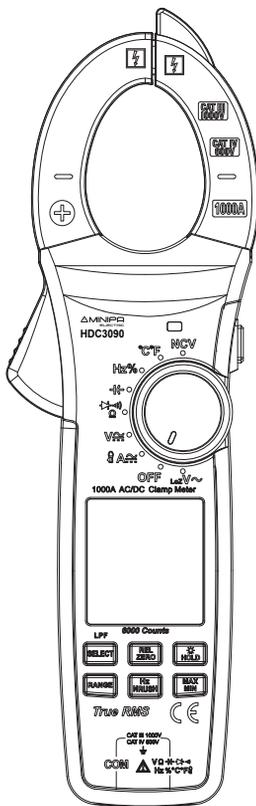


ALICATE AMPERÍMETRO DIGITAL ***Digital Clamp Meter*** ***Pinza Amperimétrica Digital*** ***HDC3090***



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

MINIPA
ELECTRIC

MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO	3
2) ACESSÓRIOS	3
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	3
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	4
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	5
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
A. Botões de Funções	6
B. Display	7
C. Chave Seletora	7
7) OPERAÇÕES DE MEDIDAS	8
A. Medida de Corrente AC (True RMS) / DC	8
B. Medida de Corrente AC com Garra Flexível de Corrente	9
C. Medida de Corrente Inrush AC.....	9
D. Medida de Tensão AC/DC e LPF ACV	10
E. Medida de Tensão LoZ ACV.....	11
F. Medida de Resistência.....	12
G. Medida de Continuidade e Diodo.....	13
H. Medida de Capacitância.....	14
I. Medida de Frequência e Duty Cycle.....	15
J. Medida de Temperatura	16
K. Medida de NCV (Detecção de Tensão sem Contato).....	17
L. Desligamento Automático (APO).....	17
M. Uso das Pontas de Prova	17
8) ESPECIFICAÇÕES	18
A. Especificações Gerais	18
B. Especificações Elétricas	19
9) MANUTENÇÃO	23
A. Serviço Geral	23
B. Troca de Bateria.....	23
10) GARANTIA	24
A. Cadastro do Certificado de Garantia	24

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 HDC3090** (daqui em diante referido apenas como instrumento) é um alicate amperímetro digital True RMS que conta com faixa automática e display de 6000 contagens. Com proteção contra sobrecarga que cobre todas as faixas de medida, este instrumento pode ser usado para as seguintes medidas: tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, temperatura, frequência, duty cycle, valor de máximo/mínimo/relativo, capacitância, diodo e continuidade, além de possuir as funções de NCV, Inrush, LPF, LoZ, barra gráfica, data hold, lanterna e desligamento automático.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	Pontas de Prova	1 par
3	Termopar tipo K	1 unidade
4	Garra flexível de corrente	1 unidade
5	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 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 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.
- Tenha cautela ao utilizar o instrumento com tensão acima de AC 30Vrms, 42V pico ou DC 60V.
- Não utilize com uma tensão maior do que 1000V, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- Nunca aplique tensão ou corrente que exceda o limite especificado. Em caso de dúvida selecione a faixa mais alta.
- Antes de medir resistência, diodo e continuidade, desconecte a alimentação do circuito e descarregue completamente todos os capacitores, a fim de evitar leituras incorretas.
- Quando o símbolo de bateria fraca "🔋" aparecer, troque as baterias por novas e de mesmas especificações.
- A função da chave seletora deve estar selecionada na posição correta antes da medição.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Sempre conecte primeiro a ponta de prova comum (preta) e, em seguida, a ponta de prova 'viva' (vermelha). Ao desconectar faça ao contrário.
- 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 mal 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 circuito ao trocar de função na chave seletora.
- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
 - Com forte campo eletromagnético;
 - Com alta temperatura e/ou alta umidade;
 - Inflamáveis ou explosivos.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e/ou eventuais acidentes.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado, para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Verifique a bateria constantemente, pois ela pode vazar quando o instrumento não for utilizado por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

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
	Diodo
	Capacitância
	Fusível
	Perigo: Alta Tensão
	Equipamento Protegido por Dupla Isolação
	Terra (Aterramento)
	Conformidade Europeia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

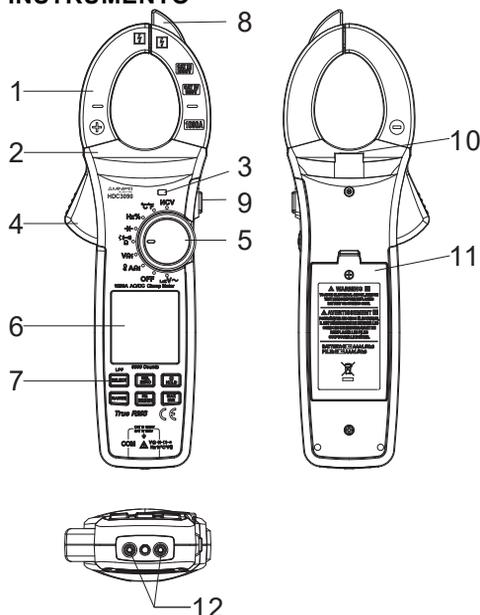


Figura 1

1.	Garra	7.	Botões de funções
2.	Barreira protetora	8.	Sensor NCV
3.	LED indicador	9.	Botão da lanterna
4.	Gatilho de abertura da garra	10.	LED da lanterna
5.	Chave seletora	11.	Tampa da bateria
6.	Display LCD	12.	Bornes de entrada

A. Botões de Funções

Nota

Pressione: pressione por menos de 2s.

Segure: pressione por mais de 2s.

1. SELECT

Pressione: alterna entre as subfunções da chave seletora.

Segure: liga/desliga o modo LPF em ACV.

2. HOLD / ✱

Pressione: liga/desliga o data hold.

Segure: liga/desliga a luz de fundo.

3. MAX/MIN

Pressione: entra no modo de medição máximo/mínimo e alterna entre os modos máximo e mínimo (desligamento automático não funciona nesta função).

Segure: sai do modo de medição máximo/mínimo. Somente válido para medidas de ACV, DCV, ACA, DCA, LoZ V, °C/°F, Ω e medidas de garra flexível.

4. Lanterna

Pressione: liga/desliga a lanterna.

5. REL / ZERO

Pressione: entrar/sair do modo relativo. Display irá mostrar "Δ". Valor do display = valor medido - valor de referência. Somente válido para medidas de ACV, DCV, ACA, Ω e CAP. Em DCA o instrumento entrará em modo ZERO.

6. RANGE

Pressione: entra no modo manual e troca de faixa.

Segure (ou gire a chave seletora): sai do modo manual. Somente válido para medidas de ACV, DCV, LoZ V, ACA e Ω.

7. Hz / INRUSH

Pressione: entrar/sair do modo de medida de frequência. Somente válido para medidas de ACV, LPF ACV, LoZ V, ACA e medidas de garra flexível.

Segure: Entra e sai do modo INRUSH.

Somente válido para ACA e garra flexível.

B. Display

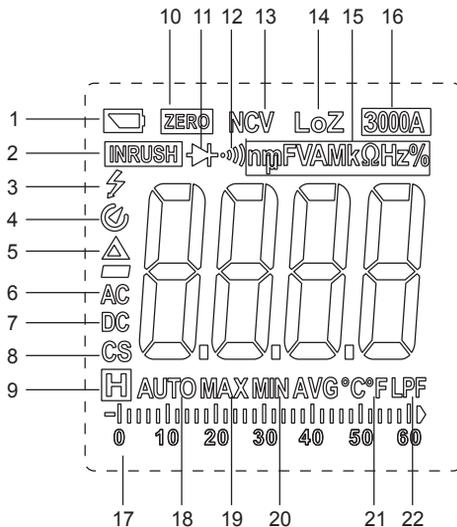


Figura 2

1.	Bateria fraca	12.	Teste de continuidade
2.	Corrente Inrush	13.	NCV
3.	Alta tensão	14.	LoZ
4.	Desligamento automático	15.	Unidades de medida
5.	Valor relativo	16.	Indicador de faixa para garra flexível
6.	Sinal AC	17.	Barra gráfica
7.	Sinal DC	18.	Faixa Automática
8.	Garra flexível de corrente	19.	Máximo
9.	Data hold	20.	Mínimo
10.	Zero para corrente DC	21.	Temperatura
11.	Teste de diodo	22.	LPF (Filtro passa baixa)

Para as faixas da garra flexível de corrente, a barra gráfica é definida de acordo com a tabela abaixo:

Faixa	Descrição
30,00A	Um segmento representa 1,00A
300,0A	Um segmento representa 10,0A
3000A	Um segmento representa 100A

C. Chave Seletora

Posição da chave seletora	Descrição
$\text{A} \approx$	Corrente AC/DC
$\text{V} \approx$	Tensão AC/DC
Ω	Resistência
$\rightarrow \vdash$	Diodo
$\rightarrow \curvearrowright$	Continuidade
$\dashv \leftarrow$	Capacitância

Hz	Frequência
%	Duty Cycle
°C/°F	Temperatura
NCV	Detecção de tensão sem contato
	Medida com a garra flexível de corrente
LPF V	Filtro passa baixa para tensão alternada
LoZ V	Baixa impedância para tensão alternada
OFF	Desligar

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 Corrente AC (True RMS) / DC

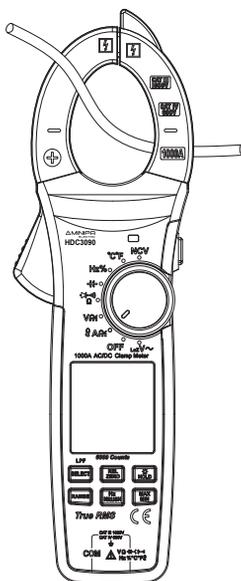


Figura 3

1. Selecione a escala de corrente \overline{A} , e aperte o botão "SELECT" para alternar entre corrente AC/DC. Caso a medida no display não seja zero, aperte "REL / ZERO" para zerar a leitura;
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. Faça a leitura através do display;
4. Para medir a frequência em corrente AC pressione o botão "Hz / INRUSH", para voltar à medição de corrente pressione-o novamente.

Nota

- A medida de corrente deve ser feita dentro de 0°C~40°C. Para medidas de corrente DC, se a medida for positiva, a direção da corrente é do topo para a base (do painel frontal para a traseira). Não solte o gatilho da garra bruscamente, isso pode ocasionar leitura incorreta por um curto período devido ao

impacto;

- Para assegurar a precisão posicione o condutor sob teste no centro da garra ao medir corrente, de outra forma $\pm 1\%$ adicional de erro na leitura pode ser produzido;
- Quando medindo alta corrente AC, o alicate vibrará levemente, o que é um fenômeno normal, devido ao campo magnético induzido;
- Após a medida de corrente DC (principalmente altas correntes) o residual de circuito aberto pode ser muito grande. Faça um teste de corrente AC para eliminar o sinal magnético residual gerado pelas garras.

B. Medida de Corrente AC com Garra Flexível de Corrente

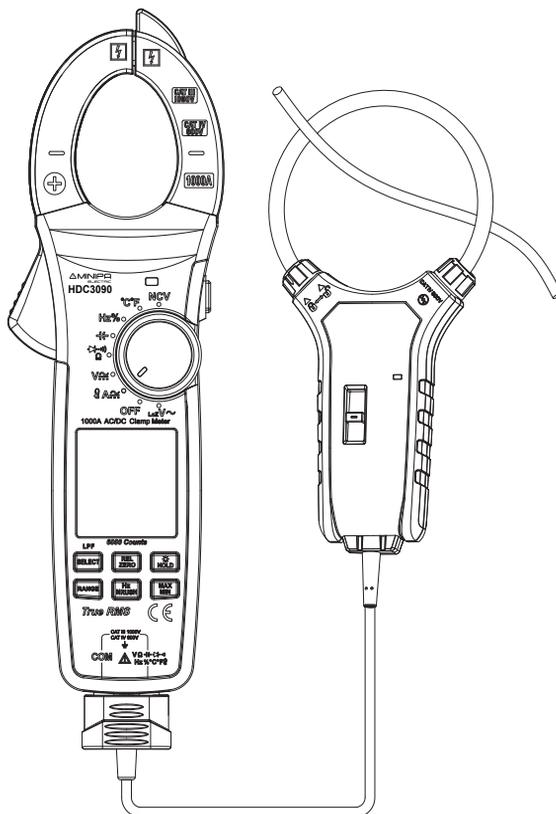


Figura 4

1. Selecione a escala de corrente I_{AC} ;
2. Conecte a garra flexível ao instrumento no terminal COM e $\text{V}\Omega\text{Hz}\text{C}^{\circ}\text{F}$;
3. O instrumento irá mudar automaticamente para o modo de medição com garra flexível;
4. Abra a garra e insira o condutor (apenas um) no centro geométrico da garra e certifique-se que a garra esteja totalmente fechada;
5. Faça a leitura através do display;
6. Para medir a frequência em corrente pressione o botão “Hz / INRUSH”, para voltar à medição de corrente pressione-o novamente.

C. Medida de Corrente Inrush AC

1. Selecione a escala de corrente I_{AC} , e altere para a faixa desejada pressionando o botão “RANGE” (Corrente na garra rígida e garra flexível);
2. Segure o botão “Hz / INRUSH” para entrar no modo de corrente Inrush;

- Dê a partida no equipamento sob teste e meça a corrente Inrush instantânea do equipamento;
 - Segure novamente o botão “Hz / INRUSH” para sair do modo de corrente Inrush.
- A corrente Inrush é a maior corrente AC (True RMS) medida dentro de 100ms desde a partida da medição, como pode ser visto na figura a seguir:

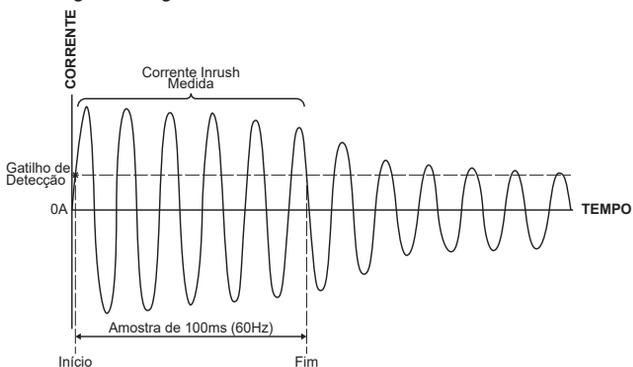


Figura 5

D. Medida de Tensão AC/DC e LPF ACV

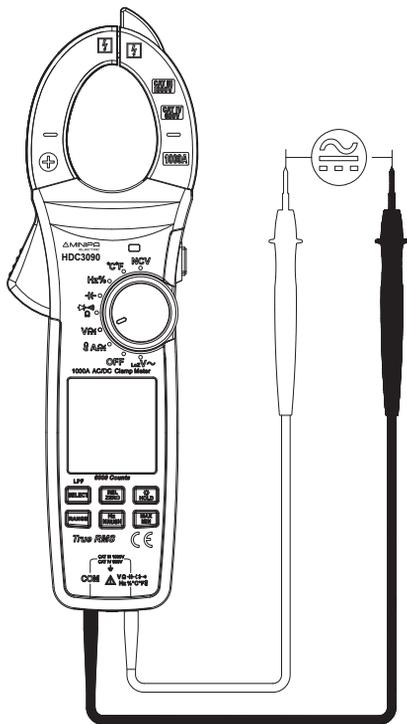


Figura 6

- Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega \leftarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ Hz % °C °F \rightarrow ;
- Selecione a escala de tensão V_{\sim} ;
- Pressione o botão “SELECT” para alternar entre tensão AC e DC.
- Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido. O valor da tensão aparecerá no

display;

4. Pressione o botão "Hz/INRUSH" para entrar/sair do modo de frequência em tensão LoZ.

Nota

- Não insira tensões acima de 1000V;
- Tenha cautela ao medir tensões altas a fim de evitar choques elétricos;
- Teste com uma tensão conhecida antes de efetuar a medição para assegurar que o instrumento está funcionando corretamente;
- Após o uso da função LoZ, deixe o instrumento repousar por 3 minutos antes do próximo uso;
- A medida de tensão LoZ elimina tensões fantasmas para medidas mais precisas;
- Quando a medida de tensão for maior que 30V, o LCD irá mostrar o símbolo de alerta ⚡.

F. Medida de Resistência

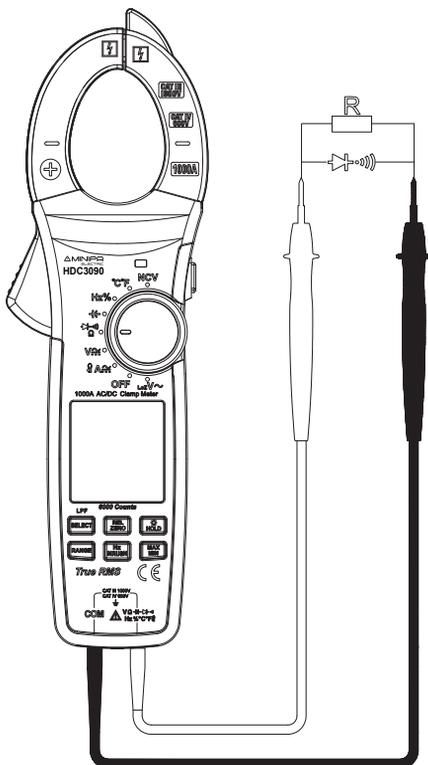


Figura 9

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal Ω e através do botão "SELECT" alterne para a função desejada;
2. Selecione a escala Ω e através do botão "SELECT" alterne para a função desejada;
3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido e realize a leitura através do display.

Nota

- Se o resistor medido estiver aberto ou a resistência exceder a escala o LCD exibirá "OL";
- Antes de efetuar a medida certifique-se que a alimentação do circuito está desligada e todos os capacitores descarregados;
- Quando medindo baixa resistência, as pontas de prova irão produzir 0,1 Ω ~0,2 Ω de erro de medida. Use o modo REL para medidas precisas. Faça um curto-circuito com as pontas de prova e pressione

“REL / ZERO”, realize a leitura através do display (a função REL não é ativa quando o instrumento indica OL - Indicação de Sobrefaixa);

- Se a resistência das pontas de prova não for menor que $0,5\Omega$ quando em curto-circuito, verifique se há anormalidades;
- Quando medindo resistência acima de $1M\Omega$, é normal que o instrumento leve alguns segundos para estabilizar a leitura;
- Cautela ao trabalhar com tensões acima de AC 30Vrms, 42V pico ou DC 60V. Essas tensões podem apresentar perigo de choque elétrico;
- Após completar as medidas retire as pontas de prova do circuito sob teste.

G. Medida de Continuidade e Diodo

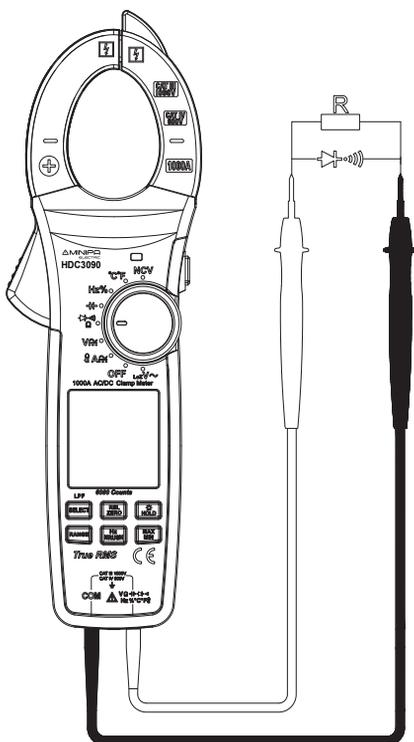


Figura 10

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal $V\Omega$ (← →) Hz % °C °F Ω;
2. Selecione a escala Ω e através do botão “SELECT” alterne para a função desejada;
3. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido e realize a leitura através do display.

Nota

- Continuidade: o instrumento irá soar o buzzer continuamente quando a resistência for $\leq 30\Omega$, quando for $\geq 70\Omega$ não irá soar;
- 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;
- Antes de efetuar a medida certifique-se que a alimentação do circuito está desligada e todos os capacitores descarregados;
- Cautela ao trabalhar com tensões acima de AC 30Vrms, 42V pico ou DC 60V. Essas tensões podem

apresentar perigo de choque elétrico;

- Após completar as medidas retire as pontas de prova do circuito sob teste.

H. Medida de Capacitância

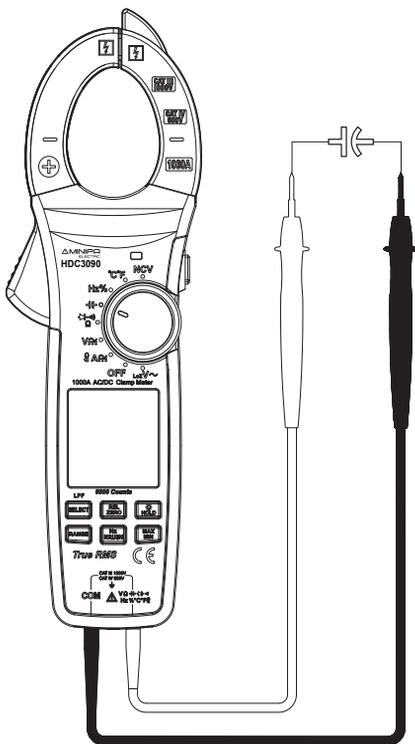


Figura 11

1. Conecte a ponta de prova preta no terminal COM e a ponta de prova vermelha no terminal $\text{V}\Omega\text{ } \left(\leftarrow \rightarrow \right) \text{ } \text{Hz} \text{ } \% \text{ } ^\circ\text{C} \text{ } \text{F}\Omega$;
2. Selecione a escala $\left(\leftarrow \rightarrow \right)$ e conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser medido;
3. Realize a leitura através do display.

Nota

- Se o capacitor medido estiver em curto-circuito ou a capacitância exceder a escala o LCD exibirá "OL";
- Quando medindo capacitância $>600\mu\text{F}$, é normal que o instrumento leve alguns segundos para estabilizar a leitura;
- Antes de efetuar a medida certifique-se que a alimentação do circuito está desligada e todos os capacitores descarregados (especialmente capacitores de alta tensão) a fim de evitar danos ao usuário e ao instrumento;
- Após completar as medidas retire as pontas de prova do circuito sob teste.

J. Medida de Temperatura

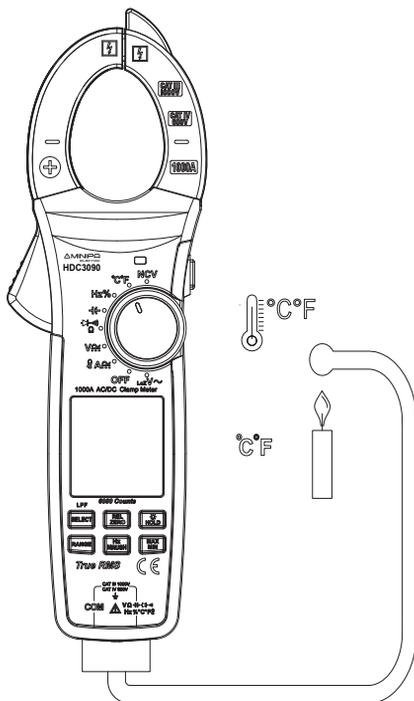


Figura 13

1. Selecione a escala °C/F, o display exibirá "OL". A temperatura ambiente será mostrada ao efetuar um curto-circuito nas pontas de prova;
2. Conecte o termopar tipo K no terminal COM e $V\Omega$ (- - - - -) e Hz %°C°F;
3. Use o sensor do termopar para medir a temperatura de superfície dos objetos;
4. Pressione "SELECT" para alternar entre Celsius e Fahrenheit.

Nota

- A temperatura ambiente deverá estar entre 18°C~28°C, do contrário causará erros de leitura, especialmente em ambientes frios;
- Cautela ao trabalhar com tensões acima de AC 30Vrms, 42V pico ou DC 60V. Essas tensões podem apresentar perigo de choque elétrico;
- Após completar as medidas retire o termopar.

K. Medida de NCV (Detecção de Tensão sem Contato)

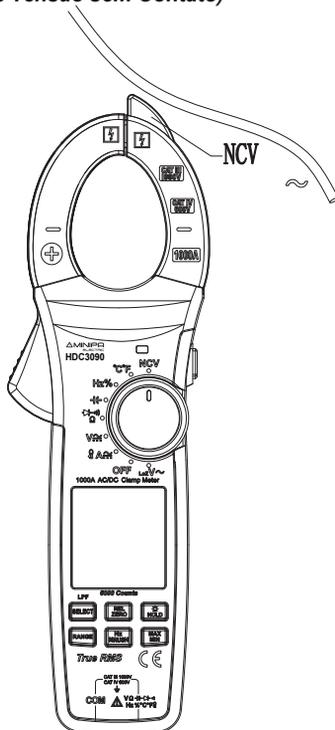


Figura 14

1. Selecione a escala **NCV** e aproxime o sensor NCV, na ponta da garra, ao condutor a ser medido;
2. Se houver tensão AC ou campo eletromagnético na área, o LCD mostrará a intensidade de fraco a forte através do número de segmentos "-" no display. Ao mesmo tempo o buzzer irá soar intermitentemente e o LED indicador será ligado. Quando não houver tensão ou campo eletromagnético o LCD mostrará "EF".

L. Desligamento Automático (APO)

Durante as medições, caso a chave seletora ou os botões fiquem inativos por 15 minutos, o instrumento desligará automaticamente para poupar bateria. Para ligar o instrumento, quando em stand-by, pressione qualquer botão (exceto o da lanterna).

Para desabilitar o desligamento automático, com o instrumento desligado segure o botão "SELECT" e ligue-o girando a chave seletora.

M. Uso das Pontas de Prova

1. Testando em ambientes CAT III / CAT IV:

Assegure que as pontas das pontas de prova estão colocadas firmemente. Falhas no uso das pontas protetoras aumentam o risco de arcos elétricos.

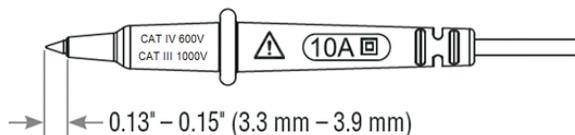


Figura 15

2. Testando em ambientes CAT II:

Retire as ponteiros das pontas de prova. Isso permitirá o teste em condutores embutidos como soquete de tomada. Tome cuidado para não perder as ponteiros protetoras.

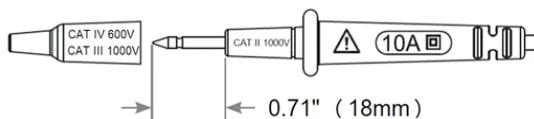


Figura 16

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD de 3 5/6 dígitos, 6000 contagens;
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo “”;
- **Indicação de Sobrefaixa:** O Display indicará com o símbolo “OL” ou “-OL”;
- **Indicação de Polaridade:** Automática;
- **Taxa de Amostragem:** 3 vezes por segundo;
- **Tipo do sensor:** Sensor de efeito Hall;
- **Erro de Posição:** Se o condutor sob teste não estiver no centro da garra ao medir corrente, $\pm 1\%$ adicional de erro na leitura pode ser produzido;
- **Abertura da garra:** 42mm;
- **True RMS:** AC;
- **Desligamento Automático/Auto Power OFF:** Aproximadamente 15 minutos ou desligado;
- **Função Data Hold;**
- **Funções Máximo, Mínimo e Relativo/Zero;**
- **Função Inrush;**
- **Filtro de Frequência LPF;**
- **Ambiente:**
 - Operação: 0°C a 30°C, U.R. $\leq 80\%$,
30°C a 40°C, U.R. $\leq 75\%$,
40°C a 50°C, U.R. $\leq 45\%$;
 - Armazenamento: -10°C a 60°C, U.R. $\leq 80\%$;
- **Altitude:** até 2.000 metros;
- **Segurança/Conformidade:** De acordo com as Normas IEC61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033, categoria de sobretensão CAT III 1000V, CAT IV 600V e dupla isolamento;
- **Compatibilidade eletromagnética:** Quando RF=1V/m: precisão geral = precisão especificada + 5% da faixa. Quando RF>1V/m: não especificado;
- **Grau de poluição:** 2 (uso interno);
- **Alimentação:** 3 x 1,5V tipo “AAA”;
- **Dimensões:** 272(A) x 81(L) x 43,5(P) mm;
- **Peso:** Aproximadamente 447 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 $\leq 80\%$. Ciclo de calibração recomendado de 1 ano.

Para assegurar a precisão das medidas, a temperatura de operação deve estar entre $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ e a variação deve ser $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Quando a temperatura é $< 18^{\circ}\text{C}$ ou $> 28^{\circ}\text{C}$, adicione o coeficiente de erro $0,1 \times$ (precisão especificada) $^{\circ}\text{C}$

- Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
600,0mV	0,1mV	$\pm(0,8\%+3)$
6,000V	0,001V	$\pm(0,5\%+5)$
60,00V	0,01V	
600,0V	0,1V	
1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: $\geq 10\text{M}\Omega$;
- Precisão válida para: 5%~100%. Curto-circuito permite o dígito menos significativo a ser ≤ 5 ;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

- Tensão AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
6,000V	0,001V	$\pm(1,2\%+3)$
60,00V	0,01V	
600,0V	0,1V	$\pm(1,0\%+8)$
1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: $\geq 10\text{M}\Omega$;
- Precisão válida para: 5%~100%. Curto-circuito permite o dígito menos significativo a ser ≤ 5 ;
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS);
- Resposta de Frequência: 40Hz~400Hz;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC;
- O fator de crista atingirá 3,0 em 3000 contagens, enquanto atingirá apenas $\leq 1,5$ em 6000 contagens. O erro adicional deve ser adicionado de acordo com o fator de crista de uma onda não sinusoidal:
 - a) Adicionar 4% quando o fator de crista for 1~2;
 - b) Adicionar 5% quando o fator de crista for 2~2,5;
 - c) Adicionar 7% quando o fator de crista for 2,5~3;
- Para monitoramento de frequência em tensão, a resolução é 0,1Hz e precisão de $\pm(0,1\%+3)$. A amplitude de entrada deve ser $\geq 10\%$ da faixa.

- LPF ACV (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
600,0V	0,1V	$\pm(2,0\%+5)$
1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: $\geq 10\text{M}\Omega$;
- Precisão válida para: 5%~100%. Curto-circuito permite o dígito menos significativo a ser ≤ 5 ;
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS);
- Resposta de Frequência: 40Hz~200Hz;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC;
- O fator de crista atingirá 3,0 em 3000 contagens, enquanto atingirá apenas $\leq 1,5$ em 6000 contagens.

O erro adicional deve ser adicionado de acordo com o fator de crista de uma onda não sinusoidal:

- a) Adicionar 4% quando o fator de crista for 1~2;
- b) Adicionar 5% quando o fator de crista for 2~2,5;
- c) Adicionar 7% quando o fator de crista for 2,5~3;

- A atenuação de -3dB do LPF é aproximadamente com 2,5kHz. O modo LPF tem apenas o modo manual, altere a faixa com o botão RANGE;
- Para monitoramento de frequência em tensão, a resolução é 0,1Hz e precisão de $\pm(0,1\%+3)$. A amplitude de entrada deve ser $\geq 10\%$ da faixa.

- LoZ V~

Faixa	Resolução	Precisão
600,0V	0,1V	$\pm(2,0\%+5)$
1000V	1V	

Observações:

- Impedância de entrada: Aproximadamente 2k Ω ;
- Precisão válida para: 5%~100%. Curto-circuito permite o dígito menos significativo a ser ≤ 5 ;
- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS);
- Resposta de Frequência: 40Hz~400Hz;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC;
- O fator de crista atingirá 3,0 em 3000 contagens, enquanto atingirá apenas $\leq 1,5$ em 6000 contagens. O erro adicional deve ser adicionado de acordo com o fator de crista de uma onda não sinusoidal:
 - a) Adicionar 4% quando o fator de crista for 1~2;
 - b) Adicionar 5% quando o fator de crista for 2~2,5;
 - c) Adicionar 7% quando o fator de crista for 2,5~3;
- **Quando a tensão medida é $>220V$, o tempo de medida contínua não pode ultrapassar 30s, e o intervalo para uma nova medição deve ser $>30s$;**
- Para monitoramento de frequência em tensão, a resolução é 0,1Hz e precisão de $\pm(0,1\%+3)$. A amplitude de entrada deve ser $\geq 10\%$ da faixa.

- Corrente AC (TRUE RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
60,00A	0,01A	$\pm(2,0\%+9)$
600,0A	0,1A	$\pm(2,0\%+5)$
1000A	1A	

Observações:

- Mostra o valor eficaz da onda senoidal (TRUE RMS);
- Precisão válida para: 5%~100%. A leitura de 0A permite o dígito menos significativo a ser ≤ 10 ;
- Resposta de Frequência: 50Hz~100Hz;
- O fator de crista atingirá 3,0 em 3000 contagens, enquanto atingirá apenas $\leq 1,5$ em 6000 contagens. O erro adicional deve ser adicionado de acordo com o fator de crista de uma onda não sinusoidal:
 - a) Adicionar 4% quando o fator de crista for 1~2;
 - b) Adicionar 5% quando o fator de crista for 2~2,5;
 - c) Adicionar 7% quando o fator de crista for 2,5~3;
- Para monitoramento de frequência em corrente, a resolução é 0,1Hz e precisão de $\pm(0,1\%+3)$. A amplitude de entrada deve ser $\geq 10\%$ da faixa;
- Proteção de Sobrecarga: 1000A DC/AC.

- Corrente Inrush

Função	Faixa	Resolução	Precisão
Corrente Inrush ACA	60,00A	0,01A	±(10%+10)
	600,0A	0,1A	
	1000A	1A	
Corrente Inrush (garra flexível)	30,00A	0,01A	±(10%+10)
	300,0A	0,1A	
	3000A	1A	

Observações:

- Período de medida: aproximadamente 100ms;
- Proteção de Sobrecarga: 1000A DC/AC (Garra Rígida) / 3000A DC/AC (Garra Flexível).

- Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
60,00A	0,01A	±(2,0%+5)
600,0A	0,1A	
1000A	1A	

Observações:

- Precisão válida para: 5%~100%;
- Pressione "REL / ZERO" para remover qualquer offset DC que possa afetar a precisão da medida;
- Proteção de Sobrecarga: 1000A DC/AC.

- Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
600,0Ω	0,1Ω	±(1,0%+3)
6,000kΩ	0,001kΩ	±(1,0%+2)
60,00kΩ	0,01kΩ	
600,0kΩ	0,1kΩ	
6,000MΩ	0,001MΩ	±(2,0%+8)
60,00MΩ	0,01MΩ	

Observações:

- Tensão de circuito aberto: aproximadamente 1V;
- Precisão válida para: 5%~100%;
- Resultado da medição = valor lido - resistência das pontas de prova em curto-circuito;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

- Continuidade e Diodo

Faixa	Resolução	Precisão
600,0Ω	0,1Ω	O buzzer irá soar com resistências ≤30Ω, e não irá soar quando ≥ 70Ω
6,000V	0,001V	Tensão de circuito aberto: aprox. 3V O valor normal de tensão de uma junção PN de silício está por volta de 0,5V~0,8V

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

- Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
60,00nF	0,01nF	$\pm(4,0\%+25)$
600,0nF	0,1nF	$\pm(4,0\%+5)$
6,000 μ F	0,001 μ F	
60,00 μ F	0,01 μ F	
600,0 μ F	0,1 μ F	
6,000mF	0,001mF	$\pm(10,0\%+9)$
60,00mF	0,01mF	

Observações:

- Resultado da medição = valor lido - capacitância de circuito aberto das pontas de prova;
- Para capacitâncias $\leq 1\mu\text{F}$, é recomendado o uso do modo REL;
- Precisão válida para: 5%~100%;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

- Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
-40°C~300°C	0,1°C	$\pm(1,0\%+20)$
300°C~1000°C	1°C	$\pm(1,0\%+2)$
-40°F~572°F	0,2°F	$\pm(1,0\%+40)$
572°F~1832°F	1°F	$\pm(1,0\%+4)$

Observações:

- Somente aplicável para termopar tipo K;
- Caso a temperatura ambiente no instrumento varie mais de $\pm 5^\circ\text{C}$, a precisão somente é garantida após 1 hora de estabilização;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

- Frequência e Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
10Hz~1MHz	0,01Hz~1kHz	$\pm(0,1\%+3)$
10,0%~90,0%	0,1%	$\pm(2,6\%+7)$

Observações:

- Amplitude de frequência de entrada:
 - 10Hz~100kHz: 250mVrms \leq amplitude de entrada \leq 20Vrms;
 - 100kHz~1MHz: 600mVrms \leq amplitude de entrada \leq 20Vrms;
- Duty Cycle:
 - 10%~90%: para onda quadrada de 10Hz~1kHz;
 - 30%~70%: para onda quadrada de 1kHz~10kHz;
 - 2Vpp \leq amplitude de entrada \leq 20Vpp;
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

- NCV (Detecção de Tensão sem Contato)

Faixa	Resolução
NCV	Se nenhuma tensão for detectada o display exibirá "EF", conforme a tensão aumenta o display exibirá mais segmentos "----", o buzzer soará e o LED irá piscar.

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/AC.

9) 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, remova as pontas de prova antes de abrir a tampa traseira, e 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 antes de abrir o instrumento.

Este equipamento é alimentado por 3 baterias de 1,5 V tipo "AAA". Para realizar a troca de bateria, siga as etapas abaixo:

1. Desligue o instrumento, remova as pontas de prova e desparafuse a tampa da bateria;
2. Retire a tampa da bateria;
3. Substitua as pilhas fracas por novas de mesmas especificações de acordo com a indicação de polaridade;
4. Posicione e parafuse a tampa da bateria.

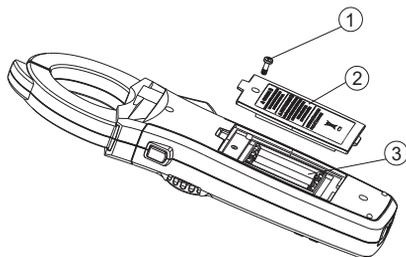


Figura 17

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.

CERTIFICADO DE GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO HDC3090

- 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.
- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - Mau uso, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, condições anormais de operação ou manuseio.
 - O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
- 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.
- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- O cadastramento do termo de garantia deve ser feito pelo e-mail: garantias@minipa.com.br.**

Nome:

E-mail:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal nº:

Data:

Nº de série do produto:

Nome do revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

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

- Correo: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
Minipa do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- 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 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>

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

Revisão: 05

Data Emissão: 27/05/2021



sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078-1850
www.minipa.com.br

www.minipaelectric.com.br

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