



MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. Introdução

O multímetro digital **Modelo ET-2703A** é um instrumento com display de 20.000 contagens, possui mudança de faixa manual, tensão DC e AC, corrente DC e AC, True RMS, frequência, capacitância, resistência, teste de díodo, hFE de transistor e continuidade. Foi projetado para uso em laboratório, em casa, e por hobbyistas e entusiastas na área elétrica, eletrônica e informática. Como características adicionais apresenta as funções Auto Power Off e indicador de bateria fraca.

2. Acessórios

Verifique se os itens não estão faltando ou danificados.

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1. Manual de Instruções | 1 unidade |
| 2. Pontas de Prova | 1 par |

3. 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.

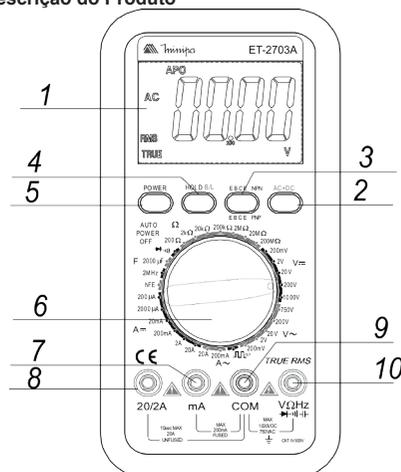
- Para reduzir o risco de chama ou choque elétrico, não exponha este produto a chuva ou umidade. O instrumento é proposto somente para uso interno.
- Para evitar choques elétricos perigosos, observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 36V DC ou 25V AC RMS. Estes 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 detergente 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.

4. Símbolos Elétricos

	Bateria Fraca		Terra (Aterramento)
	ACV / DCV		ACA / DCA
	Dupla Isolação		Sinal Sonoro
	Cautela! Risco de Choque Elétrico		
	Advertência		

5. Descrição do Produto



- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1. Display LCD | 6. Chave Rotativa |
| 2. LED Indicador | 7. Terminal "mA" |
| 3. Terminal de Teste do hFE | 8. Terminal "20A" |
| 4. Botão "HOLD" | 9. Terminal "COM" |
| 5. Botão "POWER" | 10. Terminal "V/Ω/Hz" |

6. Operação

A. Medidas 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. Medidas 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 "20A".
- 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 "20A".
- 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 "mA", 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 descarregue o capacitor antes de efetuar a medida. Principalmente com capacitores de alta tensão. É possível visualizar 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 Díodo

- 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 díodo a ser testado.
- Para polarização direta para díodo de silício o valor será aproximadamente 500 a 800mV neste caso o díodo 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 "V/Ω/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. HOLD

- Utilizado para congelar a leitura do display exceto para as escalas de díodo, 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 esta função, basta pressionar o botão hold e o botão power por mais de 2 segundos.

7. ESPECIFICAÇÃO

A) Especificações Gerais

- **Tela:** Display LCD (4 1/2) 20.000 dígitos;
- **Indicação de sobrefaixa:** Indica "OL" ou "-OL" no Display;
- **Taxa de amostragem:** aprox. 3 vezes por segundo;
- **Mudança de Faixa:** Manual;
- **Indicação polaridade:** Automática, negativa: "-";
- **Indicador de Bateria Fraca:** Indica no Display;
- **Altitude de Operação:** 2000m;
- **Ambiente de Operação:** 0°C a 40°C, U.R. <75%
- **Armazenamento:** -10°C a 50°C;
- **Auto Desligamento:** Aprox. 15 minutos;
- **Tipo de Bateria:** 1 bateria 9V (NEDA1604/6F22);
- **Segurança/ Conformidade:** IEC61010 Sobre-tensão e Dupla Isolação CAT III 600V;
- **Grau de Poluição:** 2;
- **Dimensões:** 190(A) x 88,5(L) x 27,5(P)mm;
- **Peso:** Aproximadamente 422g (incluindo bateria).

B) Especificações Elétricas

A precisão é dada por $\pm(\%$ leitura + número de dígitos) ou especificado de outra maneira, para 23°C \pm 5°C e umidade relativa <75%. Especificações válidas para 10% a 100% da faixa.

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 Ω para 200mV; 10M Ω para outras faixas. Proteção de Sobrecarga: 250V DC/Pico AC para faixa de 200mV.

Tensão AC (True RMS)

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

Observações:

Impedância de Entrada: 10M Ω . 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 e 1000V DC/Pico AC para demais faixas.

Condutância

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

Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
200 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,5\%+4D)$
2000 μ A	0,1 μ A	
20mA	0,001mA	
200mA	0,01mA	$\pm(0,8\%+6D)$
20A	0,001A	$\pm(2,0\%+15D)$

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.

Corrente AC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
20mA	0,001mA	$\pm(1,5\%+25D)$
200mA	0,01mA	
20A	0,001A	$\pm(2,5\%+35D)$

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.

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

Resistência

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

Observações:

- Tensão em Aberto: < 3V;
- Na faixa de 200 Ω , 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 Ω , aguardar alguns segundos até estabilizar a leitura.

Díodo

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

Continuidade

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

Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
200Hz	0,01Hz	$\pm(1,0\%+3D)$
2kHz	0,0001Hz	
20kHz	0,001kHz	
200kHz	0,01kHz	
2MHz	0,0001MHz	

Observações:

Sensibilidade: 1,5V RMS;

Tensão Máxima de Entrada: 10VRMS.

Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC.

Capacitância

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

Observações:

Proteção de sobrecarga: 250V DC ou AC.

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 μ A e Vce aprox. 3V.

8. 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. Desconecte as pontas de prova do instrumento.
2. Coloque o multímetro com o painel frontal para baixo em uma superfície que não danifique o painel.
3. Remova o parafuso localizado no painel traseiro.
4. Cuidadosamente levante o gabinete traseiro, separando-o do gabinete frontal.
5. Cuidadosamente retire a bateria, substituindo pela nova.
6. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
7. Recoloque o parafuso.

B) Troca de Fusível

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível do multímetro. Siga os passos abaixo do item Troca de Bateria e retire a Bateria.

1. Remova o Holster e o gabinete Traseiro
2. Verifique o fusível danificado e troque se necessário de mesmo tamanho e especificação.
3. Encaixe o gabinete traseiro no frontal.
4. Recoloque o parafuso.

9. GARANTIA

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

CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO ET-2703A

- 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, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, 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- O cadastramento do termo de garantia deve ser feito pelo e-mail: garantias@minipa.com.br.

Nome: _____ E-mail: _____
 Endereço: _____ Cidade: _____
 Estado: _____ Fone: _____
 Nota Fiscal nº: _____ Data: _____
 Modelo: _____
 Nº de série do produto: _____
 Nome do revendedor: _____

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original. Para consultar as Assisências Técnicas Autorizadas acesse: <http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 05
 Data Emissão: 26/05/2021



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 Montanhas, 30730-670 - Belo Horizonte - MG - Brasil
MINIPA DO BRASIL LTDA. Av. Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial 89219-730 - Joinville - SC - Brasil