

# MULTÍMETRO DIGITAL

## Digital Multimeter

### ET-1639A



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



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

## Instructions Manual

### Manual de Instrucciones

## SUMÁRIO

<b>1) VISÃO GERAL</b> .....	<b>02</b>
<b>2) ACESSÓRIOS</b> .....	<b>02</b>
<b>3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA</b> .....	<b>03</b>
<b>4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA</b> .....	<b>04</b>
<b>5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS</b> .....	<b>05</b>
<b>6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO</b> .....	<b>06</b>
<b>7) SÍMBOLOS DO DISPLAY</b> .....	<b>07</b>
<b>8) TECLAS E CHAVE SELETORA</b> .....	<b>08</b>
A. Chave Seletora.....	08
B. Teclas.....	09
<b>9) OPERAÇÃO DE MEDIDAS</b> .....	<b>10</b>
A. Medida de Tensão DC/AC.....	10
B. Medida de Corrente DC/AC.....	11
C. Medida de Resistência.....	13
D. Teste de Continuidade.....	14
E. Teste de Diodo.....	15
F. Medida de Capacitância.....	17
G. Medida de Frequência/Duty Cycle.....	18
H. Medida de Temperatura.....	19
I. Outras Funções.....	20
<b>10) ESPECIFICAÇÕES</b> .....	<b>20</b>
A. Especificações Gerais.....	20
B. Especificações Elétricas.....	21
<b>11) MANUTENÇÃO</b> .....	<b>25</b>
A. Serviço Geral.....	25
B. Troca de Bateria.....	25
C. Troca de Fusível.....	26
<b>12) GARANTIA</b> .....	<b>27</b>
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	28

## 1) VISÃO GERAL

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



### ADVERTÊNCIA

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

O multímetro digital **modelo ET-1639A** (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se por ser pequeno, portátil, True RMS, auto range e possuir display de  $3\frac{5}{6}$  dígitos com uma estrutura original, altamente confiável e segura, assim como um display grande.

O instrumento pode ser usado em medidas de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, diodo, continuidade, capacitância temperatura e frequência. É o instrumento portátil ideal para manutenção.

## 2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar Tipo K	1 peça

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

### 3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010: grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 600V e dupla isolamento.

Não utilize este instrumento em outras categorias de sobretensão.

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão em circuitos onde os transientes de tensão estão limitados a níveis apropriadamente baixos.

**Nota** - *Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.*

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

**Nota** - *Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório e laboratoriais.*

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

**Nota** - *Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.*

#### *CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV*

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.

**Nota** - *Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.*

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida. Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

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

#### 4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



##### ADVERTÊNCIA

**Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, 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 36V DC ou 25V 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. A performance 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 ou corrente.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- 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.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir seu gabinete.
- 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.
- 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

	Bateria fraca
	Continuidade
	Diodo
	AC/DC
	Advertência. Refira-se ao manual.
	Bateria a ser medida.
	Aterramento
	Dupla isolamento
	Conformidade Europeia.

## 6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

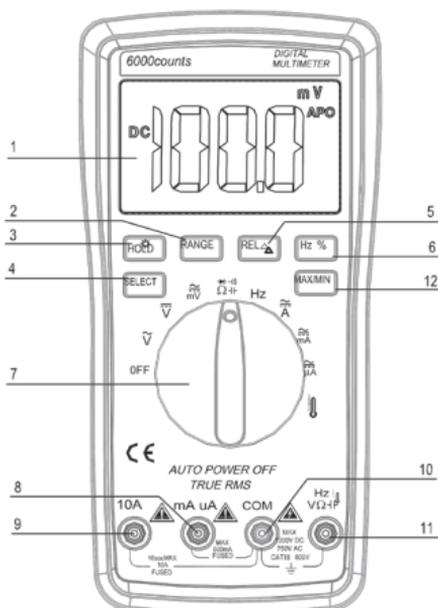


Figura 1

1. Display LCD.
2. Tecla de Seleção RANGE.
3. Tecla HOLD/LIGHT.
4. Tecla SELECT
5. Tecla REL
6. Tecla para Frequencia/ Duty Ciclo.
7. Chave Seletora de Funções
8. Terminal para corrente mA/μA.
9. Terminal para corrente 10A.
10. Terminal Comum
11. Terminal V/Ω/Hz.
12. Tecla de Função MAX/MIN

## 7) SÍMBOLOS DO DISPLAY

Símbolo	Significado
	Comando de data hold.
-	Indicador de leitura negativa
AC/DC	Indicador de medida AC/DC
MAX-MIN	Comando de valor de medida máxima/mínima/máxima-mínima
	Indicador de bateria fraca.
Auto Range	Comando de mudança de faixa automática.
	Comando de teste de diodo.
	Comando de teste de continuidade.
	Modo de medida relativa.
$\Omega/k\Omega/M\Omega$	Unidades de resistência: Ohm, quilo-Ohm, mega-Ohm.
Hz/kHz/MHz	Unidades de frequência: Hertz, quilo-Hertz, mega-Hertz.
%	Unidade de duty cycle.
mV/V	Unidades de tensão: mili-Volts, Volts.
$\mu A/mA/A$	Unidades de corrente: micro-Âmpere, mili-Âmpere, Âmpere.
nF/ $\mu F$ /mF	Unidades de capacitância: nano-Farad, micro-Farad, mili-Farad.
$^{\circ}C$	Unidade de temperatura em Celsius.
$^{\circ}F$	Unidade de temperatura em Fahrenheit.
	Comando de desligamento automático.

## 8) TECLAS E CHAVE SELETORA

### A. Chave Seletora

Posição da Chave Rotativa	Função
	Medida de tensão AC ou DC.
$\Omega$	Medida de resistência.
	Teste de diodo.
	Teste de continuidade.
	Medida de capacitância.
Hz	Medida de frequência.
%	Medida de duty cycle.
	Medida de temperatura.
$\mu\text{A}$  $\text{mA}$  $10\text{A}$ 	Medida de corrente AC/DC.
OFF	Posição para desativar o instrumento.

### B. Teclas

#### 1. Tecla RANGE

Esta tecla pode ser usada para selecionar a mudança de faixa manual/automática. Após pressionada, a tecla alternará entre as faixas, - da menor faixa para a maior. Se a tecla é pressionada por mais de 2 segundos, o instrumento volta para o modo Auto Range.

#### Nota

- Aplicável apenas para medida de tensão AC/DC, corrente AC/DC e resistência.

#### 2. Tecla MAX/MIN

Esta tecla pode ser usada para entrar automaticamente no modo de mudança de faixa manual. Neste caso, a função de desligamento automático

é desabilitada e o valor máximo é exibido. Após pressionar a tecla novamente, o valor mínimo será exibido. Ao pressionar pela terceira vez, será exibido o valor de máximo-mínimo. Ao pressionar a tecla por mais de 2 segundos ou girar a chave seletora, o instrumento sairá do modo de máximo/mínimo.

#### **Nota**

● *Aplicável apenas para medida de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência e temperatura.*

### **3. Tecla REL**

Esta tecla pode ser usada para entrar automaticamente no modo de mudança de faixa manual. O valor atual exibido será tomado como valor de referência e então a diferença entre o valor medido e o valor de referência será exibida. Ao pressionar a tecla novamente, o instrumento sai do modo de medida relativa.

#### **Nota**

● *Aplicável apenas para medida de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, temperatura e capacitância.*

### **4. Tecla Hz/%**

Esta tecla só poderá ser usada quando a chave seletora estiver no modo de medida de frequência, tensão AC ou corrente AC.

### **5. Tecla SELECT**

Esta tecla pode ser usada para selecionar a faixa de medida manualmente (aplicável apenas para funções multi-range).

### **6. Tecla HOLD**

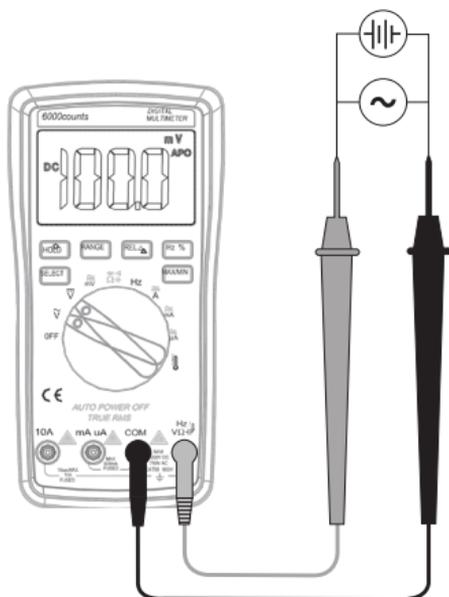
Esta tecla pode ser usada para congelar um valor exibido. Neste caso, o display exibirá "H". Pressionando a tecla novamente, o instrumento volta a exibir a leitura atual do instrumento.

A luz de fundo será habilitada quando esta tecla for pressionada durante 3 segundos. Após 15 segundos, a iluminação de fundo é automaticamente desligada. Também é possível desligar a iluminação de fundo pressionando esta tecla durante 3 segundos.

## 9) OPERAÇÃO DE MEDIDAS

Antes de realizar qualquer medida, verifique as baterias. Se o display exibir o símbolo “” vazio, será necessária a troca das baterias. Preste atenção no símbolo “” entre os terminais de entrada. Este símbolo indica os valores de medida que não devem ser ultrapassados, de acordo com a especificação do instrumento.

### A. MEDIDA DE TENSÃO DC/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.

Para medir tensão DC/AC, conecte o instrumento de acordo com as se-

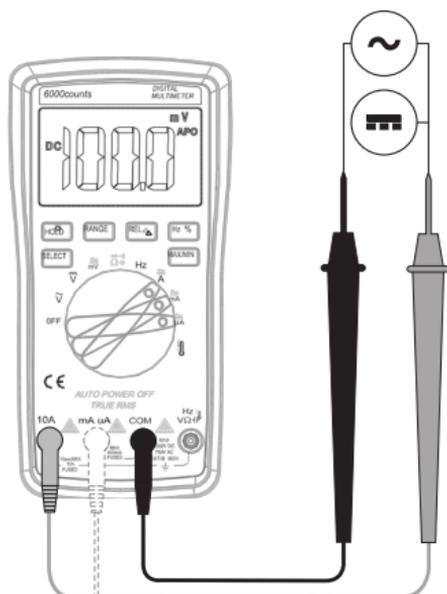
guintes instruções:

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 $\overline{\sim}$  ou V $\overline{\sim}$ ; a medida DC será o padrão inicial. Pressione a tecla SELECT para selecionar entre os modos de medida DC e AC.
3. Conecte as pontas de prova em paralelo com o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

### Nota

- Em cada faixa, o instrumento possui uma impedância de entrada  $10M\Omega$ . Este efeito de carga pode causar erros de medida em circuitos de alta impedância. Se a impedância do circuito é inferior ou igual a  $10k\Omega$ , o erro é insignificante (0,1% ou menos).
- 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 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.**

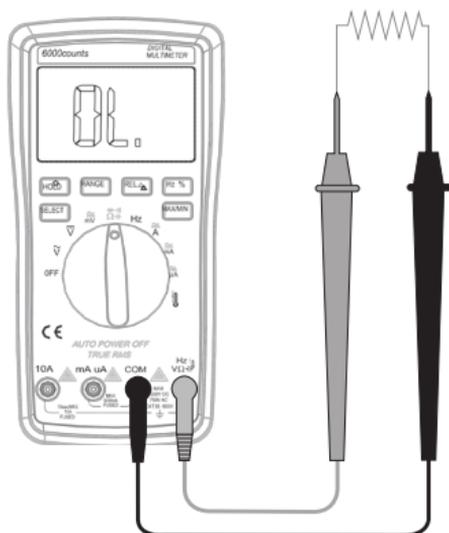
Para medir corrente DC/AC, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mA $\mu$ A ou A e a ponta de prova preta no terminal COM.  
Utilize o terminal A e a posição A se o valor da corrente a ser testada for desconhecido.
3. Posicione a chave rotativa em  $\mu A \sim$ , 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.
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.
7. A corrente é mostrada como o valor True RMS.

### **Nota**

- Se o valor de corrente a ser medido for desconhecido, use o valor máximo e reduza a faixa passo a passo até obter uma leitura satisfatória.
- O fusível de 10A encontra-se dentro do terminal de entrada. Não conecte as pontas de prova em paralelo com qualquer circuito durante a medida de corrente, pois isto causará danos ao instrumento e ferimentos ao usuário.
- 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.
- Ao medir corrente AC em linha viva, é possível pressionar a tecla Hz/% para medir a frequência/duty cycle da corrente.
- 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.

### 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. Não insira tensões acima de 36V DC/25V AC.

Para medir resistência, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

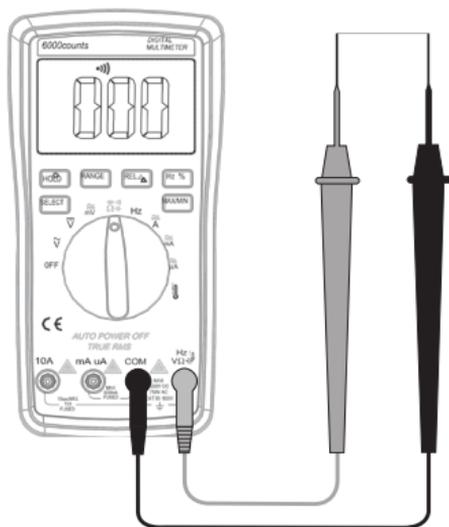
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/Ω/Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω. A medida de resistência (Ω) será o padrão inicial ou pressione a tecla SELECT para alternar e selecionar a medida de Ω.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

#### **Nota**

- O display exibirá "OL" quando a resistência medida for de circuito aberto ou o valor da resistência for maior que a máxima faixa do instrumento.

- Em medidas de baixa resistência, as pontas de prova podem adicionar 0,1 $\Omega$  a 0,2 $\Omega$  de erro na medida de resistência. Para obter leituras precisas, curto-circuite os terminais de entrada e use a função de medida relativa (tecla REL  $\Delta$ ), para automaticamente subtrair o valor medido quando as pontas de prova estiverem curto-circuitadas.
- Verifique as pontas de prova contra qualquer perda ou outras razões que possam causar um valor de resistência maior que 0,5 $\Omega$  ao curto-circuitar as pontas de prova.
- O instrumento pode demorar alguns segundos para estabilizar uma medida de alta resistência, o que é normal neste tipo de medida.

#### D. 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.

Não insira tensões acima de 36V DC/25V AC.

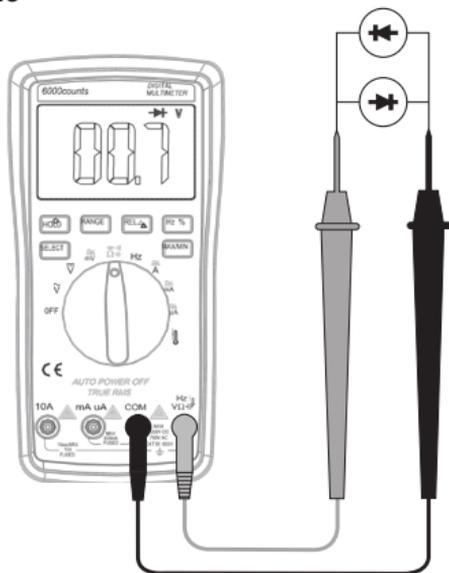
Para testar continuidade, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

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  $\Omega$  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  $(50\pm 20)\Omega$ .  
A buzina não soa se a resistência testada for maior que aproximadamente  $(50\pm 20)\Omega$ .

#### Nota

- A tensão de circuito aberto é de aproximadamente 0,45V.
- 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.

#### E. 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.

Não insira tensões acima de 36V DC/25V AC.

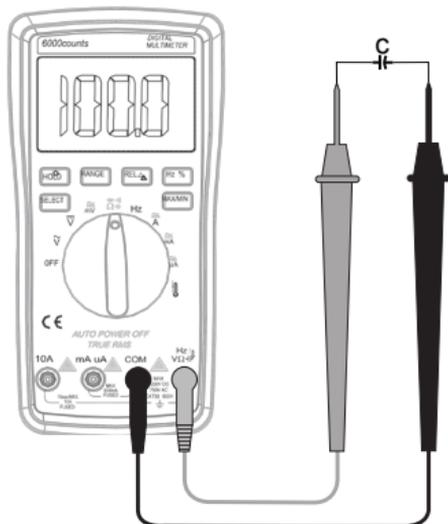
Para teste de diodo, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

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  $\Omega$  e pressione a tecla SELECT para selecionar o modo de teste de diodo ( $\rightarrow$  ).
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.

### **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 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 as leituras das quedas de tensão direta.*
  - *Quando o teste de diodo for completado, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.*
- F. Medida de Capacitância

## F. Teste 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 está descarregado.

Para medir capacitância, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

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 Ω e pressione a tecla SELECT para selecionar o modo de medida de capacitância (☒).
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

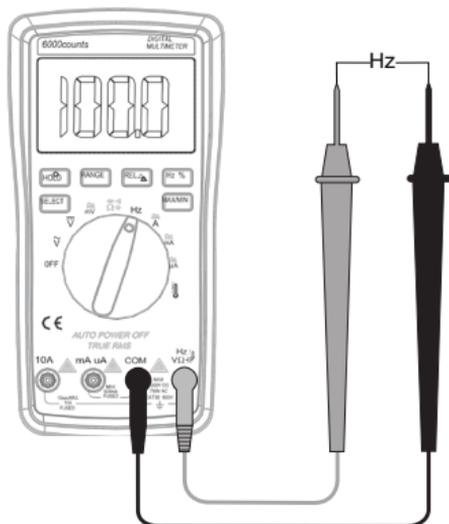
### Nota

- O display exibirá OL para indicar que o capacitor testado está em curto ou excede o valor da maior faixa.
- 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 REL para remover a

capacitância residual das pontas de prova (aproximadamente 10nF).

- Pode-se levar um tempo maior ao testar capacitores de alto valor.
- Quando a medida de capacitância for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas dos terminais do instrumento.

### G. Medida de Frequência/Duty Cycle



### **⚠️ 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. Não insira tensões acima de 36V DC/25V AC.

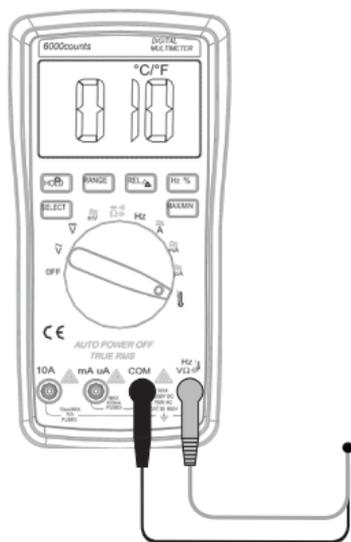
Para medir frequência, conecte o instrumento como a seguir:

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; a medida de frequência será o padrão inicial.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.
4. Para selecionar a função duty cycle, pressione a tecla Hz/%.

## Nota

- 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.

## H. Medida de Temperatura



## ADVERTÊNCIA

Para evitar riscos de choque elétrico, não conecte as pontas de prova em circuitos vivos.

Para medir temperatura, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha (terminal positivo do termopar) no terminal V/ $\Omega$ /Hz e a ponta de prova preta (terminal negativo do termopar) no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em °C/°F.
3. Pressione o botão SELECT para alternar entre °C e °F.
4. Coloque a ponta de prova de temperatura em contato com o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

## **Nota**

- *Para evitar erro de medida nas temperaturas mais baixas, certifique-se que a temperatura de operação do equipamento não exceda os 18°C ~ 28°C.*
- *Quando a medida de temperatura for completada, desfaça a conexão entre a ponta de prova e o circuito em teste, e remova as pontas dos terminais do instrumento.*

## **I. Outras Funções**

### **1. Auto Power Off**

O instrumento será desligado automaticamente para economizar a bateria caso nenhuma alteração seja feita na chave seletora em um período de 15 minutos. Sob o estado de desligamento automático, pressione qualquer tecla para que o instrumento seja ativado novamente. Também é possível reiniciar o instrumento girando a chave seletora para OFF e em seguida para qualquer outra função.

### **2. Indicação de Bateria Fraca**

Quando a tensão da bateria interna estiver baixa, o símbolo de bateria fraca “” será exibido no display, no entanto, o instrumento irá operar normalmente; Quando a tensão da bateria interna estiver baixa a iluminação de fundo do display estará fraca e poderá não funcionar; entretanto, as funções de medida poderão ser usadas normalmente.

### **3. Hold/Backlight**

Ao pressionar a tecla Hold por mais de 3 segundos, a luz de fundo será ativada e irá se auto-desligar em 15 segundos. A luz de fundo também pode ser desativada manualmente pressionando a tecla novamente por mais 3 segundos.

## **10) ESPECIFICAÇÕES**

### **A. Especificações Gerais**

- **Display:** LCD 6000 Contagens
- **Indicação de Sobre faixa:** OL.
- **Taxa de Atualização:** Aproximadamente 3 vezes por segundo.
- **Mudança de Faixa:** Manual e Automática.

- **Indicação de Polaridade:** Automática.
- **Indicador de Bateria Fraca:** .
- **Método de medida:** Conversor A/D rampa dupla;
- **Proteção de Sobrecarga**  
Fusível de 0,6A/250V para mA  
Fusível de ação rápida 10A/250V para 10A;
- **Temperatura: Operação:** 0°C ~ 40°C (32°F a 104°F).  
**Armazenamento:** -10°C a 50°C (14°F a 122°F).
- **Umidade Relativa:** ≤80% RH
- **Tipo de Bateria:** 9V (NEDA 1604/6F22).
- **Segurança/Conformidade:** IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT III 600V.
- **Grau de Poluição:** 2.
- **Dimensões:** 184(A) x 90(L) x 46(P)mm.
- **Peso:** Aproximadamente 320g (incluindo bateria).
- **Conformidade:** CEB. Especificações Elétricas

## B. Especificações Elétricas

Precisão: ±(a%leitura+dígitos), garantido por 1 ano. Temperatura de operação: 23°C±5°C. Umidade relativa: <75%.

### A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	±(0,5%Leit.+3D)
6V	0,001V	
60V	0,01V	
600V	0,1V	
1000V	1V	±(0,8%Leit.+10D)

### Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10MΩ (Haverá uma instabilidade no display no caso das faixas de mV).
- Proteção de Sobrecarga: 550V DC/ Pico AC para faixa de 200mV 1000V DC ou 750V Pico AC para demais faixas.

## B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(0,8\%Leit.+5D)$
6V	1mV	
60V	10mV	
600V	100mV	
750V	1V	$\pm(1,2\%Leit.+10D)$

### Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10M $\Omega$ .
- Proteção de Sobrecarga: 550V DC/ Pico AC para faixa de 200mV  
1000V DC ou 750V Pico AC para demais faixas.
- Frequência de resposta: 45 ~ 1kHz para ondas senoidal e triangulares  
40 ~ 200Hz para outros tipos de ondas.

## C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(0,8\%Leit.+10D)$
6000 $\mu$ A	0,001mA	
60mA	0,01A	$\pm(2,0\%Leit.+30D)$
600mA	0,1A	
10A	1A	

### Observações:

- Proteção de Sobrecarga  
Fusível de 0,6A/250V para mA  
Fusível de ação rápida 10A/250V para 10A;

## D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
600 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(0,8\%Leit.+10D)$
6000 $\mu$ A	0,001mA	
60mA	0,01A	$\pm(2,0\%Leit.+30D)$
600mA	0,1A	
10A	1A	

**Observações:**

- Proteção de Sobrecarga  
Fusível de 0,6A/250V para mA  
Fusível de ação rápida 10A/250V para 10A;
- Frequência de resposta: 45 ~ 1kHz para ondas senoidal e triangulares  
40 ~ 200Hz para outros tipos de ondas.
- Exibe o valor em True RMS.

**F. Resistência**

Faixa	Resolução	Precisão
600Ω	0,1Ω	±(0,8%Leit.+5D)
6kΩ	1Ω	±(0,8%Leit.+3D)
60kΩ	10Ω	
600kΩ	100Ω	
6MΩ	1kΩ	
60MΩ	10kΩ	±(2,0%Leit.+25D)

**Observações:**

Tensão em Aberto: < 3V;

- Na faixa de 600Ω, curto-circuite as pontas de prova para medir a resistência do cabo para poder subtrair este valor das medidas seguintes;
- Proteção de Sobrecarga: 550V DC ou valor de Pico AC.
- Quando a medida é acima de 1MΩ, aguardar alguns segundos até estabilizar a leitura.

**G. Capacitância**

Faixa	Resolução	Precisão
60nF	10pF	±(3,5%Leit.+20D)
600nF	100pF	
6μF	1nF	
60μF	10nF	
600μF	100nF	±(5,0%Leit.+10D)
6mF	1μF	

**Observações:**

- Proteção de Sobrecarga: 550V DC ou valor de Pico AC.
- Para capacitância ≤1μF, é recomendado o uso da função REL para assegurar a precisão da medida.

## H. Frequência/Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz	0,01Hz	±(0,1%Leit.+3D)
100Hz	0,1Hz	
1kHz	1Hz	
10kHz	10Hz	
100kHz	100Hz	
1MHz	1kHz	
20MHz	10kHz	

## I. Teste de Diodo/Continuidade

Faixa	Observações
	Acima de $(50 \pm 20)\Omega$ , o alarme sonoro não é ativado. O alarme sonoro é ativado quando o objeto medido está com boa condutividade (resistência $\leq 50 \pm 20\Omega$ ).
	Tensão de circuito aberto por volta de 3V. O valor de tensão de uma junção PN de silício costuma ser por volta de 0,5 ~ 0.8V.

### Observação:

- Proteção de Sobrecarga: 550V DC ou valor de Pico AC.

## J. Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
-20°C ~ 400 °C	1°C	±(1,0%Leit.+5D)
400 ~1000 °C	1°C	±(1,5%Leit.+1,5D)
0 ~ 750 °F	1°F	±(0,75%Leit.+5D)
750 ~ 1832 °F	1°F	±(1,5%Leit.+1,5D)

## 11) 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 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.
- Caso seja necessário efetuar a inspeção ou manutenção do instrumento, entre em contato com uma assistência técnica autorizada.
- Ao notar alguma condição anormal no instrumento, interrompa o uso e encaminhe-o a uma assistência técnica autorizada.

#### **B. 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.**

A bateria deverá ser substituída quando o display exibir o símbolo de bateria fraca . Caso contrário, a precisão da medida será afetada.

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. Retire o parafuso do suporte de inclinação e separe o suporte de inclinação do gabinete inferior.
3. Remova a bateria do compartimento da bateria.
4. Substitua a bateria velha por uma nova bateria 9V.
5. Encaixe o compartimento da bateria e reinstale o parafuso.

### C. Troca de Fusível



#### **ADVERTÊNCIA**

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

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 parafuso do suporte de inclinação e separe o suporte de inclinação do gabinete inferior.
3. Retire os parafusos do suporte de inclinação e do gabinete inferior.
4. Retire o fusível soltando uma das pontas cuidadosamente e 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 de inclinação no gabinete inferior e reinstale o parafuso.

#### **Nota**

- Fusível de 0,6A/250V para mA  
Fusível de ação rápida 10A/250V para 10A;

## 12) GARANTIA



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 Nº

MODELO ET-1639A

- 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 do instrumento:

Nome do Revendedor:

## **A. Cadastro do Certificado de Garantia**

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correo: 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
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).

### **IMPORTANTE**

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

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.

Revisão: 01

Data Emissão: 12/04/2018



**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.**  
Av.Santos Dumont,4401 - Zona Industrial  
89219-730 Joinville-SC-Brasil

**MINIPA COLOMBIA SAS**  
Calle 65A 74 -48 Cod. Postal: 1110071  
Bogotá, Colombia