



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO ALICATE DIGITAL
MODELO AD-9450**

**Leia atentamente as instruções
contidas neste manual antes de
iniciar o uso do instrumento**

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REGRAS DE SEGURANÇA	2
3. ESPECIFICAÇÕES	3
3.1. Gerais	3
3.2. Elétricas	4
4. DESCRIÇÃO.....	7
5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR.....	8
6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	9
6.1. Tensão Contínua DC	9
6.2. Tensão Alternada AC.....	10
6.3. Corrente contínua	10
6.4. Corrente alternada	11
6.5. Resistência	11
6.6. Freqüência	12
6.7. Teste de Diodo.....	13
6.8. Teste de continuidade.....	13
6.9. Capacitância	14
6.10. Modo Relativo	14
6.11. Função memória (HOLD).....	15
6.12. Auto Power Off.....	15
6.13. Registro de Máximo e Mínimo	15
6.14. Função Peak Hold	16
7. TROCA DA BATERIA	16
8. GARANTIA.....	17

As especificações contidas neste Manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

O **AD-9450** é um alicate digital de 4000 dígitos, que incorpora características singulares como: Medição de capacitância, frequência, teste de diodo, barra gráfica e memorização da leitura.

Foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores.

Apresenta como características: Alta confiabilidade, durabilidade, e simplicidade de operação.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao alicate, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um alicate digital é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o alicate digital poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

- a. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao alicate digital.
- b. Verifique se a Chave Seletora está posicionada de maneira correta em relação à medida que vai ser feita.
- c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando, quando for mudar a posição da Chave Seletora.
- d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar o alicate digital.
- e. Nunca se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.
- f. Quando não for usar o **AD-9450** por um período prolongado, remova a bateria e guarde-as em separado do aparelho.
- g. Antes de usar o alicate digital, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue o aparelho imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- h. Em caso de dúvida na medição de tensão ou corrente, selecione a escala mais alta. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.
- i. Não coloque o **AD-9450** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- j. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico. Utilize de preferência, calçados com sola de borracha.
- k. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais.

- a. Visor: de cristal líquido (LCD), 3 3/4 dígitos (4000).
- b. Funções: tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, teste de continuidade com resposta sonora, teste de diodos, capacitância, frequência, Memória (**Hold**), máximo, peak hold, mínimo, TRUE RMS, e desligamento automático ('Auto Power Off' - **vide item 6.12**).
- c. Seleção de escala: Automática (autorange) e manual.
- d. Polaridade: Automática.
- e. Ajuste de Zero: Automático com exceção da função corrente contínua.
- f. Indicação de sobrecarga.
- g. Indicação de bateria descarregada: O visor exibirá o sinal de uma bateria quando restar aproximadamente 10% da energia útil da bateria.
- h. Temperatura de operação: De 0°C a 50°C.
- i. Umidade de operação: Menor que 70% sem condensação.
- j. Temperatura de armazenagem: De -20°C a 60°C.
- k. Altitude: até 2.000 metros
- m. Alimentação: Uma bateria de 9V (não fornecida com o aparelho).
- n. Taxa de amostragem: 2 vezes por segundo.
- o. Abertura máxima do alicate: 57mm
- p. Dimensões: 280x100x50mm.

q. Peso: 540g (incluindo a Bateria).

r. O **AD-9450** vem acompanhado de manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), e uma caixa de embalagem.

s. Duração útil da bateria: Aproximadamente 100h de uso contínuo, com bateria alcalina.

t. O **AD-9450** obedece às normas IEC1010 –1 e categoria de sobre tensão CAT III – 1.000V.

3.2. Elétricas.

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Tensão contínua

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância de entrada	Sobrecarga máxima
400mV	0,1mV	$\pm(0,5\% + 1d)$	>1.000M Ω	1.000VDC 750VACrms
4V	1mV		>10M Ω	
40V	10mV			
400V	100mV			
1.000V	1V			

b. Tensão alternada (TRUE RMS)

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância de entrada	Sobrecarga máxima
400mV	0,1mV	$\pm(1,2\% + 5d)$	>1.000M Ω	1.000VDC 750VACrms
4V	1mV		>10M Ω	
40V	10mV			
400V	100mV			
750V	1V	$\pm(1,5\% + 5d)$		
Resposta em freqüência: de 50 à 100Hz				
Crest Factor: ≤ 3				

c. Corrente Alternada (TRUE RMS)

Escala	Resolução	Exatidão (50 a 400Hz)
400A	100mA	de 0 a 600A : $\pm(1,5\% + 5d)$ de 50 a 60Hz de 600 a 1.000A : $\pm(2,0\% + 5d)$ de 50 a 60Hz
1.500A	1A	de 0 a 600A : $\pm(3,0\% + 5d)$ de 61 a 400Hz de 600 a 1.000A : $\pm(3,5\% + 5d)$ de 61 a 400Hz de 1.000 a 1.500A : $\pm(5,0\% + 5d)$ de 50 a 400Hz
Crest Factor: ≤ 3		
Corrente máxima: 2.000A por 60 segundos		

d. Corrente contínua

Escala	Resolução	Exatidão
400A	100mA	de 0 a 600A : $\pm(1,5\% + 5d)$ de 600 a 800A : $\pm(2,5\% + 5d)$
2.000A	1A	de 800 a 1.200A : $\pm(3,5\% + 5d)$ de 1.200 a 2.000A : $\pm(5,0\% + 5d)$
Corrente máxima: 2.000A por 60 segundos		

e. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga Máxima
400 Ohm	0,1 Ohm	$\pm(1,2\% + 4d)$	500VDC/ACrms
4K Ohm	1 Ohm	$\pm(1,0\% + 2d)$	
40K Ohm	10 Ohm		
400K Ohm	100 Ohm		
4M Ohm	1K Ohm	$\pm(1,5\% + 4d)$	
40M Ohm	10K Ohm	$\pm(2,0\% + 4d)$	
Tensão de circuito aberto: 0,4VDC			

f. Capacitância

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga Máxima
4nF	0,001 nF	$\pm(1,5\% + 40d)$	100V
40nF	0,01 nF	$\pm(1,5\% + 4d)$	
400nF	0,1 nF		
4 μ F	1 nF		
40 μ F	10 nF	$\leq 20\mu\text{F}: \pm(1,5\% + 4d)$ $> 20\mu\text{F}: \pm(5,0\% + 4d)$	

Sobrecarga máxima: 500VDC/ACrms

g. Frequência

Escala	Resolução	Exatidão	Nível de trigger
100Hz	0,01Hz	$\pm(0,1\% + 10d)$	2,5V
1KHz	0,1Hz	$\pm(0,1\% + 4d)$	
10KHz	1Hz		
100KHz	10Hz	$\pm(0,1\% + 8d)$	
400KHz	100Hz	$\pm(0,1\% + 20d)$	

Sobrecarga máxima: 500VDC/ACrms

h. Continuidade

Escala	Resolução	Valor de disparo	Tempo de resposta	Sobre-carga
400 Ω	0,1 Ω	<40 Ω	Aprox. 100ms	500VDC / ACrms

Tensão de circuito aberto: 0,4VDC

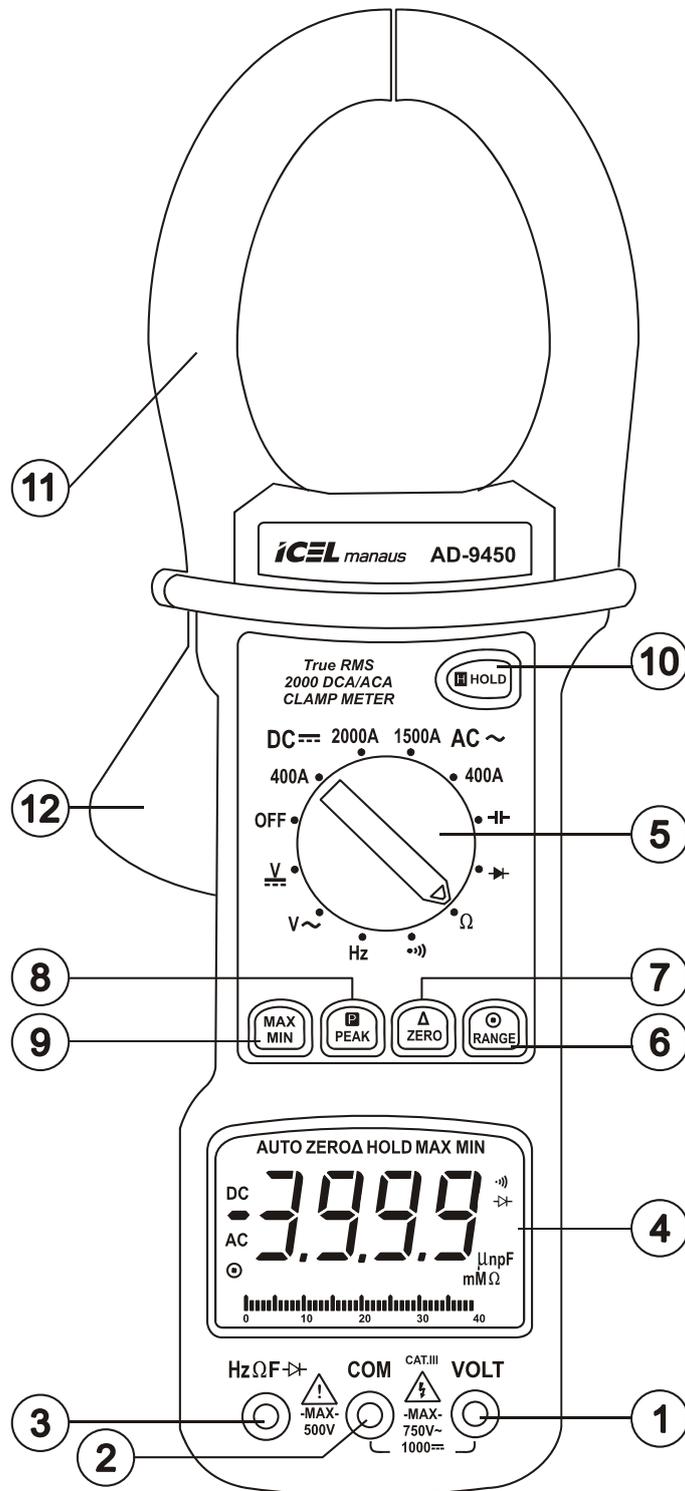
i. Teste de Diodos

Escala	Resolução	Exatidão	Corrente de teste	Sobre-carga
4V	1mV	$\pm(1,0\% + 2d)$	0,6mA	500VDC/ACrms

Tensão de circuito aberto: 3,2VDC

4. DESCRIÇÃO

4.1 Geral.



- 1 - Borne de entrada para medição de Tensão.
- 2 - Borne Comum de Entrada.
- 3 - Borne de entrada para medição de Frequência, Capacitância, Resistência e teste de Diodos.
- 4 - Display.
- 5 - Chave Seletora de Funções.
- 6 - Botão para alternar entre seleção Automática e Manual de escalas. O Display exibirá o símbolo  para indicar o modo manual.
- 7 - Botão para acionar o Modo Relativo e para 'zerar' a leitura de corrente DC.
- 8 - Botão para acionar o Registro Corrente de Pico.
- 9 - Botão para acionar o Registro de Máximo e Mínimo.
- 10 - Botão para 'congelar' a leitura no Display e 'parar e continuar' os registros no Modo Máximo e Mínimo.
- 11 - Garra.
- 12 - Gatilho para abertura da Garra.

5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o alicate digital deslocando a Chave Seletora da posição '**OFF**'.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no Display. Em caso afirmativo, troque-a por outra nova. Veja item 7. **Troca da Bateria**.

- c. Caso o alicate digital apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- d. Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolamento.
- e. Ao fazer uma medição e o dígito **4** ficar piscando junto com o 'bip' soando, será indicação de que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura, portanto você deverá selecionar uma escala superior.
Por outro lado se dígitos '**ZERO**' forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.
- f. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de Segurança**.

6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

6.1. Tensão Contínua DC.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado '**COM**' do alicate e o vermelho no borne '**VOLT**' .
- b. Selecione a escala de Tensão Contínua (**V** **---**) com a Chave Seletora.
- c. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (**6**). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão por aproximadamente dois segundos.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1.000V DC.

- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da tensão exibido no Display do **AD-9450**.

6.2. Tensão Alternada AC.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado “**COM**” do alicate e o vermelho no borne '**VOLT**'.

b. Selecione a escala de Tensão Alternada (**V~**) com a Chave Seletora.

c. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (6). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão por aproximadamente dois segundos.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 750V AC.

d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da tensão exibido no Display do **AD-9450**.

6.3. Corrente contínua.

a. Selecione uma escala de corrente (400 ou 2.000A), através da Chave Seletora.

b. Se necessário, pressione o botão '**Δ ZERO**' (7) para zerar o valor do Display.

Obs: Não tente medir corrente com as pontas de prova conectadas no alicate.

c. Abra as pinças do alicate e introduza um único fio condutor no espaço livre entre as pinças. Nunca introduza mais do que um fio simultaneamente dentro do alicate, caso contrário será impossível fazer a medição.

d. Assegure-se que o fio esteja no centro do espaço livre entre as pinças quando for efetuar a medição, para obter uma maior exatidão na mesma.

e. Leia o valor da corrente exibido no Display do **AD-9450**.

6.4. Corrente alternada.

a. Selecione uma escala de corrente (400 ou 1.500A), através da Chave Seletora.

Obs: Não tente medir corrente com as pontas de prova conectadas no alicate.

b. Abra as pinças do alicate e introduza um único fio condutor no espaço livre entre as pinças. Nunca introduza mais do que um fio simultaneamente dentro do alicate, caso contrário será impossível fazer a medição.

c. Assegure-se que o fio esteja no centro do espaço livre entre as pinças quando for efetuar a medição, para obter uma maior exatidão na mesma.

d. Leia o valor da corrente exibido no Display do **AD-9450**.

6.5. Resistência.

Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados, pois poderá queimar o AD-9450.

a. Selecione a escala de Resistência (Ω) através da Chave Seletora.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado '**COM**' do alicate e o vermelho no borne '**Hz Ω F \rightarrow** '.

Obs.: É comum as pontas de prova que acompanham o AD-9450 apresentarem um valor residual. Para melhor exatidão na escala de 400Ω , faça um curto-circuito nas pontas de prova e então pressione o botão '**Δ ZERO**'.

c. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (**6**). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão por aproximadamente dois segundos.

d. Quando for medir um resistor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do mesmo.

e. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.

f. Leia o valor da resistência exibido no Display, caso o dígito **4** ficar piscando, será indicação que o valor aplicado é maior do que a escala selecionada. Selecione uma escala maior.

g. Enquanto as pontas de prova não forem aplicadas a um resistor, o dígito **4** ficará piscando no Display.

6.6. Freqüência.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado '**COM**' do alicate o vermelho no borne '**Hz Ω F ↗**'.

b. Selecione a escala de Freqüência (**Hz**) através da Chave Seletora.

c. Nesta função não é possível selecionar manualmente a escala de medida.

d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

e. Leia o valor da Freqüência exibido no Display.

Obs: Para valores abaixo de 100Hz e acima de 100KHz é possível que o Display não se mantenha totalmente estável.

A sensibilidade de entrada do AD-9450 é de aproximadamente 2,5V.

6.7. Teste de Diodo \rightarrow .

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado '**COM**' do alicate e o vermelho no borne '**Hz Ω F \rightarrow** '.

b. Selecione a escala de Diodo (\rightarrow) através da Chave Seletora. **Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.**

c. Aplique a ponta de prova preta no cátodo ('-') e a vermelha no ânodo ('+') do diodo.

Quando for medir um diodo que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do mesmo.

d. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,700 para diodos de silício e 0,300 para os de germânio.

e. Caso o valor zero seja exibido no Display, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o diodo estiver aberto Display exibirá em torno de 3,000V a 3,400V.

f. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o Display deverá exibir em torno de 3,000V a 3,400V, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

6.8. Teste de continuidade \rightarrow .

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado '**COM**' do alicate e o vermelho no borne '**Hz Ω F \rightarrow** '.

b. Selecione a escala de Continuidade (\rightarrow) através da Chave Seletora. **Não tente testar continuidade em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.**

- c. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.
- d. O *Bip* soará se a resistência for inferior a **40 Ω** aproximadamente.

6.9. Capacitância -||- .

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado '**COM**' do alicate e o vermelho no borne '**Hz Ω F ↗**'.
- b. Selecione a função Capacitância (-||-) através da Chave Seletora e pressione o botão '**Δ ZERO**' (7) para eliminar a capacitância parasita das pontas e 'zerar' o Display.
- c. **Certifique-se que o circuito a ser testado esteja desligado e com os capacitores descarregados. No caso de um capacitor individual (avulso) ele também deverá estar descarregado.**
- d. Aplique as pontas de prova ao capacitor a ser medido.
- e. Leia o valor da capacitância exibido no Display.
- f. Quando for medir capacitores de valor muito baixo, utilize pontas de prova com o menor comprimento possível.
- g. Para medir capacitâncias superiores a 40μF, você poderá usar o seguinte artifício: Primeiro pegue um capacitor que dê uma leitura inferior e próxima a 40μF, anote este valor como "**Cref**". Ligue-o em série com o capacitor de valor superior a 40μF e meça o valor resultante, anotando-o como "**Ctot**". Aplique então a seguinte fórmula para obter o valor do capacitor desconhecido: $(Cref \times Ctot) / (Cref - Ctot)$.

6.10. Modo Relativo.

Pressione o botão '**Δ ZERO**' (7) para selecionar o Modo Relativo e o AD-9450 irá armazenar o valor que estiver no Display como referência e exibirá os símbolos '**Δ ZERO**'. O valor Relativo é: (valor atual) - (referência).

6.11. Função memória (HOLD).

- a. Para utilizar esta função pressione o botão **'HOLD' (10)**.
- b. O valor exibido no Display será armazenado na memória do Processador do AD-9450 e a função **'Auto Power Off'** será desabilitada.
- c. A informação só será perdida se o botão **'HOLD' (10)** for pressionado novamente ou a Chave Seletora for mudada de posição.

6.12. Auto Power Off.

Em modo normal, o AD-9450 opera com esta função habilitada para economizar a bateria, isto significa que ele se auto-desligará após 30 minutos de inatividade (ou seja, sem pressionar nenhum botão e sem girar a Chave Seletora). Para desabilitar esta função basta ligar o AD-9450 pressionando, simultaneamente, o botão **'RANGE' (6)**.

Para religar o alicate após a ação do Auto Power Off basta pressionar o botão.

6.13. Registro de Máximo e Mínimo.

- a. Pressione o botão **'MAX MIN' (9)** durante a medição e o AD-9450 entrará neste modo de registro e os símbolos **'HOLD'** e **'MAX'** ou **'MIN'** serão exibidos no Display enquanto os valores mínimo e máximo são registrados e atualizados na memória.
- b. Para 'navegar' entre os valores registrados e a leitura atual basta pressionar o mesmo botão.
- c. Para parar o registro sem apagar a memória, pressione o Botão **'HOLD' 10**. Pressione novamente para continuar. Ao parar o registro, o valor que estiver sendo exibido (mínimo, máximo ou valor atual) será 'congelado' juntamente com a Barra Gráfica.

6.14. Função Peak Hold .

Esta função é muito útil para ler a corrente de partida de motores (AC), pois ela faz com que o AD-9450 registre o pico de corrente de uma determinada leitura.

- a. Desligue o motor do qual deseja medir a corrente de partida.
- b. Faça os procedimentos descritos no item **6.4** (de **a.** a **c.**) para medição de corrente alternada.
- c. Pressione o botão '**P** PEAK' (**8**) o Display exibirá o símbolo **P**.
- d. Ligue o motor.
- e. Leia o valor da corrente de partida no Display do AD-9450.

7. TROCA DA BATERIA

Obs: O Processador do **AD-9450** precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento.

Algumas horas de uso contínuo **após o aparecimento do sinal de bateria descarregada**, o nível de tensão da bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do **AD-9450**.

- a. Antes de abrir o compartimento da bateria, remova as pontas de prova do circuito que estava testando e desligue o alicate.
- b. Solte o parafuso que existe na tampa do compartimento da bateria e remova a tampa.
- c. Retire a bateria descarregada.
- e. Coloque uma bateria nova observando a polaridade correta.
- f. Recoloque a tampa do compartimento da bateria e aperte o parafuso.

8. GARANTIA

A **ICEL**, garante este aparelho sob as seguintes condições:

- a. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b. A garantia cobre defeitos de fabricação no **AD-9450** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c. A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f. Excluem-se da garantia os acessórios.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



www.icel-manaus.com.br
icel@icel-manaus.com.br