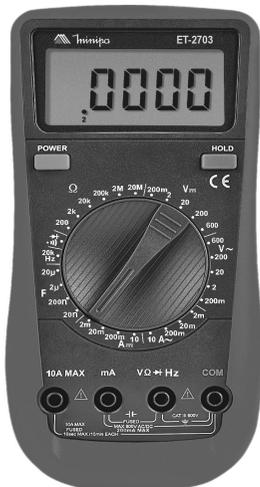


ET-2703



"Imagem meramente ilustrativa. O/NV Ilustrativa Imagem /Imagem meramente ilustrativa."

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INTRODUÇÃO

O multímetro digital **Modelo ET-2703** é um instrumento com display de 20000 contagens, possui mudança de faixa manual, Tensão DC e AC, Corrente DC e AC, Frequência, Capacitância e Resistência. Foi projetado para uso em laboratório, em casa, e por hobbistas e entusiastas na área elétrica, eletrônica e informática. O instrumento é construído com um gabinete retardante de chama e circuito eletrônico de proteção.

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 60V DC ou 30V 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 isolamento 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.

2. SÍMBOLOS ELÉTRICOS

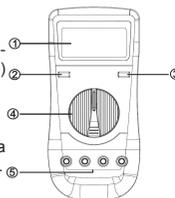
	AC		Terra		Sinal Sonoro
	DC		Diodo		Dupla Isolação
	Fusível		Atenção		Mode Relativo
	Bateria fraca				Auto desligamento

3. 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), com indicação de ponto decimal, polaridade (-) e sobrefaixa.
- Botão "POWER".
- Botão "HOLD".
- Chave Rotativa de Funções Utilizada para selecionar a função e a faixa de medida.
- Terminais de Entrada.



A. 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

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 600V. 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 ponta de prova em paralelo com nenhum circuito.

B. 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

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 600V. 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 ponta de prova em paralelo com nenhum circuito.

C. 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".
- 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 "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 a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V DC 600V AC RMS

D. 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".
- 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 "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 a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V DC 600V AC RMS

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".
- Selecione a escala de "Ω" (200Ω, 2KΩ, 20kΩ, 200kΩ, 2MΩ, 20MΩ) 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.
- Quando o equipamento não estiver conectado a nenhum dispositivo a tela exibirá "1"

F. 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".
- Selecione a escala de "". E conecte ao dispositivo a ser testado.
- Se a polarização for reversa o display indicará "1". Para polarização direta para diodo de silício o valor será aproximadamente 500 a 800mV neste caso o diodo está normal

G. 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".
- Selecione a escala de "", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte ao dispositivo a ser testado.
- Quando a resistência for abaixo de 30 Ω o equipamento emitirá um sinal sonoro. Caso o dispositivo sobre teste possuir uma resistência alta o sinal sonoro não será emitido.

H. Teste de Frequência

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "VΩHz".
- Selecione a escala de "20KHz". 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

I. Teste de Capacitância

- Insira a ponta de prova preta no terminal "COM" e a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "VΩHz".
- Selecione a escala mais próxima do valor do capacitor. E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- Unidades: 1pF= 10-6μF, 1nF= 10-3μF

Advertência

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

J. Funcionamento dos Botões

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

M. Função de Auto Desligamento

Se o instrumento permanecer ligado e sua chave rotativa não for alterada durante 15 minutos emitirá um aviso sonoro e desligará. Para economia de energia para reiniciar pressione qualquer botão ou gire a chave para posição "OFF" e reinicie o equipamento.

4. ACESSÓRIOS

Ao remover seu instrumento da embalagem, você deve encontrar os seguintes itens:

- Manual de Instruções
- Pontas de prova (par)

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

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 ±19999.
- Taxa de Amostragem: 2 vezes/s.
- Indicação de Polaridade: Automática, indicação de polaridade negativa "-".
- Mudança de Faixa: Manual
- Indicação de Sobrefaixa: "1".
- Auto Desligamento: 15 minutos
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH < 75%.
- Altitude de Operação: até 2000m
- Uso: Interno
- Grau de poluição: 2
- Ambiente de Armazenamento: -10°C a 50°C, RH < 80%.
- Alimentação: Bateria de 9V (NEDA 1604 ou 6F22 ou 006P).
- Dimensões: 186 (A) x 91 (L) x 39 (P) mm.
- Peso: Aprox. 300g (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%.

As precisões são especificadas de 10% a 100% da faixa.

Fusível: Terminal de uA, mA: 500mA/600V ϕ 6x32mm

Terminal de 10A: 10A/600V ϕ 6x32mm

A. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	10 μ V	$\pm(0,8\%+10D)$
2V	100 μ V	$\pm(0,5\%+10D)$
20V	1mV	$\pm(0,6\%+10D)$
200V	10mV	
600V	100mV	$\pm(0,8\%+15D)$

Observações: Resposta em Frequência: 40Hz ~400Hz
Impedância de Entrada: 10M Ω
Proteção de Sobrecarga: 600VDC ou AC RMS

B. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	10 μ V	$\pm(0,05\%+3D)$
2V	100 μ V	$\pm(0,1\%+3D)$
20V	1mV	
200V	10mV	
600V	100mV	$\pm(0,15\%+5D)$

Observações: Impedância de Entrada: 10M Ω
Proteção de Sobrecarga: 600VDC ou AC RMS

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
2mA	0,1 μ A	$\pm(0,5\%+5D)$
20mA	1 μ A	
200mA	10 μ A	$\pm(0,8\%+5D)$
10A	1mA	$\pm(2\%+10D)$

Observações: Proteção de Sobrecarga: Fusível de 500mA/600V para entrada de mA. Fusível de 10A/600V para entrada de 10A

Nota: Para medições de corrente acima de 5A, o tempo de medição não pode exceder 15 segundos

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
2mA	0,1 μ A	$\pm(0,8\%+10D)$
20mA	1 μ A	
200mA	10 μ A	$\pm(1,2\%+10D)$
10A	1mA	$\pm(2,5\%+10D)$

Observações:

Proteção de Sobrecarga: Fusível de 500mA/600V para entrada de mA. Fusível de 10A/600V para entrada de 10A.

Resposta em Frequência: 40Hz~400Hz

Nota: Para medições de corrente acima de 5A, o tempo de medição não pode exceder 15 segundos

E. Resistência

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

Observações: Tensão de Circuito Aberto: 3V DC (máximo)
Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS

F. Diodo \rightarrow

- Indicação: Queda de Tensão Direta Aproximada sobre o Diodo.
- Tensão de Teste: 2,8V DC (máximo).
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS.

G. Continuidade \Rightarrow)

- Indicação: Sonora.
- Limiar: Um sinal sonoro é emitido quando a resistência medida estiver abaixo de 30 Ω .
- Tensão de Circuito Aberto: 3V DC (máximo).
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS.

H. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
20kHz	1Hz	$\pm(1,5\%+5D)$

Observações: Mudança de Faixa Automática
Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS

Amplitude:

Sensibilidade de entrada: 200mVrms

Máxima amplitude de entrada: < 30Vrms

I. Capacitância

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

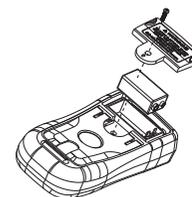
Observações: Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS
Sinal de teste: 400Hz~40mVrms

6) MANUTENÇÃO

Troca de Bateria

O instrumento é alimentado por uma bateria de 9V (NEDA 1604 ou 6F22 ou 006P). 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.



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.

SÉRIE N°

MODELO ET-2703

- 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 cadastramento pelo email: garantias@minipa.com.br.**

IMPORTANTE

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

Revisão: 03

Data Emissão: 19/04/2016



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.
Carrera 75, 71 - 61
Bogotá - Colômbia - COL

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.