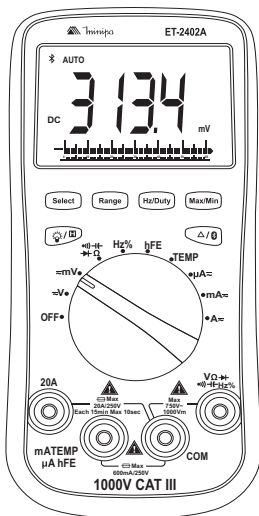


MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter

ET-2402A



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

 Minipa®

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) CHAVE ROTATIVA	07
8) SÍMBOLOS DO DISPLAY	08
9) OPERAÇÕES DAS MEDIDAS	09
A. Medidas de Tensão DC/AC	09
B. Medidas de Corrente DC/AC	10
C. Medidas de Resistência	12
D. Teste de Continuidade	13
E. Teste de Diodo	14
F. Medidas de Capacitância	15
G. Medidas de Frequência/ Duty Cycle	16
H. Medidas de Temperatura	17
I. Medidas de hFE	18
10) FUNÇÕES ESPECIAIS	19
A. Hold	19
B. Tecla Range	19
C. Máx/Mín	19
D. Interface Bluetooth	20
E. Modo Relativo	20
F. Tecla “Select”	20
G. Luz de Fundo	20
H. Função Bluetooth	21
11) FUNÇÃO BLUETOOTH	21
A. Sistema de Compatibilidade	21
B. Instalação do Aplicativo do Software	21
C. Conectando	22
D. Interface do Usuário	24
E. Tabela de Especificações das Funções	25
F. Operações	26
G. Ajuste de Menu	28
12) ESPECIFICAÇÕES	29
A. Especificações Gerais	29
B. Especificações Elétricas	30
13) MANUTENÇÃO	34
14) GARANTIA	36

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 ET-2402A (daqui em diante referido apenas como instrumento) tem interface Bluetooth e função True RMS, realiza medidas de tensão DC/AC, corrente DC/AC, resistência, capacitância, frequência, duty cycle, temperatura, continuidade, modo hold e relativo

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar Tipo K	1 peça
4	Bateria 1,5V	2 peças
5	Garra Jacaré	1 par
6	Adaptador Multi-Função	1 peça

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 os padrões IEC61010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 1000V e dupla isolamento. Não utilize este instrumento em outras categorias de sobretensão.

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 pode 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, e evitar possíveis 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.
- Inspecione 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 60V DC ou 30V 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 o gabinete do instrumento.
- 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 ao instrumento.
- 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

	Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções
	DC ou AC
	Equipamento protegido por Dupla Isolação
	Bateria Fraca
	Aterramento
	Conformidade Européia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

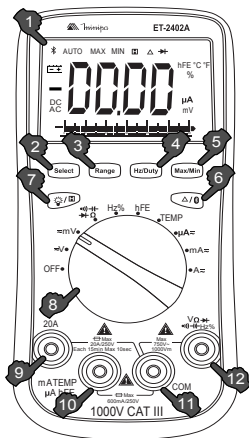






Figura 1






1. Display LCD.
2. Tecla SELECT (Seleção de função na mesma faixa).
3. Tecla RANGE (Seleção manual de faixa).
4. Tecla Hz/Duty (Seleção da função frequência ou Duty Cycle).
5. Modo MAX/MIN.
6. Tecla REL (Modo relativo) e modo BLUETOOTH
7. Tecla HOLD / LIGHT (Data Hold / Habilita a iluminação do display).
8. Chave Rotativa .
9. 20A: Entrada para medidas de corrente na escala de A
10. μ A hFE: Entrada para medidas de corrente na escala de mA / μ A / Temperatura/hFE.
11. COM: Terminal comum para conexão da ponta de prova preta para todas as medidas.
12. Terminal de Entrada $V\Omega Hz\%$: Terminal positivo para conexão da ponta de prova vermelha para as medidas de tensão, frequência / duty cycle, resistência, diodo, temperatura, continuidade e capacitância.

7) CHAVE ROTATIVA

A tabela a seguir fornece informações sobre as posições da chave rotativa.

Posição da Chave Rotativa	Função	
$V \approx$	Medida de tensão DC ou AC.	
		Teste de continuidade.
		Teste de diodo.
	Ω	Medida de resistência.
		Medida de capacitância.
Hz %	Medida de frequência ou medida de duty cycle.	
hFE	Medida de hFE do transistor	
$^{\circ}C/^{\circ}F$	Medida de temperatura $^{\circ}C$ ou $^{\circ}F$.	
$\mu A \approx$	Medida de corrente em micro ampere AC ou DC.	
$mA \approx$	Medida de corrente em mili ampere AC ou DC.	
$A \approx$	Medida de corrente AC ou DC.	

8) SÍMBOLOS DO DISPLAY

Símbolo	Significado
–	Indicador de leitura negativa
AC	Indicador para tensão ou corrente AC
DC	Indicador para tensão ou corrente DC
AUTO	O instrumento está no modo autorange, onde seleciona automaticamente a faixa para a melhor resolução
	Auto desligamento ativo
	O REL está ativo para mostrar a diferença entre o valor presente e o armazenado
	Data Hold ativo
MAX / MIN	Função Máximo ou Mínimo ativa
	Buzina de continuidade ativa
	Teste de diodo
°C/°F	Graus Celsius / Fahrenheit. Unidade de temperatura
%	Porcentagem: Usado para medir Duty Cycle
V, mV	V: Volt. Unidade de tensão mV: Milivolts 0,001 volt
A, mA, μA	A: Ampere Unidade de corrente mA: Miliamperes 0,001 amperes μ A: Microamperes 0,000001 amperes
Ω, kΩ, MΩ	Ω : Ohm Unidade de resistência k Ω : Kiloohm 1000 ohms M Ω : Megaohm 1000000 ohms
Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz Unidade de frequência kHz: kilohertz 1000 hertz MHz: Megahertz 1000000 hertz
OL	Valor da entrada maior que a faixa selecionada.



A bateria está fraca.

⚠ Advertência. Para evitar falsa leitura, que poderá resultar em possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador aparecer.

9) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medidas de Tensão DC/AC



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.

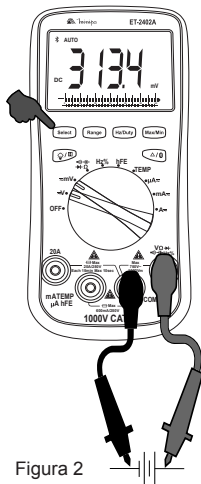


Figura 2

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **V** e a ponta de prova preta no terminal **COM**.
2. Posicione a chave rotativa em **V**; a medida DC será o padrão inicial ou pressione a tecla **Select** para selecionar entre os modos de medição DC e AC.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.
4. A tensão AC é exibida como valor RMS, pois ele tem a função True RMS.

Nota

- 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.
- Devido ao valor residual do multímetro, valores diferente de zero são mostrados no display no início da medição, porém esse valor não irá influenciar na medição.

B. Medidas de Corrente DC/AC



Advertência

Se o fusível queimar durante uma medida, o instrumento 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.

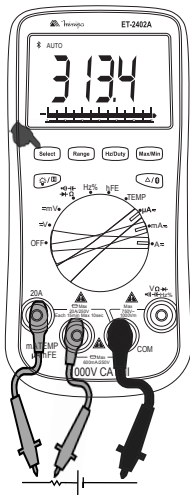



Figura 3

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** μA ou **20A** e a ponta de prova preta no terminal COM.
Utilize o terminal **20A** se o valor da corrente a ser testada for desconhecido.
3. Posicione a chave rotativa em $\mu\text{A}\overline{\sim}$, $\text{mA}\overline{\sim}$ ou $\text{A}\overline{\sim}$.
4. 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 .
5. 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.
6. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido será exibido no display.
7. A corrente é mostrada como o valor RMS, pois ele tem a função True RMS.

Nota

- *Se o valor de corrente a ser medido for desconhecido, use o valor máximo, e reduza a faixa passo a passo até obter uma leitura satisfatória.*
- *Por segurança, o tempo de cada medição de corrente acima de 10A a 15A deve ser menor que 2 minutos com intervalo de tempo entre duas medidas deve ser maior que 10 minutos. Para medições acima de 15A o tempo de medição deve ser de no máximo 10 segundos com intervalo de 15 minutos entre as medições.*
- *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. Medidas 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.

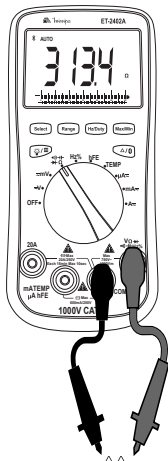


Figura 4

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω , a medida de resistência (Ω) será o padrão inicial.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. Pode-se utilizar o adaptador multi função para conectar-se ao dispositivo a ser testado caso seja conveniente. O valor medido será exibido no display.

Nota

- As pontas de prova podem adicionar $0,2\Omega$ a $0,5\Omega$ de erro na medida de resistência. Para obter leituras precisas em medidas de resistências baixas, curto-circuite os terminais de entrada de antemão, usando a função de medida relativa (tecla REL Δ), para automaticamente subtrair o valor medido quando as pontas de prova estiverem curto-circuitadas.

- Quando a medida de resistência 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.
- Se a leitura de resistência com as pontas de prova curto-circuitadas não for $\leq 0,5\Omega$, verifique se as pontas de prova não estão soltas ou que haja feito uma seleção de função incorreta.
- Na medição de alta resistência ($>1M\Omega$), aguarde alguns segundos para obter uma leitura estável.
- O display exibirá OL indicando circuito aberto para o resistor testado ou o valor do resistor é maior que a maior faixa do instrumento.

D. Teste de Continuidade



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 continuidade.

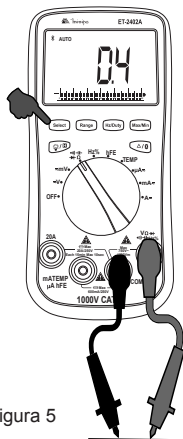


Figura 5

Para testar continuidade, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal **COM**.
2. Posicione a chave rotativa para **•|)** e pressione a tecla **Select** para selecionar o modo de continuidade.
3. Um sinal sonoro audível será emitido se a resistência do circuito em teste for menor que aproximadamente 30Ω .

Nota

- A tensão de circuito aberto é de aproximadamente 0,65V.
- Quando o teste de continuidade 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. Teste de Diodo



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.

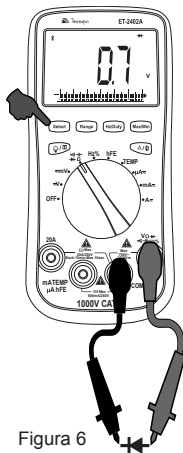



Figura 6

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal Ω e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em  e pressione a tecla **Select** para selecionar o modo de medida.
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 do diodo é Volt (V), mostrando 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.

F. Medidas de Capacitância



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 esteja descarregado.

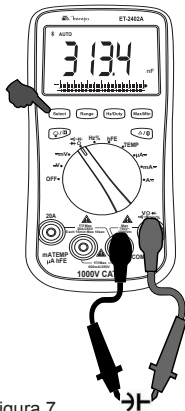


Figura 7

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

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal **F** e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em **F** e pressione a tecla **Select** para selecionar o modo de medida de capacitância.
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display

Nota

- Para minimizar o efeito da capacitância armazenada nas pontas de prova, as mesmas devem ser as mais curtas possíveis. Para medir um pequeno valor de capacitância, utilize o modo REL para remover a capacitância residual das pontas de prova (aproximadamente 10nF).
- Para maior praticidade, use o adaptador Multi Funções para medir capacitor. Insira o capacitor a ser testado para o “+” correspondente e “-” do soquete adaptador Multi Funções. Este método é mais estável para valores de baixa capacitância.
- Pode-se levar um tempo maior ao testar capacitores de valores maior que 100 μ F.
- O display exibirá OL para indicar que o capacitor testado está em curto ou excede o valor da maior faixa.
- Para medição de valores maiores que 4000 μ F, o tempo de medição deve ser no máximo de 30 segundos.

G. Medidas de Frequência/ Duty Cycle

Para medir frequência, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal 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 circuito a ser medido. O valor medido será exibido no display.
4. Para selecionar a função duty cycle, pressione a tecla Hz% até que o símbolo % seja exibido no display.

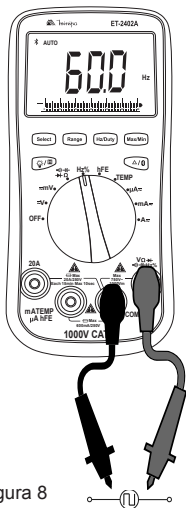


Figura 8

Nota

- Amplitude de entrada: 10Hz ~ 10MHz: $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$.
- 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.

H. Medidas de Temperatura

Advertência

Para evitar riscos de choque elétrico, não conecte as pontas de prova em circuitos vivos.

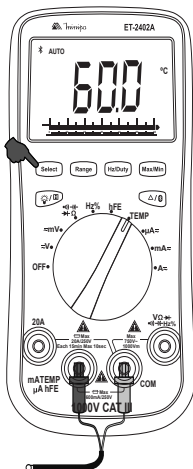


Figura 9

Para medir temperatura, conecte o instrumento como a seguir:

1. Insira a ponta de prova vermelha (terminal positivo do termopar) no terminal “mATEMP” e a ponta de prova preta (terminal negativo do termopar) no terminal “COM”.
2. Posicione a chave rotativa em °C/°F.
3. Pressione a tecla **Select** para alternar entre °C e °F.
4. Coloque a ponta de prova de temperatura em contato com o objeto a ser medido. O valor medido será exibido no display.

Nota

- Para evitar erro de medida nas temperaturas mais baixas, certifique-se que a temperatura de operação do equipamento não exceda os 18°C ~ 28°C.
- Quando a medida de temperatura for completada, desfaça a conexão entre a ponta de prova e o circuito em teste, e remova as pontas dos terminais do instrumento.

I. Medidas de hFE

Para medidas de hFE, conecte o instrumento de acordo com as seguintes instruções:

Advertência

Para evitar danos ao instrumento, não conecte nenhuma tensão aos terminais de entrada do instrumento e do soquete de teste quando estiver medindo hFE de transistor.

1. Insira o adaptador no terminal hFE e no COM.
2. Posicione a chave rotativa em hFE. Identifique o tipo de transistor (NPN ou PNP).
3. Conecte os terminais emissor, base e coletor aos pontos correspondentes do adaptador multi-funções.

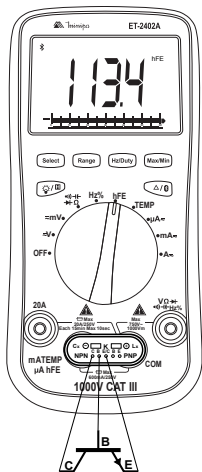


Figura 10

10) FUNÇÕES ESPECIAIS

A. Tecla **HOLD**



Advertência

Para evitar a possibilidade de choque elétrico, não utilize o modo Hold para determinar se os circuitos estão sem alimentação. O modo Hold não capturará leituras instáveis ou ruídos.

O modo Hold é aplicável a todas as funções de medida.

1. Pressione HOLD para entrar no modo Hold; o instrumento emite um sinal sonoro.
2. Pressione HOLD novamente para sair do modo Hold; o instrumento emite um sinal sonoro.
3. No modo Hold, o símbolo **H** é exibido no display.

B. Tecla **RANGE**

Pressionando RANGE, o instrumento entra no modo manual de mudança de faixa e o AUTO desaparece. A cada vez que pressionar RANGE, a faixa é incrementada. Quando a faixa mais alta é alcançada, o instrumento volta para a menor faixa.

Para sair do modo mudança de faixa manual, mantenha a tecla RANGE pressionada por dois segundos.


O instrumento retorna para o modo autorange e o símbolo AUTO será exibido.



C. **MAX/MIN**

Pressione MAX MIN para iniciar a gravação de valores máximos e mínimos. Pressionando o Botão MAX MIN o instrumento irá mostrar no display o valor Máximo e pressionando novamente o mesmo mostrará o valor mínimo que foi efetuado durante o processo de gravação.

Pressione e segure MAX MIN por mais de 2 segundos para sair do modo MAX/MIN e retornar a faixa de medição atual.

D. Interface Bluetooth

Pressionando o Botão “” por mais de 2 segundos o equipamento entra ou sai do modo de interface Bluetooth.

Após pressionar o botão “” o símbolo “” irá aparecer no display, pressione novamente para sair dessa função

E. Modo RELΔ

O modo relativo se aplica a todas as funções de medida exceto a medida de frequência / duty cycle. Esta função subtrai um valor armazenado do valor da medida atual e exibe o resultado.

Por exemplo, se o valor armazenado é 20V e o valor da medida atual for 22V, a leitura deverá ser 2V. Se o novo valor medido for igual ao valor armazenado, então o display mostrará 0V.

Para entrar ou sair do modo relativo:

Pressione o botão RELΔ para entrar, o símbolo será indicado no display, e o valor de medida no display estará gravado como referência “0”.

Pressione o botão RELΔ novamente para voltar ao valor original e sair do modo relativo.

F. TECLA “SELECT”

É utilizada para selecionar a função de medida desejada quando existem mais de uma função em uma posição da chave rotativa.

G. LUZ DE FUNDO

Pressione e segure HOLD / LIGHT por mais de 2 segundos para ligar a luz de fundo do visor.

A luz de fundo será automaticamente desligada após 10 segundos.

H. Auto Power OFF

Para preservar a vida útil da bateria, o instrumento desliga-se automaticamente se o usuário não girar a chave rotativa ou pressionar qualquer tecla durante aproximadamente 15 minutos (Quando a função Bluetooth está ativado, a função de auto desligamento é desabilitado).

11.Função Bluetooth

O multímetro ET-2402A possui comunicação bluetooth através do sistema operacional Android, o software aplicativo é gratuito e utilizado para monitorar medições, realizar o controle remoto, visualizador gráficos, etc.

Os dados gravados podem ser salvos em arquivo .CSV. Mais do que um multímetro pode ser conectado simultaneamente.

Nota: A conectividade Bluetooth funciona em um espaço de cerca de 10 metros. A faixa de trabalho é muito maior em ambiente aberto unilateral podendo chegar até a 20 metros. Se a função Bluetooth no multímetro estiver ocioso por 10 minutos, o Bluetooth será desligada automaticamente.

A.Sistema de Compatibilidade

Dispositivo Android com conectividade Bluetooth

Versões do Android: Acima de 4.0(para versões abaixo de 4.0, algumas funções podem não funcionar)



B.Instalação do Aplicativo do Software

Instale o aplicativo do software (Multimeter.apk), pode ser feito o download da seguinte forma.


Faça o download do aplicativo multimeter através da Play Store e instale o aplicativo no seu dispositivo eletrônico.

Ou visite o site www.minipa.com.br para fazer o download do APK file e instale o aplicativo no seu dispositivo eletrônico.

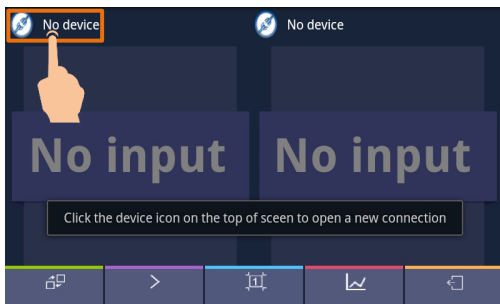
C. Conectando

(1) Ligue o multímetro, pressione e segure “  ” até o símbolo  aparecer no display.

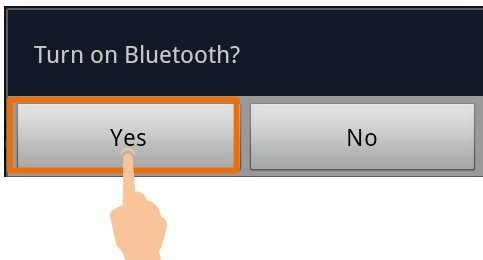
(2) Ligue o Bluetooth no dispositivo eletrônico e clique em “Pesquisar Dispositivos”.

(3) Clique no aplicativo 

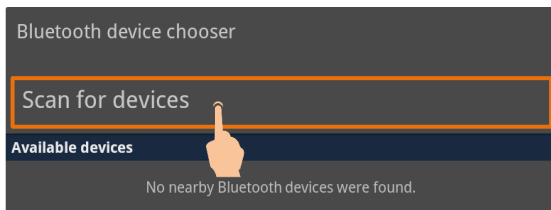
(4) Clique no ícone do lado superior esquerdo para conectar o dispositivo.



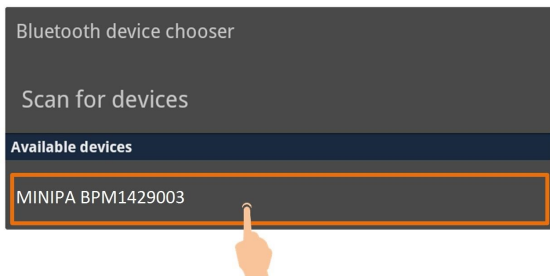
(5) Se a função Bluetooth estiver ativado pule para o próximo passo, se não, na caixa de diálogo clique em “Yes” para ligar o Bluetooth.



Clique para escanear o dispositivo de bluetooth



(6)Clique em "Minipa BDM *****" na lista de dispositivos para parear.
(***** é o número de série do equipamento).



D.Interface do Usuário



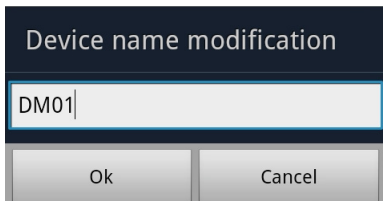
E. Tabela de descrição das Funções





Display	Função	Display	Função
DC	Corrente Contínua	CAP	Medição de Capacitância
AC	Corrente Alternada	Hz	Medição de Frequência
RES	Medição de resistência	DUT	Medição de Duty Cycle
DIO	Medição de Diodo	hFE	Medição de transistor
BEEP	Medição de Continuidade	TEMP	Medição de Temperatura



F. Operações

Personalize o nome do seu multímetro: O nome do dispositivo pode ser personalizado, pressione e segure no topo superior esquerdo, a caixa de diálogo irá aparecer. Se o medidor for conectado novamente com o mesmo dispositivo, o nome personalizado será mostrado. Se o medidor for conectado com outro dispositivo o nome será padrão para o dispositivo conectado.



Adicionar um medidor: Em dupla visualização, clique em  na tecla do software.

Seleção do medidor: Em simples ou dupla visualização, clique em  ou em  na tecla do software.

Desconectando o medidor: Em simples ou dupla visualização, clique em  em  ou no nome do medidor

Controle Remoto: Em visualização simples, o controle das teclas (as teclas com o fundo azul, como Hold, Rel, Select, etc) podem ser pressionados conforme as teclas correspondente do multímetro.

Função de voz: Fornece a leitura audível através do “Text-to-Speech(TTS)” contruído para dispositivo android. Clique no ícone



no lado superior direito para ligar a função de voz. Clique no



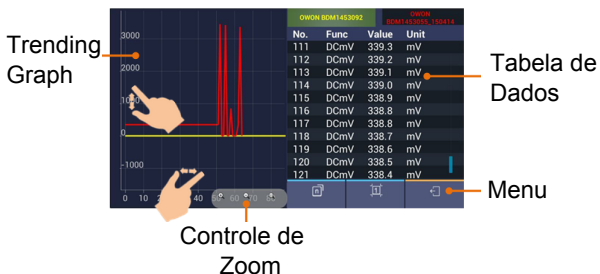
ícone para desligar. No ajuste de menu do Android é possível configurar o idioma.

Upgrade Online: Clique em , e clique em “About”, a seguinte interface será mostrada.

Gráfico de dados e tabela: Clique em  para visualizar os dados

do gráfico e tabela. Clique em  para mostrar o ajuste do menu.

Nota: É possível ampliar ou diminuir o gráfico através do zoom, com os dedos em forma de pinça.




G. Ajuste do Menu

Tecla do Menu	Descrição
Open local file	Leitura do Arquivo Salvo(.CSV)
Save data	Salva o arquivo em .CSV
Share data	Comunica os dados através do aplicativo instalado.
Clear data	Limpa os dados mostrados
Setting	<p>Sampling Interval: Ajuste o intervalo de amostra</p> <p>Fill: Preenche de azul a linha de dados.</p> <p>Enable Period: Registra os dados dentro do periodo definido</p> <p>Record Period: Define o tempo do periodo se o periodo for abilitado.</p>
Exit	Sai do aplicativo

11) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Indicação de Sobre faixa:** OL.
- **Display:** LCD com leitura máxima de 6000 contagens
- **Barra Gráfica Analógica:** 61 segmentos
- **Proteção por Fusível $\mu A \sim$, $mA \sim$ ou Temp.:** Fusível de 1A / 250V
- **Proteção por Fusível $A \sim$:** Fusível de 20A / 250V
- **Taxa de Amostragem:** Aprox. 3 vezes por segundo.
- **Mudança de Faixa:** Manual e Automática.
- **Indicação de Polaridade:** Automática.
- **Indicador de Bateria Fraca:** 
- **Temperatura: Operação:** 0°C \pm 40°C (32°F a 104°F).
Armazenamento: -10°C a 60°C (14°F a 140°F).
- **Umidade Relativa:** < 80%
- **Tipo de Bateria:** 2 x 1,5 V Tipo AA
- **Segurança / Conformidade:** IEC61010 Sobre tensão e Dupla Isolação CAT III 1000V.
- **Dimensões:** 185(A) x 85 (L) x 30(P)mm.
- **Peso:** Aproximadamente 320g (incluindo bateria).
- **Conformidade:** CE

B. Especificações Elétricas

Precisão: \pm (a% leitura + dígitos), garantido por 1 ano.

Temperatura de Operação: 18°C ~ 28°C

Umidade Relativa: <80%

Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,01mV	$\pm(0,8\% \text{ Leit.}+2D)$
600mV	0,1mV	
6V	0,001V	
60V	0,01V	
600V	0,1V	
1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10M Ω
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC.

Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
60mV	0,01mV	$\pm(0,8\% \text{ Leit.}+2D)$
600mV	0,1mV	
6V	0,001V	
60V	0,01V	
600V	0,1V	$\pm(1\% \text{ Leit.}+3D)$
750V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: Aprox. 10M Ω
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V AC.
- Frequência de resposta: 40~400Hz
- Valores True RMS são aplicáveis de 10% à 100% da faixa.
- Acima do valor de 1000VDC ou 750VAC o multímetro irá fazer um "beep".

Corrente DC

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

Observações:

- Proteção de Sobrecarga
Entrada para mA: Fusível 1A/250V ϕ 5 x 20mm.
Entrada para 20A: Fusível 20A/250V ϕ 5 x 20mm.
- Corrente Máxima: 20A (Para corrente acima de 5A, o tempo de teste não deve exceder a 10 segundos e o intervalo de tempo entre duas medidas deve ser maior que 15 minutos.).

Corrente AC

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

Observações:

- Proteção de Sobrecarga
Entrada para mA: Fusível 1A/250V ϕ 5 x 20mm.
Entrada para 20A: Fusível 10A/250V ϕ 5 x 20mm.
- Corrente Máxima: 20A (Para corrente acima de 15A, tempo de teste não deve exceder a 10 segundos e o intervalo de tempo entre duas medidas deve ser maior que 15 minutos.).
- Frequência de resposta: 40~400Hz

Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\% \text{ Leit.} + 2D)$
6k Ω	0,001k Ω	
60k Ω	0,01k Ω	
600k Ω	0,1k Ω	
6M Ω	0,001M Ω	
10M Ω	0,001M Ω	
60M Ω	0,01M Ω	$\pm(2\% \text{ Leit.} + 3D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC ou equivalente em AC.

Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
40nF	0,01nF	$\pm(2,5\% \text{ Leit.} + 3D)$
400nF	0,1nF	
4 μ F	0,1nF	
40 μ F	0,1nF	
400 μ F	0,1 μ F	$\pm(3\% \text{ Leit.} + 5D)$
4000 μ F	0,1 μ F	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VDC ou o equivalente em RMS.



Frequência / Duty

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz~10MHz	1mHz	$\pm(0,8\% \text{ Leit.} + 2D)$
0,1% ~ 99,9%	0,1%	$\pm(2,5\% \text{ Leit.} + 3D)$

Observações:

- Amplitude de entrada:
 - Em 1Hz ~ 4MHz: $\geq 100\text{mV}$
 - Em 4MHz ~ 8MHz: $\geq 200\text{mV}$
 - Em 8MHz ~ 10MHz: $\geq 300\text{mV}$
- Duty Cycle: Precisão $\pm(1\% \text{ Leit.} + 5D)$
- Proteção de Sobrecarga: 36V DC ou equivalente em AC.

Teste de Diodo / Continuidade

Faixa	Resolução	Proteção de Sobrecarga
	0,001V	250VDC
	0,1 Ω	250VDC

Observações:

- Diodo: Tensão de circuito aberto aprox. 2,8V.
- Continuidade: Tensão de circuito aberto aprox. 0,65V.
- O Sinal sonoro é emitido continuamente quando a resistência medida for menor que 30 Ω .

Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
(-50~400) $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	$\pm(2,5\%$ Leit.+3D)
(-58~752) $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	$\pm(2,5\%$ Leit.+5D)

Observações:

- A ponta de prova de temperatura inclusa pode ser usada somente nas temperaturas menores que 204 $^{\circ}$ C.

12) 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.

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.

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. Abra o compartimento da bateria e remova a bateria
3. Recoloque duas bateria nova de 1,5V AA.
4. Feche o compartimento da bateria.

C. Troca de Fusível



Advertência

Para evitar choque elétrico ou arcos, ou 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 abra o compartimento da bateria.
2. Retire o fusível queimado e troque por um novo.
3. Feche o compartimento da bateria.

13) 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-2402A

- 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
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- 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 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: 01

Data Emissão: 30/09/2015



MINIPA ONLINE

¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro

Su Respuesta en 24 horas



MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum

Sua resposta em 24 horas

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

COLOMBIA SAS.
Carrera 75 N 71-61 - Bogotá-
Colombia