

ET-1002

MANUAL DE INSTRUÇÕES **MULTÍMETRO DIGITAL**

Instructions Manual | Digital Multimeter
 Manual de Instrucciones | Multímetro Digital

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	2
2)	ACESSÓRIOS.....	2
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....	2
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA.....	4
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
	A. Display	7
7)	MODO DE OPERAÇÃO	8
	A. Medidas de Tensão DC.....	8
	B. Medidas de Tensão AC	9
	C. Medidas de Resistência.....	10
	D. Medidas de Corrente DC	11
	E. Teste de Continuidade	13
	F. Teste de Diodo	14
	G. Teste de hFE de Transistor	15
8)	ESPECIFICAÇÕES	17
	A. Especificações Gerais	17
	B. Especificações Elétricas	18
9)	MANUTENÇÃO.....	20
	A. Serviço Geral	20
	B. Troca de Bateria.....	20
	C. Troca de Fusível	21
10)	GARANTIA	22

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-1002** (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se pelo display de 3 1/2 dígitos e pelas medidas de tensão DC / AC, corrente DC, resistência, ganho de transistores (hFE) e pelos testes de diodo e continuidade. O projeto da estrutura adota um holster protetor que se molda ao gabinete dos instrumentos, diferente dos padrões convencionais. Como característica adicional apresenta indicador de bateria fraca.

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

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 IEC1010: em grau de poluição 1, categoria de sobretensão CAT I 600V, e dupla isolamento. Não utilize este instrumento em outras categorias de sobretensão.

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.



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.
- 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 caso o instrumento não for utilizado por um longo período. Baterias estão sujeitas a vazamentos, o líquido irá danificar o instrumento. Para prolongar a vida útil do equipamento verifique a bateria periodicamente.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

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

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

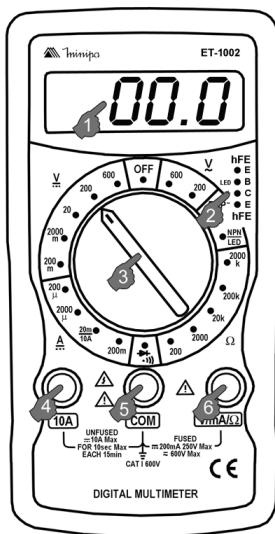


Figura 1

N°	Descrição
1	Display LCD;
2	Soquete hFE : Soquete para medida de hFE de transistores NPN e PNP e teste de LED's;
3	Chave Seletora;
4	Terminal de Entrada 10A : Entrada positiva para medidas de corrente na escala de 10A .
5	Terminal de Entrada COM : Entrada negativa para as medidas de tensão, resistência e corrente, e para os testes de diodo e continuidade.
6	Terminal de Entrada V/mA/Ω : Entrada positiva para medidas de tensão, resistência, corrente DC (em mA) e para os testes de diodo e continuidade.

A.Display



Figura 2

Nº	Descrição
1	Indicador de Alta Tensão;
2	Indicador de Polaridade Negativa (positiva é implícita);
3	Indicador de Bateria Fraca;
4	Dígitos do Display de Cristal Líquido.

7) MODO DE OPERAÇÃO

A. Medidas de Tensão DC

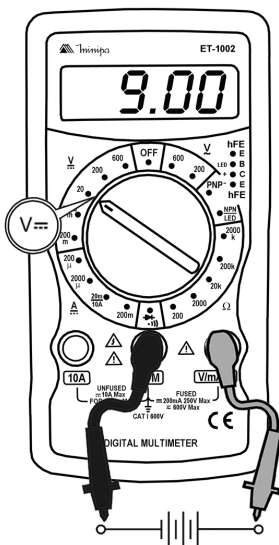


Figura 3

Advertência **Cautela**

- Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V DC / AC RMS.

Nota:

- Posicione a chave seletora em uma das faixas **V⁻** (200mV, 2000mV, 20V, 200V ou 600V).

B. Medidas de Tensão AC

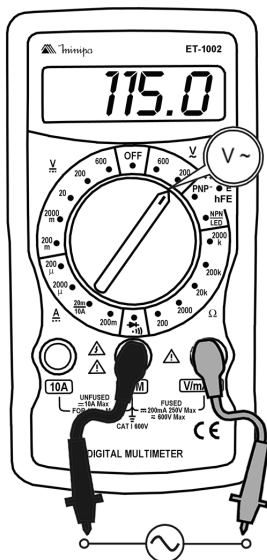


Figura 4

⚠ Advertência ⚡ Cautela

- Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 600V DC / AC RMS;
- Posicione a chave seletora em uma das faixas **V~** (200V ou 600V).

Nota:

- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).

C. Medidas de Resistência

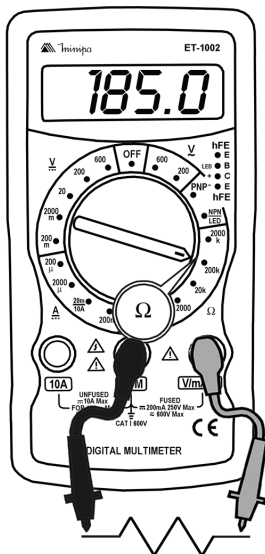


Figura 5

⚠ Advertência ⚡ Cautela

- 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.
- Posicione a chave seletora em umas faixas Ω (200 Ω , 2000 Ω , 20k Ω , 200k Ω , 2000k Ω).

Nota

- As pontas de prova podem adicionar 0,1 Ω a 0,2 Ω de erro na medida de resistência

D. Medidas de Corrente DC

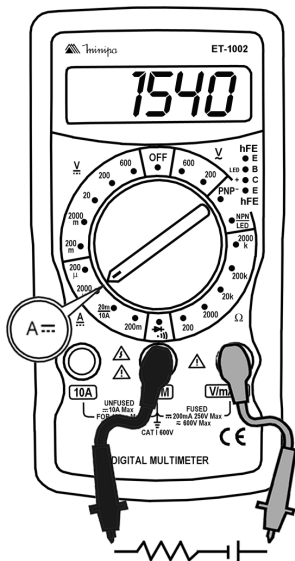


Figura 6

⚠️ Advertência ⚡ Cautela

- Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 250V. Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.
- Posicione a chave seletora em uma das faixas **A=** (200μA, 2000μA, 20mA, 200mA ou 10A). Lembre-se que para medida na faixa **10A**, deve-se usar a entrada de **10A**.

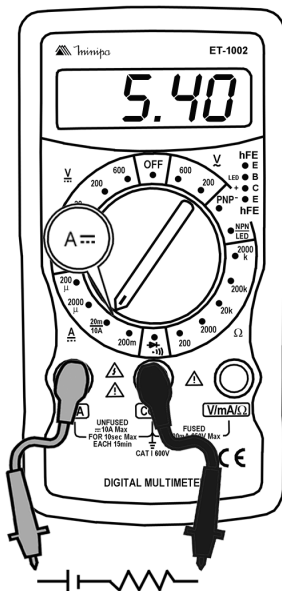


Figura 7

⚠️ Advertência ⚡ Cautela

- Posicione a chave seletora em uma das faixas **A** (200μA, 2000μA, 20mA, 200mA ou 10A). Lembre-se que para medida na faixa **10A**, deve-se usar a entrada de **10A**.

E. Teste de Continuidade

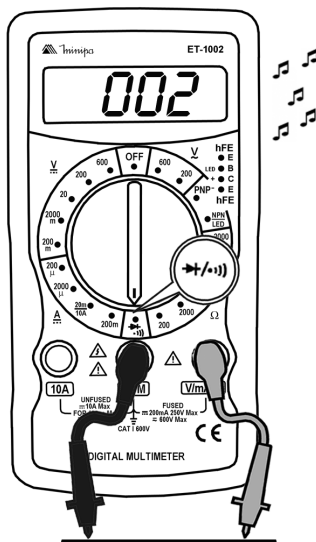


Figura 8

Advertência **Cautela**

- 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.
- Posicione a chave seletora em .

Nota

- O LCD mostra apenas o dígito mais significativo (1) para indicar que o circuito em teste está aberto.

F. Teste de Diodo

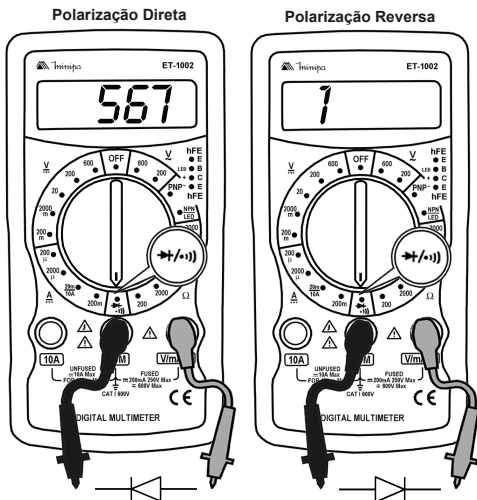


Figura 9

Advertência **Cautela**

- 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.
- Utilize o teste de diodo para testar não só diodos, mas também transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo envia uma corrente através da junção do semicondutor, e então mede a queda de tensão sobre a junção. Uma junção de silício boa fornece uma queda de 0,5V a 0,8V.
- Posicione a chave seletora em .

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.

G. Teste de hFE de Transistor

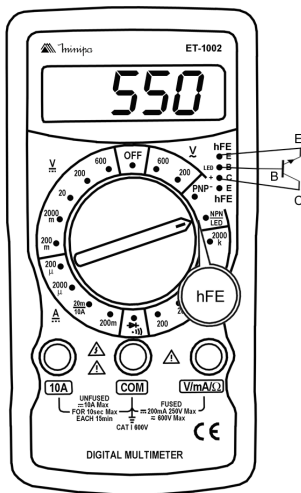


Figura 10

⚠️ Advertência ⚡ Cautela

- 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.
- Posicione a chave seletora em **hFE**. Identifique o tipo de transistor (NPN ou PNP) e conecte os terminais emissor, base e coletor aos pontos correspondentes do soquete de teste.
- Para teste de LED, insira os terminais do componente onde a indicação **LED + -** é mostrada no soquete.

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** de 3 ½ Dígitos (1999 contagens);
- **Mudança de Faixa:** Manual.
- **Taxa de Amostragem:** Aprox. 2~3 vezes por segundo;
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo “”;
- **Indicação de Sobrefaixa:** Dígitos mais significativo (1);
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO):** Aprox. 00 minutos;
- **Teste de Transistor (hFE);**
- **Uso Interno;**
- **Linha Hobby;**
-  **Proteção:** Fusível para o Terminal de Entrada mA: Fusível de 250mA / 250V. Sem proteção para a entrada 10A
- **Ambiente:**
 - Operação: 0°C a 40°C (32°F a 104°F), RH<75%;
 - Armazenamento: -10°C a 50°C (14°F a 122°F), RH<85%;
- **Altitude:**
 - Operação: até 2.000 metros;
- **Segurança/Conformidade:** De acordo com a IEC1010 Sobre-tensão e Dupla Isolação, CAT I 600V;
- **Grau de poluição:** 2 (uso interno);
- **Alimentação:** 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P);
- **Duração da Bateria:** Aprox. 200h (típico);
- **Dimensões:** 128(A) x 66(L) x 27(P)mm;
- **Peso:** Aproximadamente 130 gramas (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

A precisão é dada como $\pm$ (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa $< 75\%$. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano. Especificações válidas para 5% a 100% da faixa ou especificado de outra maneira.

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
200mV	0,1mV	$\pm(0,5\%+5D)$
2000mV	1mV	$\pm(0,8\%+5D)$
20V	0,01V	
200V	0,1V	
600V	1V	

Observações:

- Impedância de Entrada: $1\text{M}\Omega$.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS.

- Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
200V	0,1V	$\pm(1,2\%+10D)$
600V	1V	

Observações:

- Impedância de Entrada: $500\text{k}\Omega$;
- Resposta em Frequência: $40\text{Hz} \sim 400\text{Hz}$;
- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS);
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC / AC RMS.

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
200 μA	0,1 μA	$\pm(1,0\%+5D)$
2000 μA	1 μA	
20mA	0,01mA	
200mA	0,1mA	$\pm(1,2\%+5D)$
10A	0,1A	$\pm(2,0\%+5D)$

Observações:

- Corrente Máxima: 10A (tempo de teste menor que 10 segundos para

medida na faixa de 10A e com intervalos de 15 minutos entre medidas).

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de 0.25A / 250V na Entrada mA; Sem Fusível na Entrada 10A.

- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
200Ω	0,1Ω	±(1,0%+5D)
2000Ω	1Ω	±(0,8%+5D)
20kΩ	0,01kΩ	
200kΩ	0,1kΩ	
2000kΩ	1kΩ	±(1,2%+5D)

Observações:

- Tensão em Aberto: < 3,2V;
- Na faixa de 200Ω, curto circuite as pontas de prova, e o valor mostrado deve ser subtraído das leituras das medidas para maior precisão;
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

- Teste de hFE de Transistor

Faixa	Descrição	Condição de Teste
0~1000	O display exibe o valor de hFE do transistor em teste	Corrente de Base de 10μA e Vce de 2,8V.

- Teste de Diodo / Continuidade

Faixa	Resolução	Precisão
	O display exibe a queda de tensão aproximada do diodo.	Corrente direta de aprox. 1mA, e tensão reversa de aprox 2,8V.
	A buzina toca se a resistência medida for menor que 50Ω	Tensão de Circuito Aberto de aprox. 2,8V.

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC RMS.

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 1 baterias de 9V tipo **(NEDA1604, 6F22 ou 006P)**. Para realizar a troca de bateria, siga as etapas abaixo.

Para trocar a bateria:

- 1.Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada;

2. Remova o parafuso do compartimento da bateria, e separe a tampa da bateria do gabinete inferior;
3. Remova a bateria do compartimento da bateria;
4. Recoloque uma bateria nova de 9V;
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e reinstale o parafuso.

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.

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

Nota:

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

*Fusível de 250mA/250V.

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-1002

1. Este certificado é válido pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 3 (três) meses de garantia adicional, totalizando 6 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: 06

Data Emissão: 08/02/2023

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