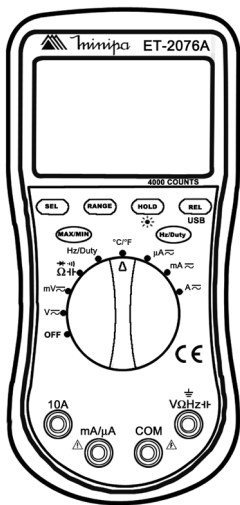


MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter

ET-2076A / ET-2231A



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	03
2) ACESSÓRIOS	04
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	04
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	05
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	06
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	07
7) CHAVE ROTATIVA	08
8) TECLA FUNCIONAL	09
9) SÍMBOLOS DO DISPLAY	11
10) FAIXAS DE MEDIDAS	12
A. Selecionando uma Faixa de Medida	12
B. Mudança de Faixa Manual e Automática.....	13
11) OPERAÇÕES DAS MEDIDAS	14
A. Medidas de Tensão DC	14
B. Medidas de Tensão AC.....	15
C. Medidas de mV DC ou AC.....	16
D. Medidas de Corrente AC ou DC	17
E. Teste de Continuidade	18
F. Teste de Diodo	19
G. Medidas de Capacitância	20
H. Medidas de Freqüência	22
I. Medidas de Duty Cycle	23
J. Medidas de Temperatura.....	24
K. Medidas de Resistência.....	25
12) FUNÇÕES ESPECIAIS	26
A. Hold	26
B. Relativo.....	26
C. SEL.....	27
D. USB	27
E. APO	27
13) ESPECIFICAÇÕES	28
A. Especificações Gerais	28
B. Especificações Elétricas	28

14) MANUTENÇÃO	32
A. Serviço Geral	32
B. Testando os Fusíveis	32
C. Troca de Bateria	33
D. Troca de Fusível	33
15) INTERFACE USB	34
16) 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.

Os multímetros digitais **Modelos ET-2076A e ET-2231A** (daqui em diante referidos apenas como instrumentos) possuem opções de mudança de faixa manual e automática, com leitura máxima de 3999. O projeto da estrutura adota um holster protetor que se molda ao gabinete dos instrumentos, diferente dos padrões convencionais.

Além das funções de medidas convencionais, conta com uma interface USB em ambos os modelos para fácil conexão com o computador para realizar registros, monitoramento e capturar de dados dinâmicos e oscilações, observação do gráfico de tendências durante uma medida, fornecendo dados e evidências para técnicos de engenharia para pesquisa científica. É também um multímetro digital muito utilizado, de bom desempenho e com proteção de sobrecarga completa. O Modelo **ET-2231A** também apresenta leitura True RMS para as medidas de tensão e corrente AC.

Exceto onde indicado, as descrições e instruções deste manual de instruções se aplicam aos **Modelos ET-2076A e ET-2231A**.

A menos que indicado de maneira contrária, todas as figuras mostram o **Modelo ET-2076A**.

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	Bateria	1 peça
5	Cabo e Adaptador USB	1 peça
6	CD com Software	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 EN61010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 600V para a entrada V Ω Hz e CAT II 250V para as entradas 10A e μ A/mA, 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.

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 6.

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 apareça . 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 e cabo da interface USB 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

	AC (Corrente Alternada)		Bateria Fraca
	DC (Corrente Direta)		Teste de Continuidade
	AC ou DC		Diodo
	Aterramento		Teste de Capacitância
	Dupla Isolação		Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

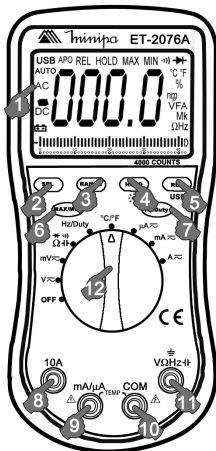












Figura 1

1. Display LCD.
2. Tecla SEL (Seleção de função na mesma faixa).
3. Tecla RANGE (Seleção manual de faixa).
4. Tecla HOLD / Iluminação (Data Hold / Habilita a iluminação do display).
5. Tecla REL / USB (Modo relativo/ Habilita a comunicação USB).
6. Modo MAX/MIN
7. Tecla Hz/Duty (Seleção da função frequência ou Duty Cycle).
8. 10A: Entrada para medidas de corrente na escala de A \sim
9. $\mu\text{A}/\text{mA}/\text{TEMP}$: Entrada para medidas de corrente na escala de $\mu\text{A} \sim / \text{mA} \sim$ e entrada para medidas de temperatura.
10. COM: Terminal comum para conexão da ponta de prova preta para todas as medidas.
11. Terminal de Entrada V/Ω/Hz/Hz: Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para as medidas de tensão, frequência / duty cycle, resistência, diodo, continuidade e capacitância.
12. Chave Rotativa.






7) CHAVE ROTATIVA



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

Posição da Chave Rotativa	Função	
V 	Faixa de medida de tensão DC de 400,0mV a 1000V ou faixa de tensão AC de 400,0mV a 750V.	
mV 	Faixa de medida de tensão DC de 40,00mV a 400,0mV ou faixa de tensão AC de 40,00mV a 400,0mV.	
 Ω 		Teste de continuidade.
		Teste de diodo.
	Ω	Faixa de medida de resistência de 400,0 Ω a 40,00M Ω .
		Faixa de medida de capacitância de 40,00nF a 400,0 μ F.
Hz/Duty	Faixa de medida de frequência de 100Hz a 30MHz ou faixa de medida de duty cycle de 10,0% a 90,0%.	
$^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F	Faixa de medida de temperatura de -20 $^{\circ}$ C a 1000 $^{\circ}$ C ou -4 $^{\circ}$ F a 1832 $^{\circ}$ F.	
μ A 	Faixa de medida de corrente AC ou DC de 400,0 μ A a 4000 μ A.	
mA 	Faixa de medida de corrente AC ou DC de 40,00mA a 400,0mA.	
A 	Faixa de medida de corrente AC ou DC de 4,000A a 10,00A.	

8) TECLA FUNCIONAL

A tabela a seguir fornece informações sobre a operação das teclas funcionais.

Tecla	Função de Medida	Operação Executada
USB	Qualquer posição da chave seletora	Habilita a comunicação USB com o computador e desabilita o desligamento automático.
SEL		Alterna entre tensão AC e DC. DC é o padrão do inicial.
		Alterna entre as medidas de continuidade, resistência, diodo e capacitância. Resistência é o padrão inicial.
		Alterna entre corrente AC e DC na faixa de 400,0µA a 4000µA. DC é o padrão do inicial.
		Alterna entre corrente AC e DC na faixa de 40,00mA a 400,0mA. DC é o padrão do inicial.
		Alterna entre corrente AC e DC na faixa de 4,000A a 10,00A. DC é o padrão do inicial.
MAX/ MIN	Qualquer posição da chave rotativa, exceto Continuidade, Diodo, Capacitância e Hz/Duty	<ol style="list-style-type: none">1. Pressione para iniciar o modo MAX.2. Pressione novamente para iniciar o modo MIN.3. Pressione por mais de 2 segundos para sair do modo MAX/MIN.

RANGE	Qualquer posição da chave rotativa, exceto Continuidade, Diodo, Capacitância, Hz/Duty e °C/°F	<p>- Pressione RANGE para entrar no modo mudança de faixa manual.</p> <p>A seleção manual de faixa faz com que o instrumento saia dos modos Hold e REL.</p> <p>- Pressione RANGE para percorrer através das faixas disponíveis para função selecionada.</p> <p>- Pressione RANGE por mais de 2 segundos para retornar ao modo autorange.</p>
Hz/Duty	Hz/Duty	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressione para iniciar o modo Duty Cycle. 2. Pressione novamente para retornar a faixa de frequência.
	$V \approx, \mu A \approx,$ $mA \approx$ ou $A \approx$	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pressione para iniciar a faixa de frequência. 2. Pressione novamente para iniciar o modo Duty Cycle. 3. Pressione novamente para retornar ao modo de tensão ou corrente.
REL	Qualquer posição da chave rotativa, exceto Hz/Duty	Pressione REL para entrar no modo relativo em qualquer momento da medida.
HOLD	Qualquer posição da chave rotativa	Pressione HOLD para entrar e sair do modo Data Hold em qualquer momento da medida.
	Qualquer posição da chave rotativa	Pressione  por mais de três segundos, a iluminação auto-desliga após aproximadamente 25s.

9) SÍMBOLOS DO DISPLAY

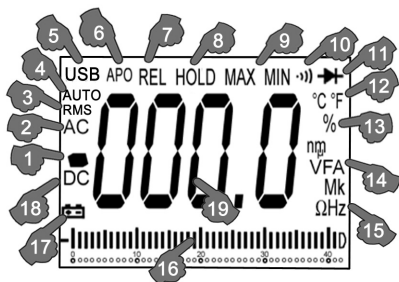



Figura 2

Número	Símbolo	Significado
1	—	Indicador de leitura negativa
2	AC	indicador para tensão ou corrente AC
3	RMS	Modelo ET-2231A: Indicador para o valor True RMS
4	AUTO	O instrumento está no modo autorange, onde seleciona automaticamente a faixa para a melhor resolução
5	USB	Saída de dados. Estará presente no display quando a tecla USB for pressionada
6	APO	Auto desligamento ativo
7	REL	O REL está ativo para mostrar a diferença entre o valor presente e o armazenado
8	HOLD	Data Hold ativo
9	MAX / MIN	Função Máximo ou Mínimo ativa
10	🔊	Buzina de continuidade ativa
11	➤	Teste de diodo
12	°C/°F	Graus Celsius / Fahrenheit. Unidade de temperatura
13	%	Porcentagem: Usado para medir Duty Cycle

14	F, μF, nF	F: Farad. Unidade de capacitância μ F: Microfarad 0,000001 farads nF: nanofarad 0,00000001 farads
	V, mV	V: Volts. Unidade de tensão mV: Milivolts 0,001 volts
	A, mA, μA	A: Amperes. Unidade de corrente mA: Miliamperes 0,001 amperes μ A: Microamperes. 0,000001 amperes
15	Ω, kΩ, MΩ	Ω : Ohm. Unidade de resistência k Ω : Kiloohm 1000 ohms M Ω : Megaohm 1000000 ohms
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Unidade de frequência kHz: kilohertz 1000 hertz MHz: Megahertz 1000000 hertz
16	Barra Gráfica	Disponível nas faixa de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência e continuidade
17		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
18	DC	indicador para tensão ou corrente DC
19	Dígitos do display	

10) FAIXAS DE MEDIDAS

Uma faixa de medida determina o valor mais alto que o instrumento pode medir. A maioria das funções do instrumento possui mais de uma faixa de medida. Veja Especificações.

A. Selecionando uma Faixa de Medida

Selecionar a faixa de medida correta é importante:

- Se a faixa é muito alta para a entrada, o instrumento mostrará OL para indicar a sobrefaixa.
- Se a faixa é muito baixa, o instrumento não mostrará a leitura mais precisa.

B. Mudança de Faixa Manual e Automática

O instrumento possui ambas as opções de mudança de faixa manual e automática:

- No modo autorange, o instrumento seleciona a melhor faixa para os sinais de entrada.
Isto permite que você mude de ponto de teste sem ter que ajustar a faixa de medida.
- No modo manual, você deve selecionar a faixa.
Isto permite a você abandonar o autorange e travar o instrumento em uma faixa específica.

O padrão do instrumento é o modo autorange nas funções de medida que possuem mais de uma faixa. Quando o instrumento estiver no modo autorange, AUTO é mostrado.

Para entrar e sair no modo de mudança de faixa manual:

1. Pressione RANGE.

O instrumento entra no modo manual de mudança de faixa e o AUTO desaparece. A cada vez que pressionar RANGE, a faixa é incrementada. Quando a faixa mais alta é alcançada, o instrumento volta para a menor faixa.

Nota

- *Se você mudar manualmente a faixa de medida após entrar nos modos de registro Data Hold ou REL, o instrumento abandona estes modos.*
 - *Nas medidas de frequência/duty cycle e capacitância, somente o modo autorange está disponível.*
2. Para sair do modo mudança de faixa manual, mantenha a tecla RANGE pressionada por dois segundos.
O instrumento retorna para o modo autorange e AUTO é mostrado.

11) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medidas de Tensão DC



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.

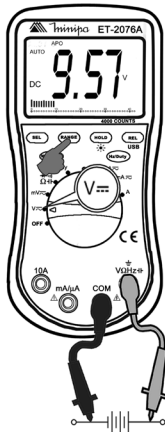


Figura 3

A posição $V\approx$ possui as faixas 4.0V e 1000.0V, com modo autorange;

Para medir tensão DC, 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 $V\approx$; a medida DC é o padrão inicial ou pressione a tecla SEL para selecionar o modo DC.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- O instrumento possui uma impedância de entrada $>10M\Omega$ para faixa de 400mV e $10M\Omega$ para as demais faixas.
- Quando a medida de tensão DC 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.

B. 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 DC / 750V AC RMS.

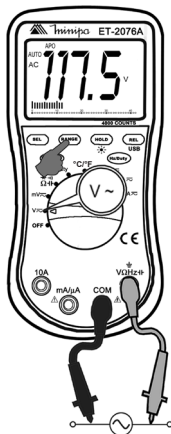


Figura 4

A posição $V\sim$ possui as faixas 4.0V e 750.0V, com modo autorange;

Para medir tensão AC, 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 $V\sim$ e pressione a tecla SEL para selecionar o modo AC.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- O instrumento possui uma impedância de entrada $>10M\Omega$ para faixa de 400mV e $10M\Omega$ para as demais faixas.
- 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.
- ET-2076A: a tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio).
- ET-2231A: a tensão AC é mostrada como o valor True RMS.

C. Medidas de mV AC/DC

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.

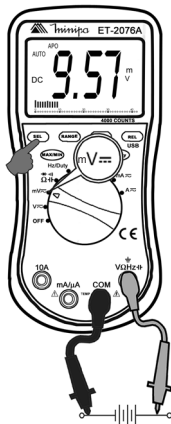


Figura 5

A posição $mV \approx$ possui as faixas 40.0mV e 400.0mV, com modo autorange;

Para medir tensão 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 $mV \approx$ e pressione a tecla SEL para selecionar entre AC ou DC.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.
4. O padrão inicial do instrumento é o modo de medida de tensão DC. Para alternar entre as funções de medidas DC e AC, pressione a tecla SEL.

Nota

- O instrumento possui uma impedância de entrada $>10M\Omega$ para faixa de 400mV e $10M\Omega$ para as demais faixas.
- 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.
- Período de estabilização do valor True RMS (Modelo ET-2231A): Quando a leitura obtida for menor que 100 dígitos, o conversor do valor True RMS precisa de um tempo maior para estabilizar. Quando não existir tensão de entrada, a leitura poderá mostrar alguns dígitos, mas não influirá na precisão das leituras.

- ET-2076A: a tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio).
- ET-2231A: a tensão AC é mostrada como o valor True RMS.

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.

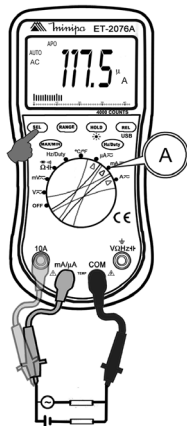


Figura 6

A medida de corrente possui 3 posições na chave rotativa: μA , mA e A. A posição mA possui as faixas 400.0 μA e 4000 μA , com modo autorange; a posição mA possui as faixas 40.00mA e 400.0mA, com modo autorange; e a posição A possui as faixas 4.000A e 10.00A, com modo autorange.

Para medir corrente, faça o seguinte:

1. Desligue a alimentação do circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal μA ou 10A e a ponta de prova preta no terminal COM.
Utilize o terminal 10A e a posição A se o valor da corrente a ser testada for desconhecido.
3. Posicione a chave rotativa em μA , mA ou A.
4. O padrão inicial do instrumento é o modo de medida de corrente DC. Para alternar entre as funções de medidas DC e AC, pressione a tecla SEL.
5. Interrompa o caminho da corrente a ser testada. Conecte a ponta de prova vermelha no lado positivo do local interrompido e a ponta de prova preta no lado negativo do local interrompido.

6. Ligue a alimentação do circuito.
O valor medido é mostrado no display.

Nota

- *Período de estabilização do valor True RMS (Modelo ET-2231A): Quando a leitura obtida for menor que 100 dígitos, o conversor do valor True RMS precisa de um tempo maior para estabilizar. Quando não existir corrente de entrada, a leitura poderá mostrar alguns dígitos, mas não influirá na precisão das leituras.*
- *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.*

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.

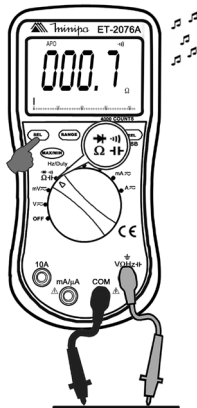



Figura 7

Para testar continuidade, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal VΩHz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em  e pressione a tecla SEL para selecionar o modo de medida.
3. Um sinal sonoro audível será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente $30\Omega \pm 20\Omega$.

Nota

- O LCD mostra OL para indicar que o circuito em teste está aberto.
- 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.

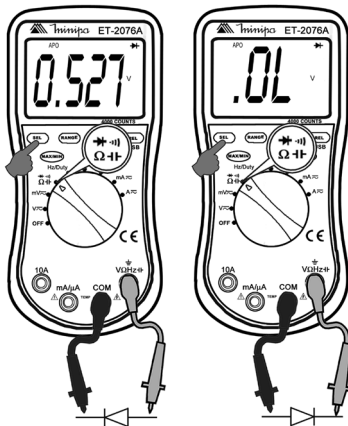


Figura 8

Diodo Direto

Diodo Reverso

Utilize o teste de diodo para testar diodos, transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo envia uma corrente através da junção do semicondutor, e então mede a queda de tensão sobre a junção. Uma junção de silício boa fornece uma queda de 0.5V a 0.8V.

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega Hz$ e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em $\Omega \rightarrow$ e pressione a tecla SEL para selecionar o modo de medida.
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.

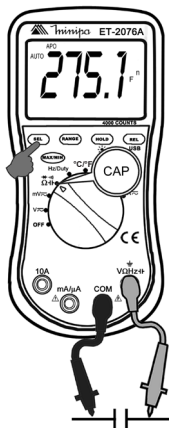



Figura 9

As faixas de capacitância são: 40.00nF, 400.0nF, 4.000 μ F, 40.00 μ F e 400.0 μ F. Para medir capacitância, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V Ω Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em  e pressione a tecla SEL para selecionar o modo de medida.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- *Para o teste de capacitores com polaridade, conecte a ponta de prova vermelha ao lado positivo e a ponta de prova preta ao lado negativo.*
- *Para minimizar o efeito da capacitância armazenada nas pontas de prova, as pontas de prova devem ser o mais curta possível. Para medir um pequeno valor de capacitância, utilize o modo REL para remover a capacitância das pontas de prova. A tensão remanescente, a impedância de isolamento e a absorção dielétrica do capacitor podem causar erros de medida.*
- *Pode-se levar um tempo maior quando testar capacitores de valores altos, o tempo de teste é de aproximadamente 15 segundos para a faixa de 400.0 μ F.*
- *O LCD mostrará OL para indicar que o capacitor testado está em curto ou excede o valor da maior faixa.*
- *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: 100Hz, 1000Hz, 10kHz, 100kHz, 10MHz e 30MHz. Para medir frequência, 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 Hz/Duty; a medida de frequência é o padrão inicial ou pressione a tecla Hz/Duty para selecionar a medida de Duty.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- A tecla Hertz tanto para tensão quanto para corrente exercem a função de medidas de frequência de rede.
- 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.
- Para obter leitura estável quando medir frequência de sinais de entradas $> 10V$ RMS:
Posicione a chave rotativa em $V\approx$ ou $A\approx$. Então pressione a tecla Hz/Duty para selecionar o modo de medida de Hz para obter o valor da frequência.
Quando a entrada for $\leq 10V$ RMS, por favor siga o passo 2 acima, obtendo a medida.

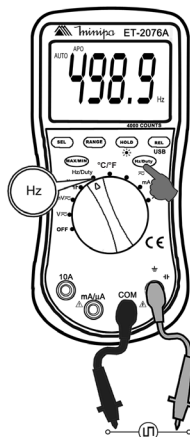


Figura 10

I. Medidas de Duty Cycle

A faixa de medida de duty cycle é: 0.1% a 99.9%. Para medir duty cycle, conecte o instrumento como a seguir:

1. Configure o instrumento para medir frequência.
2. Para selecionar duty cycle, pressione Hz/Duty até que o símbolo % seja mostrado no display.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- O LCD mostra 000.0% para indicar que o nível do sinal de entrada é muito alto ou baixo.
- Quando a medida de duty cycle 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.
- Para obter leitura estável quando medir sinais de entradas $> 10V$ RMS:
Posicione a chave rotativa em V_{\sim} ou A_{\sim} . Então pressione a tecla Hz/Duty para selecionar o modo de medida de % para obter o valor do duty cycle.
Quando a entrada for $\leq 10V$ RMS, por favor siga o passo 2 acima, obtendo a medida.

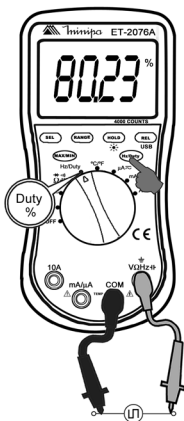


Figura 11

J. Medidas de Temperatura

A faixa de medida de temperatura é: -20 à 1000°C / -4 a 1832°F. Para medir temperatura, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha (terminal positivo do termopar) no terminal $\mu\text{A}/\text{TEMP}$ e a ponta de prova preta (terminal negativo do termopar) no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em °C/°F.
3. Coloque a ponta de prova de temperatura em contato com o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

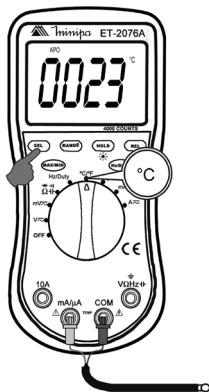


Figura 12

Nota

- O instrumento mostra automaticamente a temperatura dentro dele quando não existir conexão da ponta de prova de temperatura.
- A ponta de prova de temperatura inclusa pode ser usada somente até 250°C. Para medidas de temperaturas maiores, outras pontas de prova devem ser adquiridas.
- 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.

K. 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.

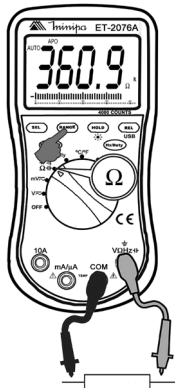



Figura 13

Para medir resistência, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal VΩHz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em ; a medida de resistência (Ω) é o padrão inicial ou pressione a tecla SEL 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

- As pontas de prova podem adicionar 0.1Ω a 0.2Ω de erro na medida de resistência. Para obter leituras precisas em medidas de resistências baixas, ou seja na faixa 400.0Ω , curto-circuite os terminais de entrada de antemão, usando a função medida relativa (tecla REL) para automaticamente subtrair o valor medido quando as pontas de prova estão curto-circuitadas.
- Se a leitura de Ω com as pontas de prova curto-circuitadas não for $\leq 0.5\Omega$, verifique se as pontas de prova não estão soltas, seleção de função incorreta, ou função Data Hold habilitada.
- Para medidas de resistência alta ($>1M\Omega$), é normal se levar vários segundos para obter uma leitura estável.
- O LCD mostra OL indicando circuito aberto para o resistor testado ou o valor do resistor é maior que a maior faixa do instrumento.
- 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.

12) FUNÇÕES ESPECIAIS

A. HOLD

Advertência

Para evitar a possibilidade de choque elétrico, não utilize o modo Hold para determinar se os circuitos estão sem alimentação. O modo Hold não capturar leituras instáveis ou ruídos.

O modo Hold é aplicável a todas as funções de medida, exceto frequência / duty cycle.

- Pressione HOLD para entrar no modo Hold; o instrumento emite um sinal sonoro.
- Pressione HOLD novamente ou RANGE, REL, SEL, Duty ou gire a chave rotativa para sair do modo Hold; o instrumento emite um sinal sonoro.
- No modo Hold, D-H é mostrado no display.

B. Relativo

O modo REL se aplica a todas as funções de medida exceto a medida de frequência/duty cycle. Esta função subtrai um valor armazenado do valor da medida atual e mostra o resultado.

Por exemplo, se o valor armazenado é 20.0V e o valor da medida atual for 22.0V, a leitura deverá ser 2.0V. Se o novo valor medido for igual ao valor armazenado, então o display mostrará 0.0V.

Para entrar e sair do modo REL:

- Utilize a chave rotativa para selecionar a função de medida antes de selecionar o modo REL. Se a função de medida for alterada manualmente após o modo REL ser selecionado, o instrumento sairá do modo REL.
- Pressione REL para entrar no modo REL, o modo autorange é desabilitado exceto no modo de teste de capacitância, e a faixa de medida presente será fixada e o display mostrará zero.
- Pressione REL novamente ou gire a chave rotativa para zerar o valor armazenado e sair do modo REL.

Pressione HOLD no modo REL e o instrumento irá parar de atualizar as leituras. Pressione novamente para restabelecer a atualização.

C. Tecla SEL

É utilizada para selecionar a função de medida desejada quando existem mais de uma função em uma posição da chave rotativa.

D. Tecla USB

O instrumento é equipado com uma porta de saída de dados isolada opticamente no gabinete traseiro.

O conjunto de interface com PC (cabo e adaptador USB) é necessário para conectar o instrumento ao computador.




Pressione a tecla REL por 2 segundos para habilitar a comunicação com o computador. Com o modo de comunicação USB habilitado a função APO é desabilitada.

E. Auto Power OFF

Para preservar a vida útil da bateria, o instrumento desliga-se automaticamente se o usuário não girar a chave rotativa ou pressionar qualquer tecla durante aproximadamente 15 minutos. Esta função é desabilitada durante o modo de comunicação USB.

13) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- Display: LCD 3 3/4 dígitos 4000 contagens
- Indicação de Sobrefaixa: OL.
- Indicação de Bateria Fraca: O símbolo “” será mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo da tensão de operação.
- Auto Power Off: Aprox. 15 minutos.
- Iluminação do display
- Interface: USB
-  Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada μmA : Fusível de 400mA / 250V, tipo rápido, 5x20mm.
-  Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada 10A: Fusível de 10A / 250V, tipo rápido, 5x20mm.
- Velocidade de Medida: Atualização aproximada de 3 vezes/segundo.
- Temperatura: Operação: 0°C a 40°C, RH <80%.
Armazenamento: 0°C a 50°C, RH <80%.
- Altitude: Operação: 2000m.
Armazenamento: 10000m.
- Alimentação: 1 x 9V (6F22 ou equivalente).
- Segurança/Conformidade: IEC1010 Sobretensão e Dupla Isolação para os Terminais:
V/ Ω /Hz: CAT III 600V.
10A: CAT II 250V.
 $\mu\text{A}/\text{mA}$: CAT II 250V.
- Dimensões: 195(A) x 93,5(L) x 61,5(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 450g (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

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

Temperatura de operação: 23°C \pm 5°C. Umidade relativa: < 75%.

Coefficiente de temperatura: 0,1 x (precisão especificada) / 1°C.

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão		Proteção de sobrecarga
		ET-2076A	ET-2231A	
40mV	0,01mV	$\pm(0,8\%\text{leit.}+3d)$	*	1000V DC/ 750V AC RMS
400mV	0,1mV	$\pm(0,8\%\text{leit.}+3d)$		
4V	1mV	$\pm(0,5\%\text{leit.}+1d)$		
40V	10mV			
400V	100mV			
1000V	1V	$\pm(1\%\text{leit.}+3d)$		

Observações:

- Impedância de entrada >10M Ω para faixa 400mV, 10M Ω para as demais faixas.

- Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão		Proteção de sobrecarga
		ET-2076A	ET-2231A	
40mV	0,01mV	$\pm(1,2\%\text{leit.}+5d)$	*	1000V DC/ 750V AC RMS
400mV	0,1mV	$\pm(1,2\%\text{leit.}+5d)$		
4V	1mV	$\pm(1,0\%\text{leit.}+3d)$	$\pm(1,0\%\text{leit.}+3d)50\sim 60\text{Hz}$	
			$\pm(2\%\text{leit.}+5d)40\sim 400\text{Hz}$	
40V	10mV	$\pm(1,0\%\text{leit.}+3d)$		
400V	100mV			
750V	1V	$\pm(1,2\%\text{leit.}+5d)$		

Observações:

- Frequência: 40 à 400Hz
- Impedância de entrada >10M Ω para faixa 400mV, 10M Ω para as demais faixas.
- **Modelo ET-2076A:** Mostra o valor eficaz de um sinal senoidal (resposta de frequência do valor de 40 a 400Hz).
- **Modelo ET-2231A:** Mostra o valor True RMS.

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\%\text{leit.}+2d)$	400mA 250V AC
4000 μ A	1 μ A		
40mA	10 μ A	$\pm(1,2\%\text{leit.}+3d)$	
400mA	100 μ A		
4A	1mA	$\pm(1,5\%\text{leit.}+3d)$	10A MAX
10A	10mA		

Observações: Corrente máxima de entrada 10A durante 15 segundos.

- Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,5\%\text{leit.}+5d)$	400mA 250V AC
4000 μ A	1 μ A		
40mA	10 μ A	$\pm(1,5\%\text{leit.}+5d)$	
400mA	100 μ A		
4A	1mA	$\pm(2,0\%\text{leit.}+5d)$	10A MAX
10A	10mA		

Observações: Corrente máxima de entrada 10A durante 15 Segundos.


- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,2\%\text{leit.}+2d)$	250V AC
4k Ω	1 Ω	$\pm(1,0\%\text{leit.}+2d)$	
40k Ω	10 Ω		
400k Ω	100 Ω		
4M Ω	1k Ω	$\pm(1,2\%\text{leit.}+2d)$	
40M Ω	1M Ω	$\pm(1,5\%\text{leit.}+2d)$	

Observações: Tensão de circuito aberto de aproximadamente 400mV.

- Na faixa de 400, dê um curto-circuito nas pontas de prova, e subtraia esse valor da medida real obtida.

- Teste de Continuidade / Diodo

Faixa	Resolução	Limiar	Proteção de sobrecarga
	0,1 Ω	Aprox.< (30 \pm 20) Ω	250V AC

Observações: Buzina toca continuamente.

- Tensão de circuito aberto: cerca de 2,8V para ambos.
- Corrente de teste: cerca de 1mA para ambos.

- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
40nF	10pF	$\pm(3,0\%\text{leit.}+5d)$	250V AC
400nF	100pF		
4 μ F	1nF		
40 μ F	10nF		
400 μ F	100nF	$\pm(4,0\%\text{leit.}+5d)$	

- Frequência e Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão	Proteção de Sobrecarga
100Hz	0,1Hz	$\pm(0,1\%\text{leit.}+4d)$	250V AC
1000Hz	1Hz		
10KHz	10Hz		
100KHz	100Hz		
10MHz	1KHz		
30MHz	10KHz		
10%~90%	0,1%	$\pm(2,0\%\text{leit.}+5d)$	1V RMS

- Sensibilidade de entrada: 1,5V valor efetivo.

- Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
(-20~1000)°C	1°C	$<300^{\circ}\text{C}\pm(1,0\%\text{leit.}+5d)$ $\geq 301^{\circ}\text{C}\pm(1,5\%\text{leit.}+15d)$
(-4~1832)°F	1°F	$<572^{\circ}\text{F}\pm(1,0\%\text{leit.}+5d)$ $\geq 573^{\circ}\text{F}\pm(1,5\%\text{leit.}+15d)$

Observações: A ponta de prova de temperatura inclusa pode ser usada somente de (-20 ~ 250°C).

Atenção: Não insira tensão nessa faixa.

14) MANUTENÇÃO

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

Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações 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. Testando os Fusíveis

Advertência

Para evitar choque elétrico ou ferimentos pessoais, remova as pontas de prova e qualquer sinal de entrada antes de trocar a bateria ou o fusível.

Para evitar danos ou ferimentos, instale SOMENTE fusíveis com a especificação de corrente, tensão e velocidade de queima idênticas.

Para testar o fusível de 10A / 250V e de 400mA / 250V:

1. Posicione a chave rotativa em  Ω e pressione a tecla SEL para selecionar .
2. Insira uma ponta de prova no terminal V Ω Hz e encoste a outra extremidade da ponta de prova no terminal 10A. Faça o mesmo com o terminal mA / μ A
 - Se o instrumento emitir um sinal sonoro, o fusível está bom.
 - Se o display mostrar OL, troque o fusível e teste novamente.
 - Se o display mostrar qualquer outro valor, o instrumento requer reparo e o usuário deve entrar em contato com uma autorizada imediatamente.

- Se o instrumento não operar corretamente mesmo após verificar que os fusíveis estão bons, encaminhe-o para uma autorizada para reparo.

C. Troca de Bateria

Advertência

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

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

Para trocar a bateria:

1. Posicione a chave rotativa em OFF para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova o holster protetor.
3. Remova os parafusos do compartimento da bateria, e separe o compartimento da bateria do gabinete inferior.
4. Remova a bateria do compartimento da bateria.
5. Recoloque uma bateria nova de 9V (NEDA1604, 6F22 ou 006P).
6. Encaixe o gabinete inferior e o compartimento da bateria e reinstale os parafusos.

D. 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. Posicione a chave rotativa em OFF para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Retire o holster protetor.
3. Remova os parafusos do compartimento da bateria, e separe o compartimento da bateria do gabinete inferior.
4. Remova o fusível soltando uma das pontas cuidadosamente, então retire o fusível do soquete.
5. Instale SOMENTE fusíveis de especificação e tipo idênticos aos originais, e assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete.

Fusível 1: 400mA / 250V, tipo rápido, 5x20mm.

Fusível 2: 10A / 250V, tipo rápido, 5x20mm.

6. 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.

15) INTERFACE USB

- Acoplamento: Óptico
- Software: HANDY 4000-0
- Idioma: Inglês
- Compatibilidade: Windows 2000 / XP / Vista / 7
- Funções Disponíveis:
 - Mostrador Digital
 - Mostrador Analógico
 - Modo Julgamento
 - Tabela de Registro (Dados x Tempo)
 - Gráfico de Registro (Dados x Tempo)
 - Zoom do Gráfico
- Arquivos: *.dmm / *.csv (compatível com Excel)
- Impressão: Gráfico / Tabela

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-2076A

ET-2231A

- 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: 10/08/2012



MINIPA ONLINE

¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro
Su Respuesta en 24 horas



MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum
Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.

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

MINIPA DO BRASIL LTDA.

R. Dona Francisca, 8300 - Bloco 4 -
Módulo A - 89219-600 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.

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



Minipa®

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