

ET-2233

MANUAL DE INSTRUÇÕES MULTÍMETRO DIGITAL TRUE RMS

Instructions Manual | True RMS Digital Multimeter
Manual de Instrucciones | Multímetro Digital True RMS

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	2
2)	ACESSÓRIOS	2
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	3
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	4
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
	A. Display	7
	B. Teclas de Funções	7
	C. Chave Seletora	8
7)	OPERAÇÕES DE MEDIDAS	10
	A. Medida de Tensão AC e DC.....	10
	B. Medida de Tensão AC em LoZ(baixa impedância)	12
	C. Medida de Resistência.....	13
	D. Medida de Continuidade e Diodo.....	14
	E. Medida de Capacitância	16
	F. Medida de Frequência e Duty Cycle.....	17
	G. Medida de Temperatura	18
	H. Medida de Corrente AC/DC	19
	I. Detecção de Tensão Sem Contato (NCV)	21
	J. Transmissão de dados USB	22
	K. Auto desligamento	22
8)	ESPECIFICAÇÕES	24
	A. Especificações Gerais	24
	B. Especificações Elétricas	25
9)	MANUTENÇÃO	31
	A. Serviço Geral	31
	B. Troca de Bateria.....	31
	C. Troca de Fusível	32
10)	GARANTIA	35

1) INTRODUÇÃO

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

Advertência

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

O **ET-2233** (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um multímetro digital True RMS de 6000 contagens. Este instrumento é capaz de realizar medidas de Tensão AC/DC, Corrente AC/DC, Resistência, Diodo, Continuidade, Capacitância, Frequência, Duty Cycle, Temperatura, NCV (Detecção de Tensão Sem Contato) e Loz. Apresentando transmissão de dados, Data Hold, Função Máxima/Mínimo, Relativo, Peak Máx. e Peak Min.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar tipo K	1 unidade
4	Bolsa de transporte	1 unidade
5	Adaptador para Temperatura	1 unidade
6	Cabo USB	1 unidade

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

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC 61010, categoria de sobretensão CAT III 1000V, CAT IV 600V dupla isolamento, em grau de poluição 2.

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.



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



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

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

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



Advertência



Cautela









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

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou 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 em um multímetro calibrado. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique uma tensão maior do que a especificada, marcada no instrumento ou indicada no manual, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Sempre conecte primeiro a ponta de prova comum (preta) e, em seguida, a ponta de prova 'viva' (vermelha). Ao desconectar faça ao contrário.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Caso o instrumento apresente algum defeito ou mau funcionamento não o utilize, pois a proteção pode ter sido afetada, envie o instrumento para manutenção o mais rápido possível.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
 - Com forte campo eletromagnético;
 - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
 - Inflamáveis ou explosivos.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e/ou eventuais acidentes.

- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Verifique a bateria constantemente, pois ela pode vazar quando o instrumento não for utilizado por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.
- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30Vrms AC, pico de 42V ou DC 60V. Mantenha os dedos atrás das proteções dos fios de teste para evitar choque de eletricidade.
- Antes de cada uso, verifique o funcionamento do instrumento, medindo uma tensão conhecida.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

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

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

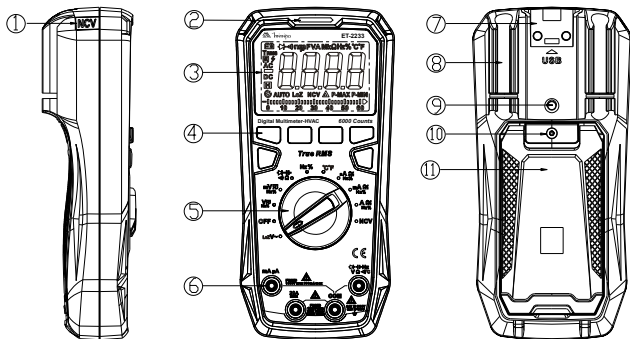


Figura 1

1. NCV
2. Indicador Luminoso
3. Display LCD
4. Botões de Comando
5. Chave Seletora
6. Terminais de Entrada
7. Porta de acesso USB
8. Suporte para Pontas de Prova
9. Encaixe para Tripé
10. Parafuso de fixação do compartimento da bateria
11. Suporte

A. Display

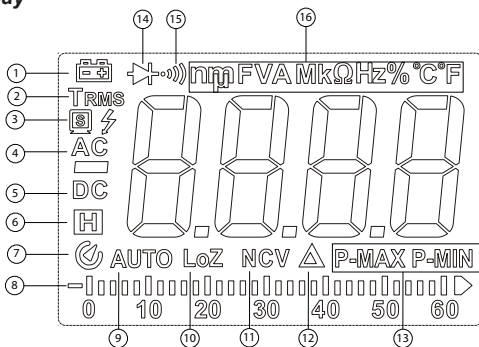


Figura 2

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Bateria Fraca | 9. Faixa Automática |
| 2. True RMS | 10. Medida com Baixa Impedância |
| 3. Comunicação e Alta Tensão | 11. Detecção de Tensão Sem Contato |
| 4. Tensão ou Corrente AC | 12. Relativo |
| 5. Tensão Corrente DC | 13. Pico Máx/Mín e Função Máx/Min |
| 6. Congelamento de Leituras (Hold) | 14. Teste de Diodo |
| 7. Autodesligamento | 15. Teste de Continuidade |
| 8. Barra Gráfica | 16. Unidade de Medidas |

B. Teclas de Funções

Pressione: Pressione o botão por menos de 2s.

Pressione e segure: Pressione o botão por mais de 2s.

1. SELECT

Pressione rapidamente para alternar entre as funções em cada posição de função composta.

2. RANGE

Pressione rapidamente para alterar a faixa da medição de modo manual.
Pressione e segure para sair do modo de faixa manual.

3. HZ%/USB 

Pressione rapidamente para alternar entre a medição de frequência e duty cycle.

Pressione e segure para ligar / desligar a comunicação de dados.

Nota:

- Disponível apenas quando o módulo de comunicação USB está conectado no instrumento)

4. REL 

Pressione rapidamente para entrar ou sair do modo relativo.

5. PEAK/MAX. MIN. 


Pressione rapidamente para alternar entre o valor máximo e mínimo medido.



Pressione e segure para entrar na função de Pico. Dentro deste modo, pressione rapidamente para alternar entre Pico Máx. e Pico Min.

6. HOLD/BACKLIGHT 

Pressione para congelar a medida atual no visor, o símbolo **H** será exibido no display. Pressione rapidamente para voltar à medição em tempo real. Pressione e segure para ligar ou desligar a luz de fundo do display.

C. Chave Seletora

LozV~	Medida de Tensão AC com baixa Impedância
OFF	Posição Desligado
V~ Hz%	Medidas de Tensão AC/DC, Frequência e Duty Cycle
mV~ Hz%	Medidas em Milivolts em tensão AC/DC, Frequência e Duty Cycle
	Medidas de Capacitância, Resistência, Diodo e Continuidade
Hz%	Frequência e Duty Cycle
°C°F	Medida de Temperatura em °C / °F
μA~ Hz%	Medição de Corrente AC/DC em microampere, Medição de Frequência e Duty Cycle

mV  Hz%	Medição de Corrente AC/DC em miliampere, Medição de Frequência e Duty Cycle
A  Hz%	Medição de Corrente AC/DC, Medição de Frequência e Duty Cycle
NCV	Detecção de Tensão sem Contato

7) OPERAÇÕES DE MEDIDAS

Quando for conectar as pontas de prova ao dispositivo em teste, conecte a ponta de prova preta antes de conectar a ponta de prova vermelha. Quando for remover as pontas de prova, retire a ponta de prova vermelha antes de retirar a ponta de prova preta.

A. Medida de Tensão AC e DC

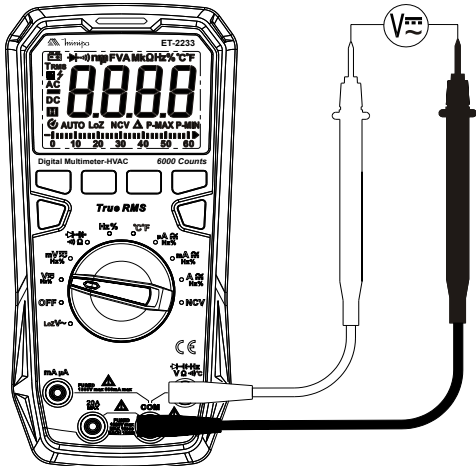


Figura 3

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal $V \sim Hz$ ou $V \square Hz$.
2. Selecione a escala de tensão $V \sim$ ou $mV \sim$ ou $Hz\%$ ou Hz ;
3. Pressione o botão "SELECT" para variar entre a função AC e a função DC;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido. O valor da tensão aparecerá no display;
5. Caso a função selecionada seja tensão AC, pressione uma vez o botão $Hz\%$ para exibir o valor da Frequência. Pressione novamente para exibir o valor de Duty Cycle.

Nota:

- Quando o valor de tensão for $>1010V$, o display indicará “OL”;
- Quando o valor de tensão for $>1000V$, o indicador vermelho irá piscar e a campainha soará o alarme);
- A impedância de entrada do instrumento pode causar erros de medição em circuitos de alta impedância. Na maioria dos casos, se a impedância do circuito for inferior a $10K\Omega$, o erro pode ser ignorado ($\leq 0,1\%$);
- A impedância de entrada é aproximadamente $10M\Omega$;

**Advertência****Cautela**

- Após completar a medição, desconecte as pontas de prova do circuito sob teste;
- Não insira uma tensão acima de $1000V$ pois pode danificar o medidor;
- Tenha cuidado para evitar choque elétrico ao medir altas tensões;

B. Medida de Tensão AC em LoZ (baixa impedância)

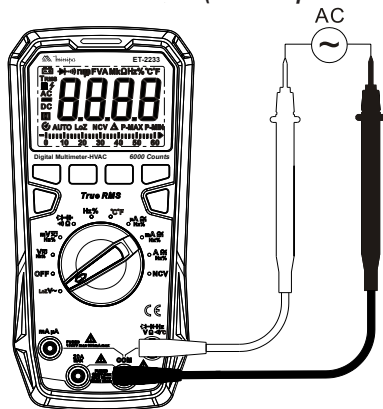


Figura 4

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal $V \sim Hz$;
2. Selecione a escala "LoZV~";
3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido. O valor da tensão aparecerá no display;
4. Pressione uma vez o botão $\frac{Hz\%}{USB}$ para exibir o valor da Frequência, pressione novamente para exibir o valor de Duty Cycle.

Nota:

- A medição LoZ ACV elimina a "tensão fantasma" (tensão induzida) para uma medição mais precisa;



Advertência



Cautela

- Após completar a medição, desconecte as pontas de prova do circuito sob teste;
- Tenha cuidado para evitar choque elétrico ao medir altas tensões;
- Não insira uma tensão acima de 1000V pois pode danificar o medidor;
- Depois de usar a função LoZ, espere 3 minutos antes da próxima operação.

C. Medida de Resistência

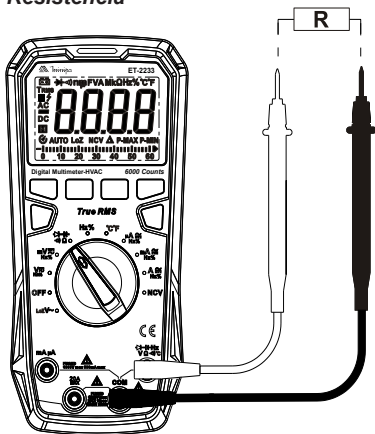




Figura 5

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **VΩ°C**;

2. Selecione a função ;
3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido. O valor da resistência aparecerá no display.

Nota:

- Se o resistor medido estiver em aberto ou a resistência exceder a faixa máxima, o LCD exibirá "OL";
- Ao medir altos valores de resistência, é normal que o instrumento leve alguns segundos para estabilizar a leitura;
- Ao medir baixas resistências, os cabos de teste produzirão um erro de medição de $0,1\Omega \sim 0,3\Omega$. Para obter uma medição precisa, coloque os terminais de teste em curto-circuito e utilize a função "Relativo";
- Se a resistência não for inferior a $0,5\Omega$ quando os cabos de teste estiverem em curto-circuito, verifique se as pontas de prova estão conectadas corretamente ou se estão com alguma anormalidade.

⚠ Advertência ⚡ Cautela

- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30Vrms AC, 42V de pico ou 60V DC. Essas tensões representam perigo de choque;
- Antes de medir a resistência, desligue a fonte de alimentação do circuito e descarregue totalmente todos os capacitores.

D. Medida de Continuidade e Diodo

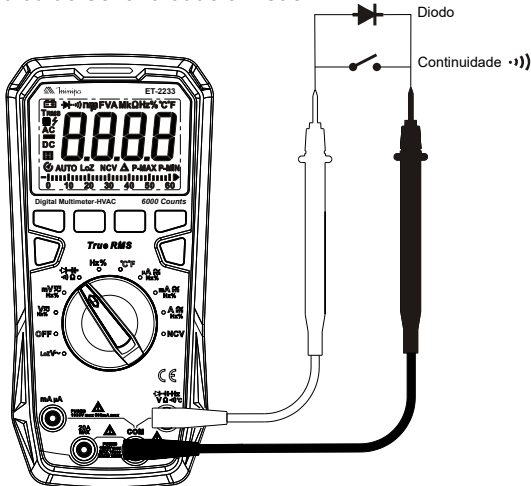


Figura 6

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **V Ω Hz**;
2. Selecione a função **Ω**;
3. Pressione uma vez o botão “SELECT” para entrar no teste de Continuidade e mais uma vez para entrar no teste de Diodo;
4. Teste de Continuidade: Conecte as pontas de prova em paralelo ao ponto de interesse, se a resistência medida for $<50\Omega$ o buzzer é acionado e o LED irá acender na cor verde, para valores $>50\Omega$ o LED vermelho acenderá;
5. Diodo: Conecte a ponta de prova vermelha no ânodo do diodo e a ponta

de prova preta no cátodo, o valor da polarização direta será exibido no display.

Leitura:

- $<0,12V$: O indicador irá acender vermelho com sinal sonoro contínuo indicando que o diodo está ruim.
- $0,12V \sim 2V$: O indicador irá acender o LED verde e emitir um beep, indicando que o diodo está em boas condições (apenas para referência).
- Se o diodo estiver aberto ou sua polaridade estiver invertida, o símbolo "OL" será exibido no display.



Advertência



Cautela

- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30Vrms AC, 42V de pico ou 60V DC. Essas tensões representam perigo de choque;
- Antes de realizar o teste de Diodo e Continuidade, desligue a fonte de alimentação do circuito e descarregue totalmente todos os capacitores.

E. Medida de Capacitância

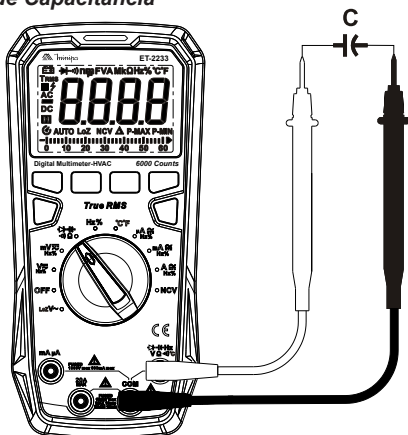


Figura 7

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **VΩHz**;
2. Selecione a função **Ω**;
3. Pressione três vezes o botão "SELECT" para entrar na medida de Capacitância;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido. O valor da Capacitância aparecerá no display;

Nota:

- Ao medir altos valores de Capacitância, é normal que o instrumento leve alguns segundos para estabilizar a leitura;
- Se o capacitor medido estiver em curto circuito ou a capacitância exceder a faixa máxima, o LCD exibirá "OL";
- Para realizar a medição de baixos valores de capacitância, utilize o modo "REL" para evitar a influência da capacitância distribuída pelas pontas de prova, a fim de obter uma leitura correta.

⚠ Advertência ⚡ Cautela

- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30Vrms AC, 42V de pico ou 60V DC. Essas tensões representam perigo de choque;
- Antes de medir, descarregue totalmente todos os capacitores (especialmente capacitores de alta tensão) para evitar danos ao instrumento e ao usuário.

F. Medida de Frequência e Duty Cycle

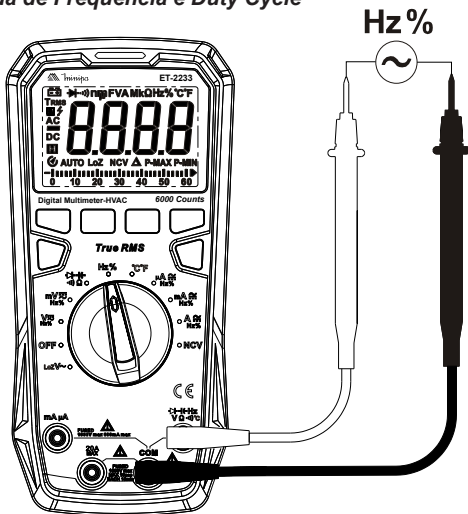


Figura 8

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **VΩHz**.
2. Selecione a função **Hz%**;
3. Pressione o botão **Hz%** para alternar entre Frequência e Duty Cycle se necessário;
4. Conecte as pontas de Prova em paralelo ao circuito a ser medido. O valor da Frequência ou Duty Cycle aparecerá no display;

⚠ Advertência ⚡ Cautela

- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30Vrms AC, 42V de pico ou 60V DC. Essas tensões representam perigo de choque;

G. Medida de Temperatura

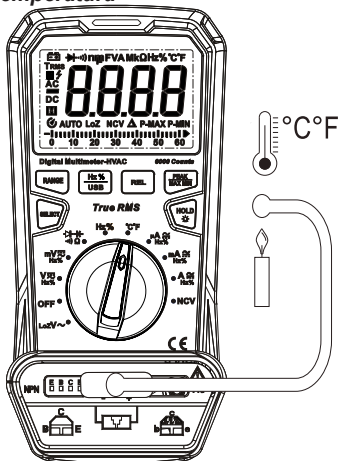


Figura 9

1. Selecione a função **°C°F**;
2. Insira o termopar tipo K no soquete do adaptador e, em seguida, insira o soquete do adaptador nos terminais de entrada;
3. Aproxime a extremidade do sensor à superfície a ser medida;
4. Pressione rapidamente o botão “SELECT” para alternar entre °C e °F;
5. O valor da Temperatura aparecerá no display;

Nota:

- O instrumento é compatível apenas com o Termopar tipo K;
- O LCD exibe “OL” quando a função de temperatura é selecionada;
- A temperatura medida deve ser $< 230^{\circ}\text{C}$ / $< 446^{\circ}\text{F}$ ($^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times 1,8 + 32$).

H. Medida de Corrente AC/DC

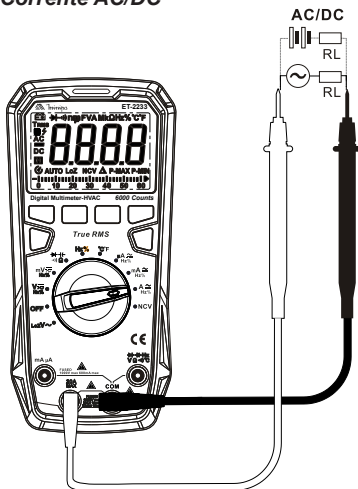


Figura 10

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **mA** μA ou **20A** **MAX**;
2. Selecione a função **μA \approx / mA \approx / **A** \approx** , **Hz%** / **Hz%** ou **Hz%**;
3. Pressione o botão "SELECT" para alternar entre corrente AC ou DC se necessário;
4. Conecte as pontas de prova em série ao circuito a ser medido. O valor da corrente aparecerá no display;
5. Caso a função selecionada seja corrente AC, pressione uma vez o botão **Hz%** para exibir o valor da Frequência, pressione novamente para exibir o valor de Duty Cycle.

Nota:

- Se a corrente for $>10\text{A}$, a luz indicadora vermelha acenderá;
- Existem fusíveis dentro dos terminais de entrada mA / μA e A;
- Quando a temperatura no medidor é $\geq 75^\circ\text{C}$ após a medição de correntes elevadas, o indicador amarelo acenderá, a campainha emitirá um sinal

sonoro e o LCD exibirá "CUT". Quando a temperatura cair para $<40\text{ }^{\circ}\text{C}$, a luz indicadora amarela apagará e a medição poderá ser feita.



Advertência



Cautela

- Para prevenir possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos, desligue a fonte de alimentação do circuito e, a seguir, conecte o instrumento em série ao circuito antes de medir a corrente;
- Se o valor da corrente for desconhecida, selecione a faixa máxima e então a reduza conforme a medida, se for necessário;
- Limitar medidas acima de 5A AC/DC em 10 segundos com intervalos de 15 minutos entre medidas;
- Não conecte os cabos de teste a nenhum circuito em paralelo.

I. Detecção de Tensão Sem Contato (NCV)

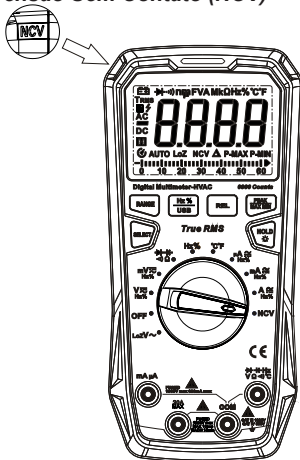


Figura 11

1. Selecione a função **NCV**;
2. Aproxime o detector NCV (canto superior esquerdo do medidor) do fio (AC) sob teste;
3. Se a tensão do fio for cerca de 50V RMS (frequência: 50Hz / 60Hz), a luz indicadora vermelha acenderá e a campainha emitirá um bipe. Se nenhuma tensão for detectada, o LCD irá exibir "EF". Conforme a intensidade da tensão aumenta, mais segmentos "-" serão exibidos, e a frequência do sinal sonoro e do indicador vermelho será mais alto;

Nota:

- O nível de tensão varia com a distância entre o detector NCV e o cabo em teste;
- O nível de tensão detectado é apenas para referência;
- A frequência da tensão detectada deve ser 50Hz / 60Hz.



Advertência



Cautela

- Durante a detecção, os usuários precisam segurar no corpo do instrumento.

J. Transmissão de dados USB

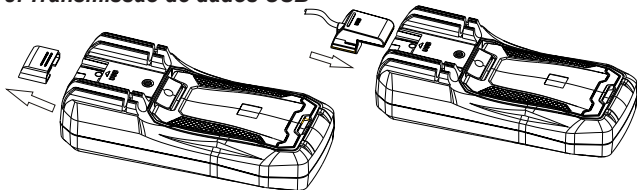


Figura 12



1. Retire a tampa de vedação USB na parte traseira do medidor;
2. Insira o módulo de comunicação USB na porta de acesso USB do medidor e o LCD exibirá "S";
3. Se a transmissão de dados USB não for necessária durante a medição, pressione e segure o botão $\frac{\text{Hz \%}}{\text{USB}}$ ou retire o módulo USB para desativar a transmissão de dados, e o símbolo "S" irá desaparecer;
4. Para reativar esta função, pressione e segure o botão $\frac{\text{Hz \%}}{\text{USB}}$ ou insira o módulo USB;
5. Para baixar o software, acesse nosso site www.minipa.com.br e entre na página do produto para ter acesso ao software do instrumento.

K. Auto desligamento

1. Durante a medição, se não houver operação por 15 minutos, o medidor será desligado automaticamente para economizar energia; antes disto ocorrer, a campainha emitirá um bipe para sinalizar.
2. Para desativar a função de desligamento automático, pressione e segure o botão "SELECT" no estado desligado e, em seguida, ligue o medidor.
3. Para habilitar a função novamente, reinicie o medidor.

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD de 3 5/6 dígitos, 6.000 contagens;
- **Barra Gráfica:** 31 segmentos
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo “” quando a tensão for $\leq 4,6V$;
- **Indicação de Sobrefaixa:** O Display indicará com o símbolo “OL”;
- **True RMS:** AC;
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO):** Aprox. 15 minutos;
- **Taxa de Amostragem:** 2~3 vezes por segundo;
- **Indicador de Polaridade:** Automático;
- **Mudança de Faixa:** Automática/Manual;
- **Luz de Fundo;**
- **Interface USB;**
- **Função Data Hold;**
- **Função Peak Hold;**
- **Funções Máximo, Mínimo e Relativo;**
- **Compatibilidade Eletromagnética:** Conforme as normas EN61326-1:2006 e EN61326-2-2:2006;
-  **Proteção:** Fusível terminal “mA/ μ A”: 600mA/1000V - $\Phi 6 \times 32$ mm;
Fusível terminal “20A”: 11A/1000V - $\Phi 10 \times 38$ mm;
- **Ambiente:**
 - Operação: 0°C a 40°C;
 - Armazenamento: -10°C a 50°C;
 - Umidade Relativa: $\leq 75\%$ (0°C ~ 30°C); $\leq 50\%$ (30°C ~ 40°C);
- **Altitude:**
 - Operação: até 2.000 metros;
- **Segurança/Conformidade:** De acordo com a IEC61010-1, categoria de sobretensão CAT III 1000V / CAT IV 600V e dupla isolação;
- **Grau de poluição:** 2 (uso interno);
- **Informações de Uso:** Interno e Externo;
- **Alimentação:** 4 x 1,5V tipo “AAA”;
- **Dimensões:** 186(A) x 89(L) x 49(P)mm;
- **Peso:** Aproximadamente 400 gramas (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

A precisão é dada como \pm (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e flutuação de no máximo $\pm 1^{\circ}\text{C}$, se não especificado de outra forma e umidade relativa 75%. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano. Especificações válidas para 10% a 100% da faixa, caso não especificadas de outra forma.

Nota

- Quando a temperatura for $< 18^{\circ}\text{C}$ ou $> 28^{\circ}\text{C}$, adicione o erro de coeficiente de temperatura: $0,1 \times$ (precisão especificada) / $^{\circ}\text{C}$.

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
60,00mV	0,01mV	$\pm (0,8\%+5)$
600,0mV	0,1mV	$\pm (0,8\%+3)$
6,000V	0,001V	$\pm (0,5\%+3)$
60,00V	0,01V	
600,0V	0,1V	
1000V	1V	$\pm (1,0\%+3)$

Observações:

- Impedância de entrada: Escala de mV aprox. $1\text{G}\Omega$, para outras faixas cerca de $10\text{M}\Omega$;
- Precisão válida para: 1%~100% da faixa.
Em curto-circuito o valor remanescente máximo é $\leq 5\text{D}$;
- Máxima tensão de entrada: 1000V;
Entrada $> 1000\text{V}$: Alarme de sinal sonoro e visual;
Entrada $> 1010\text{V}$: O display exibirá "OL" (Sobrefaixa);
- Proteção de Sobrecarga: 1000V.

- Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
60,00mV	0,01mV	$\pm (1,2\%+5)$
600,0mV	0,1mV	
6,000V	0,001V	$\pm (1,0\%+3)$
60,00V	0,01V	
600,0V	0,1V	
1000V	1V	$\pm (1,2\%+5)$
LoZ 600,0V	0,1V	$\pm (2,0\%+5)$
LoZ 1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: Aproximadamente 10M Ω ;
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS);
- Resposta de Frequência: 40Hz~1KHz ;
- Fator de Crista AC em 3000 contagens: ≤ 3 ;
- Fator de Crista AC em 6000 contagens: $\leq 1,5$;
- De acordo com o fator de crista de formas de onda não senoidais, o erro adicional é calculado conforme abaixo:
 - A. Adicionar 4% quando o fator de crista for 1~2;
 - B. Adicionar 5% quando o fator de crista for 2~2,5;
 - C. Adicionar 7% quando o fator de crista for 2,5~3.
- Medidas de frequência em tensões AC: 40Hz~1kHz;
Para medidas de Frequência em Tensão AC a sensibilidade mínima é de 30mV;
- Duty Cycle apenas para referência;
- Precisão garantida de 2~100% da faixa de 60mV . Para as demais faixas a precisão é de 1~100% da faixa.
- Em curto-circuito o valor remanescente máximo é $\leq 3D$;
- Máxima tensão de entrada: 1000Vrms.
Entrada >1000V: Alarme de sinal sonoro e visual;
Entrada >1010V: O display exibirá "OL" (Sobrefaixa).
- Proteção de Sobrecarga: 1000V.

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600,0 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,0\%+2)$
6000 μ A	1 μ A	
60,00mA	10 μ A	$\pm (1,0\%+3)$
600,0mA	0,1mA	
6,000A	1mA	$\pm (1,2\%+5)$
20,00A	10mA	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga:
Fusível de 600mA/1000V $\Phi 6 \times 32$ mm para borne de " μ A/mA";
Fusível de 11A/1000V $\Phi 10 \times 38$ mm para borne de "20A";
- Em circuito aberto o valor remanescente máximo é $\leq 5D$;
- Precisão garantida de 1~100% da faixa.

- Corrente AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
600,0 μ A	0,1 μ A	$\pm (1,2\%+5)$
6000 μ A	1 μ A	
60,00mA	10 μ A	$\pm (1,5\%+5)$
600,0mA	0,1mA	
6,000A	1mA	$\pm (2,0\%+5)$
20,00A	10mA	

Observações:

- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS);
- Resposta de Frequência: 40Hz~1KHz;
- Precisão garantida de 5~100% da faixa de 600 μ A . Para as demais faixas a precisão é de 1~100% da faixa;
- Em circuito aberto o valor remanescente máximo é $\leq 5D$;
- Fator de Crista AC em 3000 contagens: ≤ 3 ;
- Fator de Crista AC em 6000 contagens: $\leq 1,5$.
- De acordo com o fator de crista de formas de onda não senoidais, o erro adicional é calculado conforme abaixo:
 - A. Adicionar 4% quando o fator de crista for 1~2;
 - B. Adicionar 5% quando o fator de crista for 2~2,5;
 - C. Adicionar 7% quando o fator de crista for 2,5~3.
- Medidas de frequência em Corrente AC: 40Hz~1kHz; Amplitude de Entrada: $\geq 50\%$ da faixa de corrente;
- Duty Cycle apenas para referência;
- Precisão de Frequência: $\pm (0,1\%+4)$; Resolução: 0,1 Hz;
- Proteção de Sobrecarga:
 - Fusível de 600mA/1000V $\Phi 6 \times 32$ mm para borne de " μ A/mA";
 - Fusível de 11A/1000V $\Phi 10 \times 38$ mm para borne de "20A".



- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,2\%+2)$
6,000k Ω	1 Ω	$\pm (1,0\%+2)$
60,00k Ω	10 Ω	
600,0k Ω	100 Ω	
6,000M Ω	1k Ω	$\pm (1,2\%+2)$
60,00M Ω	10k Ω	$\pm (2,0\%+5)$

Observações:

- Resultado da medição = valor exibido - resistência dos cabos em curto;
- Tensão de circuito aberto: Aprox. 1V
- Precisão garantida de 1~100% da faixa;
- Proteção contra sobrecarga: 1000V.

- Continuidade e Diodo

Faixa	Resolução	Precisão
	0,1 Ω	Sem Continuidade: Resistência $\geq 70\Omega$ Continuidade: Resistência $< 50\Omega$
	0,001V	Tensão de circuito aberto: Cerca de 3V; Para diodos normais, a campainha soará uma vez; Para curto-circuito, a campainha soará de forma contínua.

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V;
- Quando a queda de tensão direta está entre 0,12 V ~ 2 V, a campainha emitirá um bipe e o indicador verde acenderá. Quando a queda de tensão direta for $< 0,12$ V, a campainha emitirá um bipe contínuo.

- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
60,00nF	10pF	$\pm (3\%+5)$
600,0nF	100pF	
6,000 μ F	1nF	
60,00 μ F	10nF	
600,0 μ F	100nF	
6,000mF	1 μ F	$\pm (10\%+5)$
60,00mF	10 μ F	

Observações:

- Resultado da medição = valor exibido - capacitância dos cabos de teste de circuito aberto;
- Precisão válida para: 1%~100% da faixa.
- Para valores de capacitância $\leq 1\mu$ F, é recomendado usar o modo REL para reduzir a leitura de circuito aberto;
- Para a faixa de 60mF, o tempo de medição é cerca de 20s;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V.

- Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
-40 ~ 0°C	0,1°C	± (1,0%+3°C)
0 ~ 300°C	0,1°C	± (1,0%+2°C)
300 ~ 1000°C	1°C	± (1,0%+3°C)
-40 ~ 32°F	0,2°F	± (1,0%+6°F)
32 ~ 572°F	0,2°F	± (1,0%+4°F)
572~1832°F	2°F	± (1,0%+6°F)

Observações:

- A temperatura a ser medida com o termopar deve ser < 230°C / 446°F.

- Frequência e Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
10,00Hz ~ 10,00MHz	0,01Hz ~ 0,01MHz	± (0,1%+4)
10,0% ~ 90,0%	0,1%	± (2%+5)

Observações:

- Amplitude de entrada:
≤100kHz: de 200mVrms a 20Vrms;
>100kHz ~ 1MHz: de 600mVrms a 20Vrms;
>1MHz: de 1Vrms a 20Vrms;
- Tensão de entrada máxima: 20Vrms;
- Duty Cycle aplicado apenas para medidas em ondas quadradas:
Amplitude de entrada: 2Vpp ~ 20Vpp, 10Hz ~ 10kHz;
Duty Cycle de: 10,0%~90.0%.
- Proteção de sobrecarga: 1000V.

- INDICAÇÕES DO LED

Funções	Status	Descrição
Detecção de Tensão sem Contato NCV	LED Desligado	<50V
	LED Vermelho	50V ~ 1000V
Continuidade	OL	Desligado
	LED Vermelho	Sem Continuidade ($\geq 70\Omega$)
	LED Verde	Conduzindo (<50 Ω)
Diodo	LED Desligado	Tensão >2V
	LED Vermelho	Tensão de Ruptura (<0,12V)
	LED Verde	Conduzindo (0,12V ~ 2V)
Tensão AC/DC	LED Desligado	$\leq 1000V$
	LED Vermelho	>1000V
Corrente AC/DC	LED Desligado	<10A
	LED Vermelho	>10A
Temperatura Interna (Corrente AC/DC)	LED Desligado	Temperatura <40°C durante a medição de corrente
	LED Amarelo	Temperatura $\geq 75^\circ C$ durante a medição de corrente

9) MANUTENÇÃO

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



Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações relevantes sobre calibração, testes de desempenho e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Quando a sujeira ou a umidade nos terminais estiver afetando as medidas, limpe os terminais com hastes flexíveis com pontas de algodão umedecidas em detergente neutro. Desligue o instrumento quando não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de Bateria



Advertência

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

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

Este equipamento é alimentado por 4 baterias de 1,5 V tipo “AAA”. Para realizar a troca de bateria, siga as etapas abaixo.

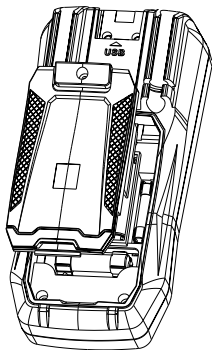


Figura 13

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

C. Troca de Fusível



Advertência



Cautela

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

A medição de resistência pode ser usada para verificar os fusíveis embutidos no instrumento:

1. Insira o fio de teste vermelho no terminal $\frac{V}{\Omega}$ $\frac{Hz}{\Omega}$;
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal de entrada “mA/μA” para medir a resistência. Se o LCD exibir “OL”, o fusível de 600mA está queimado;
3. Insira a ponta de prova vermelha no terminal de entrada “A” para medir a resistência. Se o LCD exibir “OL”, o fusível de 11A está queimado.

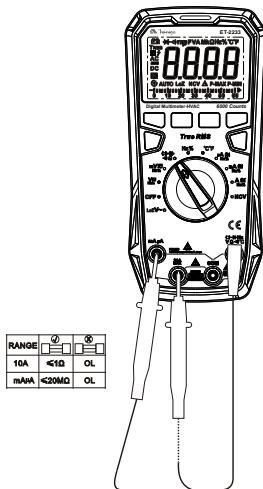


Figura 14

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

- 1) Desligue o Instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;
- 2) Retire o parafuso que segura a tampa do compartimento da bateria na parte traseira e retire a tampa;
- 3) Remova o fusível soltando primeiro uma das pontas cuidadosamente, então retire o fusível do soquete;
- 4) Instale os fusíveis de especificação e tipo idênticos aos originais e assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete:
 - Fusível de 600mA/1000V para borne de “ $\mu\text{A}/\text{mA}$ ” $\Phi 6 \times 32\text{mm}$;
 - Fusível de 11A/1000V para borne de “A” $\Phi 10 \times 38\text{mm}$;
- 5) Encaixe a tampa do compartimento da bateria e recoloque o parafuso.

Nota:

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

10) GARANTIA

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

TERMO DE GARANTIA

MODELO ET-2233

1. A garantia é válida pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.
2. Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
3. A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - A) Mau uso, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4. Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
5. Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6. A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

IMPORTANTE

A garantia só será válida para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:
<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Ou, utilize o QR code abaixo:



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

Revisão: 03

Data Emissão: 11/03/2022

www.minipa.com.br

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

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

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



sac@minipa.com.br

tel.: (11) 5078-1850

www.minipa.com.br



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