

# MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter  
ET-1110



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



## MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instruction Manual  
Manual de Instrucciones

## ÍNDICE

<b>1) INTRODUÇÃO</b> .....	<b>02</b>
<b>2) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA</b> .....	<b>02</b>
<b>3) ACESSÓRIOS</b> .....	<b>04</b>
<b>4) DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL</b> .....	<b>05</b>
<b>5) OPERAÇÃO</b> .....	<b>06</b>
A. Medidas de Tensão AC / DC .....	07
B. Medidas de Corrente DC.....	08
C. Medidas de Resistência .....	10
D. Teste de Diodo .....	11
E Teste de Continuidade.....	12
F. Medidas de Temperatura .....	13
G. Data Hold .....	14
<b>6) ESPECIFICAÇÕES</b> .....	<b>15</b>
A. Especificações Gerais.....	15
B. Especificações Elétricas.....	15
<b>7) MANUTENÇÃO</b> .....	<b>18</b>
A. Troca de Bateria .....	18
B. Troca de Fusível.....	19
<b>8) GARANTIA</b> .....	<b>20</b>
A. Cadastramento do Certificado de Garantia.....	21

## **1) INTRODUÇÃO**

É um instrumento de teste portátil, compacto e operado por bateria. Possui as seguintes características de medida para aplicações principalmente domésticas e de hobistas.

- Tensão DC e AC
- Corrente DC
- Resistência
- Temperatura
- Teste de Diodo e Continuidade
- Data Hold

## **2) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA**

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para mantê-lo em condições seguras de operação.

No caso de qualquer dúvida com relação ao comprometimento da proteção proporcionada pelo instrumento, inutilize o multímetro imediatamente.

A proteção pode estar comprometida se, por exemplo, o instrumento:

- Apresentar danos visíveis.
- Apresentar falha na execução de medidas.
- For armazenado por muito tempo em condições desfavoráveis.
- For submetido a vibrações de transporte severas.

## ***Termos deste Manual***

 CAUTELA

Identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou nos equipamentos em teste.

 ADVERTÊNCIA

Identifica condições ou práticas que podem resultar em ferimentos pessoais ou até mesmo a perda da vida.

## ***Termos Encontrados no Instrumento***

 ATENÇÃO: Refira-se ao manual.

 PERIGO: Indica terminais onde podem existir tensões perigosas.

 ADVERTÊNCIA

1. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não aplique tensões superiores a 600V DC ou AC RMS entre os terminais de entrada do instrumento.
2. Observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS. Tais tensões podem expor o usuário a choques elétricos perigosos.
3. Assegure-se de que as pontas de prova estejam em boas condições de segurança.

## CAUTELA

Para evitar danos ao instrumento:

- Desconecte as pontas de prova do circuito em teste antes de mudar de função de medida.
- Nunca conecte tensões superiores a 600V DC ou 600V AC RMS.
- Nunca conecte tensão aos terminais de entrada quando a chave rotativa estiver selecionada para medir resistência.
- Máxima Tensão na Entrada do Termopar: 60V DC ou 24V AC RMS.

### ***Uso do Fusível Adequado***

Para evitar chamas perigosas, utilize o fusível correto, do mesmo tipo e especificação de corrente e tensão de operação, como especificado.

O uso do fusível com especificação diferente ou curto-circuitar o soquete do fusível é proibido e pode ter consequências extremamente graves.

### **3) ACESSÓRIOS**

Após receber o seu instrumento, verifique a existência dos seguintes itens:

1. Multímetro Digital
2. Par de Pontas de Prova
3. Manual de Instruções
4. Bateria (Instalada)
5. Holster
6. Termopar Tipo K

#### 4) DESCRIÇÃO DO PAINEL FRONTAL

Refira-se a Figura 1 para a localização dos controles e terminais.



1. Display: Apresenta o valor da leitura.
2. Tecla HOLD: Utilizada para congelamento da leitura.
3. Chave Rotativa: Liga e desliga o instrumento e seleciona a função e a faixa de medida.
4. Soquete de Temperatura: Soquete para medida de temperatura com termopar Tipo K.
5. 10A DC - Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para a medida de corrente entre 200mA e 10A.
6. COM - Terminal comum para conexão da ponta de prova preta para todas as medidas, exceto temperatura.

7.  $V_{\Omega}mA$  - Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para as medidas de tensão AC e DC, corrente DC até 200mA e resistência e para o teste de diodo e continuidade.

Terminais de Entrada: Terminais para conexão das pontas de prova.

## 5) OPERAÇÃO



### ADVERTÊNCIA

**Leia e entenda completamente este manual de instruções antes de usar o instrumento.**

**O erro de operação ou em desacordo com as instruções e advertências do manual de instruções pode resultar em ferimentos sérios ou até fatais, além de danos materiais.**

### *Preparação e Cautela Antes das Medidas*

1. Aguarde pelo menos 30 segundos após ter ligado o instrumento antes de efetuar a medida.
2. A chave rotativa deve ser posicionada na função de medida adequada antes de se conectar as pontas de prova ao dispositivo a ser testado. Assegure-se de desconectar as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar a chave rotativa para uma nova função ou faixa.
3. Se o multímetro é utilizado próximo de equipamentos que gerem interferência eletromagnética, o display pode tornar-se instável ou apresentar valores incorretos.
4. Não permita que o instrumento entre em contato com água ou qualquer outro líquido.

## A. Medidas de Tensão AC / DC



### ADVERTÊNCIA

Não aplique mais que 600V DC ou 600V AC RMS entre os terminais de entrada  $V\Omega mA$  e COM, ou 500V DC ou AC RMS entre qualquer terminal e o potencial terra. Exceder estes limites pode provocar choques elétricos perigosos e danos ao instrumento.

Tome extremo cuidado para evitar o contato com o circuito em teste quando estiver trabalhando com alta tensão.

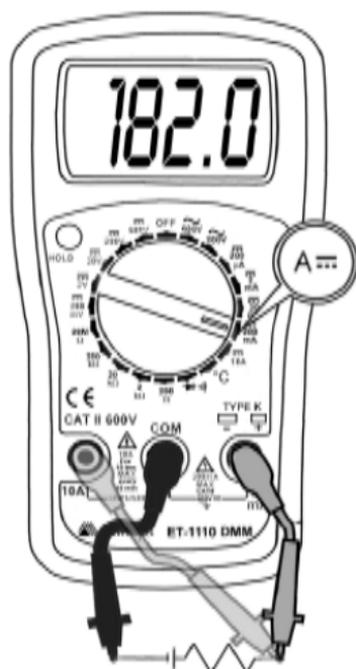
1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada  $V\Omega mA$ .

2. Posicione a chave rotativa na faixa de tensão DC (—) ou AC (⌚) desejada.

**NOTA:** Se a amplitude da tensão a ser medida é desconhecida, inicie pela maior faixa e reduza quando necessário.

3. Conecte as pontas de prova sobre a fonte ou carga a ser testada. A polaridade para tensão DC é apresentada automaticamente. Quando a tensão de entrada ultrapassar o limite da faixa, o display mostrará apenas o dígito mais significativo (1).
4. Efetue a leitura do display.

### **B. Medidas de Corrente DC**



1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada  $V\Omega mA$  para medida de corrente máxima de 200mA. Para corrente entre 200mA e 10A, conecte a ponta de prova vermelha no terminal de entrada 10A DC. O tempo máximo permitido de medida é de 15 segundos para 10A.
2. Posicione a chave rotativa na faixa de corrente DCA adequada.

**NOTA:** *Se a amplitude da corrente a ser medida é desconhecida, comece pela maior faixa e reduza quando necessário.*

3. Desligue toda a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de abrir o circuito para conectar o multímetro em série com a carga em teste.
4. Conecte as pontas de prova e ligue a alimentação do circuito. Efetue a leitura do display, a polaridade para corrente DC é apresentada automaticamente.

### C. Medidas de Resistência



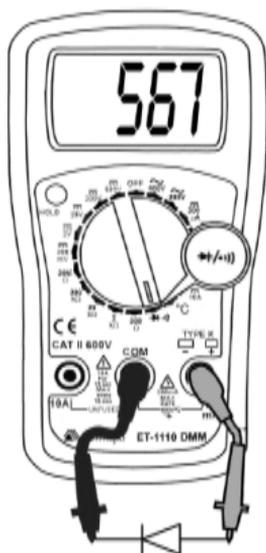
#### **ADVERTÊNCIA**

**Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o dispositivo em teste esteja totalmente desenergizado.**

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada  $V\Omega mA$ .
2. Posicione a chave rotativa na faixa de resistência ( $\Omega$ ) desejada.
3. Conecte as pontas de prova sobre a resistência a ser medida. E efetue a leitura do display.

**NOTA:** Se a resistência a ser medida exceder o valor máximo da faixa, o display mostrará apenas o dígito mais significativo (1). Selecione uma faixa maior. Para valores de resistência de aproximadamente  $1M\Omega$  ou maiores, o instrumento pode levar alguns segundos para estabilizar a leitura. Isto é normal para leituras de resistências altas.

#### D. Teste de Diodo



**Diodo Direto**

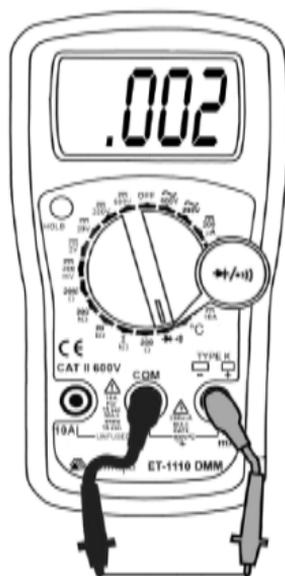


**Diodo Reverso**

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada  $V\Omega mA$ .
2. Posicione a chave rotativa na faixa  $\rightarrow \text{di}$ .
3. Conecte as pontas de prova nos terminais do diodo em teste. Normalmente a queda de tensão direta de um diodo de silício bom está entre 0.4V e 0.9V. Se o diodo em teste estiver defeituoso, 000 (curto-circuito) ou próximo da sobre-faixa 1 (aberto) será mostrado.

4. Inverta a conexão das pontas de prova. Se o diodo em teste estiver bom, 1 deve ser mostrado. Se o diodo estiver em curto (ou resistivo), 000 ou um valor próximo será mostrado.

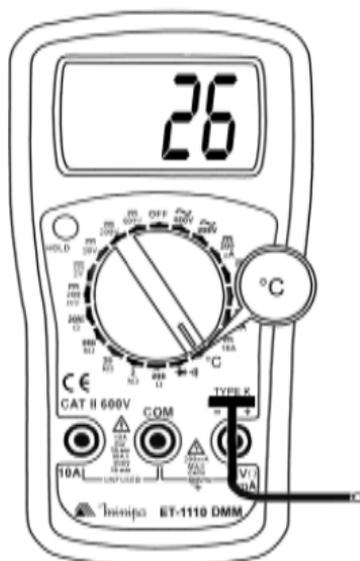
### **E. Teste de Continuidade**



1. Desligue toda a alimentação do circuito em teste. Descarregue todos os capacitores do circuito. Qualquer tensão presente durante o teste de continuidade resultará em erros de leitura e pode danificar o instrumento se a tensão exceder o limite da proteção de sobrecarga. Posicione a chave rotativa na faixa **→|)**
2. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada VΩmA.
3. Conecte as pontas de prova no circuito ou dispositivo em teste. Assegure-se de que toda a alimentação do circuito esteja desligada.

4. O circuito aberto será indicado no caso da condição de sobrefaixa.
5. A buzina irá tocar se a resistência do circuito for menor que aproximadamente  $30\Omega$ . Após finalizar todos os testes, desconecte as pontas de prova do circuito e do instrumento.

## F. Medidas de Temperatura



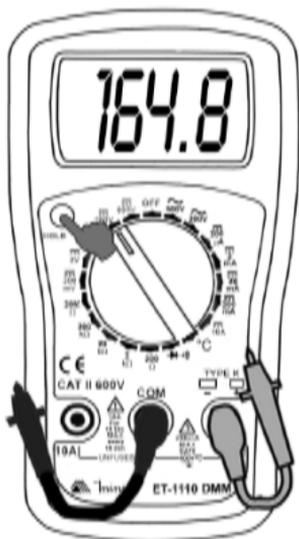
### ADVERTÊNCIA

Máxima Tensão na Entrada do Termopar: 60V DC ou 24V RMS AC.

1. Posicione a chave rotativa na faixa °C. O display deve apresentar a temperatura ambiente.
2. Insira o conector do termopar tipo K no soquete de medida de temperatura, observando a polaridade correta (+ e -).
3. Encoste a extremidade do sensor de temperatura na superfície ou área do objeto cuja temperatura será medida.
4. Efetue a leitura do display.

**NOTA:** O instrumento deve ser mantido distante de fontes de temperatura muito altas.

### G. Data Hold



A leitura do display será congelada quando a tecla HOLD for pressionada. Se a tecla for pressionada novamente, a leitura voltará a ser atualizada.

## 6) ESPECIFICAÇÕES

### A. Especificações Gerais

- Display: 3 ½ Dígitos (2000 Contagens).
- Indicação de Sobre-faixa: 1.
- Função Data Hold.
- Indicação de Bateria Fraca: O símbolo  é mostrado.
- Temperatura de Operação: 0°C a 40°C, RH < 75%.
- Temperatura de Armazenamento: -20°C a 60°C, RH < 80%.
- Uso Interno.
- Alimentação: Bateria 9V (NEDA1604, JIS006P).
- Dimensões: 138(A) x 72(L) x 38(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 153g (com bateria).

### B. Especificações Elétricas

Especificações válidas para ciclo de calibração de um ano, medida de 10% a 100% da faixa, temperatura de operação de 18°C a 28°C (64°F a 82°F) e umidade relativa < 70%.

#### A. Tensão DC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
200mV	100 $\mu$ V	$\pm(0.5\%+2D)$
2V	1mV	
20V	10mV	
200V	100mV	
600V	1V	$\pm(0.8\%+2D)$

- Impedância de Entrada: 10M $\Omega$ .
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / 600V AC RMS.

## B. Tensão AC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
200V	100mV	$\pm(1.2\%+10D)$
600V	1V	

- Resposta em Freqüência: 40 a 400Hz.
- Impedância de Entrada: 4.5M $\Omega$ .
- Proteção de Entrada: 600V DC / 600V AC RMS.

## C. Corrente DC

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
200 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1.0\%+2D)$
2mA	1 $\mu$ A	$\pm(1.5\%+2D)$
20mA	10 $\mu$ A	
200mA	100 $\mu$ A	
10A	10mA	$\pm(3.0\%+5D)$

- Proteção de Sobrecarga: Fusível Ação Rápida 0.25A/250V para Entrada mA. Sem Fusível para Entrada 10A (10A máximo por 15s).

## D. Resistência

FAIXA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO
200 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(0.8\%+4D)$
2k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(0.8\%+2D)$
20k $\Omega$	10 $\Omega$	
200k $\Omega$	100 $\Omega$	
20M $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm(3.0\%+3D)$

- Tensão de Circuito Aberto: 3V DC (máximo).
- Proteção de Sobrecarga: 500V DC / 500V AC RMS.

## **E. Temperatura**

- Faixa:  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $750^{\circ}\text{C}$ .
- Resolução:  $1^{\circ}\text{C}$ .
- Precisão:  $-20^{\circ}\text{C} \sim 400^{\circ}\text{C} \pm (1.0\%+3\text{D})$ .  
 $401^{\circ}\text{C} \sim 750^{\circ}\text{C} \pm (2.0\%+10\text{D})$ .
- Faixa de medida do termopar:  $-40^{\circ}\text{C} \sim 204^{\circ}\text{C}$
- Precisão do termopar:  $\pm 0.75\%$  ou  $\pm 2.2^{\circ}\text{C}$

## **F. Diodo**

- Indicação: Queda de Tensão Direta Aproximada sobre o Diodo.
- Tensão de Teste: 3V DC (máximo).
- Corrente de Teste:  $1.0\text{mA} \pm 0.6\text{mA}$ .

## **G. Continuidade**

- Indicação: Sonora.
- Limiar: Um sinal sonoro é emitido quando a resistência medida estiver abaixo de  $30\Omega$ .

## 7) MANUTENÇÃO



### **ADVERTÊNCIA**

**Para evitar choque elétrico, remova as pontas de prova do circuito antes de abrir o instrumento.**

1. Reparos e serviços não cobertos por este manual de instruções devem ser executados apenas por pessoas qualificadas.
2. Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em água ou detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.

### **A. Troca de Bateria**

Utilize o seguinte procedimento para trocar a bateria.

1. Desconecte as pontas de prova do circuito em teste e desligue o instrumento.
2. Desconecte as pontas de prova do instrumento.
3. Retire o holster e coloque o multímetro com o painel frontal para baixo em uma superfície que não danifique o painel.
4. Remova os parafusos localizados no painel traseiro.
5. Cuidadosamente levante o gabinete traseiro, separando-o do gabinete frontal.
6. Cuidadosamente retire a bateria, substituindo pela nova.
7. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
8. Recoloque os parafusos.

## ***B. Troca de Fusível***

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível do multímetro.

1. Siga os passos 1 até 5 do item Troca de Bateria.
2. Remova o fusível defeituoso.
3. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação.
4. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
5. Recoloque os parafusos.

## 8) 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-1110

- 1- Este certificado é válido por 06 (seis) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
  - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
  - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
  - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
  - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
  - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

## **A. Cadastramento 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
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

### **IMPORTANTE**

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 03

Data Emissão: 15/05/2012

Servicio de Atención al Consumidor



sac@minipa.net  
tel.: +55 (11) 5078 1850

**MINIPA ONLINE**

¿Dudas? Consulte:  
[www.minipa.net](http://www.minipa.net)  
Entre en Nuestro Foro

Su Respuesta en 24 horas

Serviço de atendimento ao consumidor



sac@minipa.com.br  
tel.: (11) 5078 1850

**MINIPA ONLINE**

Dúvidas? Consulte:  
[www.minipa.com.br](http://www.minipa.com.br)  
Acesse Fórum

Sua resposta em 24 horas

**MINIPA ELECTRONICS USA INC.**  
10899 - Kinghurst # 220  
Houston - Texas - 77099 - USA

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