



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO ALICATE DIGITAL
MODELO AD-7910**

fevereiro de 2015

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

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	REGRAS DE SEGURANÇA.....	1
3.	ESPECIFICAÇÕES	3
3.1.	Gerais.....	3
3.2.	Elétricas.....	4
4.	PREPARAÇÕES PARA MEDIR.....	6
5.	PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	7
5.1.	Tensão Contínua DC ‘ ---V ’.....	7
5.2.	Tensão Alternada AC ‘ $\sim\text{V}$ ’.....	7
5.3.	Tensão mV AC e DC.....	7
5.4.	Corrente Alternada AC ‘ $\sim\text{A}$ ’.....	8
5.5.	Corrente Contínua DC ‘ ---A ’.....	8
5.6.	Resistência ‘ Ω ’.....	8
5.7.	Teste de Continuidade ‘ $\bullet\text{---}}$ ’.....	9
5.8.	Teste de Diodos ‘ $\text{---}\blacktriangleright$ ’.....	9
5.9.	Capacitância ‘CAP’.....	10
5.10.	Frequência ‘Hz’.....	11
5.11.	Ciclo de Atividade ‘DUTY’.....	12
5.12.	Temperatura ‘ $^{\circ}\text{C } ^{\circ}\text{F}$ ’.....	13
5.13.	NCV – Detector de voltagem.....	13
6.	FUNÇÃO DOS BOTÕES.....	14
6.1.	Botão SELECT.....	14
6.2.	Botão RANGE.....	14
6.3.	Botão DH.....	14
6.4.	Botão ZERO/INRUSH.....	14
7.	TROCA DA BATERIA	15
8.	GARANTIA	15

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

1. INTRODUÇÃO

O **AD-7910** é um alicate de 4000 contagens, que além de medir corrente contínua e alternada também incorpora características como: medição de capacitância, frequência, teste de diodo, temperatura e memorização da leitura.

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 poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como, por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de resistência, capacitância, etc.

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

As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao alicate.

- a. Assegure-se de que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao aparelho.**
- b. Verifique se a chave seletora de função está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.**
- c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando, quando for mudar a posição da chave seletora de função.**
- d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o aparelho, além de correr o risco de levar um choque elétrico.**

- e. Nunca se deve medir resistência ou capacitância em um circuito que esteja energizado ou antes que os capacitores do mesmo estejam descarregados.**
- f.** Quando não for usar o alicate por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em local separado.
- g.** Antes de usar o aparelho, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada.
- h.** Não coloque o alicate próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- i.** 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. Use calçados com sola de borracha.
- j.** Ao medir tensões alternadas acima de 36V e contínuas acima de 51V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.
- k.** Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico e acima de 20mA pode ocorrer parada cardiorrespiratória.
- l.** Ao usar as pontas de prova sempre mantenha os dedos atrás da saliência de proteção circular.
- m.** Tentar medir tensões que ultrapassem a capacidade do alicate irá danificá-lo e expor o usuário ao risco de choque elétrico.
- n.** Lembre-se de pensar e agir com segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais:

- a. Display: Cristal líquido (LCD), 4.000 contagens (3999) com taxa de amostragem de 2 a 3 vezes por segundo.
- b. Funções: Tensão contínua e alternada TRUE RMS, corrente contínua e alternada, resistência, capacitância, frequência, ciclo de atividade, temperatura, teste de diodo, continuidade e detecção de voltagem.
- c. Abertura da garra: 52mm (2”).
- d. Alimentação: Uma bateria alcalina de 9V tipo 6F22.
- e. Dimensões e peso: 250X90X40mm e 400g (incluindo a bateria).
- f. Seleção de escala automática e manual.
- g. Indicação de sobrecarga: O display exibe o símbolo ‘OL’.
- h. Desligamento automático '**Auto Power Off** ': Após 10 minutos de ligado.
Para desabilitar a função desligamento automático, antes de ligar o alicate mantenha o botão “DH” pressionado. Ligue o alicate e após ouvir dois apitos solte o botão “DH”. Observe que o símbolo de um relógio não será mais exibido no canto superior direito do display. Pressione e solte o botão “DH” uma vez para sair do modo de memorização da leitura (“Data Hold”).
- i. Indicação de bateria descarregada: O display exibe o símbolo de uma bateria, quando restar aproximadamente 10% da energia útil.
- j. Temperatura e Umidade de operação: De 0°C a 40°C / 75%RH.
- k. Temperatura e Umidade de armazenamento: De -10°C a +60°C / 85%RH.
- l. O alicate obedece à norma IEC61010-1 com categoria de sobre tensão CAT II.

m. O alicate vem acompanhado dos seguintes acessórios: um manual de instruções, um par de pontas de prova, um termopar e um estojo.

3.2. Elétricas:

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 a 28°C e umidade relativa inferior a 70% sem condensação.

a. Tensão Contínua

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
400mV	0,1mV	$\pm(0,8\% + 2d)$	250Vrms
4V	1mV		1000V DC / 700V AC
40V	10mV		
400V	100mV		
1000V	1V	$\pm(1,0\% + 3d)$	
Impedância de entrada: 10M Ω			

b. Tensão Alternada

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
400mV	0,1mV	$\pm(1,2\% + 5d)$	250Vrms
4V	1mV		1000V DC / 700V AC
40V	10mV		
400V	100mV		
700V	1V	$\pm(1,5\% + 5d)$	
Impedância de entrada: 10M Ω .			
Resposta em Frequência: 10Hz ~ 1KHz forma de onda senoidal.			

c. Corrente Alternada

Escala	Resolução	Exatidão
400A	0,1A	$\pm(2,0\% + 5d)$
1000A	1A	
Resposta em Frequência: 50Hz~60Hz forma de onda senoidal.		

d. Corrente Contínua

Escala	Resolução	Exatidão
400A	0,1A	$\pm(2,0\% + 5d)$
1000A	1A	

e. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
400Ω	0,1Ω	±(1,0% + 3d)	220Vrms
4KΩ	1Ω		
40KΩ	10Ω		
400KΩ	100Ω		
4MΩ	1KΩ		
40MΩ	10KΩ	±(1,5% + 5d)	

f. Teste de Continuidade

Escala	Tensão em aberto	Limiar
•)))	0,5 V	A campainha soará quando a resistência for inferior a 90Ω ± 20Ω

g. Teste de Diodo

Escala	Corrente de Teste	Tensão em Aberto
→	1,5 mA	Aproximadamente 3V

h. Capacitância

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
10nF	0,001nF	±(3,0% + 20d)	250Vrms
100nF	0,01nF	±(3,0% + 5d)	
1μF	0,1nF		
10μF	1nF		
100μF	10nF		
1000μF	100nF		
100mF	1μF	±(5,0% + 5d)	

i. Frequência

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção	Sensibilidade
100Hz	0,01Hz	±(0,5% + 3d)	250Vrms	1V
1KHz	0,1Hz			
10kHz	1Hz			
100kHz	10Hz			
1MHz	100Hz			
10MHz	1KHz			
40MHz	10KHz			

Para medir tensões inferiores a 30V use a função Frequência 'Hz' e para medir acima de 30V use a função Tensão Alternada AC 'V'.

j. Temperatura

Escala	Resolução	Exatidão
-50° ~ 300°C	1°C	±1% ± 5
301° ~ 1000°C		±1,9% ± 15
-58° ~ 600°F	1°F	±1,2% ± 6
601° ~ 1832°F		±1,9% ± 25
Sensor tipo K		Proteção: 250Vrms

k. Ciclo de Atividade 'DUTY'

Escala	Exatidão	Resolução
1 ~ 99%	±(0,5% + 3d)	0,1%
Para medir tensões inferiores a 30V use a função Frequência 'DUTY' e para medir acima de 30V use a função Tensão Alternada AC 'V'.		
Sensibilidade: 1V		Proteção: 250Vrms

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

Lembre-se que ao trabalhar com eletricidade você estará exposto ao risco de levar um choque elétrico, que pode causar desde queimaduras até a morte. Nunca trate essas medições como algo de menor importância, cuidado ou atenção.

- Ligue o alicate mudando a chave seletora da posição **OFF**, para a função adequada à medição que irá realizar.
- Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no display. Em caso afirmativo, troque a bateria. Veja o item **7. Troca da Bateria**.
- Caso o aparelho apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.
- Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolamento.
- Opere o aparelho somente em temperaturas compreendidas entre 0°C a 40°C e umidade relativa menor que 75% sem condensação.
- Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração às orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão Contínua DC '—V'.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' \sim —V'.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**V Ω** ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. Leia o valor da tensão **DC** no display.

5.2. Tensão Alternada AC ' \sim V'.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' \sim —V'. Pressione o botão "**SELECT**" uma vez para selecionar tensão alternada.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**V Ω** ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. Leia o valor da tensão **AC** no display.

5.3. Tensão Alternada e contínua em mV.

Não tente medir tensões superiores a 400mV nesta escala, caso contrário poderá danificar o alicate.

- a. Gire a chave seletora para a posição '**CAP** \sim —V'. Pressione o botão "**SELECT**" uma vez para selecionar tensão contínua, e duas vezes para selecionar tensão alternada.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**V Ω** ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. Leia o valor da tensão no display.

5.4. Corrente Alternada AC ' \sim A'.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' \sim A'.

Obs: Remova as pontas de prova dos bornes! Não tente medir corrente com as pontas de prova conectadas ao 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 da garra, 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 **AC** exibido no display do alicate.

5.5 Corrente Contínua DC ' --- A'.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' --- A'. Caso o display não apresente uma leitura de zero, pressione o botão **ZERO**.

Obs: Remova as pontas de prova dos bornes! 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 da garra, 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 **DC** exibido no display do alicate.

5.6. Resistência ' Ω '.

Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega \cdot \text{))}) \rightarrow \text{+}$ '.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' $\text{V}\Omega$ ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.
- d. Leia o valor da resistência no display.
- e. Quando for medir uma resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

5.7. Teste de Continuidade ' $\cdot \text{))})$ '.

Nunca tente testar continuidade em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega \cdot \text{))}) \rightarrow \text{+}$ ' e pressione o botão **SELECT** duas vezes para selecionar $\Omega \cdot \text{))})$ no display.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne ' $\text{V}\Omega$ ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser testado.
- d. A campainha soará quando a leitura for inferior a aproximadamente $90\Omega \pm 20\Omega$.
- e. O display exibirá a leitura em Ω .

5.8. Teste de Diodos ' $\rightarrow \text{+}$ '.

Nunca tente testar diodos em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega \cdot \text{))}) \rightarrow \text{+}$ ' e pressione o botão **SELECT** para selecionar $\rightarrow \text{+}$ no display.

- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**VΩ**' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique a ponta de prova preta no catodo (-) e a vermelha no anodo (+) do diodo.
- d. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,7V para diodos de silício e 0,3V 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 display exibir o sinal de sobrecarga será indicação que o diodo está aberto.
- f. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o display deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.
- g. Quando for testar um diodo que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

5.9. Capacitância 'CAP'.

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.

Para descarregar um capacitor, deve-se ligar um resistor de 100Ω ou 10Ω entre os seus terminais, pois quando se coloca diretamente em curto-circuito os seus terminais, poderão ocorrer danos ao dielétrico do mesmo.

Obs.: Esta função só está disponível no modo automático (autorange) de seleção de escalas.

- a. Gire a chave seletora para a posição '**CAP**'.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**VΩ**' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o capacitor a ser medido.

d. Leia o valor da capacitância exibido no display.

Nota1: Quando o valor da capacitância for elevada, será normal que o alicate demore alguns segundos para efetuar a leitura.

Nota2: Para diminuir o valor residual nas escalas baixas, utilize pontas de prova com cabo pequeno.

5.10. Frequência 'Hz'.

A medição de frequência se divide em dois procedimentos distintos: para tensões inferiores a 30V, e superiores a 30V.

5.10.1. Através da função 'Hz DUTY' (tensões inferiores a 30V).

Só utilize esta função para medir a frequência de tensões inferiores a 30Vrms. Caso contrário o alicate será danificado.

- a. Gire a chave seletora para a posição 'Hz DUTY'.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne 'VΩ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. Leia o valor da frequência no display.

5.10.2. Através da função tensão AC e DC 'V~' (tensões superiores a 30V – medição limitada de 10Hz até 100KHz).

Utilize esta função para medir a frequência de tensões superiores a 30Vrms.

- a. Gire a chave seletora para a posição 'V~'. Pressione o botão "SELECT" duas vezes para selecionar frequência (Hz).
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne 'VΩ' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. Leia o valor da frequência no display.

5.11. Ciclo de Atividade % DUTY.

A medição de ciclo de Atividade se divide em dois procedimentos distintos: para tensões inferiores a 30V, e superiores a 30V.

5.11.1. Através da função 'Hz DUTY' (tensões inferiores a 30V).

Só utilize esta função para medir o ciclo de atividade de tensões inferiores a 30Vrms. Caso contrário o alicate será danificado.

- a. Gire a chave seletora para a posição '**Hz DUTY**' e pressione o botão "**SELECT**" para selecionar % no display.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**VΩ**' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. O display exibirá o percentual do ciclo de atividade positivo em relação ao período da onda.

5.11.2. Através da função tensão AC e DC ' \sim V' (tensões superiores a 30V).

Utilize esta função para medir o ciclo de atividade de tensões superiores a 30Vrms.

- a. Gire a chave seletora para a posição ' \sim V'. Pressione o botão "**SELECT**" duas vezes e o botão "**RANGE**" uma vez, para selecionar % no display.
- b. Conecte a ponta de prova vermelha no borne '**VΩ**' e a preta no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. O display exibirá o percentual do ciclo de atividade positivo em relação ao período da onda.

5.12. Temperatura ‘°C / °F’.

- a. Gire a chave seletora para a posição ‘°C°F’ e pressione o botão “**SELECT**” para selecionar °C ou °F, de acordo com a unidade que deseja utilizar.
- b. Conecte o pino vermelho do termopar no borne ‘**VΩ**’ e o preto no borne marcado **COM** do alicate.
- c. Encoste a ponta do termopar no objeto do qual deseja medir a temperatura e aguarde alguns segundos até que o termopar estabilize com a temperatura do objeto.
- d. Leia o valor da temperatura no display do alicate.

Nota1: A temperatura ambiente deve ser entre 18° e 28° C para que a exatidão da leitura não seja comprometida especialmente nas medidas de baixas temperaturas.

Nota2: O termopar que acompanha o alicate é do tipo K para uso geral e suporta medidas até 250°C. Para medidas acima deste valor é necessário utilizar outro termopar.

5.13. NCV – Detector de voltagem sem contato.

Funciona para tensões iguais ou superiores a 110V AC.

Mesmo que o alicate não indique a existência de tensão, ainda assim poderá estar presente no circuito um nível de tensão prejudicial ao ser humano, portanto este teste não pode ser considerado conclusivo em quanto a ausência total de tensão.

- a. Gire a chave seletora para a posição **NCV** (simbolizada por um pequeno raio).
- b. Conecte apenas a ponta de prova vermelha no borne ‘**VΩ**’. **Não conecte a ponta de prova preta no alicate.**
- c. Aproxime a ponta de prova vermelha do circuito a ser testado.
- d. Quando a tensão for detectada o alicate emitirá bips contínuos, e no display será exibido o símbolo de uma letra C invertida.

6. FUNÇÃO DOS BOTÕES

6.1. Botão SELECT.

Quando há mais de uma função disponível em uma posição da chave seletora, este botão é usado para alternar entre as diferentes funções.

6.2. Botão RANGE.

Este botão é usado para alternar entre os modos automático e manual de seleção de escalas, o alicate opera normalmente no modo automático (**autorange**), sendo exibida no display a palavra **AUTO**.

Pressione o botão '**RANGE**' para selecionar manualmente a escala desejada. Para voltar ao modo automático, mantenha o botão pressionado por 1 segundo.

6.3. Botão DH .

Este botão é usado para congelar (memorizar) no display, o valor da leitura sendo efetuada.

A partir deste momento as pontas de prova ou o alicate podem ser removidos do circuito, que a leitura permanecerá visível no display.

Para apagar o valor memorizado, basta pressionar novamente o botão **DH**.

6.4. Botão ZERO/INRUSH.

Quando a chave seletora for posicionada na escala de corrente contínua '**---A**' pode ser que o display exiba um valor residual de leitura. Pressione este botão para eliminar o valor residual, 'zerando' a leitura.

Nas leituras de tensão alternada e corrente alternada este botão permite registrar o valor de pico do circuito. Normalmente essa função é usada para medir a corrente de partida de motores.

Ao pressionar o botão **INRUSH** o alicate sairá do modo de seleção de escala automática, e passará para o modo de seleção manual, portanto antes de acionar essa função é conveniente mudar o modo de seleção de escala para manual, e selecionar a escala adequada à medição que for efetuar.

7. TROCA DA BATERIA

Quando o sinal de bateria fraca aparecer no display  será necessário trocar a bateria, caso contrário a exatidão das leituras estará comprometida.

Para trocar a bateria, siga os passos abaixo:

- a. Desligue o alicate e remova as pontas de prova.
- b. Solte o parafuso da tampa do compartimento de bateria e remova a tampa.
- c. Remova a bateria e troque por uma nova. Dê preferência às baterias alcalinas.
- d. Coloque novamente a tampa no lugar e aperte o parafuso.

8. GARANTIA

Este aparelho é garantido 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 alicate que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c. Esta 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

revisão 7910
fevereiro de 2015