

ALICATE MEGÔMETRO DIGITAL

Digital Insulation Clamp Meter

ET-3890



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	02
2) ACESSÓRIOS	02
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	06
7) OPERAÇÕES DAS MEDIDAS	07
A. Medida de Tensão	07
B. Medida de Corrente	08
C. Medida de Corrente em $\mu\text{A}/\text{mA}$	09
D. Medida de Capacitância	10
E. Medida Resistência	11
F. Teste de Continuidade.....	12
G. Teste de Diodo	13
H. Medida de Temperatura.....	14
I. Medida de Frequência	15
J. Medida de Duty Cycle	16
K. Medida de Resistência de Isolação	17
8) FUNÇÕES ESPECIAIS	18
A. Desligamento Automático	18
B. Desabilitar o Desligamento Automático	18
C. Função INRUSH.....	18
D. Função LOCK/HOLD	19
E. Função MAX/MIN	19
F. Função HFR/Backlight	19
9) ESPECIFICAÇÕES	20
A. Especificações Gerais	20
B. Especificações Elétricas	21
10) MANUTENÇÃO	26
A. Serviço Geral.....	26
B. Troca de Fusível e Baterias.....	26
11) GARANTIA	28
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	29

1) VISÃO GERAL

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 alicate amperímetro megômetro digital **Modelo ET-3890** (daqui em diante referido apenas como instrumento) possui display de 6000 contagens e foi desenvolvido para uso em laboratório, serviços em campo, residências e qualquer outra circunstância onde a medida de corrente elevada seja necessária. Este instrumento foi construído com barreiras protetoras para as mãos, o que garante uma operação segura do instrumento; um gabinete robusto resistente a choque e retentor de chama; e circuito eletrônico de proteção para todas as funções e faixas. Além disso, uma bolsa para transporte (acessório opcional) está disponível para que o usuário transporte o instrumento com maior facilidade, evitando danos.

2) ACESSÓRIOS

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

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Ponta de prova para teste de isolamento	1 peça
4	Ponta Termopar tipo K	1 peça
5	Bateria 1,5V AA	5 peças

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

O instrumento está de acordo com a classe II, sobretensão CAT III 1000V e CAT IV 600V dos padrões IEC61010-1 (EN61010-1); IEC61010-2-030(EN61010-2-030); IEC61010-2-032(EN61010-2-032). Grau de poluição 2 para uso interno. Em conformidade com a EN61557-1 e EN61557-2. Se o instrumento é usado de maneira não especificada, a proteção fornecida pelo instrumento pode ser comprometida.

E.M.C: de acordo com EN61326-1.

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.

Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste. Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA













ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, 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 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.
- Nunca aterre a si mesmo quando efetuar medidas elétricas. Não toque tubulações metálicas, tomadas, etc, que possam estar no potencial de terra. Mantenha seu corpo isolado do terra usando roupas secas, calçados de borracha, luvas de borracha ou qualquer material isolante apropriado.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 60V DC ou 30V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. O desempenho do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo, corrente ou capacitância.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Remova as pontas de prova e pontas de temperatura do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- 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, danos ou acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor, retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Por favor, verifique a bateria constantemente, pois ela pode vazar quando tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções.		Bateria
	AC (Corrente Alternada)		Teste de Continuidade
	DC (Corrente Contínua)		Diodo
	AC ou DC		Capacitância
	Dupla Isolação		Aterramento

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

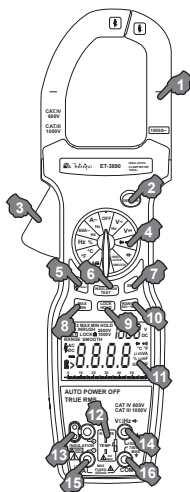


Figura 1 - Descritivo do instrumento

1. Garra transformadora.
2. Botão "INRUSH".
3. Gatilho.
4. Chave seletora.
5. Botão de acionamento da função HFR e iluminação do display.
6. Botão de acionamento para função de teste de isolamento.
7. Botão "SEL".alternância de faixas manualmente.
8. Botão "MAX MIN" aciona a função de valores máximos ou mínimos..
9. Botão "LOCK/HOLD" mantém uma leitura fixa no display.
10. Botão "RANGE 50V ~1kV" botão para alternância de faixas em testes de isolamento.
11. Display.
12. Terminal de conexão para termopares tipo K.
13. Terminal de conexão para ponta de prova de testes de isolamento.
14. Terminal de conexão para medições de $V\Omega Hz$.
15. Terminal de conexão para medições de corrente μA , mA.
16. Terminal de conexão COM.

7) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medida de Tensão

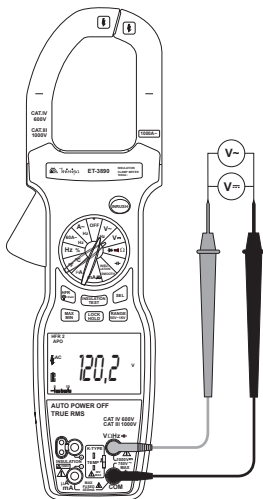


Figura 1 - Medidas de tensão

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos, ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, por favor, não tente medir tensões maiores que 1000V DC/750V AC RMS.

1. Desconecte a alimentação do dispositivo em teste e descarregue todos os capacitores.
2. Insira a ponta de prova preta no terminal COM do instrumento e conecte a ponta ao ponto de terra (ponto de referência para a medida de tensão).
3. Posicione a chave rotativa em $V\sim$ ou $V\overline{\overline{\cdot}}$.
4. Insira a ponta de prova vermelha no terminal de entrada $V\Omega Hz \overline{\overline{\cdot}}$ do instrumento e conecte a ponta de prova ao circuito a ser medido. Tensão é sempre medida em paralelo com o ponto de teste.
5. Conecte a alimentação do circuito/dispositivo a ser medido e realize a medição, reduzindo a faixa até obter uma leitura satisfatória.
6. Após completar a medição, desligue o circuito/dispositivo em teste, descarregue todos os capacitores e desconecte as pontas de prova do instrumento.

B. Medida de Corrente



Figura 3 - Medidas de corrente

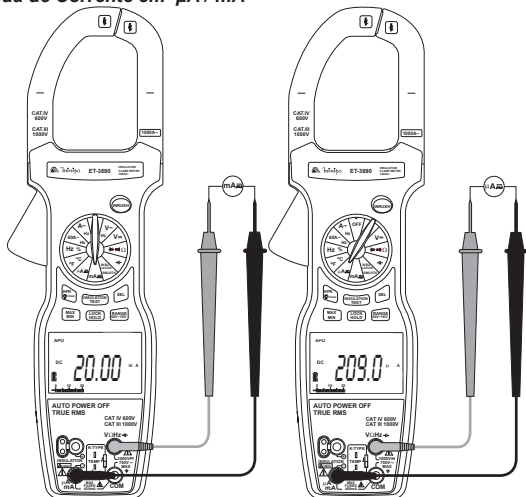
ADVERTÊNCIA

Este instrumento foi desenvolvido para realizar medidas de corrente em circuitos com tensão máxima de 500V AC entre qualquer condutor e o terra. Utilizar o instrumento em medidas de corrente em circuitos com tensão acima disso pode causar choques elétricos, danos ao instrumento ou ao equipamento em teste. Antes de realizar uma medida de corrente, assegure-se de que as pontas de prova foram removidas do instrumento.

Este alicate possui proteção contra sobrecarga até 500V AC por 1 minuto. Não realize leituras de corrente em circuitos onde a corrente máxima é desconhecida. Não exceda a corrente máxima que o instrumento é capaz de medir.

1. Posicione a chave rotativa em $A \sim$.
2. Pressione o gatilho para abrir a garra transformadora e envolva o condutor com a garra. A garra deve estar completamente fechada antes de realizar a leitura.
3. A maior precisão será obtida mantendo o condutor no centro da garra.
4. A leitura será indicada no display.
5. Reduza a faixa de medida até obter uma leitura satisfatória.

C. Medida de Corrente em μA / mA



Figuras 4 e 5 - Medidas de corrente pelas pontas de prova.

1. Posicione a chave rotativa em μA / mA . Use o botão SEL para selecionar teste de corrente DC ou AC.
2. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal μA / mA e a ponta de prova preta no terminal COM.
3. Conecte as pontas de prova em série nos pontos de medida e leia os valores exibidos no display.

D. Medida de Capacitância



Figura 6 - Medidas de capacitância

⚠️ 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 capacitância. Utilize a função de medida de tensão DC para confirmar que o capacitor esteja descarregado.

1. Posicione a chave rotativa em μF .
2. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal VΩHz μF e a ponta de prova preta no terminal COM.
3. Toque o capacitor com as pontas de prova. Observe a polaridade quando estiver medindo capacitores com polaridade.
4. A leitura será exibida no display.
5. Descarregue o capacitor antes de realizar a medida.
6. Se o capacitor a ser testado foi conectado e o símbolo "dIS.C" foi indicado no display, significa que há tensão no capacitor em teste e ele deve ser descarregado antes de ser testado.

E. Medida de Resistência

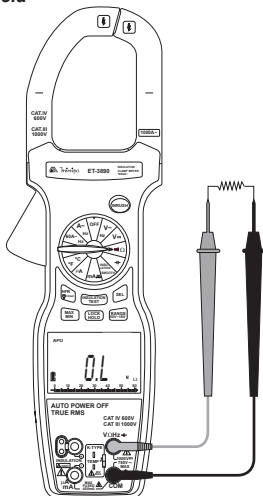


Figura 7 - Medidas de resistência

⚠️ 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.

1. Posicione a chave rotativa em Ω e use o botão SEL para selecionar " Ω ".
2. Desconecte a alimentação do circuito sob teste. Tensões externas vindas de componentes podem causar leituras inválidas.
3. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal V Ω Hz e a ponta de prova preta no terminal COM.
4. Conecte as pontas de prova nos pontos de medida e realize a leitura do valor exibido no display.

F. Teste de Continuidade

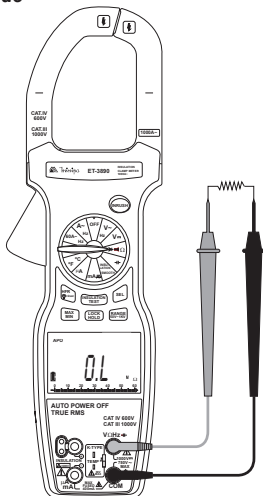


Figura 8 - Medidas de continuidade

⚠️ 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 do teste de continuidade.

1. Posicione a chave rotativa em Ω (sino) ➔. Use o botão SEL para selecionar "sino".
2. Desconecte a alimentação do circuito sob teste. Tensões externas vindas de componentes podem causar leituras inválidas.
3. Conecte as pontas de prova em dois pontos onde a continuidade será testada. O buzzer soará se a resistência estiver abaixo de aproximadamente 40 Ω .

G. Teste de Diodo

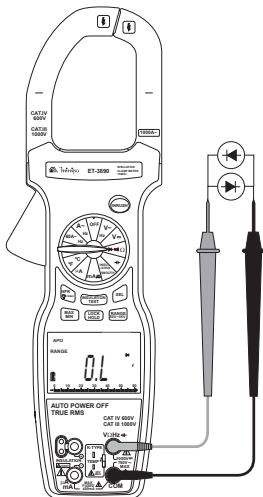





Figura 9 - Medidas de diodo

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 do teste de diodo.

1. Posicione a chave rotativa em Ω . Use o botão SEL para selecionar "".
2. Desconecte a alimentação do circuito sob teste. Tensões externas vindas de componentes podem causar leituras inválidas.
3. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal VΩHz  e a ponta de prova preta no terminal COM.
4. Toque o diodo com as pontas de prova. A queda de tensão deve estar por volta de 0,6V (típico para um diodo de silício).
5. Inverta as pontas de prova. Se o diodo estiver bom, "OL" será exibido. Se o diodo estiver em curto, "0.00" ou outro número será mostrado.
6. Se o diodo estiver em aberto, "OL" será exibido em ambas direções.
7. Indicação sonora: Menor que 0,05V.

H. Medida de Temperatura



Figura 10 - Medidas de temperatura

1. Posicione a chave rotativa em "°C/°F". Use o botão SEL para selecionar °C ou °F como medida de temperatura.
2. Remova as pontas de prova e deslize a chave de temperatura para a direita para fechar os terminais de ponta de prova.
3. Insira o termopar tipo K diretamente no instrumento para medir temperatura.
4. Realize a medida de temperatura usando a ponta de prova do termopar. A leitura será exibida no display.

I. Medida de Frequência

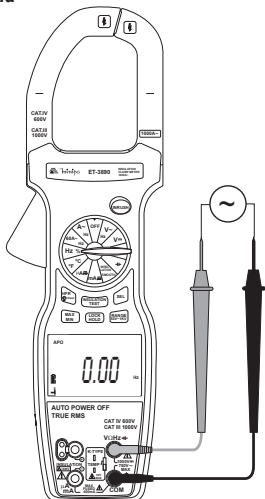


Figura 11 - Medidas de frequência

1. Posicione a chave rotativa em Hz%. Use o botão SEL para selecionar "Hz".
2. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal VΩHz e a ponta de prova preta no terminal COM.
3. Conecte as pontas de prova nos pontos de medida e verifique a leitura exibida no display.

J. Medida de Duty Cycle

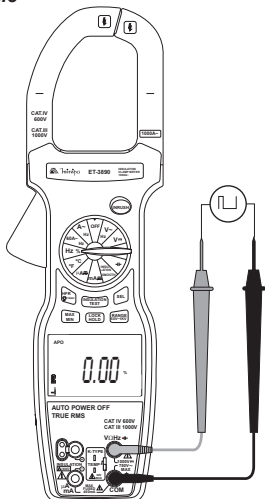


Figura 12 - Medidas de Duty Cycle

1. Posicione a chave rotativa em Hz%. Use o botão SEL para selecionar "%".
2. Conecte a ponta de prova vermelha no terminal VΩHz e a ponta de prova preta no terminal COM.
3. Conecte as pontas de prova nos pontos de medida e verifique a leitura exibida no display.

K. Medida de Resistência de Isolação

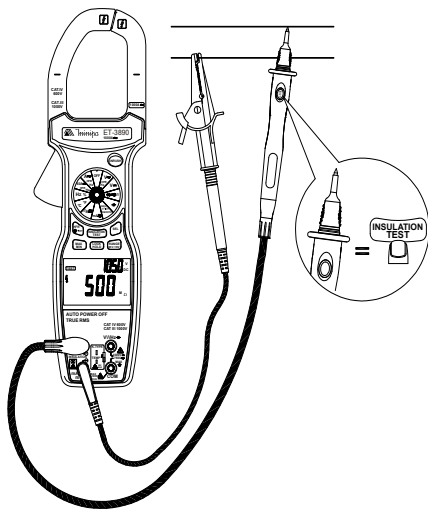





Figura 13 - Medidas de isolamento

1. Insira as pontas de prova nos terminais **+** e **-**.
2. Posicione a chave rotativa em INSULATION.
3. Pressione "RANGE/50V ~ 1kV" para selecionar a tensão de teste.
4. Conecte as pontas de prova ao circuito.
5. Pressione e segure o botão INSULATION TEST para iniciar o teste. Os símbolos "TEST" e **⚡** serão exibidos no display. O display secundário exibirá a tensão de teste aplicada no circuito. O display principal exibirá a resistência de isolamento.
6. Pressione o botão LOCK/HOLD para trancar a tensão de teste. O símbolo "LOCK" **🔒** será exibido. Pressione o botão novamente para sair do modo LOCK.
7. Após usar o botão LOCK/HOLD para efetuar o teste, pressione INSULATION TEST ou LOCK/HOLD novamente para confirmar a tensão de teste no display secundário. Para evitar o risco de choque elétrico, é importante assegurar que a tensão de teste no display secundário seja confirmada e o símbolo "----" será exibido antes de remover as pontas de prova ou antes de mudar a posição da chave seletora.

- Quando usar a ponta de prova vermelha profissional (acessório opcional), pressione o botão TEST na ponta de prova para iniciar as medidas. Este botão tem a mesma funcionalidade do botão INSULATION TEST no instrumento.
- No estado de espera, a proteção contra sobrecarga nos terminais  e  de isolamento é de 600V DC/AC RMS. Quando uma tensão maior que 30V DC/AC RMS é aplicada, o instrumento indica “>30V” e  no display para alertar o mau uso.
- Quando a resistência de isolamento medida exceder a resistência especificada pela faixa de tensão de teste selecionada, o instrumento indicará “>” com o limite máximo de resistência de isolamento selecionada pela faixa de tensão de teste no display. Por exemplo, se o instrumento indicar “>3,00GΩ” no display quando a resistência de isolamento for medida em 500V, significa que a faixa de teste é maior que 3,00GΩ.
- Pressione o botão SEL para realizar uma leitura estável. O símbolo “SMOOTH” será exibido no display.

8) FUNÇÕES ESPECIAIS

A. Desligamento Automático

- Desligamento automático: 30 minutos.
- Após o desligamento automático, pressione qualquer botão para reiniciar o instrumento e a leitura da medida será mantida no display.

B. Desabilitar o Desligamento Automático


Pressione e segure o botão MAX/MIN enquanto gira a chave seletora do OFF para qualquer posição para ligar o instrumento. O desligamento automático será desabilitado. Note que o símbolo “APO” desaparecerá do display.

C. Função INRUSH

A função INRUSH captura o valor de corrente de partida no período de aproximadamente de 100mS após o início. A função INRUSH é utilizada nas leituras de A_{\sim}/AC , nas faixas de 600A e 1000A.

1. Pressione o botão “INRUSH” para habilitar a função INRUSH; as indicações “----” e “INRUSH” serão exibidas no display.
2. Pressione o gatilho da garra transformadora e envolva no condutor a ser medido. O motor deverá estar ligado.
3. A leitura da corrente de partida será exibida no display.
4. Pressione o botão INRUSH por aproximadamente 2 segundos para sair do modo.
5. Faixa mínima de leituras: >150 dgts.
6. As leituras do modo INRUSH serão exibidas no display secundário.


D. Função LOCK/HOLD

1. Pressione o botão [LOCK] para bloquear a tensão no teste de isolamento. A indicação "LOCK  " é exibida no display. Pressione novamente para sair.
2. Pressione o botão [HOLD] para ativar o modo Data Hold. Neste modo, "HOLD" é indicado no display, e a leitura atual é congelada. Pressione novamente para desabilitar a função e retornar ao retornar ao modo leitura.

E. Função MAX/MIN

A função "MAX" exibirá no display o valor máximo da leitura atual. A função "MIN" exibirá o valor mínimo da leitura atual. Pressione o botão MAX/MIN durante 2 segundos para sair da função.

F. Função HFR/BACKLIGHT

1. Pressione "HRF1" para rejeitar frequências > 1kHz e "HRF2" para rejeitar frequências > 10kHz, nas função ACV, e ACA em 60A, 600A e 1000A.
2. Pressione o botão  durante 2 segundo para acender a luz de fundo, que permanece acesa por aproximadamente 3 minutos. Pressione novamente por 2 segundos para desabilitar a função.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Display:** LCD 3 5/6 6000 contagens e barra gráfica analógica de 60 segmentos.
 - **Indicação de Polaridade:** Automática, indicação de polaridade negativa (-).
 - **Indicação de Sobrefaixa:** OL ou -OL é exibido.
 - **Indicação de Bateria:** Quando a bateria do instrumento for trocada, o display exibirá status de bateria completa (🔋). Se o instrumento opera por algumas horas, a indicação de capacidade da bateria pode aparecer pela metade (🔋). Após um longo período de operação, a bateria pode ficar esgotada e o status de bateria fraca é exibido (🔋). Então o símbolo “bAtt” é exibido acompanhado de um sinal sonoro contínuo e o instrumento se desliga em 5 segundos, impossibilitando qualquer outra medida.
 - **Taxa de Atualização:** 2 vezes/segundo nominal e 20 vezes/segundo para a barra gráfica analógica.
 - **Auto Power Off:** Aprox. 30 minutos
 - **Mudança de Faixa:** Automática e Manual
 - Função MÁX/MIN
 - Corrente de Partida (INRUSH)
 - Data Hold
 - True RMS AC
 - **Temperatura:** Operação: 0°C a 50°C, RH <70%.
Armazenamento: -20°C a 60°C, RH <80%.
 - **Coefficiente de Temperatura:** 0,1 x (precisão especificada)/°C. (0°C a 18°C, 28°C ou 50°C).
 - **Altitude:** 2000m.
 - **Abertura da Garra:** condutor de 57mm, barramento de 70x18mm.
 - **Alimentação:** 5 x 1,5V (AA ou equivalente).
 - **Vida Útil da Bateria:** 100 horas típicas com bateria alcalina.
 - **Duração da Bateria para Teste de Isolação:** O instrumento pode efetuar por volta de 500 testes de isolamento com baterias alcalinas novas em temperatura ambiente. Existem testes padrões de 1MΩ em 1000V com ciclo de trabalho de 5 segundos ligado e 25 segundos desligado.
 - **Segurança/Conformidade:** IEC61010-1 (EN61010-1); IEC61010-2-030 (EN61010-2-030); IEC61010-2-032 (EN61010-2-032) CAT III 1000V e CAT IV 600V.
- EMC:** Conforme EN 612326-1.
- **Dimensões:** 326(A) x 108(L) x 53(P)mm.
 - **Peso:** Aproximadamente 720g (incluindo bateria).

B. Especificações Elétricas

Precisão: $\pm(a\% \text{ leitura} + b \text{ dígitos})$, garantido por 1 ano. Temperatura de operação: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Umidade relativa: $< 70\%$.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão	Impedância de Entrada
600mV	0,1mV	$\pm(0,5\% \text{ leitura} + 2D)$	$>100M\Omega$
6V	1mV		$10M\Omega$
60V	10mV		$9,1M\Omega$
600V	100mV		
1000V	1V		

Observação: Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/750V AC RMS.

B. Tensão AC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão (HFR2)	Impedância de Entrada
600mV	0,1mV	$\pm(1,5\% \text{ leitura} + 8D)$ 50Hz ~ 100Hz	$>100M\Omega$
6V	1mV	$\pm(1,5\% \text{ leitura} + 8D)$ 50Hz ~ 100Hz	$10M\Omega$
		$\pm(2,0\% \text{ leitura} + 8D)$ 100Hz ~ 400Hz	
60V	10mV	$\pm(1,5\% \text{ leitura} + 8D)$ 50Hz ~ 100Hz	$9,1M\Omega$
		$\pm(2,0\% \text{ leitura} + 8D)$ 100Hz ~ 400Hz	
600V	100mV	$\pm(1,5\% \text{ leitura} + 8D)$ 50Hz ~ 100Hz	
		$\pm(2,0\% \text{ leitura} + 8D)$ 100Hz ~ 400Hz	
750V	1V	$\pm(1,5\% \text{ leitura} + 8D)$ 50Hz ~ 100Hz	
		$\pm(2,0\% \text{ leitura} + 8D)$ 100Hz ~ 400Hz	

Faixa	Resolução	Precisão (HFR1)	Impedância de Entrada
600mV	0,1mV	±(2% leitura+8D) 50Hz ~ 60Hz	>100MΩ
6V	1mV		10MΩ
60V	10mV		9,1MΩ
600V	100mV		
750V	1V		

Observações:

- Fator de Crista: ≤3.
- AC True RMS acoplado especificado de 1% a 100% da faixa.
HFR1: Rejeição de Alta Frequência: >1kHz.
HFR2: Rejeição de Alta Frequência: >10kHz.
- Faixa de Frequência: 50Hz ~ 1kHz, com precisão de ± (0,1% leitura+5D).
- Faixa Mínima de Tensão de Entrada: >500 dígitos em 6V ~ 750V.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC/750V AC RMS.

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
600μA	0,1μA	±(1,0%leitura+4D)
6000μA	1μA	
60mA	10μA	
400mA	100μA	±(1,5%leitura+4D)

D. Corrente AC (True RMS)

Faixa	Resolução	Precisão
600μA	0,1μA	±(1,5%leitura+10D)
6000μA	1μA	
60mA	10μA	
400mA	100μA	±(2%leit.+5d)

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de cerâmica Ação Rápida 6,3x32mm 0,5A/1000V nos terminais μA/mA.
- Carga de Tensão: 500mV nas faixas de 600μA e 60mA, 2V nas faixas de 6000μA e 400mA.

E. Corrente AC True RMS (Medida Não-Invasiva)

Faixa	Resolução	Precisão (HFR2)	Frequência de Teste
60A	0,01A	0~600A: ± (2,0%leitura+10D), 600A~1000A: ±(2,5%leitura+10D)	50Hz ~ 60Hz
600A	0,1A		
1000A	1A	0A ~ 600A: ±(3,0%leitura+10D), 600A ~ 1000A: ±(3,5%leitura+10D)	61Hz ~ 400Hz

Faixa	Resolução	Precisão (HFR1)	Frequência de Teste
60A	0,01A	±(2,5%leitura+10D)	50Hz ~ 60Hz
600A	0,1A		
1000A	1A		

Observações:

- Fator de Crista: ≤3.
- AC True RMS acoplado especificado de 1% a 100% da faixa.
HFR1: Rejeição de Alta Frequência: >1kHz.
HFR2: Rejeição de Alta Frequência: >10kHz.
- Faixa de Frequência: 50Hz ~ 1kHz, com precisão de ±(0,1%leitura+5D).
- Faixa Mínima de Corrente de Entrada: >500 dígitos.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V AC.

F. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão	Tensão de Circuito Aberto
600Ω	0,1Ω	±(1,0%leitura+5D)	-3,0V DC
6kΩ	1Ω		-1,2V DC
60kΩ	10Ω		
600kΩ	100Ω		
6MΩ	1kΩ	±(2,0%leitura+5D)	
60MΩ	10kΩ	±(3,5%leitura+5D)	

Observação: Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

G. Teste de Continuidade

Faixa	Limiar	Tempo de Resposta	Tensão de Circuito Aberto
600Ω	<40Ω	Aproximadamente 100ms.	-3,0V DC

Observação:

- Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

H. Teste de Diodo

Faixa	Resolução	Precisão	Corrente de Teste	Tensão de Circuito Aberto
2V	1mV	±(2,0%leitura+5D)	0,5mA	3,0V DC típico

Observações:

- Indicação Sonora: <0,05V.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

I. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
6 μ F	1nF	$\pm(3,0\% \text{leitura} + 10D)$
60 μ F	10nF	
600 μ F	100nF	
6mF	1 μ F	$\pm(5,0\% \text{leitura} + 10D)$

Observação: Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

J. Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
0°C ~ 400°C	1°C	$\pm(1,0\% \text{leitura} + 2^\circ\text{C})$
-50°C ~ 0°C		$\pm(2,0\% \text{leitura} + 3^\circ\text{C})$
400°C ~ 1300°C		1°F
32°F ~ 750°F	$\pm(1,0\% \text{leitura} + 4^\circ\text{F})$	
-58°C ~ 32°F	$\pm(2,0\% \text{leitura} + 6^\circ\text{F})$	
750°F ~ 2372°F		

Observações:

- Tipo de Sensor: termopar tipo K.
- Proteção de Sobrecarga: 30V DC/AC RMS.

K. Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão	Largura de Pulso
5% a 95%	0,1%	$\pm(2\% \text{leitura} + 10D)$	>10 μ s

Observações:

- Precisão especificada para nível lógico (5V).
- Faixa de Frequência:
 - 5% a 95% - 40Hz a 1kHz
 - 10% a 90% - 1kHz a 10kHz
 - 20% a 80% - 10kHz a 20kHz.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS

L. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão	Nível de Trigger
60Hz	0,01Hz	$\pm(0,1\% \text{leitura} + 5D)$	>3,5V
600Hz	0,1Hz		
6kHz	1Hz		
60kHz	10Hz		
600kHz	100Hz		
6MHz	1kHz		3,5V < x < 5,0V
10MHz	10kHz		

Observações:

- Faixa Mínima de Entrada: >10Hz.

- Largura Mínima de Pulso: >100ns.
- Limites de Duty Cycle: 30% < x < 70%.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

M. Resistência de Isolação

Tensão de Teste	Faixa	Resolução	Precisão
50V	50kΩ ~ 300kΩ	1kΩ	±(3%leitura+5D)
	0,3MΩ ~ 3MΩ	0,01MΩ	
	3MΩ ~ 30MΩ	0,1MΩ	
	30MΩ ~ 300MΩ	1MΩ	
100V	100kΩ ~ 600kΩ	1MΩ	
	0,6MΩ ~ 6MΩ	0,01MΩ	
	6MΩ ~ 60MΩ	0,1MΩ	
	60MΩ ~ 600MΩ	1MΩ	
250V	0,25MΩ ~ 1,50MΩ	0,01MΩ	±(1,5%leitura+5D)
	1,5MΩ ~ 15MΩ	0,1MΩ	
	15MΩ ~ 150MΩ	1MΩ	
	0,15GΩ ~ 1,50GΩ	10MΩ	
500V	0,50MΩ ~ 3MΩ	0,01MΩ	
	3MΩ ~ 30MΩ	0,1MΩ	
	30MΩ ~ 300MΩ	1MΩ	
	0,3GΩ ~ 3GΩ	10MΩ	
1000V	1MΩ ~ 6MΩ	0,01MΩ	
	6MΩ ~ 60MΩ	0,1MΩ	
	60MΩ ~ 600MΩ	1MΩ	
	0,60GΩ ~ 6GΩ	10MΩ	

Observações:

- Corrente de Teste: 1mA
- Teste de Corrente de Curto Circuito: 1mA.
- Precisão do Teste de Tensão: de 0% a 20%.
- Descarga Automática: Tempo de descarga <1 segundo para C≤1μF.
- Máxima Carga Capacitiva: Operável com carga de até 1μF.
- Detecção de Circuito Vivo: se a tensão nos terminais de entrada for maior que 30V, o teste é inibido.
- Proteção de Sobrecarga: 600V DC/AC RMS.

10) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas incluindo instruções de troca de bateria e fusível.

ADVERTÊNCIA

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações relevantes sobre calibração, testes de desempenho e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos, não deixe entrar água no instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente, limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- 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 Fusível e Baterias

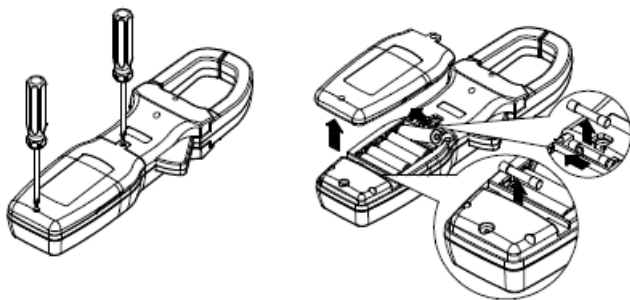


Figura 14 - Manutenção (troca de baterias e fusíveis)

ADVERTÊNCIA

Para evitar choque elétrico ou ferimentos pessoais, remova as pontas de prova e qualquer sinal de entrada antes de trocar a bateria ou o fusível.

Para evitar danos ou ferimentos, instale SOMENTE fusíveis com a especificação de corrente, tensão e velocidade de queima idênticas.

1. Desconecte as pontas de prova de qualquer fonte de sinal vivo, gire a chave seletora para OFF e remova as pontas de prova dos terminais de entrada.
2. O compartimento de bateria é fixo ao gabinete por parafusos. Usando uma chave phillips, remova os parafusos do gabinete e retire o compartimento de baterias.
3. Substitua as cinco baterias por novas de 1,5V alcalinas "AA".
4. Fusível: cerâmico de Ação Rápida 0,5A/1000V, 6,3x32mm.
5. Recoloque o compartimento de baterias e reinstale os parafusos.

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

GARANTIA

SÉRIE N°

MODELO ET-3890

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- 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, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou 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 cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série do instrumento:

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
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

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.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 01

Data Emissão: 14/03/2013



MINIPA ONLINE

¿Dudas? Consulte:
www.minipa.net
Entre en Nuestro Foro
Su Respuesta en 24 horas



MINIPA ONLINE

Dúvidas? Consulte:
www.minipa.com.br
Acesse Fórum
Sua resposta em 24 horas

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.

R. Dona Francisca, 8300 - Bloco 4 -
Módulo A - 89219-600 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA ELECTRONICS USA INC.

10899 - Kinghurst # 220
Houston - Texas - 77099 - USA