

ET-1629



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

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INTRODUÇÃO

O multímetro digital **Modelo ET-1629** (daqui em diante referido apenas como instrumento) possui display de 21mm de altura com iluminação de fundo (backlight) faz medidas de tensão DC / (AC RMS), corrente DC / (AC RMS), resistência, capacitância, temperatura, frequência da rede, testes de diodo, continuidade e hFE de transistor. Como características adicionais apresenta as funções True RMS, 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 |

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.
- Inspeccione as pontas de prova contra danos na isolamento ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque 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. Seleção de escala Manual/Automático.
3. Tecla HOLD - congela o valor da medida no display (quando não estiver funcionando como tecla de funções).
4. Botão de seleção True RMS/AVG
4. Chave Rotativa: mudança de função e/ou faixa.
5. Terminal de entrada de corrente 200mA.
6. Terminal de teste de corrente 10A(positivo).
7. Terminal Comum (negativo).
8. 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

- Impedância de entrada: Todas as faixas 10MΩ.
- Proteção de sobrecarga: Faixa 200mV: DC 550V ou AC valor de pico. Outras faixas: DC 1000V ou AC 750V

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 atrapalhar a medida, para melhorar a precisão, curto circuitar as pontas (encostar as duas partes de metal), anotar o valor e subtrair esse valor das medidas seguintes.**
- **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 **10A**;
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 **10A**, deve-se usar a entrada de **10A**.

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: 10A (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 10nF 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 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 V/Ω/Hz;
2. Posicione a chave rotativa em °C/°F.

G. Teste de hFE de Transistor

⚠️ 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.

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 3 segundos acionará a função backlight e após 15 segundos a luz de tempo é desligada.

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), RH<80%**
- **Tipo de Bateria: 1 pilha 9V (NEDA1604/ 6F22 ou equivalente);**
- **Segurança/ Conformidade: IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação CAT III 600V;**
- **Dimensões: 184(A) x 90(L) x 46(P)mm;**
- **Peso: Aproximadamente 320g (incluindo pilha).**

B. Dados Técnicos

Precisão: \pm (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.
 Temperatura de Operação: (23 \pm 5) °C. Umidade Relativa: <75%

Tensão DC

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

Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	0,1mV	$\pm(0,8\%+5D)$
2V	1mV	
20V	10mV	
200V	100mV	
750V	1V	
		$\pm(1,2\%+10D)$

Observações:

- Impedância de entrada DC: 10M Ω
- Impedância de entrada AC: 10M Ω
- Proteção de Sobrecarga: 550V 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.

Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
20uA	0,1uA	$\pm(0,8\%+10D)$
2mA	0,001mA	
20mA	0,01A	$\pm(2,0\%+30D)$
200mA	0,1A	
10A	1A	

Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
20mA	0,01A	$\pm(2,0\%+30D)$
200mA	0,1A	
10A	1A	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga:
 - Fusível de 0,2A/250V para mA
 - Fusível de ação rápida 10A/250V para 10A;
- Queda de Tensão: Máximo 200mV;
- Corrente Máxima: 10A (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
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\%+5D)$
2k Ω	1 Ω	
20k Ω	10 Ω	$\pm(0,8\%+3D)$
200k Ω	100 Ω	
2M Ω	1k Ω	
20M Ω	10k Ω	
		$\pm(1\%+25D)$

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: 550V DC ou valor de Pico AC.
- Quando a medida é acima de 1M Ω , aguardar alguns segundos até estabilizar a leitura.

Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
20nF	10pF	$\pm(3,5\%+20D)$
200nF	100pF	
2 μ F	1nF	
20 μ F	10nF	
200 μ F	100nF	
2mF	1 μ F	$\pm(5\%+10D)$
20mF	10 μ F	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 550V DC ou valor de Pico AC;
- Nas medidas de indutância não aplique tensões acima desta faixa.

Temperatura

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

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 (50 \pm 20) Ω .	Tensão de circuito aberto aprox. 3V.

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 550V DC ou AC valor de pico.
- Sensibilidade: 1V RMS;
- Proteção de Sobrecarga: 550V DC / Pico AC (tempo de teste < 10 segundos).

Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
(-20 ~ 1000)°C	1°C	$\pm(1\%+5D) < 400^\circ\text{C}$
		$\pm(1,5\%+15D) > 400^\circ\text{C}$
(0 ~ 1832)°F	1°F	$\pm(0,75\%+5D) < 750^\circ\text{F}$
		$\pm(1,5\%+15D) > 750^\circ\text{F}$

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.

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.

- Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;
- Após remover o Holster retire o parafuso que segura a tampa do compartimento de bateria na parte traseira e retire a tampa;
- Remova a bateria do compartimento da bateria;
- Recoloque 1 pilha nova de 9V (NEDA1604/ 6F22 ou equivalente);
- 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.

- Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
- Retire o holster protetor.
- Remova os parafusos que prendem o gabinete inferior e abra o instrumento.
- Remova o fusível soltando primeiro uma das pontas cuidadosamente, então retire o fusível do soquete.
- Instale SOMENTE fusíveis de especificação e tipo idênticos aos originais, e assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete: Fusível de 0,2A/550V para mA e Fusível de ação rápida 10A/550V para 10A
- 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 reparado de acordo com os termos da garantia.

CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE N°

MODELO ET-1629

- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
 - O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
- 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.
- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 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 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>

Revisão: 02
 Data Emissão: 20/04/2018



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 COLOMBIA SAS
 Calle 65A 74 -48 Cod. Postal: 1110071
 Bogotá, Colombia