

cGraph I

MANUAL DE INSTRUÇÕES ALICATE AMPERÍMETRO GRÁFICO

Instructions Manual | Graphical Clamp Meter
Manual de Instrucciones | Pinza Amperimétrica Gráfica

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	2
2)	ACESSÓRIOS.....	2
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA.....	3
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA.....	4
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
	A. Display - Modo Multímetro	7
	B. Display - Modo Osciloscópio.....	8
	C. Teclas de Funções	9
	D. Configurações do Sistema	10
	E. Unidades de medição	11
7)	MODO DE OPERAÇÃO - MULTÍMETRO	12
	A. Medida de Tensão AC/DC	12
	B. Medida de Corrente AC/DC	14
	C. Medida de Resistência.....	16
	D. Teste de Continuidade	17
	E. Teste de Diodo	17
	F. Medida de Capacitância	18
	G. Medida de Frequência	19
	H. Detecção de Tensão sem Contato (NCV).....	20
	I. Recursos do Multímetro	22
8)	MODO DE OPERAÇÃO - OSCILOSCÓPIO.....	26
	A. Sistema de Medição	26
9)	ESPECIFICAÇÕES	28
	A. Especificações Gerais	28
	B. Especificações Elétricas	29
10)	MANUTENÇÃO.....	34
	A. Serviço Geral	34
	B. Carregamento e Troca de Bateria.....	34
11)	GARANTIA	36

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 cGraph I** (Daqui em diante referido apenas como instrumento) é um Alicate Amperímetro Gráfico. Também conhecido como Alicate Multímetro, é capaz de realizar medições de Tensão AC/DC, Corrente AC/DC, Resistência, Capacitância, Frequência, Continuidade, Diodo e NCV (Detecção de Tensão sem Contato). No modo Osciloscópio possui 1 canal analógico de entrada e largura de banda de até 700kHz para Tensão e até 1kHz para Corrente. Também possui funções adicionais como Data Hold, Máx./Mín./Med./Zero, Luz de Fundo Ajustável e Display modo Claro/Escuro. Amplamente aplicado na manutenção e reparo de equipamentos eletrônicos, análise de sistemas elétricos e diagnóstico de circuitos eletrônicos, sendo ideal para uso tanto em ambientes industriais quanto residenciais.

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	Pontas de prova	1 par
2	Cabo USB-C	1 unidade
3	Estojo para Transporte	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 1000V e CAT IV 600V, dupla isolamento, em grau de poluição 2.

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 a 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 se o gabinete (ou parte dele) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico, e preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique a continuidade das pontas de prova 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, a função e a faixa apropriados para sua medição.
- Cumpra as regulamentações de segurança locais e nacionais ao trabalhar em locais perigosos.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Ao efetuar medições, mantenha as duas mãos na parte isolada das pontas de prova e evite contato com potencial terra. Use, por exemplo, calçados com solados de borracha para isolar seu corpo.
- Sempre conecte primeiro a ponta de prova comum (preta) e, em seguida, a ponta de prova “viva” (vermelha). Para desconectar, faça o contrário.
- Recarregue 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.
- Use um pano macio e detergente neutro para limpar a superfície do instrumento. Não use produtos abrasivos ou solventes para evitar corrosão ou danos ao instrumento.

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. Medição NCV
2. Nível de segurança da Garra
3. Corrente máxima permitida da Garra.
4. Luz indicadora de operação.
5. Tecla Data Hold (Multímetro) / Tecla de executar/parar (Osciloscópio).
6. Display
7. Teclas F1, F2, F3 e F4.
8. Teclas Direcionais e tecla de Aceitação
9. Bornes de Entrada
10. Porta de Carregamento.
11. Tecla de Ligar/Desligar e alternar entre Multímetro e Osciloscópio
12. Tecla de alternar entre funções do menu
13. Gatilho da garra.
14. Garra

A.Display - Modo Multímetro

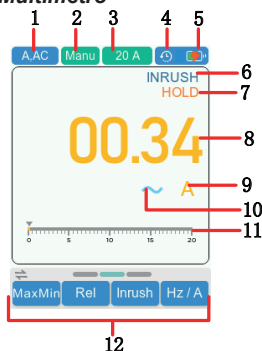


Figura 2

1. Indicação do Tipo de Medição:

A,DC	Medição de Corrente DC
A,AC	Medição de Corrente AC
V,DC, mV,DC	Medição de Tensão DC
V,AC, mV,AC	Medição de Tensão AC
Res	Medição de Resistência
Cont	Medição de Continuidade (ligado/desligado)
Diode	Medição de Diodo
Cap	Medição de Capacitância
Freq	Medição de Frequência
NCV	Deteção de Tensão AC sem contato

- Indicação de Faixa: “Manu” significa faixa manual; “Auto” significa faixa automática.
- Faixa de medição de corrente.
- Indicação de desligamento automático: Exibe o sinal quando habilitado. Desativar irá ocultar o sinal.
- Indicação de alimentação da bateria e fonte de alimentação externa.
- Indicação de Inrush (Apenas no modo ACA).
- Indicação de Data Hold (congelamento de leitura).
- Indicação do Valor.
- Unidade de medição de corrente.
- Modo DC/AC/On-Off/Diodo/Capacitância.
- Barra de simulação da faixa.
- Menu de operação.

B.Display - Modo Osciloscópio

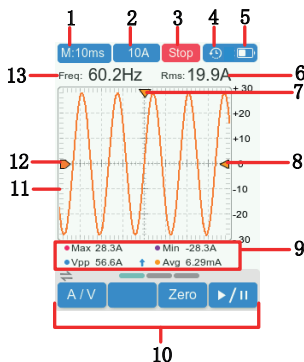


Figura 3

1. Display da Base de Tempo: Na direção horizontal, cada grade representa um intervalo de tempo específico.
2. Escala: Na direção vertical, cada grade representa um valor específico de tensão ou corrente.
3. Status do Trigger: Indica as seguintes informações:
 - Trig: Um Trigger (disparo) foi detectado e informações pós-trigger estão sendo coletadas.
 - Ready: Todos os dados pré-trigger foram obtidos e o osciloscópio está pronto.
 - Scan: Coleta e exibe dados de forma contínua.
 - Stop: Para a coleta de dados da forma de onda.
4. Sinal de Desligamento Automático: Exibe a indicação quando ativado. Desativar oculta a indicação.
5. Indicação de Potência da Bateria e Fonte de Alimentação Externa.
6. Valor RMS.
7. Deslocamento Horizontal do Trigger.
8. Posição do Nível de Trigger.
9. Valor de Medição.
10. Menu de Operação.
11. Área de Exibição da Forma de Onda.
12. Formas de Onda dos Canais.
13. Valor da Frequência.

C. Teclas de Funções

1. Teclas “F1, F2, F3 e F4”

- As teclas **F1-F4** são teclas multifuncionais. Em cada modo de menu, pressione a tecla correspondente para selecionar o item do menu correspondente.

2. Teclas de Direção

- Aperte levemente as teclas “ (Cima),  (Baixo)” no Modo Multímetro, para alterar a faixa.

- Aperte levemente as teclas “ (Cima),  (Baixo)” no Modo Osciloscópio, para alterar as escalas de tensão ou corrente.

- Aperte levemente as teclas “ (Direita),  (Esquerda)” no Modo Osciloscópio, para ampliar formas de onda e alterar a base de tempo.

3. Tecla “A”

- Aperte levemente a tecla “**A**”, no Modo Multímetro, para restaurar a função automática.

- Aperte levemente a tecla “**A**” no Modo Osciloscópio, para executar uma configuração automática.

4. Tecla “TAB”

- Aperte levemente a tecla “**TAB**” para trocar entre diferentes modos e funções do dispositivo

5. Tecla “DMM / OSC”

- Com o equipamento desligado, aperte levemente a tecla “**DMM / OSC**” para ligar o instrumento. Com o instrumento ligado, aperte novamente a tecla “**DMM / OSC**” para alternar entre Multímetro e Osciloscópio. Aperte e segure por 2 segundos para desligar o instrumento

6. Tecla “DMM / OSC”

Pressione a tecla “DMM / OSC” para ligar o instrumento

Ele pode ser desligado das seguintes maneiras:

- Desligamento manual: pressione e segure a tecla “DMM / OSC”;
- Desligamento automático: Emite um bipe curto um minuto antes do desligamento, emite um bipe longo durante o desligamento;
- Desligamento automático por baixa potência;

D. Configurações do Sistema

Pressione levemente a tecla “TAB” para acessar o terceiro menu. Pressione “F1” ~ “F4” para selecionar o menu de função desejado.

1. Configuração de Brilho: Pressione a tecla “F1” para variar o brilho entre Baixo, Médio e Alto.
2. Configuração de Desligamento Automático: Pressione a tecla “F2” para ativar ou desativar a função. Quando a função estiver ativada, o dispositivo desligará automaticamente após um período especificado. Quando a função estiver desativada, o desligamento manual será necessário.
3. Configuração de Tema: Pressione a tecla “F3” para alterar o tema do display.

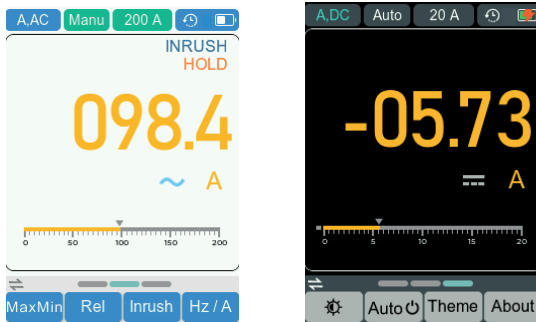


Figura 4

E. Unidades de medição

Símbolo	Descrição	Tipo de Medição
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	Kilo	1E+03 (1000)
m	Mili	1E-03 (0,001)
μ	Micro	1E-06 (0,000001)
n	Nano	1E-09 (0,000000001)
V	Tensão	Tensão
A	Ampere	Corrente
Ω	Ohm	Resistência
Hz	Hertz	Frequência
%	Porcentagem	Duty Cycle
F	Farad	Capacitância

7) MODO DE OPERAÇÃO - MULTÍMETRO

A. Medida de Tensão AC/DC

1. Pressione levemente a tecla “F2” para alternar para o modo de medição de tensão DC, “mV ou V” será exibido no canto superior esquerdo.
2. Pressione “F2” novamente para alternar para o modo de medição de tensão AC, “mV ou V” será exibido no canto superior esquerdo.
3. Pressione “F2” para alternar para a função de medição de mV/V, pressione “CIMA” ou “BAIXO” para alterar a escala de medição.
4. Conecte a ponta de prova preta ao terminal “COM” e a ponta de prova vermelha ao terminal “ $\nabla \rightarrow \Omega$ ”.
5. Conecte as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser testado.
6. Leia o valor de tensão no display. Pressione “CIMA” ou “BAIXO” para ativar e alternar entre as faixas manuais.

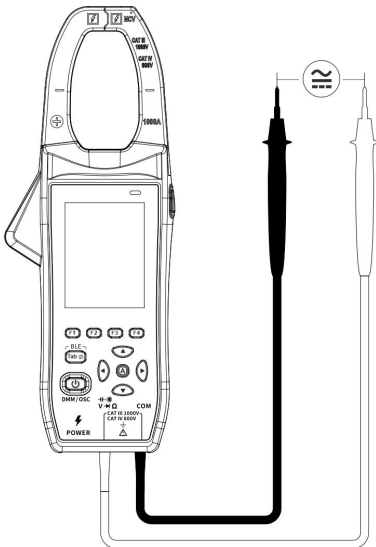


Figura 5

7. No modo de tensão AC, pressione a tecla “**TAB**” para alternar para a segunda página do menu. Pressione a tecla “**F4**” novamente para habilitar o modo de medição de frequência de tensão AC.
8. Leia o valor da frequência da tensão AC no display.
9. Pressione a tecla “**F4**” mais uma vez para sair deste modo.



Advertência



Cautela

Não meça qualquer tensão acima de 1000 VDC ou 1000 VAC RMS para evitar danos ao instrumento ou choque elétrico. Não aplique mais de 1000 VDC ou 1000 VAC RMS entre o terminal comum e o aterramento para evitar danos ao instrumento ou choque elétrico.

Nota:

Quando a tensão medida exceder 42VDC / 30VAC, o display exibirá um símbolo de aviso de alta tensão “” e mostrará um alerta vermelho, conforme mostrado na imagem.

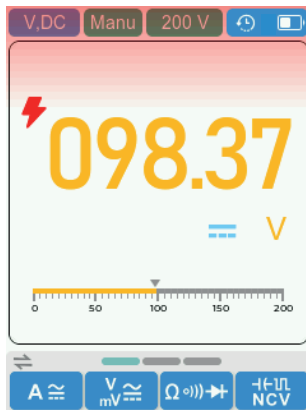


Figura 6

B. Medida de Corrente AC/DC

1. Pressione levemente a tecla “**F1**” para alternar para o modo de medição de corrente DC, “**A**” será exibido no canto superior esquerdo.
2. Pressione “**F1**” novamente para alternar para o modo de medição de corrente AC, “**A**” será exibido no canto superior esquerdo.
3. Abra a garra e posicione o condutor no centro. O instrumento pode medir apenas um condutor de corrente por vez, medir dois ou mais condutores simultaneamente resultará em leituras incorretas.

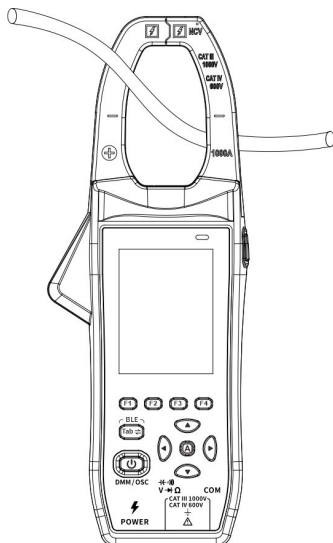


Figura 7

4. Feche a garra cuidadosamente e leia o valor exibido no display. Pressione “**CIMA**” ou “**BAIXO**” para habilitar e alternar entre as faixas manuais. Caso “**OL**” seja exibido, isso indica que a entrada está acima do limite permitido.
5. No modo de corrente AC, pressione “**TAB**” para acessar o menu, em seguida, pressione a tecla “**F3**” para alternar para a segunda página do

menu. Pressione a tecla “**F3**” novamente para habilitar o modo de medição de corrente de partida (Inrush). Neste momento, inicie o dispositivo elétrico para medir sua corrente de Inrush. Pressione a tecla “**F3**” mais uma vez para sair deste modo.

6. No modo de corrente AC, pressione a tecla “**TAB**” para alternar para a segunda página do menu. Pressione a tecla “**F4**” para habilitar o modo de medição de frequência de corrente AC. Leia frequência da corrente AC no display. Pressione a tecla “**F4**” mais uma vez para sair deste modo.



Advertência



Cautela

- Não tente medir corrente se a tensão de circuito aberto entre o fio ativo e o aterramento exceder 250V, pois isso pode danificar o instrumento e representar risco de choque elétrico ou lesão pessoal.
- Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo medido, verifique o instrumento antes de medir a corrente. Certifique-se de que os terminais de entrada, as configurações de função e a faixa corretas estejam sendo usadas para a medição.
- A função de medição de corrente deve ser operada entre 0°C e 40°C.
- Evite soltar o gatilho repentinamente; o sensor de efeito Hall é sensível não apenas a campos magnéticos, mas também a calor e estresse mecânico. O impacto pode alterar temporariamente as leituras.
- Para uma medição precisa, certifique-se de que o condutor esteja posicionado no centro da garra. Posicionar fora do centro pode introduzir um erro adicional de $\pm 1,0\%$ da leitura.

Nota:

- Após testar a corrente DC, especialmente com grandes correntes, a linha de base de circuito aberto pode estar alta. Realize um teste de corrente AC para eliminar sinais magnéticos residuais da garra.
- Se houver magnetismo residual, pressione a tecla “F3” para selecionar “Zero”. Isso subtrairá temporariamente o magnetismo residual das leituras. Note que o valor de magnetismo residual retornará após reiniciar o instrumento.

C. Medida de Resistência

1. Pressione levemente a tecla “F3” para entrar no modo de teste de resistência, “Res” será exibido no canto superior esquerdo.
2. Conecte a ponta de prova preta ao terminal “COM” e a ponta de prova vermelha ao terminal “V-Ω”.
3. Encoste as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido, conforme mostrado na imagem abaixo.
4. Leia o valor de resistência exibido no display.

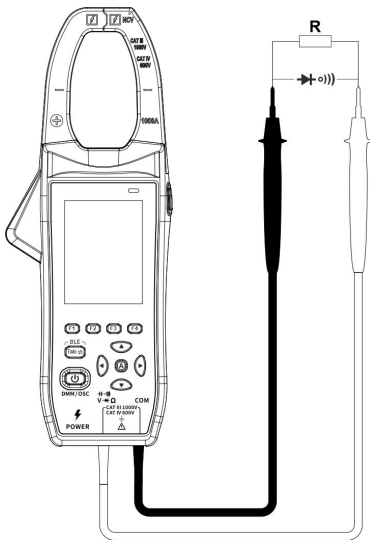


Figura 8



Advertência



Cautela

Para evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência.

D. Teste de Continuidade

1. Pressione levemente a tecla “F3” para entrar no modo de teste de continuidade. “Cont” será exibido no canto superior esquerdo.
2. Conecte a ponta de prova preta ao terminal “COM” e a ponta de prova vermelha ao terminal “ $\nabla \rightarrow \Omega$ ”.
3. Encoste as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido, conforme mostrado na figura 8.
4. Se a leitura estiver abaixo de 50Ω , o instrumento emitirá um bip contínuo.



Advertência



Cautela

Para evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento sob teste, desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a continuidade.

E. Teste de Diodo

1. Pressione a tecla “F3” para entrar no modo de teste de diodos. “Diode” será exibido no canto superior esquerdo.
2. Conecte a ponta de prova preta ao terminal “COM” e a ponta de prova vermelha ao terminal “ $\nabla \rightarrow \Omega$ ”.
3. Conecte a ponta de prova vermelha ao terminal positivo do diodo e a ponta de prova preta ao terminal negativo, conforme mostrado na figura 8.
4. Leia a polarização direta do diodo. Se a conexão das pontas de prova estiver invertida, o instrumento exibirá “OL”, indicando que a entrada está acima do limite permitido.



Advertência



Cautela

Para evitar possíveis danos ao seu instrumento digital ou ao equipamento sob teste, desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar diodos.

F. Medida de Capacitância

1. Pressione a tecla “F4” para entrar no modo de capacitância. “Cap” será exibido no canto superior esquerdo.
2. Conecte a ponta de prova preta ao terminal “COM” e a ponta de prova vermelha ao terminal “ $\nabla \rightarrow \Omega$ ”.
3. Encoste as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido, conforme mostrado na imagem abaixo.
4. Leia o valor da capacitância exibido no display.

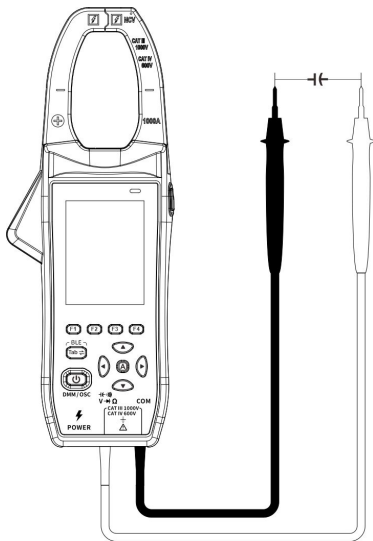


Figura 9



Advertência



Cautela

Para evitar possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento sob teste, desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores antes de medir a capacitância. Utilize a função de tensão DC para confirmar que o capacitor está totalmente descarregado.

G. Medida de Frequência

1. Pressione levemente a tecla **"F4"** para entrar no modo de medição de frequência. "Freq" será exibido no canto superior esquerdo.
2. Conecte a ponta de prova preta ao terminal "COM" e a ponta de prova vermelha ao terminal "V-Ω".
3. Encoste as pontas de prova **em paralelo** ao circuito a ser medido, conforme mostrado na imagem abaixo.
4. Pressione levemente a tecla **"TAB"** para acessar o segundo menu e depois pressione **"F4"** para visualizar as medições de frequência e Duty Cycle.

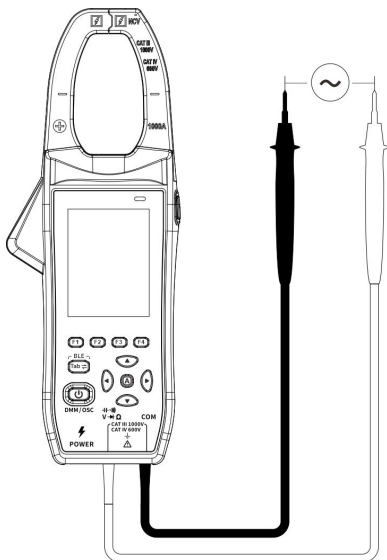


Figura 10

H. Detecção de Tensão sem Contato (NCV)

1. Pressione levemente a tecla **"F4"** para entrar no modo de Detecção de Tensão sem Contato. "NCV" será exibido no canto superior esquerdo.
2. Aproxime a garra ao condutor a ser medido para a detecção de tensão AC.
3. Para detectar se há tensão AC ou um campo eletromagnético na área, o display exibirá um traço ("-").
4. O display indicará quatro níveis com base na tensão detectada: "-", "--", "---" e "----". Além disso, o buzzer emitirá um som intermitente contínuo e o LED acenderá.
5. Se nenhuma tensão for detectada, o display exibirá "EF".

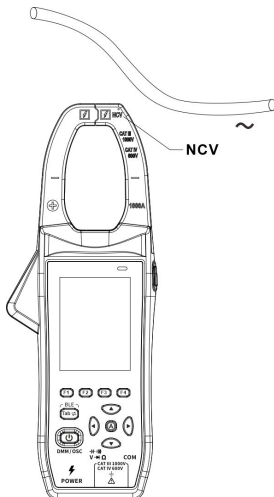


Figura 11



Advertência



Cautela

- Realize um teste em uma fonte de tensão conhecida, dentro da mesma faixa de operação, antes e depois do uso. Isso assegura que o instrumento esteja em boas condições de funcionamento.
- Ao utilizar a função de Detecção de Tensão sem Contato (NCV), tenha

em mente que a presença de tensão ainda pode existir, mesmo que o LED não acenda ou o sinal sonoro não seja emitido. A função NCV detecta a presença de campos eletrostáticos gerados pela fonte de tensão (como a rede elétrica). No entanto, se o campo eletrostático for muito fraco, o NCV pode não indicar a presença de tensão ativa. - Caso haja dúvidas sobre a leitura, utilize outro método para confirmação. A ausência de indicação pode ocorrer devido a limitações de detecção, influenciadas por:

- Cabos blindados, tipo de isolamento, espessura e distância da fonte de tensão.
 - Falta de contato eficaz com o terra (como se o operador não estiver segurando o instrumento ou estiver completamente isolado).
 - Frequências de tensão diferentes de uma senoide pura, distorcidas por harmônicas.
 - Condições específicas do ambiente, como fios parcialmente enterrados ou em conduítes de metal.
 - Bloqueio ou interferência do campo magnético gerado pela fonte de tensão, diferenças de design em tomadas e estado das pilhas e do instrumento.
 - O instrumento não detectará tensões em fios blindados, se o operador estiver isolado do terra ou para tensões DC.
- Antes do uso, verifique o estado do gabinete do instrumento. Rachaduras ou partes expostas podem comprometer o isolamento e reduzir a segurança do equipamento

I. Recursos do Multímetro

1. Função Faixa Automática/Manual

A Escala automática é configurada como padrão quando o instrumento é ligado, “Auto” é exibido no display. No modo de faixa automática, pressione **“CIMA”** ou **“BAIXO”** para entrar no modo de faixa manual. No modo de faixa manual, cada pressão adicional de **“CIMA”** define a próxima faixa superior; cada pressão adicional de **“BAIXO”** define a próxima faixa inferior. No modo de faixa manual, pressione **“A”** para entrar no modo de faixa automática.

2. Definição de Intervalo

Pressione **“F1”** para entrar no modo de medição de corrente DC e pressione **“CIMA”** ou **“BAIXO”** para ajustar as escalas de medição.

Pressione **“F1”** para entrar no modo de medição de corrente AC, pressione **“TAB”** para acessar o segundo menu e pressione **“F3”** ou **“F4”** para selecionar a função Inrush, Hz/A, e depois pressione **“CIMA”** ou **“BAIXO”** para ajustar as escalas de medição.

Pressione **“F2”** para entrar no modo de medição de tensão DC, pressione **“F2”** para alternar entre mV e V, e depois pressione **“CIMA”** ou **“BAIXO”** para ajustar as escalas de medição.

Pressione **“F2”** para entrar no modo de medição de tensão AC, pressione **“F2”** para alternar entre mV e V, pressione **“TAB”** para acessar o segundo menu, depois pressione **“F4”** para selecionar a função Hz/V, e depois pressione **“CIMA”** ou **“BAIXO”** para ajustar as escalas de medição.

3. Medição Máxima/Mínima/Média

Pressione “**TAB**” para acessar o segundo menu e pressione “**F1**” para entrar no modo de medição Max/Min. Quando a tecla for pressionada, ela entrará automaticamente no modo manual. Pressione a tecla novamente para sair do modo Max/Min e retomar o modo automático.

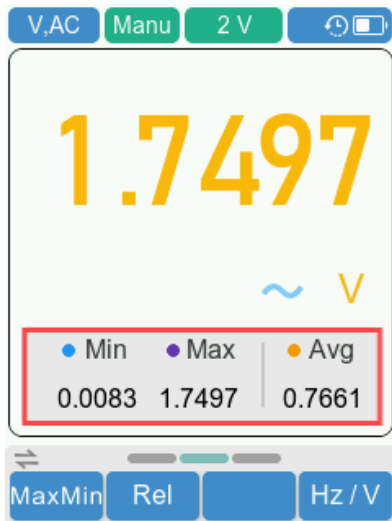


Figura 12

4. Medições Relativas

Ao fazer medições relativas, a leitura é a diferença entre um valor de referência armazenado e o sinal de entrada.

Pressione levemente a tecla “TAB” para acessar o segundo menu e pressione “F2” para entrar no modo relativo. O símbolo “ Δ ” será mostrado no display. O valor da medição no momento em que a tecla “F2” é pressionada será armazenado como o valor de referência.

Nesse modo, “ Δ ” (leitura atual) = valor de entrada - valor de referência.

Pressione a tecla novamente para sair do modo.

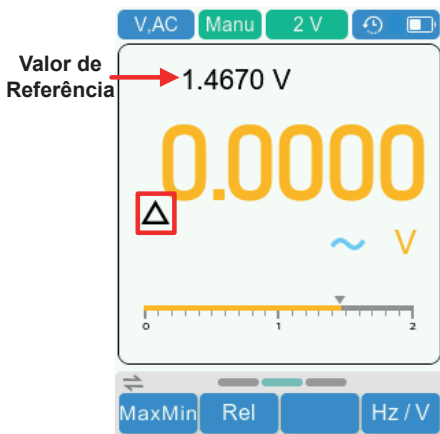


Figura 13

Nota:

Durante a medição relativa, o modo de intervalo manual será ativado automaticamente (a medição relativa deve ser realizada em um determinado intervalo, ou seja, essa função só está disponível no modo de intervalo manual).

5. Modo de Congelamento de Leitura (Data Hold)

O modo de Congelamento de Leitura mantém a leitura atual no display. Pressione levemente a tecla “**HOLD**” à direita, a leitura atual será mantida, e “**HOLD**” será exibido.

Pressione a tecla novamente para sair do modo.

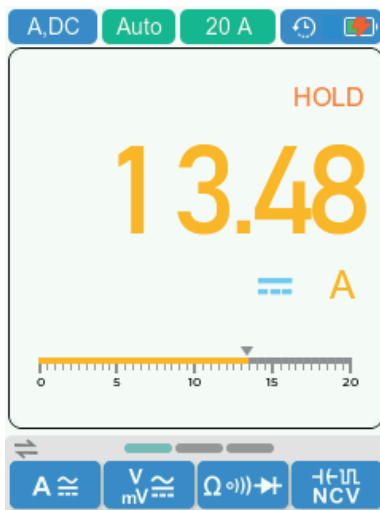


Figura 14

8) MODO DE OPERAÇÃO - OSCILOSCÓPIO

A. Sistema de Medição

As medições realizadas no modo Osciloscópio, podem ser realizadas através da Garra para medir Corrente e através dos Bornes de Entrada para medir Tensão.

Medição Automática: No modo osciloscópio, o display exibirá o valor da medição automática. A tela exibe seis tipos de medições na parte inferior: Freq, RMS, Max, Min, Vpp e Avg.

Medição Automática dos Parâmetros de Tensão: Os osciloscópios fornecem medições automáticas de tensão, incluindo Avg, Vpp, RMS, Max, Min e Vamp. A Figura abaixo mostra um pulso com alguns dos pontos de medição de tensão.

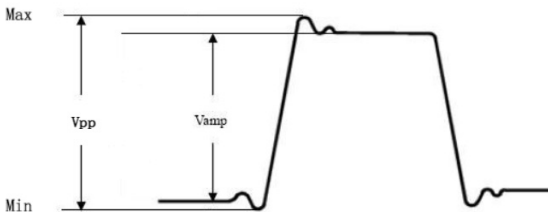


Figura 15

Avg: A média aritmética ao longo de toda a forma de onda.

Vpp: Tensão Pico a Pico.

RMS: A tensão RMS (tensão eficaz) ao longo de toda a forma de onda.

Max: O pico de tensão mais positivo medido ao longo de toda a forma de onda.

Min: O pico de tensão mais negativo medido ao longo de toda a forma de onda.

Medição:

1. Pressione levemente a tecla “DMM/OSC” para entrar no modo osciloscópio.

2. Pressione levemente a tecla **"F1"** para alternar para a medição de tensão e, em seguida, pressione **"CIMA"** ou **"BAIXO"** para ajustar a escala de medição, pressionando **"ESQUERDA"** ou **"DIREITA"** para ajustar a escala de tempo.
3. Pressione levemente a tecla **"F1"** para alternar para a medição de corrente e, em seguida, pressione **"CIMA"** ou **"BAIXO"** para ajustar a escala de medição, pressionando **"ESQUERDA"** ou **"DIREITA"** para ajustar a escala de tempo.
4. Pressione levemente a tecla **"F1"** para entrar no modo de medição de corrente. Se houver magnetismo residual, pressione a tecla **"F3"** para selecionar "Zero". Isso subtrairá temporariamente o magnetismo residual das leituras.
5. Pressione a tecla **"F4"** ou **"HOLD"** à direita. No modo de pausa, pressione **"ESQUERDA"** ou **"DIREITA"** para aumentar ou diminuir o zoom da forma de onda.
6. Pressione levemente a tecla **"TAB"** para acessar o segundo menu, pressione **"F1"** para definir se o Trigger será em subida (Rise) ou descida (Fall), e pressione **"F2"** ou **"F3"** para ajustar a posição do nível de Trigger.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD Múltiplo de 20.000 Contagens e 2,8";
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo "";
- **Indicação de Sobrefaixa:** O Display indicará com o símbolo "OL";
- **Barra Gráfica:** 20 Segmentos;
- **Indicador de polaridade:** Automática;
- **True RMS:** AC;
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF (APO):** Aprox. 10 minutos;
- **Função Data Hold;**
- **Função Máx./Mín./Rel./Zero;**
- **Luz de Fundo Ajustável;**
- **Tema do Display Claro/Escuro;**
- **Deteção de Tensão sem Contato (NCV);**
- **Ambiente:**
 - **Operação:** 0~40°C, U.R. ≤80%;
 - **Armazenamento:** -10~60°C, U.R. ≤80%.
- **Altitude:**
 - **Operação:** 3000m;
 - **Armazenamento:** 15000m.
- **Alimentação:** 1 x 3,7V (Bateria Recarregável de Lítio 18650);
- **Grau de Poluição:** 2;
- **Segurança/Conformidade:** IEC61010 Sobre tensão e Dupla Isolação, CAT IV 600V CAT III 1000V;
- **Abertura da Garra:** 38mm;
- **Diâmetro do Condutor:** 38mm;
- **Dimensões:** 248(A) x 94,5(L) x 37,8(P) mm;
- **Peso:** Aproximadamente 350g (com 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 $\leq 80\%$. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano.

1. Multímetro

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
20,000mV	0,001mV	$\pm(0,1\% + 20\text{D})$
200,00mV	0,01mV	$\pm(0,1\% + 6\text{D})$
2,0000V	0,0001V	$\pm(0,1\% + 5\text{D})$
20,000V	0,001V	
200,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	$\pm(0,15\% + 5\text{D})$

Observações:

- Impedância de Entrada: $10\text{M}\Omega$ para a escala V, $1\text{M}\Omega$ para a escala mV.
- Proteção de Sobrecarga: $1000\text{VAC RMS} / 1000\text{VDC}$

- Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
200,00mV	0,01mV	$\pm(0,6\% + 10\text{D})$
2,0000V	0,0001V	
20,000V	0,001V	
200,00V	0,01V	
1000,0V	0,1V	$\pm(0,8\% + 10\text{D})$

Observações:

- Impedância de Entrada: $10\text{M}\Omega$ para a escala V, $1\text{M}\Omega$ para a escala mV.
- Proteção de Sobrecarga: $1000\text{VAC RMS} / 1000\text{VDC}$
- Resposta em Frequência: $40 \sim 1000\text{Hz}$

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
20,00A	0,01A	$\pm(2,0\% + 10\text{D})$
200,0A	0,1A	$\pm(2,0\% + 5\text{D})$
1000A	1A	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: $250\text{ VAC RMS} / 300\text{ VDC}$

- Corrente AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
20,00A	0,01A	$\pm(3,0\% + 10D)$
200,0A	0,1A	$\pm(2,5\% + 5D)$
1000A	1A	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC.
- Resposta em Frequência: 40 ~ 1000Hz.

- Corrente Inrush (Corrente de Partida)

Faixa	Resolução	Precisão
20,00A	0,01A	$\pm(10,0\% + 10D)$
200,0A	0,1A	
1000A	1A	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC.
- Resposta em Frequência: 40 ~ 1000Hz.

- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
200,00Ω	0,01Ω	$\pm(0,8\% + 10D)$
2,0000kΩ	0,0001kΩ	$\pm(0,3\% + 10D)$
20,000kΩ	0,001kΩ	
200,00kΩ	0,01kΩ	
2,0000MΩ	0,0001MΩ	
20,000MΩ	0,001MΩ	$\pm(0,5\% + 5D)$
100,00MΩ	0,01MΩ	$\pm(5,0\% + 10D)$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC.

- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
2,000nF	0,001nF	$\pm(5,0\% + 10D)$
20,00nF	0,01nF	$\pm(3,0\% + 10D)$
200,0nF	0,1nF	
2,000 μ F	0,001 μ F	
20,00 μ F	0,01 μ F	
200,0 μ F	0,1 μ F	
2000 μ F	0,001 μ F	
20,00mF	0,01mF	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC.
- Ao medir na faixa de 20,00mF, a duração da medição deve ser >30s.

- Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
20,000Hz	0,001	$\pm(0,1\% + 5D)$
200,00Hz	0,01Hz	
2,0000kHz	0,0001kHz	
20,000kHz	0,001kHz	
200,00kHz	0,01kHz	
2,0000MHz	0,0001MHz	
20,000MHz	0,001MHz	

Observações:

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC.
- A forma de onda típica é quadrada ou senoidal. O sinal atende as seguintes condições:
 - Frequência: 1Hz ~ 20MHz.
 - Amplitude (RMS): ≥ 1 V.

- Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
0,1%-99,9% (Típico: Vrms=1V, f=100Hz)	0,10%	$\pm(1,2\% + 3D)$
0,1%-99,9% (≥ 1 kHz)		$\pm(2,5\% + 10D)$

Observações:

- Impedância de Entrada: 10M Ω
- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC
- Ao medir Duty Cycle, a forma de onda típica é quadrada.

- Diodo

Faixa	Resolução	Precisão
3,0000V	0,0001V	Tensão de circuito aberto 3,2V

Observações:

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC

- Continuidade

Faixa	Resolução	Precisão
0~200,0 Ω	0,1 Ω	O limite do Buzzer é 50 Ω ; O valor medido é exibido de 0,0 até 200,0 Ω , e "OL" é exibido se o valor exceder.

Observações:

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 250 VAC RMS / 300 VDC

2. Osciloscópio

Largura de banda	Tensão: 700kHz para V/Div 100kHz para mV/DIV Corrente: 1kHz
Modo de amostragem	Amostragem em tempo real
Taxa de amostragem em tempo real	5,0MSa/s
Canal	1
Impedância de entrada	$\geq 10M\Omega$
Tensão máxima de entrada	Tensão máxima de pico: 1000V
Corrente máxima de amostragem	Corrente máxima de pico: 1000A
Velocidade de varredura	2,5 μ s/div - 10s/div
Precisão da base de tempo	$\pm(0,01\%+0,1\text{div})$
Sensibilidade	30mV/div - 500V/div
Faixa de deslocamento	± 3 grid
Precisão da sensibilidade	$\pm(5\%+0,2\text{div})$
Valor de medição	Rms, Freq, Max, Min, PK-PK, Média
Modo de Trigger	Automático
Tipo de Trigger	Subida (Rise) e Descida (Fall)
Tempo de Subida	500ns
Memoria	16Mb
Profundidade da Memoria	3kpts

Observações:

O sinal está dentro da atenuação de -3dB com uma largura de banda analógica de até 1MHz.

10) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica incluindo instruções de carregamento e troca de bateria.



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 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. Carregamento e Troca de Bateria



Advertência

Para evitar falsas leituras, que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, carregue 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.

Este equipamento é alimentado por 1 x 3,7V (Bateria Recarregável de Lítio 18650). Durante o armazenamento prolongado do instrumento, a bateria pode estar muito baixa devido à auto descarga da bateria de lítio e o instrumento pode não ser ligado. Este é um fenômeno normal. Use o cabo USB-C para pré-carregar o instrumento por 30min a 1h (dependendo

do tempo de armazenamento) antes de ligá-lo. Além disso, se o instrumento não for usado por um longo tempo, é recomendável carregá-lo em intervalos regulares para evitar a descarga excessiva da bateria de lítio.

1. Carregamento da Bateria

A bateria de lítio pode não estar totalmente carregada quando entregue. Para carregar a bateria, este dispositivo tem um tempo de carregamento aproximado de 8h e uma vida útil de descarga máxima de aproximadamente 18h. Os símbolos do indicador de alimentação e bateria no canto superior direito da tela são explicados da seguinte forma:



Indica o status de carregamento com o dispositivo ligado;



Indica o fornecimento de energia da bateria;



Indica que restam apenas cerca de cinco minutos de tempo de uso.

Nota:

Carregue o mais rápido possível para evitar danos à bateria.

Durante o carregamento, o Led da tecla “**DDM/OSC**” acenderá.

2. Método de Carregamento

Conecte o instrumento a um computador ou outro equipamento através de um cabo USB para carregamento (preste atenção à capacidade de carga do equipamento de alimentação para evitar o funcionamento anormal do equipamento).

Nota: Para evitar o superaquecimento da bateria durante o carregamento, a temperatura ambiente não deve exceder o valor permitido dado nas especificações técnicas.

3. Troca da Bateria

Geralmente, a bateria não precisa ser substituída. No entanto, quando necessário somente baterias de lítio da mesma especificação podem ser usadas.

11) 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: cGraph I

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: 03/10/2025

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

☎: (11) 5078-1886

www.minipa.com.br



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