

ET-1000

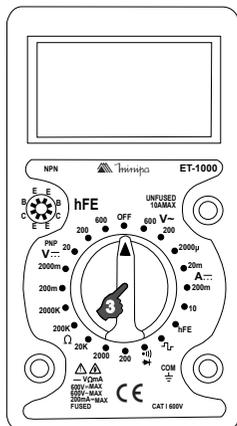


Imagem meramente ilustrativa / Only illustrative image / Imagem meramente ilustrativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INTRODUÇÃO

O multímetro digital **Modelo ET-1000** (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se pelo display de 3 1/2 dígitos, indicador de bateria fraca e pelas medidas de tensão DC/AC, corrente DC, resistência, ganho de transistores (hFE), gerador de onda quadrada e pelos testes de diodo e continuidade.

2. ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão faltando ou danificados:

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1. Manual de Instruções | 1 unidade |
| 2. Pontas de prova | 1 par |

3. REGRAS DE SEGURANÇA

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 expor o usuário a riscos, danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

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

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010, em grau de poluição 1, categoria de sobretensão CAT I 600V e dupla isolamento. **ELE NÃO POSSUI PROTEÇÃO PARA A ENTRADA DE 10A.**

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido.
- Inspeccione as pontas de prova contra danos na isolamento ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação à continuidade. Caso estejam danificadas, troque as pontas de prova por modelos de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que o limite de tensão especificado, marcado 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 maior que 60V DC ou 30V AC, corrente acima de 10mA, deve ser tomado um cuidado especial devido ao perigo de choques elétricos.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo ou corrente.

- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer a fim de assegurar uma medida com boa precisão.
- O instrumento é para uso interno.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Desligue o instrumento e remova as pontas de prova antes de abrir o gabinete do instrumento ou trocar as baterias.
- 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 propicie acidentes.

4. SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Advertência
	DC ou AC
	Equipamento protegido por Dupla Isolação
	Bateria Fraca
	Aterramento
	AC (Corrente Alternada)
	DC (Corrente Contínua)
	Diodo

5. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

1. Display LCD;
2. Soquete hFE;
3. Chave Rotativa;
4. Terminal de Entrada 10A;

Entrada positiva para medidas de corrente na escala de 10A.

SEM FÚSIVEL

5. Terminal de Entrada COM: Entrada negativa para as medidas de tensão, resistência e corrente, e para os testes de diodo e continuidade.
6. Terminal de Entrada V/Ω/mA: Entrada positiva para medidas de tensão resistência, corrente DC (em mA) e para os testes de diodo e continuidade.
7. Indicador de Alta Tensão;
8. Indicador de Polaridade Negativa (positiva é implícita);
9. Indicador de Bateria Fraca.

6. OPERAÇÃO

A. Medida de Tensão DC



Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V DC.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V/Ω/mA” e a ponta de prova preta no terminal “COM”;
2. Posicione a chave rotativa em uma das faixas “V $\overline{\text{—}}$ ” (200mV, 2000mV, 20V, 200V ou 600V);
3. Coloque as pontas de provas entre os terminais da tensão a ser medida. O valor medido será exibido no display.

Nota

- Quando a medida de tensão 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. Medida de Tensão AC



Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V AC.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V/Ω/mA” e a ponta de prova preta no terminal “COM”;
2. Posicione a chave rotativa em uma das faixas “V \sim ” (200V ou 600V);
3. Coloque as pontas de provas entre os terminais da tensão a ser medida. O valor medido será exibido no display.

Nota

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

C. Medida de Resistência



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.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V/Ω/mA” e a ponta de prova preta no terminal “COM”;
2. Posicione a chave rotativa em uma das faixas “Ω” (200Ω, 2000Ω, 20kΩ, 200kΩ);
3. Conecte as pontas de prova sobre os terminais do objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

Nota

- Não meça resistência em circuitos energizados pois o mesmo pode causar danos ao equipamento.

D. Teste de Continuidade



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.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V/Ω/mA” e a ponta de prova preta no terminal “COM”;
2. Posicione a chave rotativa para “ \rightarrow ”;
3. Coloque as pontas de prova nos terminais cuja continuidade será medida. Um sinal sonoro audível será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente 70Ω.

Nota

- Não meça continuidade em circuitos energizados pois o mesmo pode causar danos ao equipamento.
- O display mostra apenas o dígito mais significativo (1) para indicar que o circuito em teste está aberto.

E. Teste de Diodo



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.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V/Ω/mA” e a ponta de prova preta no terminal “COM”;
2. Posicione a chave rotativa para “ \rightarrow ”;
3. Para a leitura da queda de tensão, coloque a ponta de prova vermelha no anodo do componente e a ponta de prova preta no catodo do componente. No display é mostrado a leitura da queda de tensão direta.

Nota

- O display exibirá “1” se o diodo em teste estiver com polaridade invertida.
- A unidade de medida do diodo é Volt (V).

F. Medida de Corrente DC



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 250V. 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 o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.

1. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão;
2. Utilize o terminal “10A” (máx. 10A) ou o terminal “V/Ω/mA” (máx. 200mA) dependendo da corrente a ser medida. Utilize a ponta de prova preta no terminal “COM” independente da faixa de corrente.
3. Posicione a chave rotativa em uma das faixas “A $\overline{\text{—}}$ ” (2000μA, 20mA, 200mA ou 10A). Lembre-se que para medida na faixa 10A, deve-se usar a entrada de 10A.
4. Interrompa o caminho da corrente a ser testada. Coloque a ponta de prova vermelha e a ponta de prova preta em série com circuito a ser medido a corrente.
5. Ao ligar a alimentação do circuito, o valor medido será exibido no display.

Notas

- Se o valor de corrente a ser medido for desconhecido, use a maior escala e reduza a faixa passo a passo até obter uma leitura satisfatória.
- Por segurança, o tempo de cada medição de corrente acima de 5A 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.
- A ponta de prova vermelha deve ser conectada no lado positivo do circuito interrompido e a ponta de prova preta no lado negativo.
- O instrumento não possui fusível na entrada 10A.

G. Teste de hFE de Transistor



Para evitar danos ao instrumento, não conecte nenhuma tensão aos terminais de entrada do instrumento e do soquete de teste, quando estiver medindo hFE de transistor.

1. Posicione a chave rotativa em “hFE”. Identifique o tipo de transistor (NPN ou PNP) e conecte os terminais emissor, base e coletor aos pontos correspondentes do soquete de teste.

H. Gerador de onda quadrada



Para evitar danos ao instrumento, não conecte nenhuma tensão aos terminais de entrada do instrumento e do soquete de teste, quando estiver gerando o sinal.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V/Ω/mA” e a ponta de prova preta no terminal “COM”;
2. Posicione a chave rotativa em “ \square ”. Um sinal em forma de onda quadrada de 50Hz será emitido entre os terminais, a voltagem de saída é de aproximadamente 5Vpp com aproximadamente 50kΩ de impedância.

7) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Contagem Máxima do Display:** LCD 3 1/2 dígitos (2000 cont.);
- **Dimensão do display LCD:** 27 x 60mm.
- **Taxa de Amostragem:** Aprox. 2 vezes por segundo.
- **Indicação de Sobrefaixa:** Dígito mais significativo (1).
- **Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada mA:** Fusível SMD de 500mA/250V. **Sem proteção para a entrada 10A.**
- **Ambiente:**
Operação: 0°C a 40°C (32°F a 104°F), RH<80%.
Armazenamento: -10°C a 50°C (14°F a 122°F), RH<85%.
- **Altitude de Operação:** 2000m.
- **Tipo de Bateria:** 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P).
- **Duração da Bateria:** Aproximadamente 200h (típico).
- **Indicador de Bateria Fraca:**
- **Segurança / Conformidade:** IEC1010 Sobre-tensão e Dupla Isolação, CAT I 600V.
- **Dimensões:** 129(A) x 70(L) x 29(P)mm.
- **Eletricidade estática:** Aproximadamente 4mA.
- **Peso:** Aproximadamente 129 gramas (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

Precisão: \pm (a % leitura + b dígitos), garantido por 1 ano; a Temperatura de $\pm 23,5^\circ\text{C}$ e umidade relativa <75%. Especificações válidas para 10% a 100% da faixa.

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	100µV	$\pm(0,5\% \text{ leit.} + 3\text{D})$
2000mV	1mV	
20V	10mV	$\pm(0,8\% \text{ leit.} + 5\text{D})$
200V	100mV	
600V	1V	$\pm(1,0\% \text{ leit.} + 5\text{D})$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: para faixa de 200mV é 220V AC, para todas as outras faixas é 600V AC/DC.

Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
200V	100mV	$\pm(2,0\% \text{ leit.} + 10\text{D})$
600V	1V	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 600V AC/DC para todas as faixas.
- Resposta em Frequência: 45Hz ~ 450Hz.

Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
2000µA	1µA	$\pm(1,8\% \text{ leit.} + 2\text{D})$
20mA	10µA	
200mA	100µA	$\pm(2,0\% \text{ leit.} + 2\text{D})$
10A	10mA	

Observações:

- Corrente Máxima: 10A (tempo de teste menor que 10 segundos para medida na faixa de 10A e com intervalos de 15 minutos entre medidas).
- Proteção de Sobrecarga: Fusível SMD de 500mA/250V na Entrada mA; **Sem Fusível na Entrada 10A.**
- Medindo Queda de Tensão: 200mV.

Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
200Ω	0,1Ω	$\pm(1,0\% \text{ leit.} + 10\text{D})$
2000Ω	1Ω	
20KΩ	10Ω	$\pm(1,0\% \text{ leit.} + 4\text{D})$
200KΩ	100Ω	
2000KΩ	1KΩ	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 15 segundos no máximo de 220V.
- Tensão em Aberto: 3V.

Teste de Diodo / Continuidade

Faixa	Descrição	Condição de teste
	O display exibe a queda de tensão aproximada do diodo.	Corrente direta aprox. 1mA, tensão reversa aprox. 2,8V.
	A buzina toca se a resistência medida <70Ω.	Tensão de Circuito Aberto de aproximadamente 2,8V.

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 15 segundos no máximo de 220V.

Teste de hFE de Transistor

Faixa	Descrição	Condição de teste
0~1000	O display exibe o valor de hFE do transistor em teste.	Corrente de Base de 10µA e Vce de 2,8V.

Gerador de Onda Quadrada

É gerado uma onda quadrada de 60Hz, a tensão de saída é de 2,5Vpp com 50kΩ de impedância. Valores aproximados.

8) MANUTENÇÃO

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



Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance 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 estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de Bateria



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. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova o parafuso do compartimento da bateria, e separe a tampa da bateria do gabinete inferior.
3. Remova a bateria do compartimento da bateria.
4. Recoloque uma bateria nova de 9V.
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e reinstale o parafuso.

9. GARANTIA

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

CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO ET-1000

- 1- Este certificado é válido por 6 (seis) 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- **O cadastramento do termo de garantia deve ser feito pelo e-mail: garantias@minipa.com.br.**

Nome: _____ E-mail: _____

Endereço: _____ Cidade: _____

Estado: _____ Fone: _____

Nota Fiscal nº: _____ Data: _____

Nº de série do produto: _____

Nome do revendedor: _____

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos 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>

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

Revisão: 06

Data Emissão: 11/05/2021



MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA. **MINIPA DO BRASIL LTDA.**
Rua Morro da Graça, 371 - Jardim Av. Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial
Montanhãs, 30730-670 - 89219-730 - Joinville - SC - Brasil
Belo Horizonte - MG - Brasil