

## ET-2082E



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

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

### 1. INTRODUÇÃO

O multímetro digital Modelo ET-2082E (daqui em diante referido apenas como instrumento) possui display de 42mm de altura com iluminação de fundo (backlight) faz medidas de tensão DC / (AC RMS), corrente DC / (AC RMS), resistência, capacitância, temperatura, frequência e indutância, testes de diodo, continuidade e hFE de transistor. Como características adicionais apresenta as funções Auto Power Off e indicador de bateria fraca.

### 2. ACESSÓRIOS

Favor verificar se os seguintes itens estão faltando ou danificados:

- |                          |           |
|--------------------------|-----------|
| 1. Manual de Instruções  | 1 unidade |
| 2. Pontas de prova       | 1 par     |
| 3. Ponta de temperatura  | 1 unidade |
| 4. Garras Jacaré         | 1 par     |
| 5. Bolsa para Transporte | 1 unidade |

### 3. REGRAS DE SEGURANÇA

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida. Neste manual, a indicação "⚠️ **Advertência**" identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos, danificar o instrumento ou o equipamento em teste. **Nota** identifica as informações às quais o usuário deve prestar atenção especial. Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010, categoria de sobretensão **CAT III 600V**, e dupla isolamento. **CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III** - barramentos e linhas de alimentação de plantas industriais; painéis de distribuição; tomadas e conectores com conexões curtas em relação à entrada da rede da concessionária.

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido.
- Inspeção as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova danificadas por modelos de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior

que 36V DC ou 25V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.

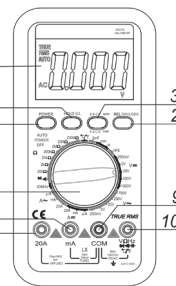
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo, corrente ou capacitância.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer a fim de assegurar uma medida com boa precisão.
- O instrumento é para uso interno.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Desligue o instrumento e remova as pontas de prova antes de abrir o gabinete do instrumento ou trocar as baterias.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou propicie acidentes.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar normalmente.

### 4. SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Advertência		AC (Corrente Alternada)
	DC ou AC		DC (Corrente Contínua)
	Bateria Fraca		Aterramento
	Equipamento protegido por Dupla Isolação		

### 5. DESCRIÇÃO DO PRODUTO

1. Display LCD.
2. Tecla **REL/MAX/MIN**
3. Conector de entrada de transistor.
4. Backlight - pressione a tecla "HOLD/BL" por mais de 2s para ligar o backlight;
5. Tecla de funções - Diodo/buzzer e faixa de frequência;
6. Tecla HOLD - congela o valor da medida no display (quando não estiver funcionando como tecla de funções).
7. "POWER" - Botão liga/ desliga.
8. Chave Rotativa: mudança de função e/ou faixa.
9. Terminal de entrada de corrente 200mA e indutância.
10. Terminal de teste de corrente 20A/2A (positivo).
11. Terminal Comum (negativo).
12. Terminal (positivo) - tensão, resistência, diodo, capacitância, frequência, temperatura.



### 6. OPERAÇÃO

#### A. Medida de Tensão DC /AC

##### ⚠️ Advertência

**Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, por favor, não exceder as faixas especificadas.**

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **V/Ω/Hz**;
2. Para medidas DC ajuste a chave rotativa na faixa apropriada **V** . Se a faixa de tensão a ser medida for desconhecida ajuste na maior faixa, vá diminuindo a faixa até a faixa apropriada. Faça o mesmo procedimento para tensões AC utilizando **V** .
3. Conecte as pontas de prova sobre o circuito a ser medido. O valor medido será exibido no display;

##### Nota

- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).
- Impedância de entrada: Todas as faixas 10MΩ.
- Proteção de sobrecarga: Faixa 200mV: DC 250V ou AC valor de pico. Outras faixas: DC 1000V ou AC valor de pico.

#### B. Medida de Resistência

##### ⚠️ Advertência

**Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de resistência e dos testes de continuidade ou diodo.**

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **Ω**;
2. Ajuste a chave rotativa na faixa apropriada de resistência. Certifique-se de que o objeto a ser medido esteja desenergizado.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

##### Nota

- Ao testar resistências baixas, a resistência interna do cabo das pontas de prova pode influenciar na medida, para melhorar a precisão, curto circuitar as pontas (encostar as duas partes de metal) e pressionar o botão **REL** (relativo) para zerar o valor da medida de prova.
- Ao medir valores acima de 1MΩ, leva alguns segundos para estabilizar.
- Se a leitura for "OL" a resistência está acima da faixa ajustada. Ajuste a resistência em uma faixa maior, ou em caso de circuito indica circuito aberto.

#### C. Teste de Continuidade e Diodo

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **V/Ω/Hz**;
2. Posicione a chave rotativa em ;
3. Teste de continuidade - conecte as pontas de prova nos pontos de interesse, se a resistência interna for menor que (50 ± 20) Ω o buzzer é acionado.
4. Diodo - conecte as pontas de prova no diodo a ser testado, ponta de prova vermelha no anodo do diodo e ponta de prova preta no catodo.

##### Nota

- Em um circuito, um diodo bom ainda deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0.5V a 0.8V.

#### D. Medida de Corrente DC /AC

##### ⚠️ 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. Ao medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.**

1. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão;
2. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **mA** ou **20A**;
3. Para medidas DC ajuste a chave rotativa na faixa apropriada **A** . Se a faixa de tensão a ser medida for desconhecida ajuste na maior faixa, vá diminuindo a faixa até a faixa apropriada. Faça o mesmo procedimento para tensões AC utilizando **A** .
4. Interrompa o caminho da corrente a ser testada. Conecte a ponta de prova vermelha no lado positivo do circuito interrompido e a ponta de prova preta no lado negativo;
5. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido será exibido no display. Lembre-se que para medida na faixa **20A**, deve-se usar a entrada de **20A**.

##### Nota

- A corrente AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).
- Limitar medidas acima de 10A AC/DC em no máximo 10 segundos.
- Max. queda de tensão medida: 200mV AC/DC.
- Max. corrente AC/DC de entrada: 20A (máximo 10 segundos com intervalo de 15 minutos entre medidas).
- Proteção de sobrecarga: fusível de 0.2A / 250V ; fusível de ação rápida 20A/250V.
- Resposta em frequência: onda senoidal e triangular: 40Hz~1kHz outras formas de onda: 40Hz~200Hz.

#### E. Medida de Capacitância

##### ⚠️ Advertência

**Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de capacitância. Utilize a medida de tensão DC para confirmar que o capacitor esteja descarregado.**

1. Ajuste a chave rotativa no modo capacitância, utilize a ponta de prova preta no **COM** e a vermelha no terminal **V/Ω/Hz**.
2. Dependendo do capacitor é preciso verificar a polaridade. Conecte ao objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

##### Nota

- Pode-se levar um tempo maior ao testar capacitores de valores altos, na faixa de 200μF.
- Se a leitura for "OL" o capacitor testado está em curto ou a capacitância está acima da faixa ajustada. Ajuste a capacitância em uma faixa maior.
- Ao ajustar na faixa de 20nF é normal que exista um valor residual no display, esse valor deve ser subtraído do valor da leitura.
- Ao fazer medidas em faixas de capacitância elevadas pode ser exibido um valor instável do display caso o capacitor esteja ruim ou quebrado.

#### F. Medidas de Frequência

##### ⚠️ Advertência

**Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir frequência em tensões maiores que 250V RMS.**

1. Insira a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **V/Ω/Hz**;
2. Posicione a chave rotativa na faixa **20MHz**;
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido e o valor será exibido no display.

##### Nota

- É possível medir frequência em tensões acima de 10V RMS, porém a precisão não é garantida.
- NÃO aplique tensões acima de 250V DC ou AC valor de pico.

#### G. Medidas de Temperatura

##### ⚠️ Advertência

**Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir temperatura em objetos energizados com qualquer valor de tensão.**

1. Insira a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **TEMP** ;
2. Posicione a chave rotativa em °C/ °F. Depois para alternar entre °C e °F pressione a tecla HOLD B/L.

##### Nota

- A ponta de prova de temperatura inclusa pode ser usada somente entre -40°C e 204°C. Para medidas de temperaturas maiores, outras pontas de prova devem ser utilizadas.

#### H. Medidas de Indutância

##### ⚠️ Advertência

**Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de indutância.**

1. Ajuste a chave rotativa na faixa apropriada de indutância e conecte as pontas de prova nos terminais **mA** e **COM**.

##### Nota

- A faixa mH alterna automaticamente entre 2mH/ 20mH/ 200mH, e a faixa H alterna automaticamente entre 2H/ 20H.

### I. Teste de hFE de Transistor



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.

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

### 7. FUNÇÕES ESPECIAIS

#### A. DATA HOLD/ BACKLIGHT

Com exceção da função diodo, continuidade e frequência, se "HOLD B/L" for pressionado será exibido "HOLD" no display, e o valor se manterá no display. Ao pressionar a tecla novamente, o símbolo desaparecerá. Se pressionar a tecla por mais de 2 segundos acionará a função liga/desliga do backlight.

#### B. Auto Power Off

Ao ligar teclando "POWER", a função "APO" será ativada. Após 15 minutos sem utilizar o instrumento, ele entrará em modo hibernar. Pressionando a Tecla "POWER", retorna ao modo ativo. Para desativar o modo Auto Power Off pressione a tecla "REL/MAX/MIN" ao mesmo tempo que a tecla "POWER" o símbolo "APO" irá desaparecer do display.

### 8. ESPECIFICAÇÕES

#### A. Especificações Gerais

- **Indicação de sobrefaixa:** Indica "OL" no Display;
- **Tela:** Display LCD (3 1/2) 2000 dígitos;
- **Taxa de amostragem:** aprox. 3 vezes por segundo;
- **Mudança de Faixa Manual;**
- **Indicação automática de polaridade;**
- **Indicador de Bateria Fraca:** Indica no Display;
- **Ambiente de Operação:** 0°C-40°C (32°F a 104°F), U.R.<80%
- **Tipo de Bateria:** 1 pilha 9V (NEDA1604/ 6F22 ou equivalente);
- **Segurança/ Conformidade:** IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação CAT III 600V;
- **Dimensões:** 190(A) x 88,5(L) x 27,5(P)mm;
- **Peso:** Aproximadamente 422g (incluindo pilha).

#### B. Dados Técnicos

Precisão: ± (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.  
Temperatura de Operação: (23 ± 5) °C. Umidade Relativa: <75%  
Especificações válidas para 10% a 100% da faixa.

#### Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	0,1mV	±(0,5%+3D)
2V	0,001V	
20V	0,01V	
200V	0,1V	
1000V	1V	
		±(0,8%+10D)

#### Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	0,1mV	±(0,8%+5D)
2V	0,001V	
20V	0,01V	
200V	0,1V	
750V	1V	
		±(1,2%+10D)

#### Observações:

- Resistência de entrada DC: Aprox. 10MΩ
- Impedância de entrada AC: Aprox. 10MΩ
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/ Pico AC para faixa de 200mV 1000V DC ou 750V Pico AC para demais faixas
- Resposta em frequência de forma de onda senoidal padrão e onda triangular 40Hz ~1kHz.

- Resposta em frequência de outras formas de onda: 40Hz ~ 200Hz.
- Para sinais AC, exibe o valor eficaz para onda senoidal.

#### Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
200µA	0,1µA	±(0,8%+10D)
2000µA	1µA	
20mA	0,01mA	
200mA	0,1mA	
20A	0,01A	
		±(2,0%+5D)

#### Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
200µA	0,1µA	±(0,8%+10D)
2000µA	1µA	
20mA	0,01mA	
200mA	0,1mA	
20A	0,01A	
		±(2,0%+5D)

#### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de 0,2A/250V para mA  
Fusível de ação rápida 20A/250V para 20A;
- Queda de Tensão: Máximo 200mV;
- Corrente Máxima: 20A (tempo de teste menor que 10 segundos);
- Resposta em frequência de forma de onda senoidal padrão e onda triangular 40Hz ~1kHz.
- Resposta em frequência de outras formas de onda: 40Hz ~ 200Hz.

#### Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
200Ω	0,1Ω	±(0,8%+5D)
2kΩ	1Ω	
20kΩ	10Ω	
200kΩ	100Ω	±(0,8%+3D)
2MΩ	1kΩ	
20MΩ	10kΩ	±(1%+25D)
200MΩ	100kΩ	
		±(5%+30D)

#### Observações:

- Tensão em Aberto: < 3V;
- Na faixa de 200Ω, 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 1MΩ, aguardar alguns segundos até estabilizar a leitura.

#### Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
2nF	0,001nF	±(3,5%+20D)
20nF	0,01nF	
200nF	0,1nF	
2µF	0,001µF	
20µF	0,01µF	
200µF	0,1µF	±(5%+10D)
2mF	0,001mF	

#### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC ou valor de Pico AC;
- Nas medidas de indutância não aplique tensões acima desta faixa.

#### Teste de Diodo / Continuidade

Faixa	Descrição	Condição de Teste
	O display exibe a queda de tensão aproximada do Diodo.	Corrente direta de aprox. 1mA e tensão reversa de aprox. 3V.
	O sinal sonoro é emitido continuamente quando a resistência medida for menor que (70 ± 20) Ω.	Tensão de circuito aberto aprox. 3V.

#### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC ou AC valor de pico.

#### Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz	0,001Hz	±(1%+3D)
100Hz	0,01Hz	
1000Hz	0,1Hz	
10kHz	0,001kHz	
100kHz	0,01kHz	
1000kHz	0,1Hz	
10MHz	0,001MHz	
20MHz	0,01MHz	

#### Observações:

- Sensibilidade mínima: 1V RMS;
- Tensão máxima de entrada: 10VRMS;
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC.

#### Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
(-20 ~ 1000)°C	1°C	±(1%+5D) < 400°C ±(1,5%+15D) > 400°C
(0 ~ 1832)°F	1°F	±(0,75%+5D) < 750°F ±(1,5%+15D) > 750°F

#### Indutância

Faixa	Resolução	Precisão
2mH	1µH	±(2,5%+30D)
20mH	10µH	
200mH	100µH	
2H	1mH	
20H	10mH	

#### Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 36V DC ou valor de Pico AC;
- Não coloque tensão nessa faixa.

#### 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. 10µA e Vce aprox. 3V.

### 9. MANUTENÇÃO

#### A. Troca de Bateria

**⚠️ Advertência - Para evitar leituras imprecisas troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste e dos terminais antes de abrir o instrumento.**

1. Tecle POWER para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;
2. Após remover o Holster retire o parafuso que segura a tampa do compartimento de bateria na parte traseira e retire a tampa;
3. Remova a bateria do compartimento da bateria;
4. Recoloque 1 pilha nova de 9V (NEDA1604/ 6F22 ou equivalente);
5. Encaixe a tampa no compartimento da bateria, recoloque o parafuso e por fim o holster.

#### B. Troca de Fusível

**⚠️ Advertência - Para evitar choque elétrico, ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados.**

1. Tecle POWER para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Retire o holster protetor.
3. Remova os parafusos que prendem o gabinete inferior e abra o instrumento.
4. Remova o fusível soltando primeiro uma das pontas cuidadosamente, então retire o fusível do soquete.
5. Instale SOMENTE fusíveis de especificação e tipo idênticos aos originais, e assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete: Fusível de 0,2A/250V para mA e Fusível de ação rápida 20A/250V para 20A
6. Encaixe o gabinete inferior e recoloque os parafusos. Após este procedimento, coloque o holster no instrumento novamente para protegê-lo.

### 10. GARANTIA

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

#### CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE N° \_\_\_\_\_ MODELO ET-2082E

- 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, 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- 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 Assistências Técnicas Autorizadas acesse: <http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 02

Data Emissão: 17/09/2018



**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 COLÔMBIA SAS**  
Calle 65A 74 -48 Cod. Postal: 1110071  
Bogotá, Colômbia