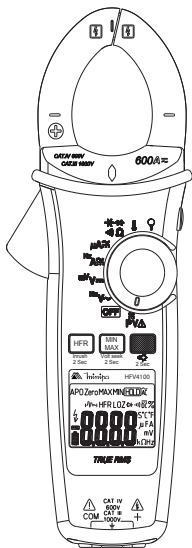


AMPERÍMETRO P/ PAINEL SOLAR

Solar PV Clamp Meter

Amperímetro p/ Panel Solar

HFV4100



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

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. Teclas de Funções	7
7)	OPERAÇÕES DE MEDIDAS	8
	A. Medida de Tensão AC/DC	8
	B. Medida de Tensão em Painéis Solares (PV).....	9
	C. Medida de Corrente AC/DC	10
	D. Medida de Corrente (μ A)	11
	E. Medida de Corrente com Garra Flexível.....	12
	F. Medindo Resistência, Capacitância, Diodo/Continuidade .	13
	G. Medida de Frequência	14
	H. Medida de Temperatura °C / °F	15
8)	FUNÇÕES ESPECIAIS	16
	A. Backlight	16
	B. MIN/MAX.....	16
	C. Volt seek	17
	D. Smart Hold	18
	E. DCA ZERO.....	18
	F. HFR (Filtro de Rejeição de Alta Frequência)	19
	G. Inrush (Corrente de Partida)	20
	H. APO (Desligamento Automático)	21
	I. Testando o LCD	21
	J. Configuração Padrão das Unidades de Temperatura	22
9)	ESPECIFICAÇÕES	23
	A. Especificações Gerais	23
	B. Especificações Elétricas	24
10)	MANUTENÇÃO	29
	A. Serviço Geral	29
	B. Troca de Bateria.....	29
11)	GARANTIA	31
	A. Cadastro do Certificado de Garantia	32

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.



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

O **Modelo HFV4100** (daqui em diante referido apenas como instrumento) possui um display de 6000 contagens com iluminação de fundo (backlight), capacidade de realizar medidas de tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, capacitância, frequência, temperatura e testes de diodo e continuidade.

Como características adicionais apresenta as funções True RMS, HFR, Inrush, Auto Power Off, Indicador de Bateria Fraca, Volt Seek, compatibilidade com garra flexível (permitindo medições de alta corrente) e pontas de prova atenuadoras para medição tensão em painéis solares (PV).

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
5	Pontas de prova ATL-PV	1 unidade
6	Bolsa 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/EN 61010-1, IEC/EN 61010-2-032, IEC/EN 61010-2-033 para CAT III 1000V, CAT IV 600V e IEC61326-1, categoria de sobretensão CAT IV 600V, dupla isolação, 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 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 dele) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Se o instrumento for usado de maneira não especificada pelo fabricante, a proteção do equipamento pode ser prejudicada.
- 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.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 60V DC ou 30V AC RMS, 42V AC pico, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Não use as pontas de prova sem a capa de proteção delas em ambientes de CAT III e IV.
- É necessário desenergizar o instrumento sob teste ou utilizar roupas protetoras ao colocar e remover a garra flexível.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade ou capacitância.
- Antes de medir corrente, verifique os fusíveis do instrumento e desligue a alimentação antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir seu gabinete.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:

- Com forte campo eletromagnético;
 - Com alta temperatura;
 - Com 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 algum acidente.
 - Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão ou danos.
 - Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos a ele.
 - 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.
 - Verifique a operação do instrumento medindo uma tensão conhecida. Em caso de dúvida, envie-o para manutenção.

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)
	Tensão possivelmente perigosa
	Não descarte este produto ou jogue fora
	Bateria Fraca
	Equipamento Protegido por Dupla Isolação
	Terra (Aterramento)
	Conformidade Europeia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

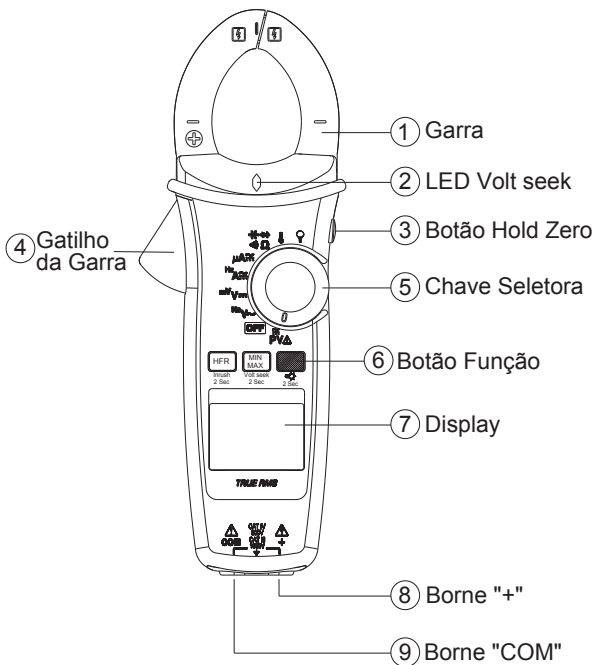


Figura 1

A. Teclas de Funções



Figura 2

1. HFR:

Pressione o botão brevemente para acionar a função HFR e pressione durante 2 segundos para acionar a função Inrush.

2. MIN/MAX:

Pressione brevemente para entrar na função MÁX/MÍN e pressione durante 2 segundos para ativar a função Volt Seek (NCV).

3. Botão de Função:

O botão de função alterna entre a função primária marcada na chave seletora e as secundárias (marcadas em laranja), seguindo a tabela a seguir:

Chave Seletora	Função
PV	$\overline{\text{DC}} \rightarrow \tilde{\text{AC}}$
V~	$\text{V}\sim \rightarrow \text{Hz}$
V=	$\text{V}\equiv \rightarrow \text{mV}\equiv$
A≈	$\text{A}\equiv \rightarrow \text{A}\sim \rightarrow \text{Hz}$
μA	$\overline{\text{DC}} \rightarrow \tilde{\text{AC}}$
Ω	$\Omega \rightarrow \text{喇叭} \rightarrow \text{⌋} \rightarrow \text{⌋}$
!	$^{\circ}\text{C} \rightarrow ^{\circ}\text{F}$

Pressionando o botão por aproximadamente 2 segundos, é possível ativar e desativar a luz de fundo do equipamento (backlight).

7) OPERAÇÕES DE MEDIDAS

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. Medida de Tensão AC/DC

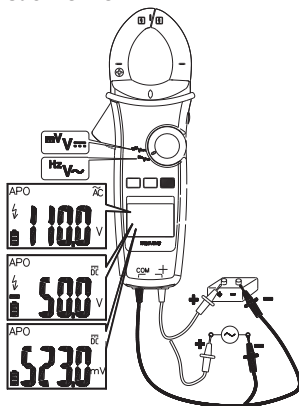


Figura 3

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal +;
2. Para medidas DC ajuste a chave rotativa na faixa apropriada V_{DC} . Utilize o mesmo procedimento para tensões AC na faixa V_{AC} ;
3. Conecte as pontas de provas no circuito a ser medido. O valor da tensão aparecerá no display.

Nota

- Durante medidas de tensão AC, pressione o botão função para visualizar a frequência;
- Não introduza tensões acima de 1000Vrms, mesmo que o instrumento seja capaz de ler, esta ação pode causar danos ao mesmo;
- Impedância de entrada: 10M Ω ;
- Resposta em frequência: Onda senoidal: 45Hz ~ 400Hz.

B. Medida de Tensão em Painéis Solares (PV)

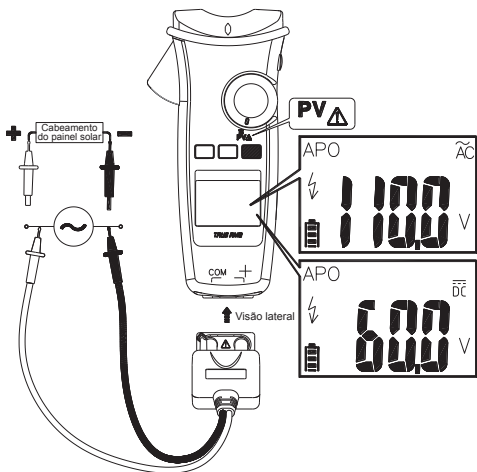


Figura 4



Advertência

Esta função somente pode ser utilizada com a ponta de prova dedicada (ATL-PV).

1. Conecte a ponta de prova ATL-PV;
2. Para medidas DC pressione o botão função para entrar na faixa apropriada V_{DC} . Faça o mesmo procedimento para tensões AC utilizando V_{AC} ;
3. Conecte as pontas de provas no circuito a ser medido. O valor de tensão aparecerá no display.

Nota

- Não introduza tensões acima de 2000V DC ou 1500 AC True RMS, mesmo que o instrumento seja capaz de ler, esta ação pode lhe causar danos;
- Impedância de entrada DC: 10M Ω ;
- Impedância de entrada AC: 10M Ω // < 100pF;
- Resposta em frequência: Onda senoidal: 45Hz ~ 400Hz;
- O símbolo ⚡ será exibido no display caso uma tensão perigosa seja detectada ou a faixa selecionada (AC/DC) esteja incorreta.

C. Medida de Corrente AC/DC

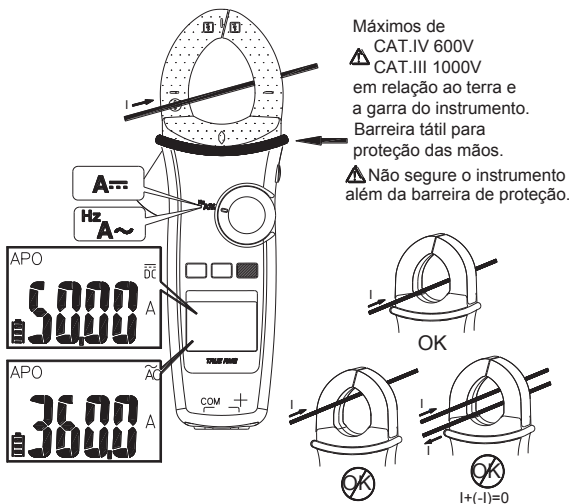


Figura 5

1. Selecione a escala de corrente **A=** e selecione entre DC ou AC utilizando o botão de Função;
2. Abra a garra e insira o condutor (apenas um) no centro geométrico da garra e certifique-se que a garra esteja totalmente fechada;
3. Realize a leitura através do display do instrumento.

Nota

- A lanterna acenderá ao abrir a garra;
- Dispositivos adjacentes com fluxo de corrente como transformadores, motores e fios condutores afetarão a precisão da medida. Mantenha a garra o mais longe possível para minimizar a influência dos mesmos;
- A maior precisão é obtida quando o condutor está centralizado na garra;
- Pressione o botão HFR para iniciar a medição no modo de Rejeição de Alta Frequência;

D. Medida de Corrente (μA)

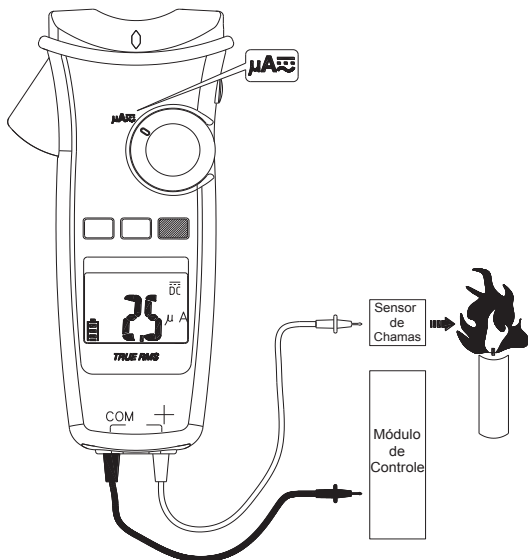


Figura 6

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal +;
2. Ajuste a chave rotativa na função μA e selecione entre DC e AC através do botão Função;
3. Conecte as pontas de provas em série com o circuito a ser medido. O valor de corrente aparecerá no display.

Nota

- Não introduza tensões acima de 1000Vrms nos bornes do instrumento, esta ação pode causar danos ao mesmo;
- Impedância de entrada: 2,2K Ω ;
- Resposta em frequência: Onda senoidal: 45Hz ~ 400Hz.

E. Medida de Corrente com Garra Flexível

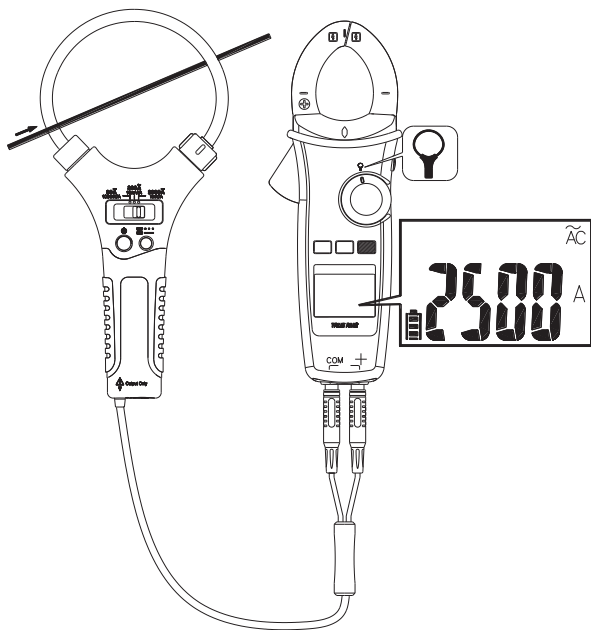


Figura 7

1. Conecte a garra flexível ao instrumento;
2. Com a garra flexível conectada, envolva-a no condutor a ser medido perpendicularmente com a garra;
3. Faça a leitura no display do instrumento.

Nota

- Mantenha a escala da garra flexível em 3000A/3V (1A/1mv);
- Mantenha o condutor no centro geográfico da garra flexível para uma maior precisão.

F. Medindo Resistência, Capacitância, Diodo/Continuidade

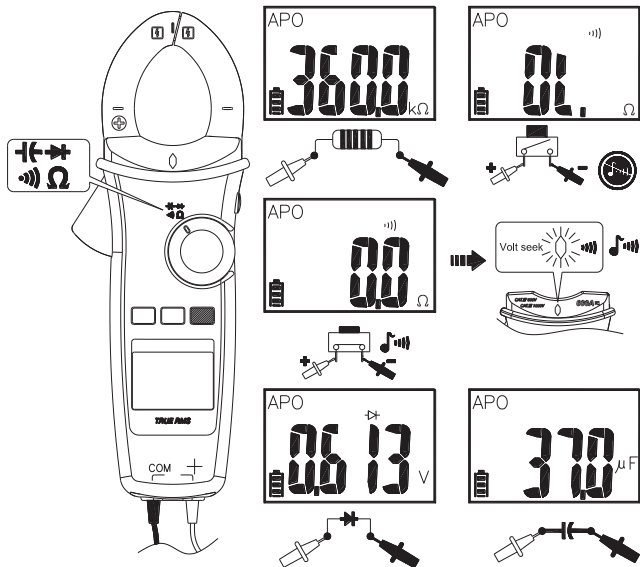



Figura 8

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de resistência, capacitância e dos testes de continuidade ou diodo. Utilize a medida de tensão DC para confirmar que os capacitores estejam descarregados.

1. Selecione a escala  e através do botão função alterne para a função desejada;
2. Insira a ponta vermelha no terminal **+** e a ponta preta no terminal **"COM"**.
3. Conecte as pontas em paralelo ao dispositivo a ser medido;
4. Efetue a leitura através do Display.

Nota

- Capacitor: Se a leitura for “OL” o capacitor está em curto ou a capacitância está acima da faixa de medição.

Capacitores de valores altos podem levar um tempo maior para estabilização.

Quando os bornes não estão conectados poderá aparecer um valor residual no display.

- Teste de Continuidade: Conecte as pontas de prova nos pontos de interesse, se a resistência for menor que 20Ω o buzzer é acionado;
- Diodo: Conecte a ponta de prova vermelha no ânodo do diodo e a ponta de prova preta no cátodo. Se o diodo estiver aberto ou sua polaridade estiver invertida, o símbolo “OL” será exibido no display.

Um diodo ainda bom deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0,5V a 0,8V.

G. Medida de Frequência



Figura 9

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal **COM** e a ponta de prova vermelha no terminal **+**;
2. Selecione a escala de **A~** ou **V~** e através do botão função alterne para a função **Hz**;
3. Ao efetuar uma medida de frequência o valor será evidenciado no display.

H. Medida de Temperatura °C / °F

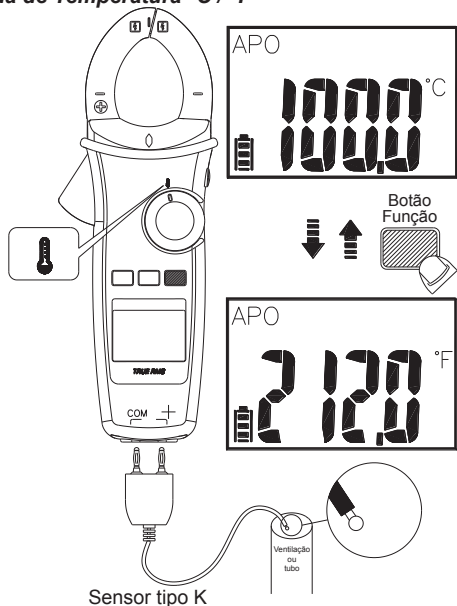


Figura 10

1. Posicione a chave seletora na função °C ;
2. Plugue a ponta vermelha do termopar tipo K no terminal $+$ e a preta no terminal **COM**;
3. No botão função alterne entre a unidade de medida que deseja °C (Celsius) ou °F (Fahrenheit).

Nota

- Apenas é aplicável a utilização do Termopar tipo K. As medidas de temperatura devem ser menores que 230°C / 446°F ;
- O símbolo "OL" será exibido no display quando a função de temperatura for selecionada na chave seletora e o sensor estiver desconectado.

8) FUNÇÕES ESPECIAIS

A. Backlight

Pressione e segure o botão Função por mais que 2s para ligar e desligar o Backlight.

B. MIN/MAX

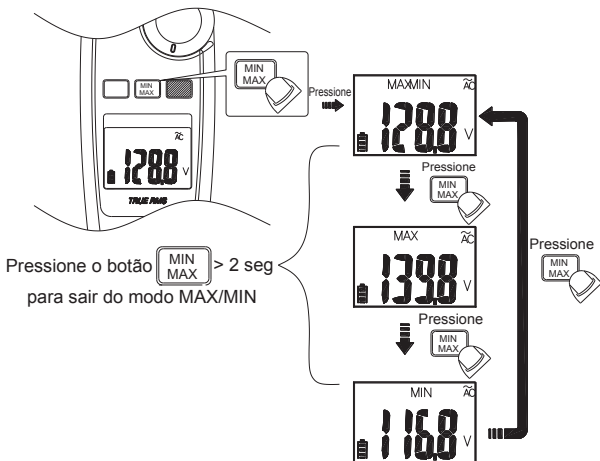


Figura 11

Pressione o botão MIN/MAX uma vez para entrar no modo MAX/MIN. Pressione-o novamente para fazer a leitura de MAX e uma terceira vez para a leitura de MIN. Para sair do modo segure o botão MIN/MAX por > 2s. O modo MAX/MIN grava o mínimo e máximo dos valores de entrada. Quando a entrada lê um valor menor que o mínimo lido ou maior que o máximo lido, o equipamento grava o novo valor. O botão HOLD/ZERO pausará a gravação.

C. Volt seek

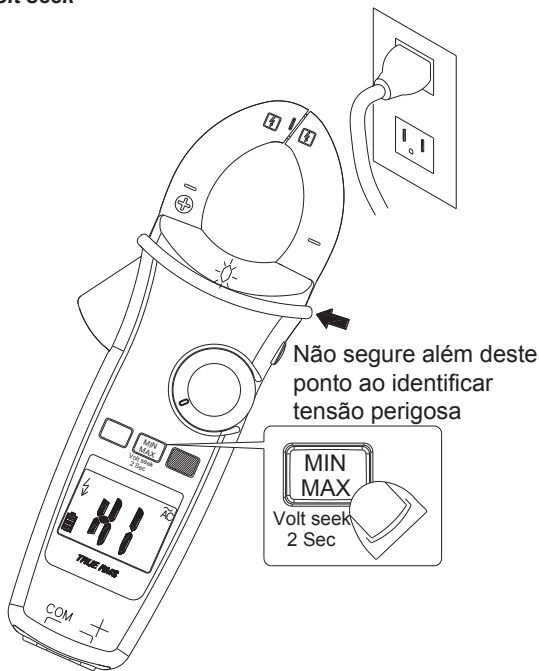


Figura 12



Cautela

O LED do Volt Seek indica campo elétrico. Se o LED do Volt Seek não estiver aceso, ainda assim pode haver tensão. Não segure além da barreira de proteção ao medir tensão possivelmente perigosa, mantenha as mãos atrás dela.

1. Pressione o botão MIN/MAX > 2s para entrar ou sair do modo Volt Seek.
2. Pressione o botão MIN/MAX para seleccionar a faixa de tensão em sensibilidade Alta (HI) ou Baixa (Lo).

D. Smart Hold

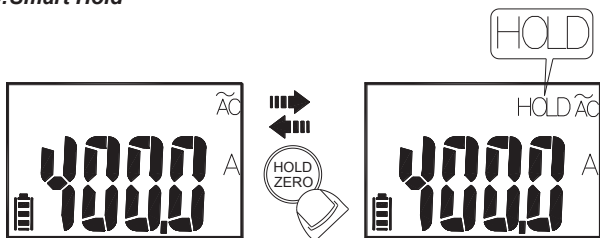


Figura 13

1. Pressione a tecla lateral HOLD/ZERO para ativar o Smart Hold.
2. O instrumento irá soar um bipe contínuo e o display irá piscar se o sinal medido for maior que o valor do display em 50 contagens. (Essa função não pode detectar entre tensão e corrente AC/DC).

E. DCA ZERO

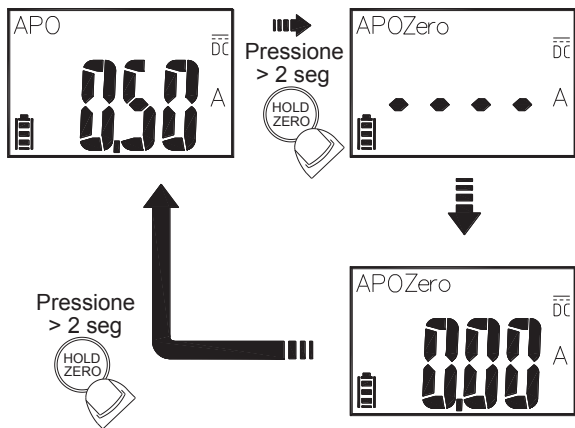


Figura 14

1. Remova a garra do condutor.
2. Pressione o botão HOLD/ZERO >2s para compensar o magnetismo residual.

F. HFR (Filtro de Rejeição de Alta Frequência)

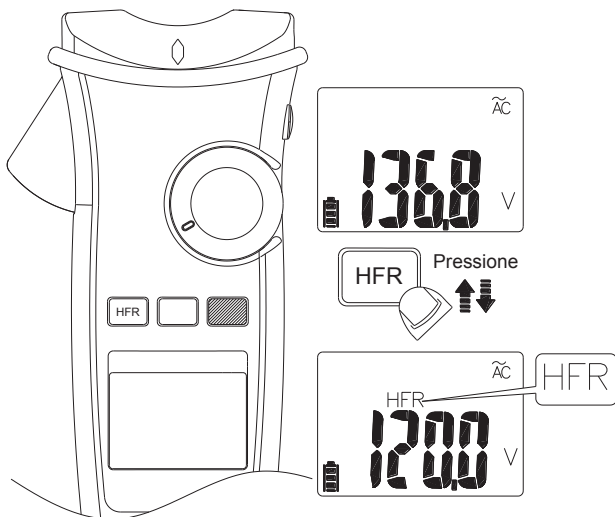


Figura 15



Advertência

Uma tensão perigosa pode estar presente mesmo se a leitura do LCD for muito baixa no modo HFR. Verifique a tensão novamente sem o modo HFR.

Em tensão ou corrente alternadas, pressione o botão HFR para acionar o Filtro de Rejeição de Alta Frequência.

O modo HFR equipa um filtro passa baixa para medições AC. A frequência de corte é de 800Hz com atenuação de até -3dB.

G.Inrush (Corrente de Partida)

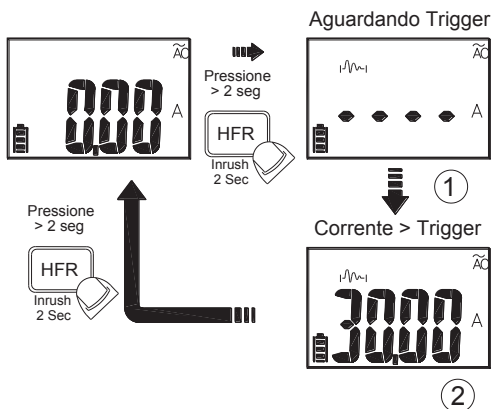
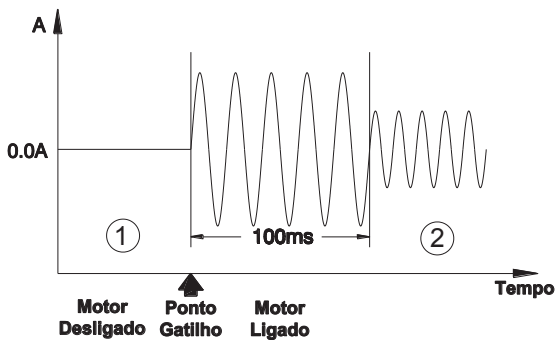


Figura 16

Em corrente AC pressione o botão HFR > 2s para ativar e desativar a função Inrush. Enquanto aguarda o Trigger, é possível trocar a faixa de corrente através do botão HFR.

H. APO (Desligamento Automático)

O instrumento desliga automaticamente após um tempo específico sem operação. Ligue novamente o instrumento girando a chave seletora ou pressionando qualquer botão.

Para configurar o tempo de desligamento automático pressione e segure o botão Função e ligue o instrumento. Após isso pressione-o para selecionar o tempo. O tempo pode ser de 5, 10 ou 20 minutos ou desativado.

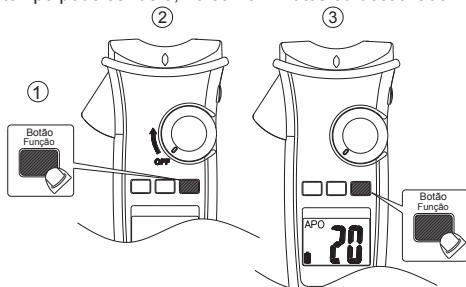


Figura 17

I. Testando o LCD



Pressione e segure o botão HOLD/ZERO e ligue o instrumento. O LCD irá congelar por alguns segundos.

J. Configuração Padrão das Unidades de Temperatura

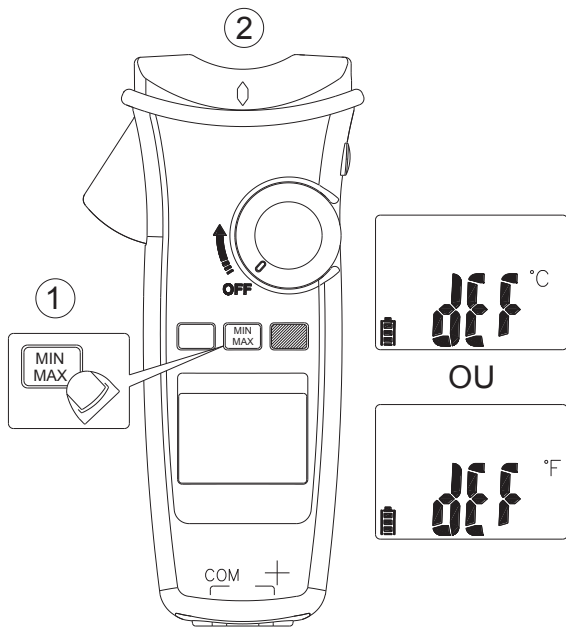



Figura 18

Pressione e segure o botão MIN/MAX e ligue o instrumento girando a chave seletora para definir a unidade padrão de temperatura.

O display exibirá "def °C" ou "def °F", graus Celsius e Fahrenheit respectivamente, indicando o padrão já configurada. Para alterar a unidade basta desligar o instrumento e efetuar o procedimento novamente.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD de 3 5/6 dígitos, 6.000 contagens;
- **Indicação de Bateria Fraca:** “”;
- **Indicação de Sobrefaixa:** “OL” ou “-OL”;
- **True RMS:** AC;
- **Indicação de Polaridade:** Automática;
- **Diâmetro máximo do condutor:** 37mm;
- **Taxa de atualização:** 3 vezes por segundo;
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF:** 5, 10, 20 minutos ou desabilitado;
- **Função Smart Hold;**
- **Vibração:** Vibração Aleatória conforme MIL-PRF-28800F classe 2;
- **Proteção contra queda:** Queda de 4 pés em madeira ou concreto;
- **Ambiente de Operação:**
 - 10°C a 10°C;
 - 10°C ~ 30°C (≤80% UR);
 - 30°~40°C (≤75% UR);
 - 40°~50°C (≤45% UR).
- **Armazenamento:** -20°C a 60°C, U.R. <80% (sem baterias);
- **Altitude:** Até 2.000 metros;
- **Segurança/Conformidade:** De acordo com a EN 61010-1, EN 61010-2-032, EN 61010-2-033 para CAT III 1000V, CAT IV 600V, EN 61326-1 e dupla isolamento;
- **Grau de poluição:** 2 (uso interno);
- **Alimentação:** 2 x 1,5V tipo “AA”;
- **Dimensões:** 240(A) x 62(L) x 41(P)mm;
- **Peso:** Aproximadamente 430 gramas (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

A precisão é dada como \pm (% da leitura + número de dígitos menos significativos) para 23°C \pm 5°C e umidade relativa 80%. Coeficiente de temperatura: +0,2 x (precisão especificada)/°C, <18°C, >28°C. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano.

- Função AC

As especificações de ACV e ACA são acopladas em corrente alternada, true RMS. O fator de crista pode ser de até 3,0 em 4000 contagens.

A precisão não é especificada para forma de onda quadrada.

Para ondas não senoidais, precisão adicional pelo Fator de Crista (F.C.):

+ 3,0% para F.C. 1,0~2,0

+ 5,0% para F.C. 2,0~2,5

+ 7,0% para F.C. 2,5~3,0

Máximo Fator de Crista do sinal de entrada:

- 3,0 @ 3000 contagens

- 2,0 @ 4500 contagens

- 1,5 @ 6000 contagens

Resposta de frequência é especificada pela forma de onda senoidal.

LCD mostra 0 contagens quando a leitura é <20 contagens.

- Tensão DC mV

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
600,0mV	660,0mV	0,1mV	$\pm(0,7\% + 5D)$

Observações:

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

- Tensão DC

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
600,0V	660,0V	0,1V	$\pm(0,7\% + 2D)$
1000V	1100V	1V	

Observações:

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

- Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
600,0V	660,0V	0,1V	±(1,0% + 5D)
1000V	1100V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: 10MΩ // < 100pF;
- Resposta de Frequência: 45Hz~400Hz (Onda Senoidal);
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Tensão para Painéis Solares DC

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
600,0V	660,0V	0,1V	±(2,0% + 5D)
2000V	2200V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: 10MΩ;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Tensão para Painéis Solares AC

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
600,0V	660,0V	0,1V	±(2,0% + 5D)
1500V	1600V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: 10MΩ // < 100pF;
- Resposta de Frequência: 45Hz~400Hz (Onda Senoidal);
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Corrente DC

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
60,00A	66,00A	0,01A	±(2,0% + 5D)
600,0A	660,0A	0,1A	

Observações:

- Para valor medido <5,0A, adicione 10D à precisão;
- Proteção de Sobrecarga: 600A AC/DC.

- Corrente AC

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
60,00A	66,00A	0,01A	±(2,0% + 5D)
600,0A	660,0A	0,1A	

Observações:

- Para valor medido <5,0A, adicione 10D à precisão;
- Para valor medido >100Hz, adicione 1% à precisão;
- Resposta de Frequência: (Onda Senoidal) 45Hz ~ 400Hz;
- Proteção de Sobrecarga: 600A AC/DC.

- Corrente AC/DC (µA)

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
400,0µA	440,0µA	0,1µA	±(1,0% + 3D)
4000µA	4400µA	1µA	

Observações:

- Resposta de Frequência: 45Hz~400Hz;
- Impedância de entrada: Aproximadamente 2,2KΩ;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Garra Flexível

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
300,0A	330,0A	0,1A	±(1,5% + 5D)
3000A	3300A	1A	

Observações:

- Resposta de Frequência: 45Hz~400Hz;
- A precisão não inclui precisão da garra flexível;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Frequência

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
100,00Hz	100,00Hz	0,01Hz	±(0,3% + 3D)
1000,0Hz	1000,0Hz	0,1Hz	
10,000kHz	10,000kHz	0,001kHz	

Observações:

- Sensibilidade mínima: >5V (para ACV 1Hz ~ 10kHz);
>8A (para ACA 1Hz ~ 1kHz);
- Frequência mínima: 1Hz;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC, 600A.

- HFR (Filtro de Rejeição de Alta Frequência)

- Disponível para ACV, ACA e Garra flexível;
- Adicione $\pm 4\%$ à precisão especificada na faixa para 45~200Hz;
- Precisão não especificada para > 200Hz;
- Frequência de corte (-3dB): 800Hz.

- Corrente INRUSH

- Disponível para ACA e garra flexível;
- Nível de gatilho: $\geq 50D$;
- Adicione $\pm 3\%$ da precisão especificada de cada função e cada faixa.

- Resistência

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
600,0 Ω	660,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,9\% + 5D)$
6,000k Ω	6,600k Ω	0,001k Ω	$\pm(0,9\% + 2D)$
60,00k Ω	66,00k Ω	0,01k Ω	
600,0k Ω	660,0k Ω	0,1k Ω	

Observações:

- Para obter resultados mais precisos, faça um curto-circuito nas pontas de prova para obter o offset. A especificação da precisão é dada para o resultado subtraído o offset.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Continuidade

- O sinal sonoro soa continuamente quando a resistência for menor que 20 Ω e desliga quando a resistência for maior que 200 Ω . Entre 20 Ω e 200 Ω o sinal sonoro pode soar ou não.

Observações:

- Indicador de continuidade: tom de 2,7kHz;
- Tempo de resposta do buzzer: <100ms;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Diodo

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
1,500V	1,550V	0,001V	$\pm(0,9\% + 2D)$

Observações:

- Tensão de circuito aberto: aproximadamente 1,8V;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Capacitância

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
100,0 μ F	110,0 μ F	0,1 μ F	$\pm(1,9\% + 2D)$
1000 μ F	1100 μ F	1 μ F	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Temperatura

Faixa	Leitura OL	Resolução	Precisão
-40,0°C~400,0°C	440,0°C	0,1°C	$\pm(1\% + 20D)$
-40,0°F~752,0°F	824,0°F	0,1°F	$\pm(1\% + 36D)$

Observações:

- A precisão não inclui a precisão do termopar;
- A especificação de precisão assume a temperatura ambiente estável a $\pm 1^\circ \text{C}$. Para mudanças de temperatura ambiente de $\pm 2^\circ \text{C}$, a precisão nominal é aplicada após 2 horas;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC/DC.

- Volt seek

- Faixa de tensão de alta sensibilidade: 80~1000V (no topo da borda da garra);
- Faixa de tensão de baixa sensibilidade: 160~1000V (no topo da borda da garra).

10) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica incluindo instruções de 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 cotonete umedecido 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. 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 e do instrumento antes de abri-lo.

Este instrumento é alimentado por 2 baterias de 1,5 V tipo "AA". 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 os parafusos que seguram 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 "AA";
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e recoloque os parafusos.

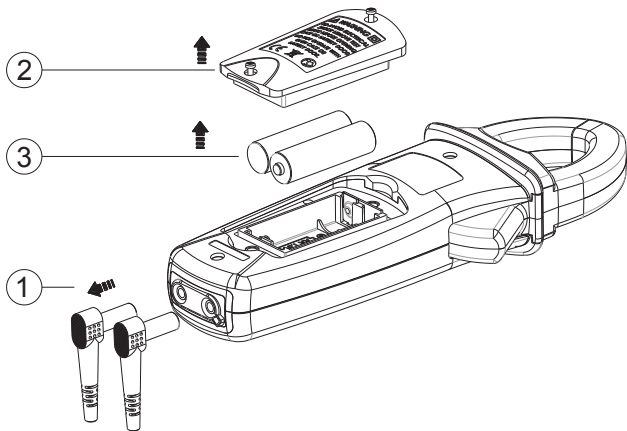


Figura 19

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.

CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO HFV4100

1. Este certificado é válido 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.
7. **A garantia só será válida mediante o cadastramento pelo e-mail: garantias@minipa.com.br.**

Nome: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Estado: _____

Fone: _____

Nota Fiscal nº: _____

Data: _____

Nº de serie: _____

Nome do revendedor: _____

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.

Minipa do Brasil Ltda.

At: Serviço de Atendimento ao Cliente

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero

CEP: 04186-100 - São Paulo - SP

- E-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

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

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 05

Data Emissão: 27/08/2020



MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Rua Morro da Graça, 371 - Jardim
Montanhês, 30730-670 -
Belo Horizonte - MG - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.
Av. Santos Dumont, 4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil