

MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter

ET-2507B



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	06
7) SÍMBOLOS DO DISPLAY	07
8) TECLAS E CHAVE SELETORA	08
A. Chave Seletora.....	08
B. Teclas.....	09
9) OPERAÇÃO DE MEDIDAS	10
A. Medida de Tensão DC/AC.....	11
B. Medida de Corrente DC/AC.....	12
C. Medida de Resistência/Continuidade	14
D. Teste de Diodo.....	16
E. Teste de Capacitância	18
F. Medida de Frequência/Duty Cycle.....	19
G. Outras Funções.....	20
10) ESPECIFICAÇÕES	21
A. Especificações Gerais.....	21
B. Especificações Elétricas.....	22
11) MANUTENÇÃO	26
A. Serviço Geral.....	26
B. Troca de Bateria.....	27
C. Troca de Fusível.....	28
12) GARANTIA	29
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	30

1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.



ADVERTÊNCIA

Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O multímetro digital **modelo ET-2507B** (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se por ser pequeno, portátil, True RMS, auto range e possuir display grande de $3 \frac{5}{8}$ dígitos com uma estrutura original, altamente confiável e segura. Conta com proteção contra poeira e água IP65. O instrumento pode ser usado em medidas de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, diodo, continuidade, capacitância e frequência. É o instrumento portátil ideal para manutenção em indústrias petrolíferas, químicas, automobilísticas, etc.

2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com o padrão IEC60529 IP65 grau de poluição 2 e IEC61010-1 categoria de sobretensão CAT IV 600V e dupla isolamento.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão em circuitos onde os transientes de tensão estão limitados a níveis apropriadamente baixos.

Nota - *Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.*

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.

Nota - *Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório e laboratoriais.*

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.

Nota - *Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.*

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.

Nota - *Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.*

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida. Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o instrumento, inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspeção as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou 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 30V DC/ AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. A performance do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo ou corrente.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir seu gabinete.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.

- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e algum acidente.
- 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 acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor, retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos.
- Por favor, verifique a bateria constantemente, pois ela pode vaziar quando tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Bateria fraca
	Continuidade
	Diodo
	AC/DC
	Advertência. Refira-se ao manual.
	Bateria a ser medida.
	Aterramento
	Aviso de tensão alta
	Dupla isolação
	Conformidade Europeia.

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

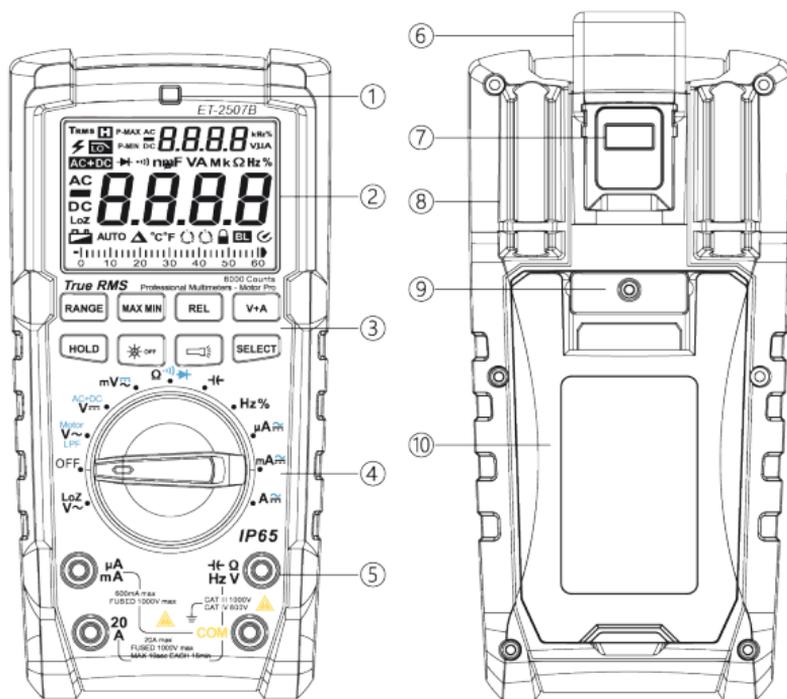


Figura 1

1. Sensor de Luz de Fundo Automático.
2. Display LCD.
3. Teclas de Funções.
4. Chave Seletora
5. Terminais de Entrada
6. Gancho para Alça
7. Lanterna
8. Suporte para as ponta de prova
9. Parafuso do compartimento da bateria
10. Suporte do gabinete

7) SÍMBOLOS DO DISPLAY

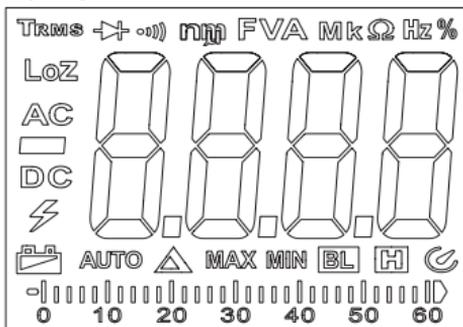


Figura 2

Símbolo	Significado
TRMS	True RMS nas medições AC.
H	Comando de data hold.
⚡	Aviso de Alta Tensão.
AC/DC	Indicador de medida AC/DC.
-	Indicador de leitura negativa.
LoZ	Baixa Impedância AC.
Bateria	Indicador de bateria fraca.
Barra Gráfica	Barra gráfica (31 divisões).
MAX-MIN	Comando de valor de medida máxima/mínima.
→ 	Comando de teste de diodo.
· 	Comando de teste de continuidade.
nF/μF/mF	Unidades de capacitância: Nanofarad, Microfarad, Milifarad.
mV/V	Unidades de tensão: Milivolt, Volt.
μA/mA/A	Unidades de corrente: Microampere, Miliampere, Amperre.

$\Omega/k\Omega/M\Omega$	Unidades de resistência: Ohm, quilo-Ohm, MegaOhm.
Hz/kHz/MHz	Unidades de frequência: Hertz, quilo-Hertz, megahertz.
%	Medida de duty cycle.
Auto	Comando de mudança de faixa automática.
	Modo relativo.
	Luz de fundo automático.
	Comando de desligamento automático.

8) TECLAS E CHAVE SELETORA

A. Chave Seletora

Posição da Chave Rotativa	Função
	Medida de tensão AC ou DC.
Ω	Medida de resistência.
	Teste de continuidade.
	Teste de diodo.
	Medida de capacitância.
Hz	Medida de frequência.
%	Medida de duty cycle.
	Medida de corrente AC/DC.
LoZ	Baixa Impedância (tensão AC).
OFF	Posição para desligar o instrumento.

B. Teclas

1. Tecla RANGE

Esta tecla pode ser usada para selecionar a mudança de faixa manual/automática. Se a tecla é pressionada por mais de 2 segundos ou se girar a chave seletora, o instrumento sai do modo Manual. A tecla RANGE também serve para alternar entre as faixas, da menor faixa para a maior.

Nota

● *Aplicável apenas para medida de tensão AC/DC, corrente AC/DC e resistência.*

2. Tecla MAX/MIN

Esta tecla pode ser usada para entrar automaticamente no modo de mudança de faixa manual. Neste caso, a função de desligamento automático é desabilitada e o valor máximo é exibido. Após pressionar a tecla novamente, o valor mínimo será exibido. Ao pressionar pela terceira vez, será exibido o valor de máximo-mínimo. Ao pressionar a tecla por mais de 2 segundos ou girar a chave seletora, o instrumento sairá do modo de máximo/mínimo.

Nota

● *Aplicável apenas para medida de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência.*

3. Tecla REL

Esta tecla pode ser usada para entrar automaticamente no modo de mudança de faixa manual. O valor atual exibido será tomado como valor de referência e então a diferença entre o valor medido e o valor de referência será exibida na medida. Ao pressionar a tecla novamente, o instrumento sai do modo de medida relativa.

Nota

● *Aplicável apenas para medida de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência e capacitância.*

4. Tecla A-Off

Esta tecla ativa luz de fundo automático (acende o backlight em ambientes escuros e apaga em ambientes com mais luminosidade após 30

segundos). Para sair da função A-OFF teclar OFF enquanto estiver com a luz acesa. Para ativar a função desligar e ligar o instrumento.

5. Tecla Lanterna

Esta tecla pode ser usada para ligar e desligar a lanterna.

6. Tecla Hz/%

Esta tecla pode ser usada para alterar entre medida de frequência e Duty Cycle.

7. Tecla SELECT

Esta tecla pode ser usada para selecionar uma função quando se tem duas funções na posição da chave rotativa. Por exemplo: no modo “AC” pressione a tecla e o display exibirá “DC”. Na escala de resistência pressione SELECT para alternar para a função continuidade, etc.

Ao manter pressionado SELECT ao mesmo tempo em que liga o instrumento desabilita o desligamento automático.

8. Tecla HOLD

Esta tecla pode ser usada para congelar um valor exibido. Neste caso, o display exibirá “H”. Pressionando a tecla novamente, o instrumento volta a exibir a leitura atual do instrumento.

9) OPERAÇÃO DE MEDIDAS

Antes de realizar qualquer medida, verifique as baterias. Se o display exibir o símbolo “” vazio, será necessária a troca das baterias. Preste atenção no símbolo “” entre os terminais de entrada. Este símbolo indica os valores de medida que não devem ser ultrapassados, de acordo com a especificação do instrumento.

A. Medida de Tensão DC/AC

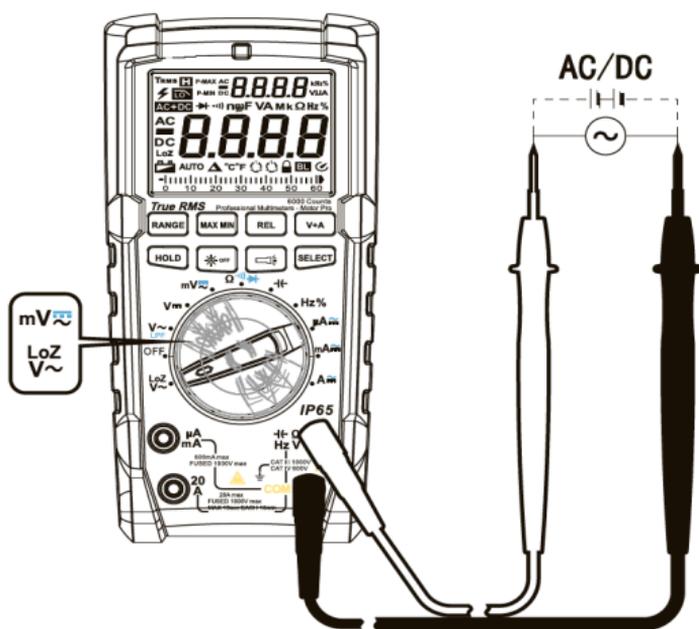


Figura 3

⚠️ 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.

Para medir tensão DC/AC, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/Ω/Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em mV ou V ; a medida DC será o padrão inicial. Pressione a tecla SELECT para selecionar entre os modos de medida DC e AC.
3. Conecte as pontas de prova em paralelo com o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

Nota

- A impedância de entrada para medidas de tensão para a maioria das faixas é de aproximadamente $10\text{M}\Omega$. Em circuitos de alta impedância pode causar erros de medida. Se a impedância do circuito é inferior ou igual a $10\text{k}\Omega$, o erro é insignificante e pode ser ignorado (0,1% ou menos).
- Quando a medida de tensão for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.
- A função LoZ elimina medição de “tensão fantasma”, devido à baixa impedância de aproximadamente $300\text{k}\Omega$. Oferece maior precisão na medida de tensão AC em circuitos de potência e circuitos onde a baixa impedância não altere a performance do circuito. Gire a chave rotativa para LoZ e o medidor irá mostrar a tensão AC no display.

B. Medida de Corrente DC/AC

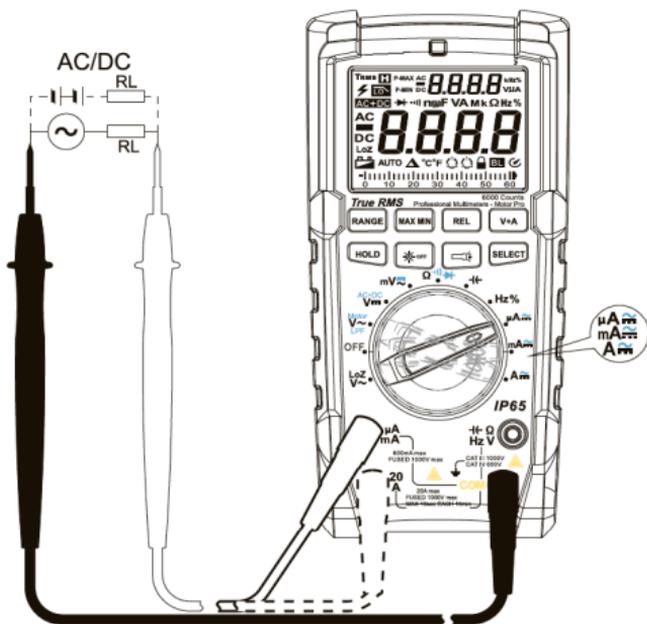


Figura 4

ADVERTÊNCIA

Se o fusível se queimar durante uma medida, pare de utilizar o instrumento, pois pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando as pontas de prova estiverem conectadas aos terminais de corrente, **não coloque-as em paralelo com nenhum circuito.** Para medir corrente DC/AC, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mA μ A e a ponta de prova preta no terminal COM e posicione a chave rotativa em $\mu A \overline{\sim}$, mA $\overline{\sim}$ ou insira a ponta de prova vermelha no terminal 20A e a ponta de prova preta no terminal COM e posicione a chave rotativa em A $\overline{\sim}$.
3. O padrão inicial do instrumento é o modo de medida de corrente DC. Para alternar entre as funções de medidas DC e AC, pressione a tecla SELECT.
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 da corrente medida é exibido no display.

Nota

- Se o valor de corrente a ser medido for desconhecido, use a maior faixa e reduza a faixa passo a passo até obter uma leitura satisfatória.
- O fusível de 11A encontra-se dentro do terminal de entrada. Não conecte as pontas de prova em paralelo com qualquer circuito durante a medida de corrente, pois poderá causar danos ao instrumento e ferimentos ao usuário.
- Por segurança, o tempo de cada medição de corrente acima de 10A deve ser menor que 30 segundos, e o intervalo de tempo entre duas medidas deve ser de pelo menos 15 minutos.
- Ao medir corrente AC em linha viva, é possível selecionar Hz/% para medir a frequência/duty cycle da corrente.
- Quando a medida de corrente for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

C. Medida de Resistência/ Continuidade

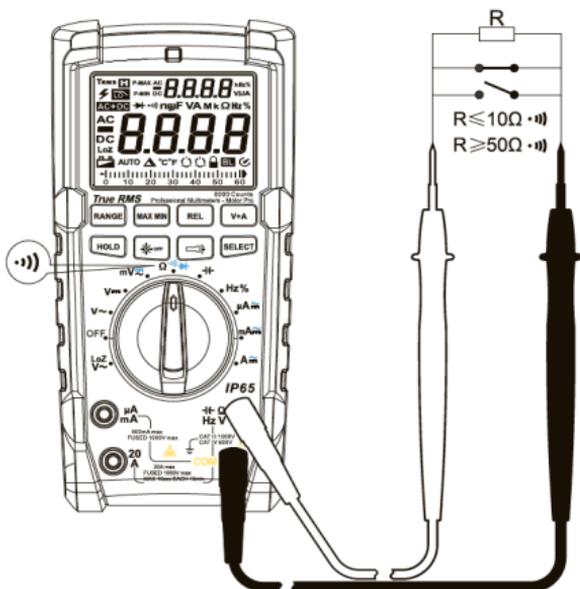


Figura 5

⚠️ 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.

Não insira tensões acima de 60V DC/30V AC.

1. Para medir resistência insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ Ω /Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω . A medida de resistência (Ω) é o padrão inicial, caso não esteja na função medida de resistência, pressione a tecla SELECT para alternar e selecionar a medida de Ω .
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

4. Para teste de Continuidade insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ Ω /Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
5. Posicione a chave rotativa em Ω . A medida de resistência (Ω) é o padrão inicial, pressione a tecla SELECT para alterar para teste de continuidade.
6. Conecte as pontas de prova nos pontos onde se deseja verificar a continuidade. Se a resistência for menor que 10 Ohms o alarme soar, se for maior que 50 Ohms será considerado circuito aberto.

Nota

- O display exibirá "OL" quando a resistência medida for de circuito aberto ou o valor da resistência for maior que a máxima faixa do instrumento.
- Em medidas de baixa resistência, as pontas de prova podem adicionar 0,1 Ω a 0,2 Ω de erro na medida de resistência. Para obter leituras precisas, curto-circuite os terminais de entrada e use a função de medida relativa (tecla REL Δ), o instrumento considera o valor de resistência das pontas de prova como sendo o valor inicial, zero da medida, dessa forma não será considerada no resultado da medida.
- Verifique se as pontas de prova apresentam qualquer perda ou outras razões que possam causar um valor de resistência maior que 0,5 Ω ao curto-circuitar as pontas de prova.
- O instrumento pode demorar alguns segundos para estabilizar uma medida de alta resistência, o que é normal neste tipo de medida.

D. Teste de Diodo

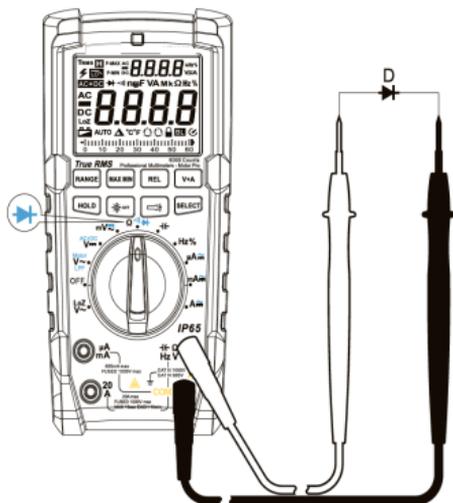


Figura 8

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 do teste de diodo.

Não insira tensões acima de 60V DC/30V AC.

Para teste de diodo, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ Ω /Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em  para selecionar a medição de diodo
3. Para a leitura da queda de tensão direta de qualquer componente semicondutor, coloque a ponta de prova vermelha no anodo do componente e a ponta de prova preta no cátodo do componente. O valor medido será exibido no display.

Nota

- *Em um circuito, um diodo bom ainda deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0,5V a 0,8V; entretanto, a leitura da queda de tensão reversa pode variar dependendo da resistência de outros caminhos entre as extremidades das pontas de prova.*
- *Conecte as pontas de prova aos terminais apropriados como dito acima para evitar erros de leitura. O display exibirá "OL" para indicar que o diodo em teste está em aberto ou com polaridade invertida. A unidade de medida da tensão de condução do diodo é Volt (V). Quando polarizado diretamente, mostra as leituras das quedas de tensão direta.*
- *Quando o teste de diodo for completado, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste e remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.*

E. Medida de Capacitância

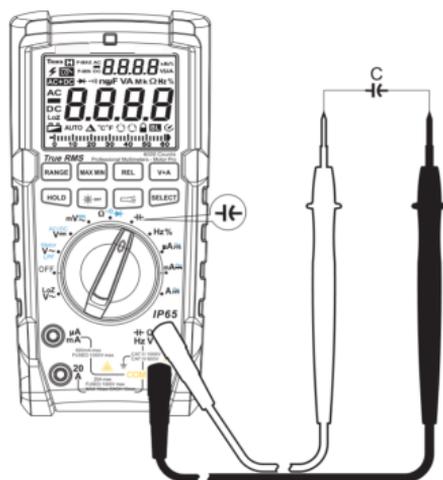


Figura 9

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 capacitância. Utilize a função de medida de tensão DC para confirmar que o capacitor está descarregado.

Para medir capacitância, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/Ω/Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em  para selecionar a medição de capacitância.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- O display exibirá OL para indicar que o capacitor testado está em curto ou excede o valor da maior faixa.
- Mesmo quando não houver nada conectado o instrumento poderá mostrar uma leitura fixa (referente a capacitância intrínseca do instrumento), para esse valor e para medir um valor pequeno de capacitância, utilize o modo REL para remover a capacitância residual das pontas de prova. Para minimizar o efeito da capacitância armazenada nas pontas de prova, as mesmas devem ser as mais curtas possíveis.
- Pode-se levar um tempo maior para estabilizar a leitura ao testar capacitores de alto valor.
- Quando a medida de capacitância for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, e remova as pontas dos terminais do instrumento.

F. Medida de Frequência/Duty Cycle

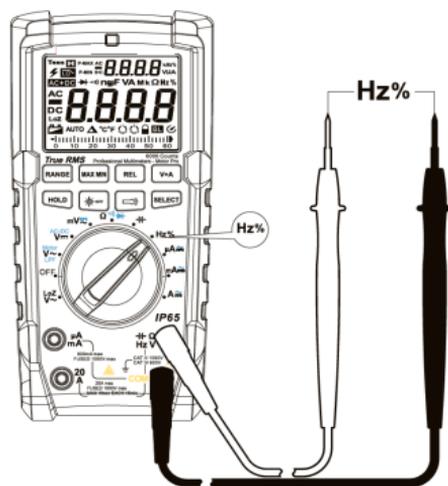


Figura 10



ADVERTÊNCIA

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, não insira tensões acima de 60V DC/30V AC.

Para medir frequência, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal V/ Ω /Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Hz/%; a medida de frequência será o padrão inicial.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.
4. Para selecionar a função duty cycle, pressione a tecla SELECT.

Nota

- Quando a medida de frequência for completada, desfaça a conexão entre as pontas de prova e o circuito em teste, em seguida remova as pontas de prova dos terminais do instrumento.

G. Outras Funções

1. Auto Power Off

O instrumento será desligado automaticamente para economizar a bateria caso nenhuma alteração seja feita na chave seletora em um período de 15 minutos. Sob o estado de desligamento automático, pressione qualquer tecla para que o instrumento seja ativado novamente. Também é possível reiniciar o instrumento girando a chave seletora para OFF e em seguida para qualquer outra função.

Mantenha pressionado SELECT enquanto liga o instrumento e o mesmo emitirá um alarme sonoro alertando que a função de auto desligamento foi desabilitada. Ao reiniciar o instrumento, a função de desligamento automático é habilitada novamente.

2. Buzzer

O sinal sonoro será emitido quando a tensão DC medida for maior que 1000V, a tensão AC maior que 750V ou a Corrente DC/ AC maior que 20A.

3. Indicação de Bateria Fraca

Quando a tensão da bateria interna estiver abaixo de 7,5V o símbolo de bateria fraca “” será exibido no display, troque a bateria para evitar medições errôneas.

10) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD 6000 Contagens com 9999 para frequência e 4000 para capacitância.
- **Indicação de Sobre faixa:** OL.
- **Taxa de Atualização:** 3 vezes por segundo.
- **Mudança de Faixa:** Manual e Automática.
- **Indicação de Polaridade:** Automática.
- **Indicador de Bateria Fraca:** .
- **Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada mAμA:**
Fusível de 0,6A/1000V, φ6x32mm, ação rápida.
- **Proteção por Fusível para o Terminal de Entrada 20A:** Fusível de 11A/1000V, φ10x38mm, ação rápida.
- **Temperatura: Operação:** 0°C ~ 40°C (32°F a 104°F).
Armazenamento: -10°C a 50°C (14°F a 122°F).
- **Umidade Relativa:** ≤75% @ 0°C a 30°C
≤50% @ 31°C a 40°C
- **Altitude de Operação:** abaixo de 2000m.
- **Tipo de Bateria:** 9V 6F22.
- **Compatibilidade eletromagnética:** Em um campo de rádiofrequência (RF) < 1V/m: precisão total = precisão especificada + 5% da faixa. Não especificado para índices de RF de 1V/m e maiores que 1V/m.
- **Segurança/Conformidade:** IEC61010 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT IV 600V CAT III 1000V.
- **Grau de Poluição:** 2.
- **Dimensões:** 195(A) x 95(L) x 58(P)mm.
- **Peso:** Aproximadamente 473g (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

Precisão: $\pm(a\% \text{leitura} + \text{dígitos})$, garantido por 1 ano. Temperatura de operação: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Umidade relativa: $< 75\%$.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(0,7\% \text{Leit.} + 3\text{D})$
6V	0,001V	$\pm(0,5\% \text{Leit.} + 3\text{D})$
60V	0,01V	$\pm(0,7\% \text{Leit.} + 3\text{D})$
600V	0,1V	
1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. $10\text{M}\Omega$ (Haverá uma instabilidade no display no caso das faixas de mV).
- Máxima tensão de entrada: 1000VDC.

B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm(1,0\% \text{Leit.} + 4\text{D})$
6V	0,001V	$\pm(0,7\% \text{Leit.} + 3\text{D})$
60V	0,01V	$\pm(1,0\% \text{Leit.} + 3\text{D})$
600V	0,1V	
750V	1V	
AC LoZ 600,0V	0,1V	$\pm(2,0\% \text{Leit.} + 3\text{D})$

Observações:

- Tempo de estabilização na função LoZ: 1 minuto.
- Impedância de entrada: LoZ $300\text{k}\Omega$ demais entradas aprox. $10\text{M}\Omega$.
- Máxima tensão de entrada: 750VAC RMS.
- Frequência de resposta: 45 ~ 400Hz.
- Valores True RMS são aplicáveis de 5% a 100% da faixa com uma leitura residual de curto-circuito permitida de < 10 dígitos.
- O fator de crista em AC pode ser de até 3,0, exceto em 750V onde pode ser até 1,5.

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\%Leit.+3D)$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	
6A	0,001A	$\pm(1\%Leit.+3D)$
20A	0,01A	$\pm(1,2\%Leit.+5D)$

Observações:

- Valores True RMS são aplicáveis de 5% a 100% da faixa com uma leitura residual de curto-circuito permitida de < 2 dígitos.
- Proteção de Sobrecarga
Entrada para mA: Fusível 0,6A/1000V ϕ 6x32mm.
Entrada para 20A: Fusível 11A/1000V ϕ 10x38mm.

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1\%Leit.+3D)$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	
6A	0,001A	$\pm(1,2\%Leit.+3D)$
20A	0,01A	$\pm(1,5\%Leit.+5D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga
Entrada para mA: Fusível 0,6A/1000V ϕ 6x32mm.
Entrada para 20A: Fusível 11A/1000V ϕ 10x38mm.
- Frequência de resposta: 45 ~ 400Hz.
- Exibe o valor em True RMS.
- Valores True RMS são aplicáveis de 5% a 100% da faixa com uma leitura residual de curto-circuito permitida de < 2 dígitos.
- O fator de crista em AC pode ser de até 3,0.
- Medição de corrente de 10~20A AC/DC devem ser feitas em até 30 segundos, para ser feita uma nova medição é recomendável esperar 15 minutos de intervalo.

E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600Ω	0,1Ω	±(1%Leit.+2D)
6kΩ	1Ω	±(0,8%Leit.+2D)
60kΩ	10Ω	
600kΩ	100Ω	
6MΩ	1kΩ	±(1,2%Leit.+3D)
60MΩ	10kΩ	±(2,5%Leit.+5D)

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V.
- Valor medido = valor exibido - valor de curto-circuito das pontas de prova.

G. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
6nF	1pF	Com a função REL: ±(4%Leit.+10D)
60nF~600μF	10pF~0,1μF	±(3%Leit.+5D)
6mF~60mF	1μF~10μF	±10%Leit

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V.
- Para capacitância $\leq 1\mu\text{F}$, é recomendado o uso da função REL para assegurar a precisão da medida.

H. Frequência/Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
60Hz ~ 10MHz	0,01Hz ~ 0,01MHz	±(0,1%Leit.+4D)
0,1% ~ 99,9%	0,1%	±(2%Leit.+5D)

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V.
- Amplitude de entrada: (nível DC é zero)
 - $\leq 100\text{kHz}$: $200\text{mVrms} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
 - $> 100\text{kHz} \sim 1\text{MHz}$: $600\text{mVrms} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
 - $> 1\text{MHz} \sim 10\text{MHz}$: $1\text{Vrms} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
 - $> 10\text{MHz}$: $1,8\text{Vrms} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
- Duty cycle: aplicável apenas para medidas $\leq 10\text{kHz}$.
- Sensibilidade de entrada é $> 2\text{Vpp}$
- Frequência $\leq 1\text{kHz}$ Duty Cycle 10%~95%
- Frequência $> 1\text{kHz}$ Duty Cycle 30%~70%

I. Teste de Diodo/Continuidade

Faixa	Resolução	Observações
	0,1 Ω	Acima de 50 Ω , o alarme sonoro não é ativado. O alarme sonoro é ativado quando o objeto medido está com boa condutividade (resistência $\leq 10\Omega$).
	1mV	Tensão de circuito aberto por volta de 3,5V. O valor de queda de tensão de uma junção PN de silício costuma ser entre 0,5 ~ 0.8V.

Observação:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V.

11) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas incluindo instruções de troca de bateria e fusível.

ADVERTÊNCIA

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.
- Caso seja necessário efetuar a inspeção ou manutenção do instrumento, entre em contato com uma assistência técnica autorizada.
- Ao notar alguma condição anormal no instrumento, interrompa o uso e encaminhe-o a uma assistência técnica autorizada.

B. Troca de Bateria

ADVERTÊNCIA

Para evitar falsas leituras que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, 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 antes de abrir o instrumento.

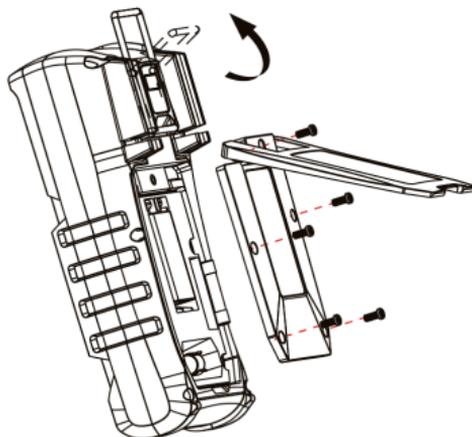


Figura 13

A bateria deverá ser substituída quando o display exibir o símbolo de bateria fraca “”. Caso contrário, a precisão da medida será afetada. Para trocar a bateria:

1. Posicione a chave rotativa em OFF para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Retire os parafusos da base do suporte inclinável e separe-a do gabinete inferior.
3. Remova a bateria do compartimento da bateria.
4. Substitua a bateria por uma nova de 9V.
5. Encaixe o compartimento da bateria e reinstale os parafusos.

C. Troca de Fusível



ADVERTÊNCIA

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

Para trocar o fusível do instrumento:

1. Posicione a chave rotativa em OFF para desligar o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Retire os parafusos da base do suporte inclinável e separe-a do gabinete inferior.
3. Separe o gabinete inferior do superior.
4. Retire o fusível soltando uma das pontas cuidadosamente e depois a outra ponta e então retire o fusível do soquete.
5. Instale **SOMENTE** fusíveis de especificação e tipo idênticos aos originais, e se assegure que o fusível fique fixo firmemente no soquete.
6. Encaixe o gabinete inferior no gabinete superior e reinstale os parafusos.
7. Recoloque o suporte inclinável no gabinete inferior e reinstale os parafusos.

Nota

- *Fusível F1: 0,6A/1000V, ϕ 6x32mm*
F2: 11A/1000V, ϕ 10x38mm

12) GARANTIA



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-2507B

- 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 cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série do instrumento:

Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastro 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 do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos acompanhados com uma cópia 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: 29/01/2018



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