

ET-2042E



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

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INTRODUÇÃO

O multímetro digital **Modelo ET-2042E** é um instrumento TRUE RMS de display com 6000 contagens, possui mudança de faixa manual, medida de hFE (ganho de transistor), Tensão DC e AC, Corrente DC e AC, Frequência, Temperatura e Resistência. Foi projetado para uso em laboratório, em casa, e por hobbyistas 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: Categoria II 1000V e 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 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.

2. SÍMBOLOS ELÉTRICOS

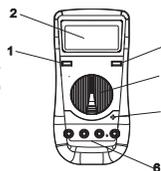
	AC		Terra		Sinal Sonoro
	DC		Diodo		Dupla Isolação
	Fusível		Atenção		Mode Relativo
	Bateria fraca		Auto desligamento		

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

- Botão "Select", "Hold"/"Hz".
- Display: 3 5/6 dígitos (5999), com indicação de ponto decimal, polaridade (-) e sobrefaixa.
- Botão "Δ", "MAX/MIN".
- Chave Rotativa de Funções Utilizada para selecionar a função e a faixa de medida.
- Soquete de hFE: Soquete para medida do hFE de transistores PNP e NPN.
- 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 600mA a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "mAμA", 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 "OL." 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 250V. 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 600mA a ponta de prova vermelha deverá ser inserida no terminal "mAμA", 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 "OL." 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 250V. 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 "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

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 "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

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" (600Ω, 6KΩ, 60KΩ, 600kΩ, 6MΩ, 60MΩ) 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.
- Quando o equipamento não estiver conectado a nenhum dispositivo a tela exibirá "OL."

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 "OL.". Para polarização direta para diodo de silício o valor será aproximadamente 500 a 800mV neste caso o diodo está normal

G. Medida do hFE de Transistor

- Posicione a chave rotativa em hFE.
- Identifique o tipo de transistor (NPN ou PNP) e conecte os terminais emissor, base e coletor as pontas correspondentes do soquete de teste.
- Antes da mudança de faixa desconecte as pontas do dispositivo que está sobre teste.

H. 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 do limiar o equipamento emitirá um sinal sonoro. Caso o dispositivo sobre teste possuir uma resistência alta o sinal sonoro não será emitido.

I. Teste de Temperatura

- Insira a ponta preta do termopar no terminal "COM" e a ponta vermelha do termopar deverá ser inserida no terminal "V Ω °C".
- Selecione a escala de "°C/F", correspondente a faixa de medida desejada. E conecte ao dispositivo a ser testado.

J. 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 "10MHz". 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

K. 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 de "100nF". E conecte em **PARALELO** ao dispositivo a ser testado.
- Utilize o modo relativo "Δ" para garantir a precisão para medidas abaixo de 1μF.

⚠️ Advertência

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

L. Funcionamento dos Botões

- Botão MAX MIN: Pressione o botão "MAX MIN" para gravar os valores de máximo quando o símbolo "MAX" estiver sendo mostrado no display. Pressione novamente o botão para gravar o valor menor o símbolo "MIN" será exibido na tela. Pressione novamente o botão para mostrar a diferença entre o valor máximo e mínimo o símbolo "MAX - MIN" será exibido na tela (esta função só será aplicável para as escalas de V~, Ω, A~, °C e °F).
- Botão "Δ": Possui uso exclusivo para a escala de capacitância, a fim de garantir a precisão para medidas abaixo de 1μF.
- Botão "SELECT": Utilizado para alternar entre as escala de diodo e continuidade, de °C para °F.
- Botão "HOLD": Utilizado para congelar a leitura do display exceto para as escalas de diodo, continuidade, temperatura e frequência.
- Botão "Hz": Pressionado por 2s irá habilitar e desabilitar a iluminação do display.

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)
- Ponta de Temperatura tipo K

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, Sobretenção CAT II 1000V e CATIII 600V.

- Display: LCD 3 5/6 dígitos, leitura máxima ± 5999 .
- Taxa de Amostragem: 2 vezes/s.
- 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 < 70%.
- 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.

A. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
6V	0,001V	$\pm(0,8\%+3D)$
60V	0,01V	
600V	0,1V	
750V	1V	$\pm(1\%+10D)$

Observações: Resposta em Frequência: 40Hz ~1KHz, onda quadrada até 200Hz
Impedância de Entrada: 10M Ω
Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC RMS

B. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(0,5\%+4D)$
6V	0,001V	$\pm(0,5\%+2D)$
60V	0,01V	
600V	0,1V	
1000V	1V	$\pm(0,7\%+10D)$

Observações: Impedância de Entrada: 1G Ω para a faixa de 600mV e 10M Ω para as demais
Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC RMS

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
60 μ A	0,01 μ A	$\pm(0,8\%+8D)$
6mA	0,001mA	
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	$\pm(1,2\%+5D)$
20A	0,01A	$\pm(2\%+5D)$

Observações: Proteção de Sobrecarga: Fusível de 630mA/250V para entrada de mA. Fusível de 20A/250V para entrada de 20A

Nota: O tempo máximo permitido de medida é de 10 segundos para faixa de 20A

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
6mA	0,001mA	$\pm(1\%+12D)$
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	$\pm(2\%+3D)$
20A	0,01A	$\pm(3\%+5D)$

Observações: Proteção de Sobrecarga: Fusível de 630mA/250V para entrada de mA. Fusível de 20A/250V para entrada de 20A.

Resposta em Frequência: 40Hz~1KHz, onda quadrada até 200Hz

E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600	0,1 Ω	$\pm(0,8\%+5D)$
6k Ω	0,001k Ω	$\pm(0,8\%+3D)$
60k Ω	0,01k Ω	
600k Ω	0,1k Ω	
6M Ω	0,001M Ω	$\pm(1,0\%+25D)$
60M Ω	0,01M Ω	

Observações: Tensão de Circuito Aberto: 1V DC (máximo)
Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS

F. Diodo \rightarrow

- Indicação: Queda de Tensão Direta Aproximada sobre o Diodo.
- Tensão de Teste: 3V DC (máximo).
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS.

G. Transistor hFE

- Faixa: 0 a 1000.
- Tipo: NPN / PNP.
- Corrente de Base: Aprox. 10 μ A DC.
- Tensão Vce: 1,2V DC.

I. Continuidade \rightarrow

- Indicação: Sonora.
- Limiar: Um sinal sonoro é emitido quando a resistência medida estiver abaixo de 10 Ω .
- Tensão de Circuito Aberto: 1V DC (máximo).
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS.

J. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
9.999Hz~10MHz	0,001Hz~0,01MHz	$\pm(0,1\%+5D)$

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

Amplitude:
 ≤ 100 KHz: 100mVrms até 30Vrms
 > 100 KHz ~1MHz: 200mVrms até 30Vrms
 > 1 MHz: 600mVrms até 30Vrms

K. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
9,999nF	0,001nF	$\pm(5\%+35D)$
99,99nF~999,9 μ F	0,01nF~0,1 μ F	$\pm(2,5\%+20D)$
9,999mF	1 μ F	$\pm(5\%+10D)$
99,99mF	10 μ F	10mF<C<20mF: $\pm(10\%+5D)$ >20mF: para Referência

Observações: Utilize o modo relativo para <1 μ F
Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS

L. Temperatura

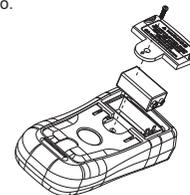
Função	Faixa	Resolução	Precisão
°C	-40~-0°C	1°C	$\pm 3D$
	>0~100°C		$\pm(1\%+3D)$
	>100~1000°C		$\pm(2\%+3D)$
°F	-40~32°F	1°F	$\pm 5D$
	>32~212°F		$\pm(1,5\%+5D)$
	>212~1832°F		$\pm(2,5\%+5D)$

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 Holter.
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-2042E

- 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: 00

Data Emissão: 09/03/2016



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