

ET-1507

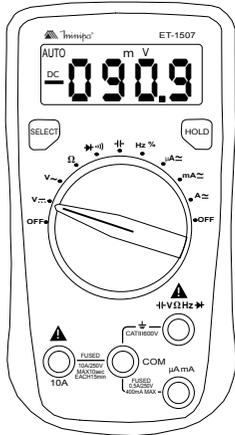


Imagem meramente ilustrativa. Only illustrative image / Imagem meramente ilustrativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INTRODUÇÃO

O multímetro digital **Modelo ET-1507** (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se pelas medidas de tensão DC/AC, corrente DC/AC, resistência, capacitância, frequência, duty cycle, 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. Bateria | 1 unidade |

3. REGRAS DE SEGURANÇA

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, danificar o instrumento ou o equipamento em teste. Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial. Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 600V e dupla isolamento.

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolamento 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.
- 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 aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- O instrumento é para uso interno.
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- 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.

4. SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Advertência: Refira-se ao Manual de Instruções
	DC ou AC
	Equipamento protegido por Dupla Isolação
	Bateria Fraca
	Aterramento
	AC (Corrente Alternada)
	DC (Corrente Contínua)

5. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

1. Display LCD;
2. Tecla SELECT (seletor manual de faixa e alternador de funções);
3. Tecla HOLD;
4. Chave Rotativa;
5. 10A: Entrada para medidas de corrente na escala de A;
6. COM: Terminal comum para conexão da ponta de prova preta para todas as medidas;
7. mA/μA: Entrada para medidas de corrente na escala de mA/μA;
8. Terminal de Entrada ∇ V/Ω/Hz/ \rightarrow : Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para as medidas de tensão, frequência / duty cycle, resistência, diodo, continuidade e capacitância.

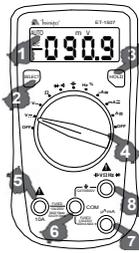


Figura 1

6. OPERAÇÃO

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, não meça tensões maiores que 500VDC/AC RMS.

A. Medida de Tensão DC

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **V** e a ponta de prova preta no terminal **COM**;
2. Posicione a chave rotativa em V_{DC} ;
3. Conecte as pontas de prova sobre o circuito a ser medido. O valor medido será exibido no display;
4. O equipamento seleciona a faixa automaticamente quando "AUTO" é exibido no display, mas através da tecla SELECT é possível mudar de faixa manualmente.

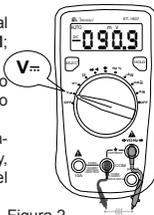


Figura 2

B. Medida de Tensão AC

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **V** e a ponta de prova preta no terminal **COM**;
2. Posicione a chave rotativa em V_{AC} ;
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display;
4. A tensão AC é exibida como valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio);
5. O equipamento seleciona a faixa automaticamente quando "AUTO" é exibido no display, mas através da tecla SELECT é possível mudar de faixa manualmente.

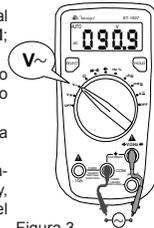


Figura 3

Nota

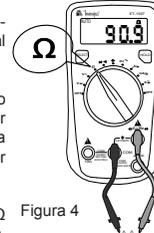
- Quando a medida de tensão for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.
- Ao medir mV em tensão alternada, você deve pressionar "SELECT" para entrar na faixa de mV manualmente.
- O efeito de carga pode causar erros em medidas em que o circuito possua alta impedância.

C. Medida 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, teste de continuidade e teste de diodo.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **Ω** e a ponta de prova preta no terminal **COM**;
2. Posicione a chave rotativa em Ω ;
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. Pode-se utilizar o adaptador multi função para conectar ao dispositivo a ser testado, caso seja conveniente. O valor medido será exibido no display.



Nota

- As pontas de prova podem adicionar 0,2Ω a 0,5Ω de erro na medida de resistência. Para obter leituras precisas em medidas de resistências baixas, curto-circuite os terminais de entrada de antemão, usando a função de medida relativa (tecla SELECT), para automaticamente subtrair o valor medido quando as pontas de prova estiverem curto-circuitadas.
- Não meça resistência em circuitos energizados pois o mesmo pode causar danos ao equipamento.
- Na medição de alta resistência (>1MΩ), aguarde alguns segundos para obter uma leitura estável.
- O display exibirá OL indicando circuito aberto para o resistor testado ou o valor do resistor é maior que a maior faixa do instrumento.

D. Teste de Continuidade

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal **COM**;
2. Posicione a chave rotativa para \rightarrow e pressione a tecla SELECT para selecionar o modo de continuidade;
3. Um sinal sonoro audível será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente 10Ω. A buzina não soa se o resistor testado for maior que aproximadamente 10Ω.

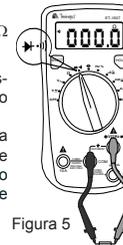


Figura 5

Nota

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

E. Teste de Diodo

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal **COM**;
2. Posicione a chave rotativa em \rightarrow e pressione a tecla SELECT 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 anodo do componente e a ponta de prova preta no cátodo do componente. O valor medido será exibido no display.

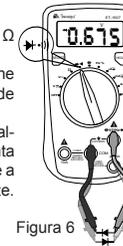


Figura 6

Nota

- O display exibirá 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 a leitura da queda de tensão direta.

F. Medida de Corrente DC/AC

Advertência

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.

1. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão;
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **mA** 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 \sim ou A \sim ;
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 SELECT;

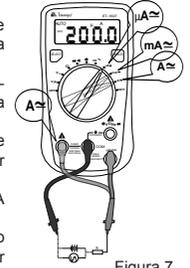


Figura 7

5. Interrompa o caminho da corrente a ser testada. Conecte a ponta de prova vermelha no lado positivo do circuito interrompido e a ponta de prova preta no lado negativo;
6. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido será exibido no display como o valor eficaz para onda senoidal (resposta ao valor médio).

Nota

- 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.

G. Medida 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.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal ∇ e a ponta de prova preta no terminal **COM**;
2. Posicione a chave rotativa em ∇ e pressione a tecla SELECT para selecionar o modo relativo;
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

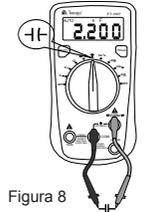


Figura 8

Nota

- Para minimizar o efeito da capacitância armazenada nas pontas de prova, as mesmas devem ser as mais curtas possíveis.
- Para medir um pequeno valor de capacitância, utilize o modo relativo para remover a capacitância residual das pontas de prova (aproximadamente 10nF).
- O display exibirá OL para indicar que o capacitor testado está em curto ou excede o valor da maior faixa.

H. Medidas de Frequência

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, por favor não tente medir frequência em tensões maiores que 10V DC/AC RMS.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Hz e a ponta de prova preta no terminal COM;
2. Posicione a chave rotativa em Hz%. A medida de frequência será o padrão inicial;
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido e o valor será exibido no display;
4. Para selecionar a função duty cycle, pressione a tecla SELECT até que o símbolo % seja exibido no display.

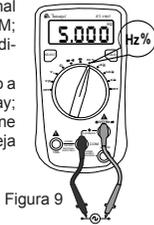


Figura 9

Nota

- Amplitude de entrada: $\leq 100\text{kHz}$: $300\text{mV rms} < a < 10\text{V rms}$
 $> 100\text{kHz}$: $600\text{mV rms} < a < 10\text{V rms}$.
- Quando a medida de frequência for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, em seguida remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

7) FUNÇÕES ESPECIAIS

A. Tecla HOLD

O modo Hold é aplicável em todas as funções de medida.

1. Pressione HOLD para entrar no modo Hold: o instrumento emite um sinal sonoro;
2. Pressione HOLD novamente para sair do modo Hold: o instrumento emite um sinal sonoro;
3. Nesse modo, o símbolo **H** é exibido no display.

B. Tecla SELECT

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

Para sair do modo mudança de faixa manual, mantenha a tecla SELECT pressionada por dois segundos. O instrumento retorna para o modo autorange e o símbolo AUTO será exibido. A função de mudança de faixa manual somente está disponível para as medidas de tensão.

Nas demais escalas é utilizada para selecionar a função de medida desejada quando existem mais de uma função em uma posição da chave rotativa.

O botão SELECT é utilizado para acionar o modo relativo que se aplica as funções de resistência e capacitância. Esta função subtrai um valor armazenado do valor da medida atual e exibe o resultado.

C. 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. O instrumento pode ser ativado girando a chave rotativa ou pressionando qualquer tecla. Para desabilitar a função Auto Power Off, pressione o botão SELECT ao ligar o instrumento.

Aproximadamente 1 minuto antes do aparelho se desligar, a buzina tocará de forma intermitente 5 vezes seguidas. Antes de efetivamente desligar, a buzina soará continuamente e então o aparelho é desligado.

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Indicação de Sobre faixa:** OL;
- Display LCD com leitura máxima de 4000 contagens;
- **Taxa de Amostragem:** Aprox. 2-3 vezes por segundo;
- **Mudança de Faixa:** Manual e Automática;
- **Indicação de Polaridade:** Automática;
- **Indicador de Bateria Fraca:**
- **Temperatura: Operação:** 0°C ~ 40°C (32°F a 104°F)
Armazenamento: -10°C ~ 50°C (14°F a 122°F);
- **Umidade Relativa:** $\leq 75\%$ @ 0°C ~ 30°C
 $\leq 50\%$ @ 31°C ~ 40°C;
- **Tipo de Bateria:** 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P);
- **Segurança/ Conformidade:** IEC61010 Sobre tensão e Dupla Isolação CAT III 600V;
- **Dimensões:** 137(A) x 72(L) x 35(P) mm;
- **Peso:** Aproximadamente 200g (incluindo bateria);
- **Conformidade:** CE.

B. Especificações Elétricas

Precisão: \pm (a% leitura + dígitos), garantido por 1 ano.
Temperatura de Operação: 23°C \pm 5°C. Umidade Relativa: <75%

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0,1mV	$\pm(0,8\% \text{ Leit.} +3D)$
4V	0,001V	
40V	0,01V	$\pm(0,8\% \text{ Leit.} +1D)$
400V	0,1V	
500V	1V	

Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0,1mV	$\pm(1,2\% \text{ Leit.} +5D)$
4V	0,001V	
40V	0,01V	$\pm(1,2\% \text{ Leit.} +3D)$
400V	0,1V	
500V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10M Ω
- Proteção de Sobrecarga: 500V DC/ AC
- Para sinais AC, exibe o valor eficaz para onda senoidal
- Frequência de resposta: 40 ~ 400Hz.

Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% \text{ Leit.} +2D)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	0,01mA	$\pm(1,2\% \text{ Leit.} +3D)$
400mA	0,1mA	
4A	0,001A	
10A	0,01A	$\pm(1,5\% \text{ Leit.} +5D)$

Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,2\% \text{ Leit.} +5D)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	0,01mA	$\pm(1,5\% \text{ Leit.} +3D)$
400mA	0,1mA	
4A	0,001A	
10A	0,01A	$\pm(2\% \text{ Leit.} +3D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Entrada mA: Fusível 0,5A/250V ϕ 5 x 20mm
Entrada 10A: Fusível 10A/250V ϕ 5 x 20mm.
- Corrente Máxima: 10A (Para corrente acima de 5A, tempo de teste não deve exceder a 10 segundos e o intervalo de tempo entre duas medidas deve ser maior que 15 minutos)
- Para sinais AC, exibe o valor eficaz para onda senoidal
- Frequência de resposta: 40 ~ 400Hz.

Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,2\% \text{ Leit.} +2D)$
4k Ω	0,001k Ω	
40k Ω	0,01k Ω	$\pm(1,0\% \text{ Leit.} +2D)$
400k Ω	0,1k Ω	
4M Ω	0,001M Ω	
40M Ω	0,01M Ω	$\pm(1,5\% \text{ Leit.} +2D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 500V DC/ AC

Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
4nF	0,001nF	Somente para referência
40nF	0,01nF	
400nF	0,1nF	$\pm(4\% \text{ Leit.} +3D)$
4 μ F	0,001 μ F	
40 μ F	0,01 μ F	
100 μ F	0,1 μ F	$\pm(5\% \text{ Leit.} +10D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 500V DC/ AC

- O valor residual com o circuito aberto é de aproximadamente 10nF, utilize o modo relativo para assegurar a precisão.

Teste de Diodo / Continuidade

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
	0,001V	500V DC/ AC
	0,1 Ω	500V DC/ AC

Observações:

- Diodo: Tensão de circuito aberto aprox. 1,5V.
- Continuidade: Tensão de circuito aberto aprox. 0,5V
O sinal sonoro é emitido continuamente quando a resistência medida for menor que 10 Ω .

Frequência / Duty

Faixa	Resolução	Precisão	
10Hz	0,01Hz	$\pm(0,5\% \text{ Leit.} +3D)$	
100Hz	0,1Hz		
1kHz	0,001kHz		
10kHz	0,01kHz		
100kHz	0,1kHz		
1MHz	0,001MHz		
10MHz	0,01MHz		
0,1% ~ 99,9%	0,1%		Apenas para referência

Observações:

- Amplitude de entrada: $< 100\text{kHz}$: $300\text{mV rms} < a < 10\text{V rms}$
 $> 100\text{kHz}$: $600\text{mV rms} < a < 10\text{V rms}$
- Duty Cycle: Medida somente para referência
- Proteção de Sobrecarga: 500V DC/ AC.

9) MANUTENÇÃO

A. 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.

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

C. Troca de Fusível



Advertência
Para evitar choque elétrico, ou ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados.

1. Posicione a chave rotativa em OFF para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;
2. Retire o parafuso do compartimento de bateria, e separe o compartimento da bateria e do gabinete inferior;
3. Remova os dois parafusos do gabinete inferior, e separe o gabinete superior do gabinete inferior;
4. Retire 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;
6. Encaixe o gabinete inferior no gabinete superior, e reinstale os parafusos;
7. Recoloque o suporte da bateria no gabinete inferior, e reinstale o parafuso.

10) GARANTIA

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

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos acompanhados com uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO ET-1507

- 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 autorizados.
 - 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 despesas, 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 cadastramento desse certificado.**

Nome: _____
Endereço: _____ Cidade: _____
Estado: _____ Fone: _____
Nota Fiscal N°: _____ Data: _____
N° Série do instrumento: _____
Nome do Revendedor: _____

Revisão: 02
Data Emissão: 29/02/2016



MINIPA DO BRASIL LTDA. Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero 04186-100 - São Paulo - SP - Brasil
MINIPA DO BRASIL LTDA. Av Santos Dumont,4401 - Zona Industrial 89219-730 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA COLOMBIA SAS.

Carrera 75, 71 - 61
Bogotá - Colômbia - COL