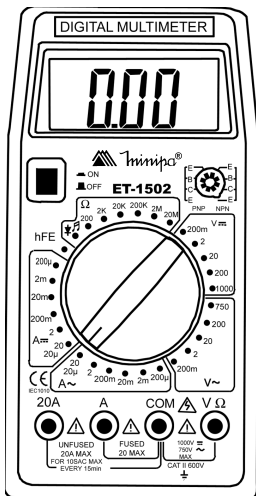


MULTÍMETRO DIGITAL

ET-1502



 Trinipa[®]

MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	02
2. INTRODUÇÃO	04
3. ACESSÓRIOS	05
4. ESPECIFICAÇÕES	05
4.1 Especificações Gerais	05
4.2 Especificações Elétricas	06
5. CONTROLES E TERMINAIS	09
6. EFETUANDO MEDIDAS	10
6.1 Preparação e Cautela Antes da Medida	10
6.2 Medida de Tensão	11
6.3 Medida de Corrente	11
6.4 Medida de Resistência	12
6.5 Teste de Continuidade	13
6.6 Teste de Diodo	13
6.7 Teste de hFE	14
7. MANUTENÇÃO	15
7.1 Troca de Bateria	15
7.2 Troca de Fusível	16
8. GARANTIA	17

1. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém informações e advertências que devem ser seguidas para uma operação segura do instrumento e para mantê-lo em condições seguras de operação.

No caso de qualquer dúvida com relação ao comprometimento da proteção proporcionada pelo instrumento, encaminhe o instrumento para uma assistência técnica autorizada.

A proteção pode estar comprometida se, por exemplo, o instrumento:

- Apresentar danos visíveis.
- Apresentar falha na execução de medidas.
- For armazenado por muito tempo em condições desfavoráveis.
- For submetido a vibrações de transporte severas.

Termos deste Manual



CAUTELA: Identifica condições ou práticas que podem resultar em danos ao instrumento ou nos equipamentos em teste.




ADVERTÊNCIA: Identifica condições ou práticas que podem resultar em ferimentos pessoais ou até mesmo a perda da vida.

Termos Encontrados no Instrumento




Atenção - Refira-se ao manual.

 Isolação Dupla - Proteção Classe II.

 Perigo - Indica terminais onde pode existir tensões perigosas.

Símbolos deste Manual

 Este símbolo identifica onde deve-se ter cautela ou recorrer a outras informações.

 Fusível

 Bateria

ADVERTÊNCIA

- Observe as precauções de segurança adequadas quando trabalhar com tensões acima de 60V DC ou 30V AC RMS. Tais tensões podem expor o usuário a choques elétricos perigosos.
- Assegure-se de que as pontas de prova estejam em boas condições de segurança.

CAUTELA

Para evitar danos ao instrumento:

- Desconecte as pontas de prova do circuito em teste antes de mudar de função de medida.
- Nunca conecte tensões superiores a 1000V DC ou 700V AC RMS.
- Nunca conecte tensão aos terminais de entrada quando a chave rotativa estiver selecionada para medir resistência.

- Este multímetro não é recomendado para o uso em altas tensões industriais, por exemplo, medidas de 440V AC ou 600V AC de uma alimentação principal de uma indústria. Esta unidade é designada para ser usada com um circuito de baixa potência de 700V AC/ 1000V DC ou circuito de alta potência de 250V AC ou DC. Isto porque o multímetro pode sofrer influência do campo magnético eventualmente criado pelas altas tensões, e também porque o acidente causado pela conexão de uma alta tensão de alta potência aos terminais do instrumento quando este estiver selecionado para medir corrente é muito perigoso.

Uso do Fusível Adequado

Para evitar chamas perigosas, utilize o fusível correto, do mesmo tipo e especificação de corrente e tensão de operação.

O uso do fusível com especificação diferente ou curto-circuitar o soquete do fusível é proibido e pode ter consequências extremamente graves.

2. INTRODUÇÃO

É um instrumento de teste portátil, compacto e operado por bateria. Possui as seguintes características de medida para aplicações em serviços em campo, laboratórios, reparos residenciais ou em testes e manutenção, para profissionais da área e hobbistas.

- Tensão DC e AC
- Corrente DC e AC
- Resistência
- Teste de Diodo
- Teste de Continuidade
- Teste de hFE de Transistor


3. ACESSÓRIOS

Após receber o seu instrumento, verifique a existência dos seguintes itens:

- Multímetro Digital
- Par de Pontas de Prova (Vermelho e Preta)
- Manual de Instruções
- Bateria (Instalada)

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1 *Especificações Gerais*

- Display: 3 ½ Dígitos (2000 Contagens).
- Taxa de Medição: 2~3 vezes / s.
- Indicação de Polaridade: Automática.
- Ajuste Automático de Zero.
- Indicação de Sobre-faixa: Dígito mais significativo (1).
- Indicação de Bateria Fraca:  .
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH<80%.
- Ambiente de Armazenamento: -10°C a 50°C, RH<80%.
- Uso Interno.
- Altitude Máxima: 2000m.
- Grau de Poluição: II.
- Alimentação: 1 x 9V (6LF22, NEDA1604A).
- Dimensões: 172(A) x 88(L) x 36(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 233g.

4.2 Especificações Elétricas

A precisão é dada como \pm (% da Leitura + Número de Dígitos), para temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa $< 75\%$.

• Tensão DC

Faixa	Precisão	Resolução
200mV	$\pm (0.5\% + 2D)$	100 μ V
2V	$\pm (0.8\% + 2D)$	1mV
20V		10mV
200V		100mV
1000V	$\pm (1.0\% + 2D)$	1V

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 200mV: 250VDC / AC RMS.
2V ~ 1000V: 1000VDC / 700AC RMS

• Tensão AC

Faixa	Precisão	Resolução
200mV	$\pm (1.2\% + 3D)$	100 μ V
2V	$\pm (1.0\% + 3D)$	1mV
20V		10mV
200V		100mV
700V	$\pm (1.5\% + 5D)$	1V

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Indicação: Média (RMS da onda senoidal)
- Resposta em Frequência: 2V ~ 700V: 40Hz a 400Hz.
- Proteção de Sobrecarga: 200mV: 250VDC / AC RMS.
2V ~ 1000V: 1000VDC / 700AC RMS

• Corrente DC

Faixa	Precisão	Resolução
20 μ A	$\pm (2.0\% + 5D)$	10nA
200 μ A	$\pm (0.8\% + 1D)$	0.1 μ A
2mA		1 μ A
20mA		10 μ A
200mA	$\pm (1.2\% + 1D)$	100 μ A
2A		1mA
20A	$\pm (2.0\% + 5D)$	10mA

- Queda de Tensão: 200mV.
- Máxima Corrente de Entrada: 20A (durante 15 s)
- Proteção de Sobrecarga: Fusível de Ação Rápida 0.2A/250V para a Entrada mA. A faixa 20A não possui fusível.

• Corrente AC

Faixa	Precisão	Resolução
20 μ A	$\pm (3.0\% + 7D)$	10nA
200 μ A	$\pm (1.0\% + 3D)$	0.1 μ A
2mA		1 μ A
20mA		10 μ A
200mA	$\pm (1.8\% + 3D)$	100A
2A		1mA
20A	$\pm (3.0\% + 7D)$	10mA

- Resposta em Frequência: 40Hz ~ 200Hz



- Queda de Tensão: 200mV.
- Máxima Corrente de Entrada: 20A (durante 15 s)
- Proteção de Sobrecarga: Fusível de Ação Rápida 0.2A/250V para a Entrada mA. A faixa 20A não possui fusível.

● Resistência

Faixa	Precisão	Resolução
200Ω	± (0.8% + 3D)	0.1Ω
2kΩ	± (1.0% + 2D)	1Ω
20kΩ		10Ω
200kΩ		100Ω
2MΩ		1kΩ
20MΩ	± (2.0% + 7D)	10kΩ

- Tensão de Circuito Aberto: <3V DC.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

● Diodo e Continuidade

Faixa	Descrição	Condição de Teste
	O display exibe a queda de tensão aproximada do diodo.	Corrente direta de aprox. 1mA. Tensão reversa de aprox. 2.8V.
	A buzina toca se a resistência medida for menor que 30Ω.	Tensão de Circuito Aberto de aproximadamente 2.8V.

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS (15 segundos).

● Teste de Transistor hFE

Faixa	Descrição	Condição de Teste
hFE	O display exibe o valor de hFE do transistor em teste	Corrente de Base: 10μA V _{ce} : 2.8V

5. CONTROLES E TERMINAIS

Refira-se a Figura 1 para a localização dos controlos e terminais.

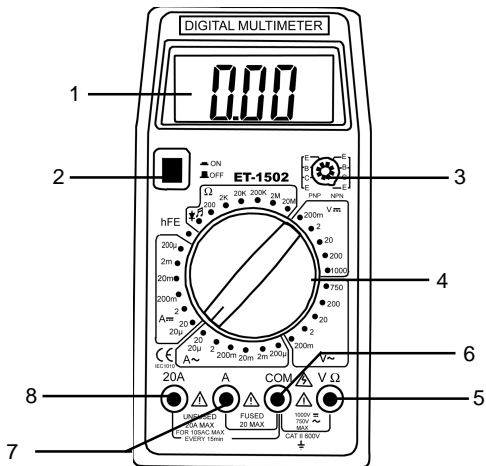


Figura 1

1. Display Digital: Possui 3 ½ dígitos (leitura máxima de 1999) e vários indicadores.
2. Tecla Liga / Desliga
3. Soquete hFE
4. Chave Rotativa: Seleciona a faixa e a função de medida.
5. Terminal de Entrada Positivo para V / Ω.
6. Terminal de Entrada COM (comum).
7. Terminal de Entrada Positivo para até 2A.
8. Terminal de Entrada Positivo para até 20A.

6. EFETUANDO MEDIDAS



ADVERTÊNCIA

Leia e entenda completamente este manual de instruções antes de usar o instrumento.

O erro de operação ou em desacordo com as instruções e advertências do manual de instruções pode resultar em ferimentos sérios ou até fatais, além dos danos materiais.

6.1 Preparação e Cautela Antes da Medida

- Aguarde pelo menos 30 segundos após ter ligado o instrumento antes de efetuar a medida.
- A chave rotativa deve ser posicionada na função de medida adequada antes de se conectar as pontas de prova ao dispositivo a ser testado. Assegure-se de desconectar as pontas de prova dos pontos de teste antes de mudar a chave rotativa para uma nova função ou faixa.
- Se o multímetro é utilizado próximo de equipamentos que gerem interferência eletromagnética, o display pode tornar-se instável ou apresentar valores incorretos.
- Não permita que o instrumento entre em contato com água ou qualquer outro líquido.
- Verifique se a bateria 9V está em boas condições, pela exibição ou não do símbolo de bateria fraca. Se for necessário substituir a bateria, refira-se ao item 7 “MANUTENÇÃO”.
- A chave rotativa deve estar posicionada na posição desejada antes de ser efetuada a operação do multímetro.

6.2 *Medida de Tensão*



ADVERTÊNCIA

Não aplique mais que 1000V DC ou 700V AC RMS entre os terminais de entrada V/ Ω e COM. Exceder estes limites pode provocar choques elétricos perigosos e danos ao instrumento.

Tome extremo cuidado para evitar o contato com o circuito em teste quando estiver trabalhando com alta tensão.

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada V/ Ω .
2. Posicione a chave rotativa na faixa de tensão DC ou AC desejada.

NOTA:

- Seja a amplitude da tensão a ser medida não for conhecida, selecione a maior faixa e então reduza até obter a resolução desejada.

3. Conecte as pontas de prova sobre a fonte ou carga a ser testada. A polaridade para tensão DC é apresentada automaticamente. Quando a tensão de entrada ultrapassar o limite da faixa, o display mostrará apenas o dígito mais significativo (1), e será necessário mudar a faixa de medida.

6.3 *Medida de Corrente*

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada 2A para medida de corrente máxima de 2A. Para corrente entre 2A e 20A, conecte a ponta de prova vermelha no terminal de entrada 20A. O tempo máximo permitido de medida é de 15 segundos para 20A.
2. Posicione a chave rotativa na faixa de corrente DC ou AC desejada.

NOTA:

- Se a amplitude da corrente a ser medida é desconhecida, selecione a maior faixa e reduza quando necessário.
3. Desligue toda a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de abrir o circuito para conectar o multímetro em série com a carga em teste.
 4. Conecte as pontas de prova e ligue a alimentação do circuito.
 5. Efetue a leitura do display, a polaridade para corrente DC é apresentada automaticamente.
 6. Corrente em excesso irá queimar o fusível, que deve ser substituído. A entrada de 20A não possui fusível.

6.4 Medida de Resistência

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada V/ Ω .
2. Posicione a chave rotativa na faixa de resistência (Ω) desejada.



ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o dispositivo em teste esteja totalmente desenergizado.


3. Conecte as pontas de prova sobre a resistência a ser medida.

NOTAS:

- Se a resistência a ser medida exceder o valor máximo da faixa, o display mostrará apenas o dígito mais significativo (1). Selecione uma faixa maior. Para valores de resistência de aproximadamente 1M Ω ou maiores, o instrumento pode levar alguns segundos para estabilizar a leitura. Isto é normal para leituras de resistências altas.

- Não meça tensão nesta função, para evitar danos ao circuito interno.
- Quando os terminais de entrada estão em aberto, o display deve mostrar apenas o dígito mais significativo (1).

6.5 *Teste de Continuidade*

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada V/ Ω .
2. Posicione a chave rotativa na faixa  .




ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o dispositivo em teste esteja totalmente desenergizado.

3. Conecte as pontas de prova sobre a resistência a ser medida.
4. O sinal sonoro será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente 30 Ω .

6.6 *Teste de Diodo*

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal de entrada COM e a ponta de prova vermelha no terminal de entrada V/ Ω .
2. Posicione a chave rotativa na faixa  .



ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, assegure-se de que o dispositivo em teste esteja totalmente desenergizado.

3. Conecte as pontas de prova nos terminais do diodo em teste.

Normalmente a queda de tensão direta de um diodo de silício bom está entre 0.4V e 0.9V. Se o diodo em teste estiver defeituoso, 000 (curto-circuito) ou próximo da sobrefaixa (aberto) será mostrado.

4. Inverta a conexão das pontas de prova. Se o diodo em teste estiver bom, o dígito mais significativo (1) deve ser mostrado. Se o diodo estiver em curto (ou resistivo), 000 ou um valor próximo será mostrado.

6.7 *Teste de hFE*

1. Selecione a chave rotativa para a faixa hFE.
2. Nunca aplique tensões externas aos soquetes de hFE. O instrumento pode ser danificado.
3. Determine se o transistor é NPN ou PNP e localize o emissor, a base e o coletor. Insira os terminais nos furos apropriados do soquete do painel frontal.
4. O display irá exibir o valor aproximado de hFE sob as seguintes condições de teste - I_b : 10 μ A, e V_{ce} : 2.8V.

7. MANUTENÇÃO



ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico, remova as pontas de prova antes de abrir o instrumento.

- Reparos e serviços não cobertos por este manual de instruções devem ser executados apenas por pessoas qualificadas.
- Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em água ou detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Evite fazer conexões em circuitos “vivos” sempre que possível.
- Certifique-se de que a função e a faixa selecionadas estão corretas antes de efetuar a medida.
- Certifique-se de que as pontas de prova estejam em bom estado e sem danos na isolação.
- Tome cuidado para não exceder os valores limites especificados.

7.1 Troca de Bateria

O multímetro é alimentado por bateria. Utilize o seguinte procedimento para trocar a bateria.

1. Desconecte as pontas de prova do circuito em teste e desligue o instrumento.
2. Remova as pontas de prova do multímetro.
3. Coloque o multímetro com o painel frontal para baixo em uma superfície que não danifique o painel.
4. Remova o parafuso da tampa do compartimento da bateria localizado no painel traseiro.
5. Cuidadosamente levante a tampa.
6. Cuidadosamente retire a bateria.

7. Coloque a bateria nova.
8. Recoloque a tampa, tomando cuidado para não prender os fios da bateria.
9. Recoloque o parafuso.

7.2 Troca de Fusível

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível do multímetro.

1. Siga os passos 1 até 6 do item Troca de Bateria.
2. Remova os parafusos restantes do painel traseiro e cuidadosamente levante o gabinete traseiro, separando-o do gabinete frontal.
3. Remova o fusível defeituoso levantando cuidadosamente uma das extremidades e retirando do soquete.
4. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação. Assegure-se de que o fusível esteja centralizado no soquete.
5. Encaixe uma placa a outra, tomando cuidado com os conectores. Recoloque os parafusos de fixação.
6. Encaixe o gabinete traseiro no frontal, tomando cuidado para não prender os fios da bateria.
7. Recoloque os parafusos e execute os passos 7 até 9 do item Troca de Bateria.

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

GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO

ET-1502

- 1- Este certificado é válido por 06 (seis) 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 deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal Nº:

Data:

Nº Série:

Nome do Revendedor:

Cadastramento do Certificado de Garantia

O cadastramento pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correo: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
Minipa Indústria e Comércio Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Alameda dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista
CEP: 04069-000 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-577-4766.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 02

Data Emissão: 8/09/2004



Minipa Indústria e Comércio Ltda.

Al. dos Tupinás, 33 - Planalto Paulista - São Paulo - CEP: 04069-000

CGC: 43.743.749/0001-31

Site: <http://www.minipa.com.br>