para ligar a luz de fundo. É possível alternar entre dois níveis de luz de fundo pressionando este botão. Após sair da função de luz, é necessário apertar e segurar o botão aproximadamente 1 segundo para religar a luz de fundo.</p>	<p>Pressione e segure o botão em aproximadamente 1 segundo.</p>
<p>SEND</p> 	<p>Pressione para exibir máximo, mínimo e média de valores. Pressione "EXIT" para parar e retornar ao atual modo de medida.</p>	<p>Pressione uma vez.</p>
	<p>Pressione para habilitar o envio de dados. A função "AUTO" será desligada e o display primário exibirá "SEND". Pressione "EXIT" para sair.</p>	<p>Pressione e segure o botão aproximadamente 1 segundo.</p>
	<p>Na função "SETUP", cada vez que pressionada diminui uma opção. Na função "RECALL", cada vez que pressionada, volta para a leitura salva anteriormente. Na função "STORE", cada vez que pressionada, diminui um segundo no intervalo de gravação.</p>	<p>Pressione o botão uma vez após entrar na função "SEND".</p>

	<p>Pressione para entrar na função “relativo”. O display primário exibirá o símbolo Δ. O display secundário da esquerda exibirá o presente valor medido. O display secundário da direita exibirá o presente valor medido subtraindo-o do valor salvo.</p> <p>Pressione “EXIT” para sair da função relativa.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<p>Na função “SETUP”, cada vez que pressionada, incrementa uma opção.</p> <p>Na função “RECALL”, cada vez que pressionada, avança para a próxima leitura previamente salva.</p> <p>Na função “STORE”, cada vez que pressionada, aumenta um segundo no intervalo de salvamento.</p>	<p>Pressione e segure o botão aproximadamente 1 segundo.</p>
	<p>Quando estiver na função de medida AC, pressione o botão para exibir o valor AC+DC True RMS no display primário e no display secundário da esquerda “AC+DC”.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>
	<p>Use o botão azul para selecionar qualquer função alternativa da chave seletora (marcado em azul).</p> <p>Pressione e segure o botão enquanto liga o instrumento para alternar o display para 4000 dígitos para todas as funções, a fim de aumentar a velocidade de leitura do instrumento.</p> <p>Ao desligar o instrumento (alterando a posição da chave seletora para off ou apenas aguardando a função Auto Power Off) e ligá-lo novamente, o display retornará para a contagem inicial.</p>	<p>Pressione o botão uma vez.</p>

A. Registrando e Limpando as Leituras

Para salvar as leituras, siga as instruções abaixo:

- Pressione STORE uma vez e o display exibirá os símbolos “STO” e “no.xxxx” para confirmar a operação enquanto o display secundário da esquerda exibe a corrente medida. Pressione ► para alternar entre limpar as leituras registradas, começar a partir da primeira leitura ou começar a partir da última leitura registrada. O display secundário da direita exibirá o número original de registros.
- Pressione STORE pela segunda vez e o símbolo “STO” será exibido. O display secundário da esquerda exibirá o intervalo de tempo de registro em segundos. Para alterar o intervalo em segundos pressione os botões de + ou -. O intervalo poderá ser alto como 255 segundos ou baixo como 0 segundos. Pressione e segure STORE para acessar a configuração rápida.
- Pressione STORE pela terceira vez, os símbolos “STO” e “No” serão exibidos. O display secundário da esquerda exibe o aumento de um número de registro, o display secundário da direita mostra o valor do número de registro correspondente e o display primário exibe o valor da corrente medida.
- Se não houver nenhum tempo para registrar a leitura, cada vez que pressionada a tecla STORE, registra-se uma leitura aumentando um número de registro.
- O instrumento é capaz de salvar até 9999 registros. Quando a memória do instrumento estiver cheia, o mesmo irá parar de registrar novos dados.
- Para sair da função, pressione EXIT.
O recurso de desligamento automático será desativado após ter entrado nesse modo.

B. Recuperando Leituras

Utilize o procedimento a seguir para recuperar as leituras registradas:

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

C. Utilizando SEND

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

D. Barra Gráfica Analógica

A barra gráfica fornece uma indicação analógica da medida. Para a maioria das funções, a barra gráfica atualiza 10 vezes por segundo.

E. Utilizando MAX/MIN

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

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

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

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

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

Nota

- *A função MAX/MIN só poderá ser utilizada durante a mudança de faixa manual, sendo assim não habilitada para mudanças de faixas automáticas.*

10) ECONOMIA DE BATERIA

O aparelho utiliza uma bateria de 9V (NEDA 1604, 6F22, 006P). Os itens seguintes descrevem várias técnicas utilizadas para economizar a bateria.

A. Auto Power OFF

O display some e o instrumento entra no modo "sleep" caso não altere a posição da chave seletora ou não pressione um botão durante um certo tempo. Durante o modo "sleep", se pressionado o botão azul ou alterada a posição da chave seletora, o instrumento religará, exibindo no display a função selecionada pela chave seletora e todas as funções acionadas anteriormente através de botões são descartadas.

O desligamento automático está predefinido para 10 minutos. Através do menu Setup (ver Capítulo 6), pode-se especificar um tempo (10 minutos, 20 minutos, 30 minutos ou OFF). Se definido para OFF, o instrumento mantém-se ligado até que a chave seletora retorne para a posição OFF ou a bateria fique muito fraca.

B. Autodesligamento da Iluminação do Display

Pressione o botão LIGHT para ligar a luz de fundo. Pressione novamente para desligá-lo e EXIT para sair da função.

Pressionando LIGHT é possível selecionar o nível de iluminação (baixa ou alta) do display.

No menu Setup (ver Capítulo 6), você pode especificar um tempo para desligar automaticamente a luz de fundo (10 segundos, 20 segundos, 30 segundos ou OFF). Se o período é definido para OFF, a função de luz de fundo será desativada.

C. Indicação de Bateria Fraca

O símbolo () será exibido no canto superior direito do display avisando que a bateria do instrumento está fraca e deve ser substituída.

Nota

• Para evitar leituras falsas que podem levar a possíveis choques elétricos ou lesões pessoais, troque a bateria assim que o ícone da bateria () aparecer.

11) MANUTENÇÃO

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



ADVERTÊNCIA

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações relevantes sobre calibração, testes de desempenho e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água no instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.

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

B. Troca de Fusível



ADVERTÊNCIA

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

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.
Fusível1: 0.5A / 1000V.
Fusível2: 10A, 1000V
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.

C. Troca de Bateria



ADVERTÊNCIA

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

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

Este equipamento é alimentado por 1 bateria de 9V, 6F22. Para trocar a bateria:

1. Remova os parafusos do compartimento da bateria
2. Remova a bateria do compartimento.

3. Recoloque a nova bateria (1 unidade, 9V, 6F22)
4. Encaixe o gabinete inferior e o compartimento da bateria e reinstale os parafusos.

12) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD Digital triplo com 40000 dígitos (primário) e 4000 dígitos (secundário) com taxa de atualização de 2-3 vezes por segundo.
- **Barra gráfica:** 40 seguimentos e atualização de 10 vezes por segundo.
- **Escala:** Automática
- **Indicação de polaridade:** Automática
- **Indicação de sobrefaixa:** OL (exceto no modo loop de corrente, onde é exibido HI e LO).
- **Indicação de bateria fraca:** O símbolo  será mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo da tensão de operação.
- **Iluminação do display:** Duas intensidades ajustáveis ou desligado.
- **Auto power off:** Configurável entre 10, 20 e 30 minutos ou desligado.
- **Interface USB**
- **Data logger:** 9999 registros com intervalo de tempo de 0 a 255 segundos.
- **Data Hold**
- **Duty Cycle**
- **Modo MAX/MIN**
- **Temperatura:** operação: 0°C~40°C (32°F~104°F)
armazenamento: -10°C~50°C (14°F~122°F)
- **Umidade relativa:** ±75% @C 0°C~30°C
±50% @ 30°C~40°C
- **Compatibilidade eletromagnética:** <1V/m precisão especificada +5% de alcance.
- **Alimentação:** 1 bateria 9V NEDA 1604, 6F22 ou 006P.
- **Segurança/Conformidade:** IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação CAT. III 1000V e CAT. IV 600V.
- **Grau de poluição:** 2
- **Software de Comunicação para Windows XP/Vista/7.**
- **Dimensões:** 85 (L) x 177 (A) x 40 (P) mm
- **Peso:** Aprox. 340g (incluindo bateria)

B. Especificações Elétricas

- **Precisão:** $\pm (a \% \text{ leitura} + b \text{ dígitos})$, garantido por 1 ano.

A. Tensão DC

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

B. Tensão AC

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

Observações:

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

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,1\%+15)$	0,5A, 1000V, fusível de ação rápida $\varnothing 6,35 \times 31,8$ mm
4000 μ A	0,1 μ A		
40mA	0,001mA	$\pm(0,15\%+15)$	
400mA	0,01mA		
10A	0,001A	$\pm(0,5\%+30)$	10A, 1000V, fusível de ação rápida $\varnothing 10,3 \times 38$ mm

Observação:

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

D. Corrente AC (AC+DC medida disponível)

Faixa	Resolução	Frequência	Precisão	Proteção de sobrecarga
400 μ A	0,01 μ A	45Hz~1kHz 1kHz~10kHz	$\pm(0,7\%+15)$ $\pm(1\%+40)$	0,5A, 1000V, fusível de ação rápida $\varnothing 6,35 \times 31,8$ mm
4000 μ A	0,1 μ A			
40mA	0,001mA			
400mA	0,01mA			
10A	0,001A	45Hz~1kHz	$\pm(1,5\%+20)$	10A, 1000V, fusível de ação rápida $\varnothing 10,3 \times 38$ mm
		1kHz~10kHz	$\pm(5\%+40)$	

Observação:

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

E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400Ω	0,01Ω	$\pm(0,3\%+8)$	1000V
4kΩ	0,0001kΩ	$\pm(0,3\%+8)$	
40kΩ	0,001kΩ		
400kΩ	0,01kΩ	$\pm(0,5\%+20)$	
4MΩ	0,0001MΩ	$\pm(1\%+40)$	
40MΩ	0,001MΩ	$\pm(1,5\%+40)$	

Observação:

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

F. Teste de Continuidade

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
	0,01Ω	1000V

Observações:

- Tensão aproximada de circuito aberto: $\pm 1,2V$.
- A buzina não emite som quando a resistência testada for maior que 60Ω.
- Se o sinal sonoro mantém-se continuamente para condições abertas, a resistência de teste é menor que 40Ω.

G. Teste de diodo

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
	0,0001V	1000V

Observações:

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

H. Capacitância

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

Observação:

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

I. Frequência

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

Observações:

- Amplitude de entrada “a” como a seguir (nível DC elétrico é zero):
Quando 10Hz~40MHz: 200mV ≤ a ≤ 30V RMS;
Quando >40MHz: Não especificada.

J. Temperatura

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

Observação:

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

K. 4~20 mA loop de corrente

Escala	Resolução	Precisão	Proteção de sobrecarga
(4~20mA) %	0.01%	±(1%+50)	0.5A, 1000V, fusível de ação rápida, Ø6,35x31,8mm

Observações:

- E<4mA, o display primário exibe LO
- 4mA, o display primário exibe 0%; 20mA, o display primário exibe 100%.
- >20mA, o display primário exibe HI.

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-2550

- 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 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

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

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 02

Data Emissão: 11/12/2012



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 Dona Francisca, 8300 - Módulo 4
89219-600 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.

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