

ET-1505A

MANUAL DE INSTRUÇÕES

MULTÍMETRO DIGITAL TRUE RMS

Instructions Manual | True RMS Digital Multimeter

Manual de Instrucciones | Multímetro Digital True RMS

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

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	2
2)	ACESSÓRIOS.....	2
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....	3
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA.....	4
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	6
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	7
	A. Display	8
	B. Teclas de Funções	9
	C. Chave Seletora	10
7)	OPERAÇÕES DE MEDIDAS	11
	A. Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO)	11
	B. Medida de Tensão AC/DC.....	11
	C. Medição de Corrente AC/DC	11
	D. Medição de Resistência.....	12
	E. Medições de Capacitância.....	13
	F. Medida de Continuidade	13
	G. Medida de Diodo	13
	H. Medida de Frequência e Duty Cycle.....	14
	I. Medida de Temperatura	14
	J. Detecção de Tensão sem Contato (NCV).....	14
	K. Detecção de Linha Viva (Live)	15
	L. Teste hFE de Transistor	16
8)	ESPECIFICAÇÕES	17
	A. Especificações Gerais	17
	B. Especificações Elétricas	18
9)	MANUTENÇÃO.....	23
	A. Serviço Geral	23
	B. Troca de Bateria.....	23
	C. Troca de Fusível	24
10)	GARANTIA	25

1) INTRODUÇÃO

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 **Modelo ET-1505A** (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um multímetro digital True RMS de 6000 contagens. Este instrumento é capaz de realizar medidas de Tensão AC/DC, Corrente AC/DC, Resistência, Diodo, Continuidade, Capacitância, Frequência, Duty Cycle, Temperatura, NCV (Detecção de Tensão Sem Contato), Live (detecção de tensão com contato usando uma única ponta de prova) e teste hFE (Através do borne utilizando o kit adaptador). Também possui funções adicionais de uso como Data Hold, Função Máxima/Mínima, Relativo, proporcionando maior versatilidade e facilidade de uso. E funções como Lanterna e Display Invertido para melhor visibilidade.

Podendo ser utilizado em diagnósticos e reparos elétricos em sistemas de baixa e média tensão, testes de circuitos eletrônicos e componentes em laboratórios e plantas de manufatura e verificação e manutenção de equipamentos e sistemas elétricos em ambientes industriais.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar tipo K	1 unidade
4	Adaptador para Teste de hFE	1 unidade

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 IEC 61010, categoria de sobretensão CAT III 600V dupla isolamento, em grau de poluição

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I

Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I são circuitos e equipamentos eletrônicos protegidos.

Nota - Exemplos incluem aparelhos eletrônicos, computadores, etc.

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.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.



Advertência: identifica condições e ações que podem causar danos ao instrumento ou ao equipamento em teste se algum desses avisos for negligenciado.



Cautela: identifica condições e ações que podem expor o usuário a choques elétricos, ferimentos graves ou até mesmo a morte se algum desses avisos for negligenciado.

Nota: identifica as informações as quais o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



Advertência



Cautela

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 em um multímetro calibrado. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique uma tensão maior do que a especificada, marcada no instrumento ou indicada no manual, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Sempre conecte primeiro a ponta de prova comum (preta) e, em seguida, a ponta de prova 'viva' (vermelha). Ao desconectar faça ao contrário.
- Descarregue sempre os capacitores e retire a alimentação do dispositivo em teste antes de efetuar testes de díodos, resistência ou continuidade.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Caso o instrumento apresente algum defeito ou mau funcionamento não o utilize, pois a proteção pode ter sido afetada, envie o instrumento para manutenção o mais rápido possível.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
 - Com forte campo eletromagnético;
 - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
 - Inflamáveis ou explosivos.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- 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/ou eventuais acidentes.
- 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.
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Verifique a bateria constantemente, pois ela pode vazar quando o instrumento não for utilizado por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.
- Tenha cuidado ao trabalhar com tensões acima de 30Vrms AC, pico de 42V ou DC 60V. Mantenha os dedos atrás das proteções dos fios de teste para evitar choque de eletricidade.
- Para evitar choques eléctricos, não opere o equipamento até que as tampas da bateria e do fusível estejam no lugar e bem fixadas.
- Não limpe a caixa do medidor usando solventes químicos
- Antes de cada uso, verifique o funcionamento do instrumento, medindo uma tensão conhecida.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

	Cautela! Risco de Choque Elétrico
	Advertência
	Corrente Contínua (DC)
	Corrente Alternada (AC)
	Corrente Contínua ou Alternada (DC ou AC)
	Continuidade
	Bateria Fraca
	Fusível
	Perigo: Alta Tensão
	Equipamento Protegido por Dupla Isolação
	Terra (Aterramento)
	Conformidade Europeia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

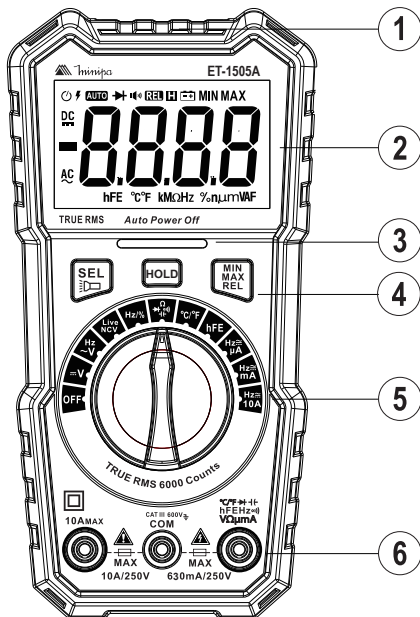


Figura 1

1. NCV e Lanterna
2. Display LCD
3. Indicador Luminoso
4. Botões de Comando
5. Chave Seletora
6. Terminais de Entrada

A. Display

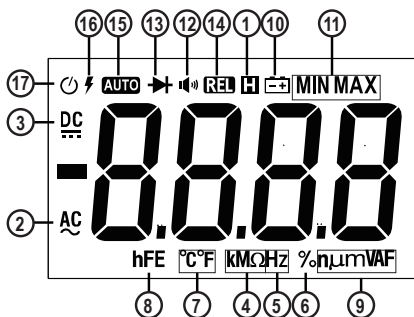


Figura 2

1. Congelamento de leitura (Hold)
2. Tensão ou Corrente AC
3. Tensão ou Corrente DC
4. Unidades de Medidas de Resistência
5. Frequência (Hertz)
6. Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
7. Unidades de temperatura (°C e °F)
8. Teste de Transistores (hFE)
9. Unidade de Tensão, Corrente e Capacitância
10. Bateria Fraca
11. Função Máx/Min
12. Teste de Continuidade
13. Teste de Diodo
14. Função Relativo
15. Faixa Automática
16. Teste Linha Viva (LIVE)
17. Desligamento Automático

B. Teclas de Funções

- Pressione  rapidamente para alternar entre as funções em cada posição de função composta. Pressione e segure para ligar/desligar a lanterna.
- Pressione  para congelar a medida atual no visor, o símbolo será exibido no display. Pressione rapidamente para voltar à medição em tempo real.
- Pressione  rapidamente para entrar no modo “MAX/MIN”, pressione novamente por alguns segundos para sair do modo e voltar à medição em tempo real. Fora da função “MAX/MIN”, pressione o botão por alguns segundos para habilitar a função “REL”. Pressione novamente para sair do modo correspondente.

Nota:

- “REL” pode ser utilizado nas faixas de Tensão, Resistência, Capacitância Temperatura e Corrente. Desde que não apresente “OL” no display.
- “MAX/MIN” pode ser utilizado nas faixas de Tensão, Resistência, Temperatura e Corrente.

C. Chave Seletora

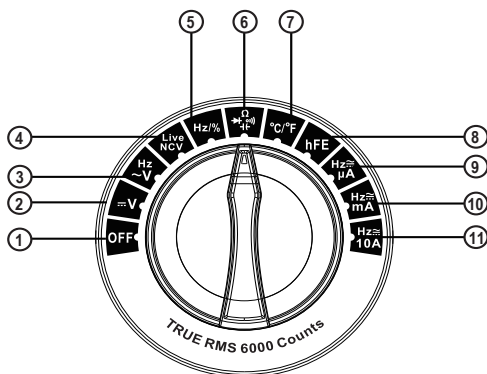


Figura 3

1. Equipamento Desligado.
2. Medidas de Tensão DC.
3. Medidas de Tensão AC e Frequência de Rede.
4. Detecção de Tensão sem Contato e Linha Viva.
5. Frequência e Duty Cycle.
6. Medidas de Resistência, Continuidade, Diodo e Capacitância.
7. Medida de Temperatura em $^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$.
8. Teste de Transistor (hFE).
9. Medição de Corrente AC/DC em microampere e Frequência de Rede.
10. Medição de Corrente AC/DC em miliampere e Frequência de Rede.
11. Medição de Corrente AC/DC e Frequência de Rede.

7) OPERAÇÕES DE MEDIDAS



Advertência

Quando for conectar as pontas de prova ao dispositivo em teste, conecte a ponta de prova preta antes de conectar a ponta de prova vermelha. Quando for remover as pontas de prova, retire a ponta de prova vermelha antes de retirar a ponta de prova preta.

A. Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO)

1. Se o instrumento ficar inativo por aproximadamente 15 minutos, o instrumento desligará automaticamente para poupar bateria. Para religar o instrumento, pressione qualquer botão ou gire a chave seletora. Para desativar esta função, com o instrumento desligado, pressione o botão “SEL” e segure-o ao ligar o instrumento, assim o desligamento automático será desativado.

B. Medida de Tensão AC/DC

1. Insira a ponta de prova vermelha no conector “VΩμmA” e a ponta de prova preta no conector “COM”.
2. Configure o seletor rotativo para tensão  ou . Em seguida, aplique as pontas de prova **em paralelo** nos pontos do circuito sob teste para medição, onde o valor da tensão será exibido no display de cristal líquido (LCD).
3. No modo de tensão AC, pressione o botão “SEL” para alternar para a medição de frequência.

Nota:

Em caso de desconhecimento do intervalo de tensão do teste, configure o seletor rotativo para uma faixa mais alta e ajuste para baixo até alcançar a melhor precisão.

É normal que, quando o medidor estiver configurado para o intervalo de 600mV, mesmo na ausência de entrada ou conexão com as pontas de prova, o LCD exiba um valor residual.



Advertência:

A fim de prevenir riscos de choque elétrico ou danos ao instrumento, NÃO REALIZE medições de tensão que possam ultrapassar 600VRMS.

C. Medição de Corrente AC/DC

1. Insira a ponta de prova preta no conector “COM” e a ponta de prova vermelha no conector “VΩμmA” para medições de corrente até 600mA. Para medições entre 600mA e 10A, utilize o conector 10A.

- Configure o seletor rotativo para o intervalo de $\frac{Hz}{10A}$ e selecione o modo de corrente AC ou DC pressionando a tecla “SEL”. Em seguida, aplique as pontas de prova **EM SÉRIE** nos pontos do circuito em teste para realizar a medição de corrente, com o valor exibido no display de cristal líquido (LCD).
- Pressione o botão “SEL” novamente para visualizar a frequência da corrente em teste.

Nota:

Em caso de desconhecimento do intervalo de corrente do teste, configure o seletor rotativo para um valor mais alto e ajuste para baixo até obter a precisão desejada.

Se o display mostrar “OL” indicação de sobrefaixa, selecione um intervalo de corrente mais alto.

Antes de realizar medições de corrente, é recomendável verificar a integridade do fusível para evitar danos ao medidor.



Advertência:

O símbolo “” indica a corrente máxima permitida, podendo ser 630mA ou 10A, dependendo do conector utilizado para a ponta de prova vermelha. Em caso de corrente superior ao intervalo de medição, o fusível será danificado. Ao medir correntes >1A, não exceder 30 segundos de medição contínua. Ao medir corrente novamente, o instrumento deve ser resfriado por duas vezes o tempo de medição.

D. Medição de Resistência

- Insira a ponta de prova preta no conector “COM” e a ponta de prova vermelha no Conector “VΩμmA”;
- Configure o seletor rotativo para a função $\frac{\Omega}{\frac{0}{\infty}}$ e selecione o modo de Resistência;
- Conecte as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido. O valor da resistência aparecerá no display.

Nota:

Se o valor da resistência medida exceder o valor máximo do intervalo, o medidor exibirá “OL” para indicar sobrefaixa. Para medições de resistência acima de 1MΩ, o medidor pode levar alguns segundos para estabilizar as leituras.



Advertência:

Descarregue sempre os capacitores e retire a alimentação do dispositivo em teste antes de efetuar testes de díodos, resistência ou continuidade.

E. Medições de Capacitância

1. Insira a ponta de prova preta no conector “COM” e a ponta de prova vermelha no conector “VΩμmA”;
2. Configure o seletor rotativo para a função $\ast_{\text{F}}^{\Omega}$;
3. Pressione o botão “SEL” até entrar na medida de Capacitância;
4. Conecte as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido. O valor da Capacitância aparecerá no display;

Nota:

Ao medir altos valores de Capacitância, é normal que o instrumento leve alguns segundos para estabilizar a leitura;

Em circuito aberto, o medidor exibirá “0000” no teste de capacitância;

Se o capacitor medido estiver em curto circuito ou a capacitância exceder a faixa máxima, o LCD exibirá “OL”;



Cautela:

Para evitar choques elétricos, desconecte a alimentação da unidade em teste e descarregue todos os capacitores antes de realizar qualquer medição de capacitância.

F. Medida de Continuidade

1. Insira a ponta de prova preta no conector COM e a ponta de prova vermelha no conector VΩμmA;
2. Configure o seletor rotativo e selecione a função $\ast_{\text{F}}^{\Omega}$;
3. Pressione o botão “SEL” para entrar na medida de Continuidade;
4. Conecte as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido. O valor da Resistência aparecerá no display;

Nota:

Em circuito aberto, o medidor exibirá “OL” ao medir continuidade;

Durante o teste de continuidade, se a resistência entre dois pontos for inferior a $50\Omega \pm 30\Omega$, o alarme sonoro integrado será acionado.

G. Medida de Diodo

1. Insira a ponta de prova preta no conector COM e a ponta de prova vermelha no conector VΩμmA;
2. Configure o seletor rotativo e selecione a função $\ast_{\text{F}}^{\Omega}$;
3. Pressione o botão “SEL” para entrar na medida de Diodo;

4. Conecte as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido. O valor da tensão direta do diodo aparecerá no display;

Nota:

Em circuito aberto, o medidor exibirá “OL” ao medir diodos;

Conecte a ponta de prova vermelha no ânodo do diodo e a ponta de prova preta no cátodo, o valor da tensão direta será exibido no display.

H. Medida de Frequência e Duty Cycle

1. Configure o seletor rotativo para **Hz/%**.
2. Insira a ponta de prova preta no conector “COM” e a ponta de prova vermelha no conector “VΩμA”.
3. Conecte as pontas de prova em paralelo a fonte de sinal em teste e leia o valor no display de cristal líquido (LCD).
4. Pressione o botão “SEL” para alternar entre os modos de medição de frequência e ciclo de trabalho (Duty Cycle) - Hz/%.

I. Medida de Temperatura

1. Configure o seletor rotativo para o intervalo de °C/°F e o valor da temperatura ambiente será exibido no display de LCD.
2. Insira o terminal vermelho da sonda de temperatura (Tipo K) no conector “°C/°F” e o terminal preto no conector “COM”. Posicione a ponta da sonda de temperatura onde for necessário fazer a medição.
3. Leia o valor da temperatura no display de LCD.

Nota:

Devido ao circuito de compensação de junção fria instalado dentro do medidor e à boa vedação do mesmo, pode levar um longo período de tempo para atingir o equilíbrio térmico com o ambiente de medição. Portanto, o medidor precisa ser colocado no ambiente de medição por um período mais longo para obter leituras mais precisas.

A sonda termopar tipo K que acompanha o instrumento devem ser utilizada para medidas entre -40°C ~ 204°C, para outras temperaturas verifique acessórios opcionais.

J. Detecção de Tensão sem Contato (NCV)

1. Configure o seletor rotativo para o intervalo Live/NCV para ativar o modo NCV. O display LCD exibirá “EF”.
2. Aproxime a parte superior do medidor do circuito em teste. Um sinal sonoro audível será emitido e o LED piscará para indicar a presença de tensão.
3. A frequência do buzzer e LED aumentam junto aos traços no display, conforme o aumento da intensidade da tensão detectada.

Cautela

- Faça o teste em uma fonte conhecida com a mesma faixa de tensão, tanto antes como depois do uso, para assegurar que o instrumento esteja em bom estado de funcionamento;

- Quando usar o NCV, mesmo que o LED não acenda ou não emita um sinal sonoro, pode haver tensão presente. O NCV indica tensão ativa na presença de campos eletrostáticos de intensidade suficiente gerados pela fonte de tensão (Rede Elétrica). Se a intensidade do campo for baixa, é possível que não indique tensões ativas, se há incertezas, use outro método para verificar a tensão. A falta de indicação ocorre se o equipamento não conseguir detectar a presença de tensão;

o que pode ser influenciado por diversos fatores, inclusive:

- Fiação/Cabos blindados, espessura, tipo de isolamento, distância da fonte de tensão, se o operador não segurar o instrumento, usuários totalmente isolados que impedem uma ligação eficaz à terra, se a frequência da tensão sendo detectada não for uma senoide ou estiver distorcida por harmônicas, se o fio a ser medido estiver parcialmente enterrado ou aterrado em um conduto de metal, se o campo magnético gerado pela fonte de tensão estiver sendo bloqueado, interferido ou suprimido, receptáculos em soquetes de tomada rebaixados / diferenças de design entre soquetes e condição do instrumento e das pilhas.

- O instrumento não detectará tensões se o fio for blindado, se o operador não estiver ligado ao terra ou isolado de um terra efetivo e se a tensão for DC.

- Antes do uso do instrumento verifique as condições do gabinete do instrumento, rachaduras ou partes exposta que diminuem a isolação do instrumento.

K. Detecção de Linha Viva (Live)

1. Configure o seletor rotativo para o intervalo Live/NCV e pressione SEL para ativar o modo Live. O display LCD exibirá "LIVE".
2. Insira a ponta de prova vermelha no conector " $V\Omega\mu mA$ ", coloque a ponta da ponta de prova vermelha em contato com a Tensão CA. Uma vez que o medidor emite um som de alarme e o LED pisca, significa que o fio sob teste é um fio vivo.

Nota:

- Fontes externas de interferência, como lanternas, motores, etc., podem causar detecções incorretas.

- Quando há uma alta fuga de corrente para terra, o buzzer soará mesmo quando a ponta for conectada diretamente ao terra.

- Faça o teste em uma fonte conhecida com a mesma faixa de tensão, tanto antes como depois do uso, para assegurar que o instrumento esteja em bom

estado de funcionamento.

L. Teste h_{FE} de Transistor

1. Configure o seletor rotativo de função para o intervalo h_{FE} e insira corretamente o kit de teste de transistor.
2. Verifique se o tipo de transistor é NPN ou PNP e, em seguida, insira os terminais E, B e C do Transistor em teste nos respectivos furos E, B e C do suporte do Transistor no painel frontal. O medidor exibirá o valor aproximado de h_{FE} , com uma corrente de base de aproximadamente 10uA e uma tensão V_{ce} de cerca de 2,8V.

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD Invertido de 3 5/6 dígitos, 6.000 contagens;
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo “”
- **Indicação de Sobrefaixa:** O Display indicará com o símbolo “OL”;
- **True RMS:** AC;
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO):** Aprox. 15 minutos;
- **Taxa de Amostragem:** 3 vezes por segundo;
- **Indicador de Polaridade:** Automático;
- **Mudança de Faixa:** Automática;
- **Função Data Hold;**
- **Lanterna;**
- **Funções Máximo, Mínimo e Relativo;**
- **Detecção de Tensão sem Contato (NCV);**
- **Detecção de Linha Viva (LIVE);**
- **Teste de hFE de Transistor;**
- **Proteção:**
 - Fusível terminal “mA/μA”: 630mA/250V;
 - Fusível terminal “10A”: 10A/250V.
- **Ambiente:**
 - **Operação:** 0°C a 40°C, U. R. ≤75%;
 - **Armazenamento:** -10°C a 50°C, U. R ≤80%.
- **Altitude:**
 - **Operação:** até 2.000 metros;
- **Segurança/Conformidade:** De acordo com a IEC61010-1, categoria de sobretensão CAT III 600V e dupla isolamento;
- **Grau de poluição:** 2 (uso interno);
- **Alimentação:** 2 x 1,5V tipo “AAA”;
- **Dimensões:** 150(A) x 75(L) x 47(P)mm;
- **Peso:** Aproximadamente 300 gramas (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

A precisão é dada como $\pm(\%$ da leitura + número de dígitos menos significativos) para $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, se não especificado de outra forma e umidade relativa $\leq 80\%$. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano. Especificações válidas para 10% a 100% da faixa.

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm 0,5\% \pm 3D$
6V	1mV	
60V	10mV	$\pm 0,8\% \pm 3D$
600V	100mV	$\pm 0,8\% \pm 5D$

Observações:

- Impedância de entrada: Aproximadamente 10M Ω ;
- Proteção contra sobrecarga:
 - Na faixa de 600mV: 250V DC ou 250V AC RMS;
 - Outras faixas: 600V DC ou 600V AC RMS.

- Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
600mV	0,1mV	$\pm 1\% \pm 10D$
6V	1mV	
60V	10mV	
600V	100mV	

Observações:

- Impedância de entrada: Aproximadamente 10M Ω ;
- Proteção contra sobrecarga:
 - Na faixa de 600mV: 250V DC ou 250V AC RMS;
 - Outras faixas: 600V DC ou 600V AC RMS.
- Resposta em frequência: 40Hz - 1000Hz;
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS).

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600 μ A	0,1 μ A	$\pm 1\%$ $\pm 5D$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	$\pm 2\%$ $\pm 5D$
6A	0,001A	$\pm 3\%$ $\pm 5D$
10A	0,01A	

Observações:

- Proteção contra sobrecarga:
 - Fusível de 630mA/250V para borne “V Ω μ mA”.
 - Fusível de 10A/250V para borne “10A”.

- Corrente AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
600 μ A	0,1 μ A	$\pm 1,8\%$ $\pm 5D$
6000 μ A	1 μ A	
60mA	0,01mA	
600mA	0,1mA	$\pm 2,5\%$ $\pm 5D$
6A	0,001A	$\pm 3\%$ $\pm 5D$
10A	0,01A	

Observações:

- Proteção contra sobrecarga:
 - Fusível de 630mA/250V para borne “V Ω μ mA”.
 - Fusível de 10A/250V para borne “10A”.
- Resposta em frequência: 40Hz - 1000Hz;
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS).

- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600Ω	0,1Ω	±1% ±5D
6kΩ	0,001kΩ	
60kΩ	0,01kΩ	
600kΩ	0,1kΩ	
6MΩ	0,001MΩ	
60MΩ	0,01MΩ	±1,2% ±8D

Observações:

- Proteção contra sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS.

- Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz	0,001Hz	±0,5%± 4D
100Hz	0,01Hz	
1kHz	0,1Hz	
10kHz	0,001kHz	
100kHz	0,01kHz	
1MHz	0,1kHz	
10MHz	0,001MHz	

Observações:

- Proteção contra sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS.

- Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
Duty Cycle %	0,1%-99,9% (Frequência ≤1kHz)	±1,2% ±3D
	0,1%-99,9% (Frequência >1kHz)	±2,5% ±3D

Observações:

- Proteção contra sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS;
- Valor Típico VRMS = 1V, F≤1kHz.

- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
60nF	0,01nF	$\pm 4\% \pm 25D$
600nF	0,1nF	$\pm 4\% \pm 15D$
6 μ F	0,001 μ F	
60 μ F	0,01 μ F	
600 μ F	0,1 μ F	
6mF	0,001mF	$\pm 5\% \pm 25D$
60mF	0,01mF	
100mF	0,1mF	

Observações:

- Proteção contra sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS;

- Temperatura

Unidade	Faixa	Resolução	Precisão
°C	-20°C ~ 0°C	1°C	$\pm 4^\circ\text{C}$
	0°C ~ 400°C		$\pm (2,0\% + 3D)$
	400°C ~ 1000°C		$\pm (3,0\% + 3D)$
°F	-4°F ~ 32°F	1°F	$\pm 5^\circ\text{F}$
	32°F ~ 752°F		$\pm (2,0\% + 5D)$
	752°F ~ 1832°F		$\pm (3,0\% + 5D)$

Observações:

- Proteção contra sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS;
- A sonda termopar tipo K que acompanha o instrumento devem ser utilizada para medidas entre -40°C ~ 204°C, para outras temperaturas verifique acessórios opcionais.

- Continuidade e Diodo

Faixa	Descrição
	Um sinal sonoro será emitido se a resistência for menor que 50Ω com uma margem de tolerância de $\pm 30\Omega$.
	O visor mostrará a tensão direta aproximada do diodo.

Observações:

- Proteção contra sobrecarga: 250V DC ou 250V AC RMS;
- Em circuito aberto, o medidor exibirá "OL" ao medir diodos e continuidade.

- Transistor (*hFE*)

Faixa	Descrição	Condição de Teste
hFE	Meça o transistor NPN ou PNP para mostrar o valor aproximado de <i>hFE</i> de 0 a 1000.	Corrente de base 10uA Vce é cerca de 2,8V

- Detecção de Tensão sem Contato (*NCV*)

- Intervalo de 30V ~ 1000V (50Hz-60Hz).

- Detecção de Linha Viva (*LIVE*)

- Intervalo de 100V ~ 250V (50Hz-60Hz).

9) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica 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 relevantes sobre calibração, testes de desempenho 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.
- Quando a sujeira ou a umidade nos terminais estiver afetando as medidas, limpe os terminais com hastes flexíveis com pontas de algodão umedecidas em detergente neutro. Desligue o instrumento quando 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 as baterias 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.

Este equipamento é alimentado por 2 baterias de 1,5V tipo “AAA”. Para realizar a troca de bateria, siga as etapas abaixo.

- 1) Desligue o Instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;
- 2) Retire o holster e o parafuso que segura a tampa do compartimento da

- bateria na parte traseira e retire a tampa;
- 3) Remova as duas pilhas do compartimento da bateria;
 - 4) Recoloque duas pilhas novas de 1,5V "AAA";
 - 5) Encaixe a tampa do compartimento da bateria, recoloque o parafuso e o holster.

C. Troca de Fusível



Advertência



Cautela

Para evitar choque elétrico ou arcos, ou ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados de acordo com o seguinte procedimento.

Para realizar a troca de fusível, siga as etapas abaixo.

- Desligue o instrumento;
- Remova o holster e os parafusos que prendem a carcaça traseira do instrumento, e remova-a;
- Substitua o fusível antigo por um novo de mesmas especificações;
- Recoloque a carcaça, parafuse-a novamente, e recoloque o holster.

Nota:

- A troca de fusíveis é raramente necessária. A queima de um fusível é sempre resultado de uma operação inadequada.



Advertência:

- Se mudar o fusível, remova o antigo cuidadosamente e instale o novo no suporte, e certifique-se de que a especificação do fusível é a mesma que a do original, depois disso, fixe a tampa traseira.



Cautela:

- Para evitar o risco de choque elétrico, não opere o equipamento sem que as tampas da bateria e do fusível estejam devidamente instaladas e firmemente fixadas.

10) GARANTIA

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

TERMO DE GARANTIA

MODELO ET-1505A

1. A garantia é válida pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.
2. Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
3. A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - A) Mau uso, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4. Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
5. Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6. A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.

IMPORTANTE

A garantia só será válida para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Ou, utilize o QR code abaixo:



Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 02

Data Emissão: 11/09/2024

www.minipa.com.br

MATRIZ: Av. Carlos Liviero, 59 • Vila Liviero • 04186-100
São Paulo - SP • Tel.: (11) 5078-1850 • Fax: (11) 5078-1885

FILIAL: Av. Santos Dumont, 4401 • Zona Industrial Norte
89219-730 • Joinville - SC • Tel.: (47) 3467-8444

FILIAL: Rua Morro da Graça, 371 • Jardim Montanhês
30730-670 • Belo Horizonte - MG • Tel.: (31) 2519-4550



sac@minipa.com.br

tel.: (11) 5078-1850

www.minipa.com.br



DO BRASIL LTDA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS / ALL RIGHTS RESERVED / TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS