

## ET-2703A



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

# MANUAL DE INSTRUÇÕES

### 1) INTRODUÇÃO

O multímetro digital **Modelo ET-2703A** é um instrumento com display de 20000 contagens, possui mudança de faixa manual, tensão DC e AC, corrente DC e AC, True RMS, frequência, capacitância, resistência, teste de diodo, hFE de transistor e continuidade. Foi projetado para uso em laboratório, em casa, e por hobbistas e entusiastas na área elétrica, eletrônica e informática. Como características adicionais apresenta as funções Auto Power Off e indicador de bateria fraca.

### Regras de Segurança

As informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para manter o instrumento em condições seguras de operação. Se o instrumento for utilizado de uma maneira não especificada pelo fabricante, a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

O instrumento está de acordo com os requisitos para dupla isolamento da IEC61010-1: CAT III 600V .

- Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. O instrumento é proposto somente para uso interno.
- Para evitar choques elétricos perigosos, observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 36V DC ou 25V AC RMS. Estes níveis de tensão fornecem um potencial para choques perigosos ao usuário.
- Inspeccione as pontas de prova, conectores, e cabos com relação a danos na isolação ou metal exposto antes de usar o instrumento. Se qualquer defeito for encontrado, troque-o imediatamente.
- Não toque nas extremidades das pontas de prova ou no circuito que está sendo testado enquanto a alimentação é aplicada ao circuito que está sendo medido. O contato com o condutor pode resultar em choque elétrico. Mantenha suas mãos/dedos atrás dos obstáculos protetores que indicam os limites de acesso seguro das pontas de prova durante a medida.
- Se o instrumento falhar na operação, verifique as baterias e pontas de prova, procure por danos aparentes no instrumento ou acessórios, e troque se necessário. Verifique atentamente o procedimento de operação descrito neste manual. Caso o problema continue, entre em contato com a Assistência Técnica.
- Periodicamente limpe o gabinete com pano umedecido em deter-

gente neutro, não use produtos abrasivos ou solventes. Se o instrumento não for usado por períodos maiores que 60 dias, remova as baterias e armazene-as separadamente.

- A bateria deve ser trocada quando o indicador de bateria aparecer no Display, pois a precisão pode ser comprometida.
- Utilize somente fusíveis com a especificação descrita no manual.

### 2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Pontas de Prova	1 Par
2	Manual de Instruções	1 peça

Caso algum dos itens esteja faltando ou esteja danificado, por favor entre em contato com o revendedor.

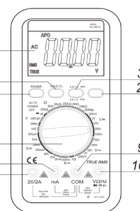
### 3) SÍMBOLOS ELÉTRICOS

	AC		Terra		Sinal Sonoro
	DC		Diodo		Dupla Isolação
	Fusível		Atenção		Mode Relativo
	Bateria fraca		Auto desligamento		

### 4) OPERAÇÃO

Instruções antes da Operação

- Verifique se o instrumento possui bateria ou se está em condições para o uso.
- O Símbolo "⚠" localizado entre os terminais de ponta de prova para prevenção nunca exceda o valor de tensão ou corrente descrito no corpo do instrumento.
- Selecione a faixa antes de efetuar a medição, nunca gire a chave rotativa se o seu instrumento estiver energizado. Desconecte as pontas de prova do dispositivo sobre teste antes.
- Descritivo do instrumento



- Display: 4 1/2 dígitos (20000)
- LED indicador
- Terminal de teste hFE
- Botão "HOLD".
- Botão "POWER".
- Chave Rotativa de Funções Utilizada para selecionar a função e a faixa de medida.
- Terminal "mA".
- Terminal "20A".
- Terminal Comum.
- Terminal V/Ω/Hz

### A. Medida de Tensão DC

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz".
- Selecione a escala de "V=", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura, caso o display indique "OL." uma faixa maior deverá ser selecionada. Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

#### ⚠ 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 RMS**

### B. Medida de Tensão AC

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova

vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz".

- Selecione a escala de "V~", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura, caso o display indique "OL." uma faixa maior deverá ser selecionada. Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

#### ⚠ 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 RMS**

### C. Medida de Corrente DC

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e se a medida for igual ou menor que 200mA a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "mA", caso a medida seja superior o terminal a ser utilizado será o terminal de "10A".
- Selecione a escala de "A~", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte em **SÉRIE** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura, caso o display indique "1." uma faixa maior deverá ser selecionada. Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

#### ⚠ 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 o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito. Não insira tensões acima de 36V DC/25V AC no terminal comum.**

### D. Medida de Corrente AC

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e se a medida for igual ou menor que 200mA a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "mA", caso a medida seja superior o terminal a ser utilizado será o terminal de "10A".
- Selecione a escala de "A~", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte em **SÉRIE** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura, caso o display indique "1." uma faixa maior deverá ser selecionada. Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

#### ⚠ 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 o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito. Não insira tensões acima de 36V DC/25V AC no terminal comum.**

### E. Medida de Resistência

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz".
- Selecione a escala de "Ω" (200Ω, 2KΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ, 200MΩ) correspondente a faixa de medida desejada. E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura, caso o display indique "1." uma faixa maior deverá ser selecionada. Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

#### ⚠ Advertência

**Para valores de resistência maiores que 1MΩ, o instrumento pode demorar alguns segundos a realizar a leitura. Espere até que o valor se estabilize. Não insira tensões nesta escala.**

### F. Condutância nS

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz", como indicado no multímetro.
- Selecione a escala de "nS" e conecte **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.

**Nota:**

Condutância é o inverso da resistência, sendo  $S=1/\Omega$  ou  $nS=1/\Omega$ . Virtualmente aumenta as medições de resistência para a ordem de Giga Ohms para medidas de fuga.

### G. Teste de Capacitância

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz", como indicado no multímetro.
- Selecione a escala mais próxima do valor do capacitor. E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura, caso o display indique "1." uma faixa maior deverá ser selecionada. Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

#### ⚠ Advertência

**Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento desca regue o capacitor antes de efetuar a medida. Principalmente com capacitores de alta tensão.**

**É possível enervar algum valor residual neste escala, a mesma deve ser subtraída do valor medido.**

### H. Teste de hFE de Transistor

- Ajuste a chave rotativa para faixa hFE.
- Verifique se o transistor a ser testado é NPN ou PNP, insira o terminal do emissor, base e coletor nas posições apropriadas.

#### ⚠ Advertência

**Para evitar danos ao instrumento, não conecte nenhuma tensão aos terminais de entrada do instrumento e no conector de entrada de transistor quando estiver medindo hFE de transistor.**

### I. Teste de Diodo

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz".
- Selecione a escala de "▶▶" e conecte ao dispositivo a ser testado.
- Para polarização direta para diodo de silício o valor será aproximadamente 500 a 800mV neste caso o diodo está normal

### J. Teste de Continuidade

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "V/Ω/Hz".
- Selecione a escala de "▶▶▶", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte ao dispositivo a ser testado.
- Quando a resistência for abaixo de (50±20Ω) o equipamento emitirá um sinal sonoro. Caso o dispositivo sobre teste possuir uma resistência alta o sinal sonoro não será emitido.

### K. Teste de Frequência

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "VΩ/Hz".
- Selecione a escala de "2MHz". E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- O display deverá indicar o valor da leitura o instrumento irá detectar a melhor faixa automaticamente

### L. Funcionamento dos Botões

- Botão "HOLD": Utilizado para congelar a leitura do display exceto para as escalas de diodo, continuidade, temperatura e frequência.

### M. Backlight

Pressione o botão power por mais de 2 segundos acionará a função liga/desliga do backlight. A luz de fundo irá se desligar automaticamente após 15 segundos.

### N. Função de Auto Desligamento

Se o instrumento permanecer ligado e sua chave rotativa não for alterada durante 15 ± 10 minutos, ele se auto-desligará para economizar de bateria. Para reiniciar pressione qualquer botão ou gire a chave para posição "OFF" e reinicie o equipamento. É possível desativar

está função, basta pressionar o botão hold e o botão power por mais de 2 segundos.

## 5) ESPECIFICAÇÕES

### A. Especificações Gerais

Em conformidade com a Norma de Segurança IEC61010-1, Sobre-tensão CATIII 600V.

- Display: LCD 4 1/2 dígitos, leitura máxima  $\pm 19999$ .
- Taxa de Amostragem: 3 vezes/s.
- Método de medida: conversor A/D rampa dupla;
- Indicação de Polaridade: Automática, indicação de polaridade negativa "-".
- Mudança de Faixa: Manual
- Indicação de Sobrefaixa: "OL".
- Auto Desligamento: 15 minutos
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH < 80%.
- Alimentação: Bateria de 9V (NEDA1604/6F22).
- Dimensões: 190 (A) x 88,5 (L) x 27,5 (P) mm.
- Peso: Aprox. 422g (incluindo bateria).

### B. Especificações Elétricas

A precisão está especificada em porcentagem da leitura mais o número de dígitos  $\pm(\% \text{ Leit.} + \text{No. Díg.})$ . Sendo válida na faixa de temperatura de 18°C a 28°C, RH < 75%.

### A. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
2V	0,0001V	$\pm(0,8\%+20D)$
20V	0,001V	
200V	0,01V	
750V	0,1V	

### Observações:

Impedância de Entrada: 10M $\Omega$

Resposta em Frequência:

40Hz ~1000Hz para ondas senoidal e triangular; 40Hz ~ 200Hz para outras formas de onda

Proteção de Sobrecarga: 250V DC/Pico AC para faixa de 200mV

1000V DC/Pico AC para demais faixas

Valor exibido em True RMS

### B. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	0,01mV	$\pm(0,05\%+5D)$
2V	0,0001V	
20V	0,001V	
200V	0,01V	
1000V	0,1V	$\pm(0,1\%+5D)$

### Observações:

Impedância de Entrada:

1M $\Omega$  para 200mV; 10M $\Omega$  para outras faixas.

Proteção de Sobrecarga: 250V DC/Pico AC para faixa de 200mV

1000V DC/Pico AC para demais faixas

### C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
200 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	$\pm(0,5\%+4D)$
2mA	0,0001mA	
20mA	0,001mA	
200mA	0,01mA	$\pm(0,8\%+6D)$
2A	0,0001A	$\pm(2,0\%+15D)$
20A	0,001A	

### Observações:

Proteção de Sobrecarga: Fusível de 200mA/250V para entrada de mA. Fusível de 20A/250V para entrada de 20A.

### Nota:

Para medições de corrente acima de 5A, o tempo de medição não pode exceder 10 segundos

### D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
20mA	0,01mA	$\pm(1,5\%+25D)$
200mA	0,1mA	
20A	10mA	$\pm(2,5\%+35D)$

### Observações:

Proteção de Sobrecarga: Fusível de 200mA/250V para entrada de mA. Fusível de 20A/250V para entrada de 20A.

Resposta em Frequência: 40Hz~1kHz

Valor exibido em True RMS

Em testes AC+DC, considerar o erro em  $\pm(1,5\%+25D)$

### E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
200 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(0,3\%+10D)$
2k $\Omega$	0,1 $\Omega$	
20k $\Omega$	1 $\Omega$	
200k $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm(0,3\%+5D)$
2M $\Omega$	100 $\Omega$	
20M $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm(1,2\%+25D)$
200M $\Omega$	10k $\Omega$	$\pm(5,0\%+45D)$

### Observações:

- Tensão em Aberto: < 3V;
- Na faixa de 200 $\Omega$ , curto-circuite as pontas de prova para medir a resistência do cabo para poder subtrair este valor das medidas seguintes;
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC ou valor de Pico AC.
- Quando a medida é acima de 1M $\Omega$ , aguardar alguns segundos até estabilizar a leitura.

### F. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
20nF	1pF	$\pm(4,0\%+50D)$
200nF	10pF	
2 $\mu$ F	100pF	
20 $\mu$ F	10F	
200 $\mu$ F	10nF	
2000 $\mu$ F	100nF	

### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 36V DC ou valor de Pico AC;

### G. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz	0,01Hz	$\pm(1\%+3D)$
100Hz	0,1Hz	
1kHz	1Hz	
10kHz	10Hz	
100kHz	100Hz	
1MHz	1kHz	
20MHz	10kHz	

### Observações:

- Sensibilidade: 1,5V RMS;
- Tensão Máxima de Entrada: 10VRMS
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC.

### H. Diodo $\rightarrow$

- Indicação: Queda de Tensão Direta Aproximada sobre o Diodo.
- Tensão de Teste: ~3V DC
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

### I. Continuidade $\rightarrow$ )

- Indicação: Sonora.
- Limiar: Um sinal sonoro é emitido quando a resistência medida estiver abaixo de (50 $\pm$ 20 $\Omega$ ).
- Tensão de Circuito Aberto: 3V DC
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

### J. Teste de hFE de Transistor

Faixa	Descrição	Condição de Teste
0~1000	O display exibe o valor de hFE do transistor em teste	Corrente de base aprox. 10 $\mu$ A e Vce aprox. 3V.

### K. Condutância

Faixa	Descrição	Condição de Teste
0,1 ~100 nS	$\pm(1\%+30D)$	0,1nS

## 6) MANUTENÇÃO

### A) Troca de Bateria

O instrumento é alimentado por uma bateria de 9V (NEDA 1604 ou 6F22). 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. Coloque o multímetro com o painel frontal para baixo em uma superfície que não danifique o painel.
4. Remova o parafuso localizado 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 o parafuso.

### B) Troca de Fusível

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

1. Siga os passos abaixo do item Troca de Bateria e retire a Bateria.
2. Remova o Hólder.
3. Remova o gabinete Traseiro
4. Verifique o fusível danificado e troque se necessário de mesmo tamanho e especificação.
5. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
6. Recoloque o parafuso.

## 7) GARANTIA

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

SÉRIE N° MODELO ET-2703A

- 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 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 cadastramento pelo email: [garantias@minipa.com.br](mailto:garantias@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 Assessorias Técnicas Autorizadas acesse: <http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Revisão: 01

Data Emissão: 12/04/2018



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



sac@minipa.com.co  
tel.: (571) 3656749  
www.minipa.com.co

**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