

MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter

ET-1639A



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	06
7) SÍMBOLOS DO DISPLAY	07
8) TECLAS E CHAVE SELETORA	08
A. Chave Seletora	08
B. Teclas	09
9) OPERAÇÃO DE MEDIDAS	10
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
10) ESPECIFICAÇÕES	20
A. Especificações Gerais	20
B. Especificações Elétricas	21
11) MANUTENÇÃO	25
A. Serviço Geral	25
B. Troca de Bateria	25
C. Troca de Fusível	26
12) GARANTIA	27
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 isolamento ao redor dos conectores.
- Inspeção 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 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 vazar 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

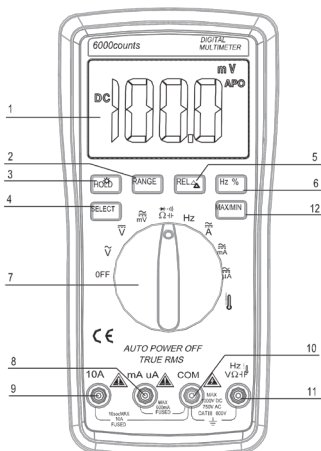


Figura 1

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/ μF /mF	Unidades de capacitância: nano-Farad, micro-Farad, mili-Farad.
°C	Unidade de temperatura em Celsius.
°F	Unidade de temperatura em Farenheit.
	Comando de desligamento automático.

8) TECLAS E CHAVE SELETORA

A. Chave Seletora

Posição da Chave Rotativa	Função
$V \sim$, $V \text{---}$, V	Medida de tensão AC ou DC.
Ω	Medida de resistência.
	Teste de diodo.
	Teste de continuidade.
	Medida de capacitância.
Hz	Medida de frequência.
%	Medida de duty cycle.
	Medida de temperatura.
$\mu A \approx$, $mA \approx$, $10A \approx$	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

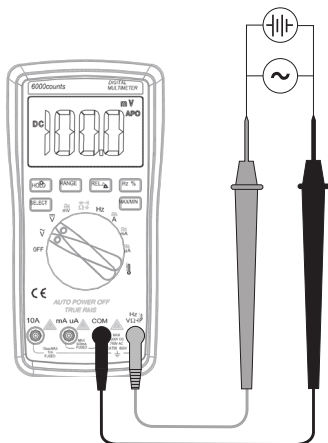
Esta tecla pode ser usada para congelar um valor exibido. Neste caso, o display exibirá "H". Pressionando a tecla novamente, o instrumento volta a exibir a leitura atual do instrumento.

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-

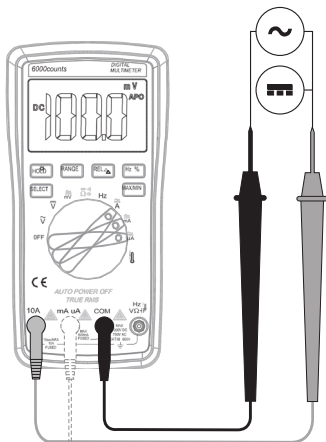
guintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ Ω /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.

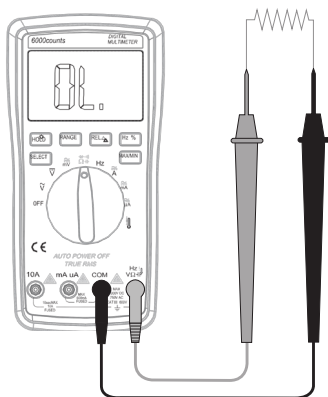
Para medir corrente DC/AC, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mAμA 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:

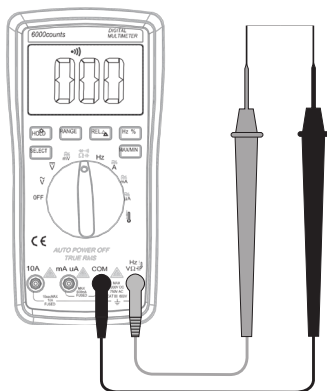
1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/Ω/Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω. A medida de resistência (Ω) será o padrão inicial ou pressione a tecla SELECT para alternar e selecionar a medida de Ω.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser 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 Ω a 0,2 Ω 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 Δ), 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 Ω 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.

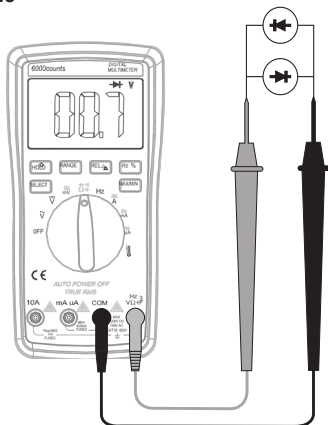
Para testar continuidade, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ 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 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.

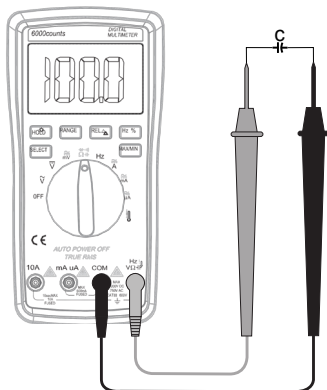
Para teste de diodo, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ 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 teste de diodo ($\rightarrow \text{+}$).
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 (C).
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

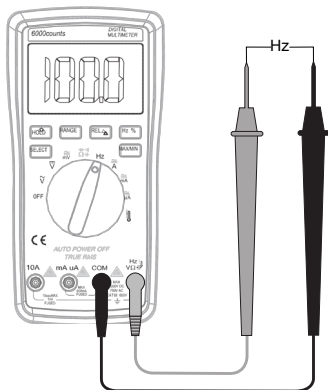
Nota

- 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.

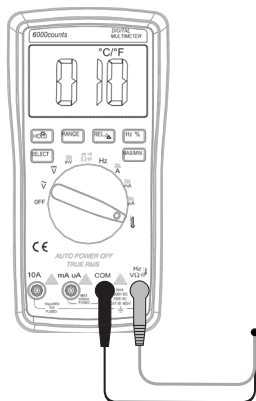
Para medir frequência, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ Ω /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:

- Insira a ponta de prova vermelha (terminal positivo do termopar) no terminal V/Ω/Hz e a ponta de prova preta (terminal negativo do termopar) no terminal COM.
- Posicione a chave rotativa em °C/°F.
- Pressione o botão SELECT para alternar entre °C e °F.
- 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

A precisão é dado por $\pm(\%$ leitura + número de dígitos) ou especificado de outra maneira, para 23°C $\pm$ 5°C e umidade relativa <80%, garantido por 1 ano. Especificação válida para 10% a 100% da faixa de medida. O ciclo de calibração recomendado é de 1 ano.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,01mV	$\pm(0,5\% \text{Leit.} + 3D)$
600mV	0,1mV	
6V	0,001V	
60V	0,01V	
600V	0,1V	
1000V	1V	$\pm(0,8\% \text{Leit.} + 10D)$

Observações:

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

B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,01mV	$\pm(0,8\%\text{Leit.}+5D)$
600mV	0,1mV	
6V	0,001V	
60V	0,01V	
600V	0,1V	
750V	1V	$\pm(1,2\%\text{Leit.}+10D)$

Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10M Ω .
- 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 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\%\text{Leit.}+10D)$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	$\pm(2,0\%\text{Leit.}+30D)$
600mA	0,1mA	
6A	0,001A	
10A	0,01A	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga
Fusível de 600mA/250V para borne 'mA';
Fusível de ação rápida 10A/250V para bornde '10A';

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\%\text{Leit.}+10D)$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	$\pm(2,0\%\text{Leit.}+30D)$
600mA	0,1mA	
6A	0,001A	
10A	0,01A	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga

- Fusível de 600mA/250V para borne 'mA';
- Fusível de ação rápida 10A/250V para borne '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	0,001kΩ	±(0,8%Leit.+3D)
60kΩ	0,01kΩ	
600kΩ	0,1kΩ	
6MΩ	0,001MΩ	
60MΩ	0,01MΩ	±(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
100nF	0,01nF	±(3,5%Leit.+20D)
1000nF	0,1nF	
10μF	0,001μF	
100μF	0,01μF	
1000μF	0,1μF	±(5,0%Leit.+10D)
10mF	0,001mF	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 550V DC ou valor de Pico AC.
- Para capacitância ≤1000nF, é recomendado o uso da função REL para assegurar a precisão da medida.

H. Frequência/Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz	0,001Hz	$\pm(0,1\% \text{Leit.} + 3D)$
100Hz	0,01Hz	
1000Hz	0,1Hz	
10kHz	0,001kHz	
100kHz	0,01kHz	
1000kHz	0,1kHz	
10MHz	0,001MHz	
20MHz	0,01MHz	

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
-40°C ~ 400 °C	1°C	$\pm(1,0\% \text{Leit.} + 5D)$
400 ~ 1000 °C	1°C	$\pm(1,5\% \text{Leit.} + 1,5D)$
-40°F ~ 750 °F	1°F	$\pm(0,75\% \text{Leit.} + 5D)$
750 ~ 1832 °F	1°F	$\pm(1,5\% \text{Leit.} + 1,5D)$

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 600mA/250V para borne 'mA';
Fusível de ação rápida 10A/250V para borne '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 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, 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:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
Minipa do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço 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: 04

Data Emissão: 14/11/2019



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

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Rua Morro da Graça, 371 - Jardim
Montanhes, 30730-670 -
Belo Horizonte - MG - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil