



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO ALICATE DIGITAL
MODELO AD-9400**

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

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REGRAS DE SEGURANÇA	1
3. DESCRIÇÃO	3
4. ESPECIFICAÇÕES	4
4.1. Gerais	4
4.2. Elétricas	6
5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR.....	8
6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	9
6.1. Tensão Contínua	9
6.2. Tensão Alternada.....	10
6.3. Corrente contínua	10
6.3.1. Até 400mA.....	10
6.3.2. Até 2.000A.....	11
6.4. Corrente alternada	12
6.4.1. Até 400mA.....	12
6.4.2. Até 2.000A.....	13
6.5. Resistência	13
6.6. Frequência / Duty Cycle (Ciclo de Atividade).....	14
6.7. Teste de Diodo.....	15
6.8. Teste de continuidade.....	16
6.9. Capacitância	16
6.10. Modo Relativo	17
6.11. Função memória (HOLD).....	17
7. TROCA DA BATERIA	17
8. GARANTIA.....	18

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-9400** é um alicate digital de 5000 dígitos, que incorpora características singulares como: Medição de capacitância, frequência, teste de diodo 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.

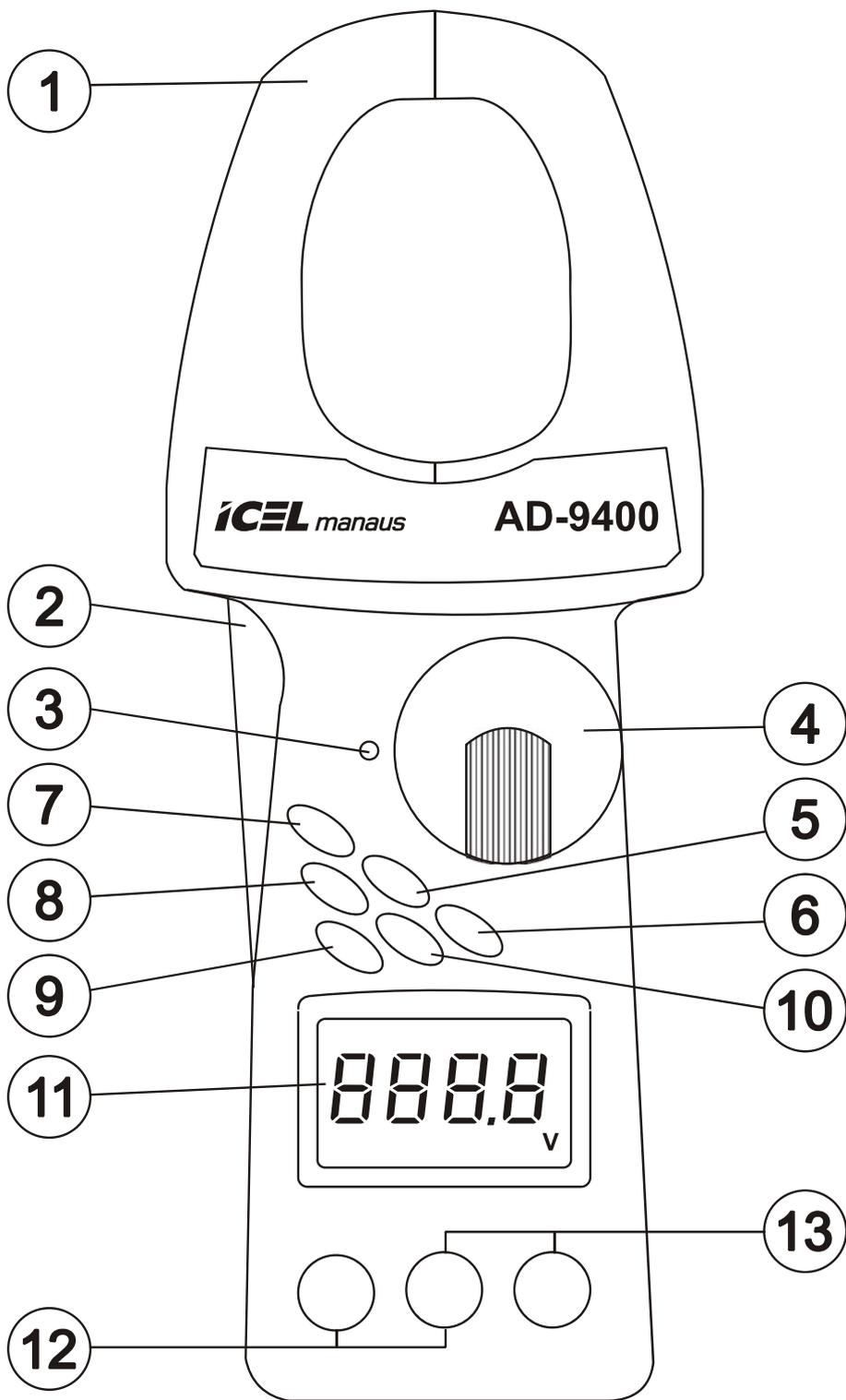
Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

a. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao alicate digital.

- b.** Verifique se a chave seletora de função/escala 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 de função/escala.
- 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-9400** 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-9400** 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. DESCRIÇÃO



- 1- Garra.
- 2- Mecanismo de abertura da Garra.
- 3- Indicador de Função da Chave Seletora.
- 4- Chave Seletora de Função/ Escala.
- 5- Botão para **zerar** o valor residual da escala de Corrente Contínua.
- 6- Botão para acionar o modo Relativo.
- 7- Botão para acionar a função **HOLD** e a iluminação do Display.
- 8- Botão para selecionar entre '**V - Hz - %**'.
- 9- Botão para selecionar entre **AC - DC - Ω - \rightarrow / -||- / \rightarrow)** .
- 10- Botão para selecionar manualmente as escalas.
- 11- Display.
- 12- Bornes para medição de Corrente até 400mA.
- 13- Bornes para medição de '**V Ω \rightarrow Hz -||-**'

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1. Gerais

a. Visor: Display de cristal líquido (LCD), 4 dígitos (máximo de 5000 contagens), com iluminação.

b. Funções: tensão AC/DC, corrente AC/DC, resistência, teste de continuidade com resposta sonora, teste de diodos, capacitância, frequência, ciclo de atividade, Memória (“**HOLD**”), modo relativo e TRUE RMS.

- 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: '**O.L**'.
- g. Indicação de bateria descarregada: O Display 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 80% sem condensação.
- j. Temperatura de armazenagem: De -20°C a 60°C.
- k. Altitude: até 2.000 metros
- l. Alimentação: Uma bateria de 9V.
- m. Taxa de amostragem: aproximadamente 0,35 segundo.
- n. Abertura máxima do alicate: 60mm
- o. Dimensões: 260x90x50mm.
- p. Peso: 400g (incluindo a Bateria).
- q. O **AD-9400** vem acompanhado de manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), e uma caixa de embalagem.
- r. Duração útil da bateria: Aproximadamente 200h de uso contínuo, com bateria alcalina.
- s. O **AD-9400** obedece às normas IEC1010 e categoria de sobre tensão CAT III – 1.000V.

4.2. Elébricas

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	$\pm(0,5\% + 2d)$	>10M Ω	1.000VDC 750VACrms
4V	0,001V	$\pm(1,0\% + 2d)$		
40V	0,01V			
400V	0,1V			
1.000V	1V			

b. Tensão alternada (TRUE RMS)

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância de entrada	Sobrecarga máxima
4V	0,001V	$\pm(1,2\% + 5d)$	>10M Ω	1.000VDC /VACrms
40V	0,01V			
400V	0,1V			
1.000V	1V			

Resposta em frequência: de 45 à 1000Hz
Crest Factor: ≤ 3

c. Corrente contínua

Escala	Resolução	Exatidão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,2\% + 5d)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	0,01mA	
400mA	0,1mA	

d. Corrente alternada (TRUE RMS)

Escala	Resolução	Exatidão
400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,2\% + 5d)$
4000 μ A	1 μ A	
40mA	0,01mA	
400mA	0,1mA	
Resposta em freqüência: de 45 à 1000Hz		
Crest Factor: ≤ 3		

e. Corrente Alternada (TRUE RMS)

Escala	Resolução	Exatidão
400A	0,1A	$\pm(2,0\% + 5d)$
2.000A	1A	$\pm(2,0\% + 8d)$
Crest Factor: ≤ 3		
Corrente máxima: 2.000A		

f. Corrente continua

Escala	Resolução	Exatidão
400A	0,1A	$\pm(2,0\% + 5d)$
2.000A	1A	$\pm(2,0\% + 8d)$
Corrente máxima: 2.000A		

g. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga Máxima
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 5d)$	400VDC/ACrms
4K Ω	1 Ω		
40K Ω	10 Ω		
400K Ω	100 Ω		
4M Ω	1K Ω	$\pm(2,0\% + 2d)$	
40M Ω	10K Ω	$\pm(3,5\% + 5d)$	
Tensão de circuito aberto: 0,4VDC			

h. Capacitância

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga Máxima
50nF	10 pF	$\pm(3,0\% + 5d)$	400V
500nF	100 pF		
5 μ F	0,001 μ F		
50 μ F	0,01 μ F		

i. Frequência

Escala	Resolução	Exatidão	Sobrecarga Máxima
50Hz	0,01Hz	$\pm(1,0\% + 5d)$	1.000V AC/DC
500Hz	0,1Hz		
5KHz	1Hz		
50KHz	10Hz		
100KHz	100Hz		

Nível de trigger: >5V

j. Continuidade

Escala	Resolução	Valor de disparo	Tempo de resposta	Sobre-carga
400 Ω	0,1 Ω	<10 Ω	Aprox. 100ms	400VDC/ ACrms

5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

a. Ligue o alicate digital deslocando a chave seletora de função/escala 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. O botão '**HOLD/***' (7) só deverá ser acionado, quando desejarmos memorizar o valor da leitura.

f. Ao fazer uma medição e só ficarem acesas as letras **O.L**, 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.

g. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item 2. **Regras de Segurança**.

6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

6.1. Tensão Contínua.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do alicate e o vermelho no borne '**V Ω Hz -||**' .

b. Selecione a escala de tensão (**V**) com a chave seletora de função/escala.

c. Pressione o botão '**FUNC.**' (9) para selecionar tensão contínua(==), caso esteja selecionada tensão alternada(~) no Display.

d. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (10). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão '**RANGE**' (10) por aproximadamente dois segundos.

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

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

f. Leia o valor da tensão exibido no Display do **AD-9400**.

6.2. Tensão Alternada.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado “**COM**” do alicate e o vermelho no borne '**V Ω Hz -||-**'.

b. Selecione a escala de tensão (**V**) com a chave seletora de função/escala.

c. Pressione o botão '**FUNC.**' (**9**) para selecionar tensão alternada(\sim), caso esteja selecionada tensão contínua(---) no Display.

d. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (**10**). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão '**RANGE**' (**10**) por aproximadamente dois segundos.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1000V AC.

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

f. Leia o valor da tensão exibido no Display do **AD-9400**.

6.3. Corrente contínua.

6.3.1. Corrente contínua até 400mA

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

b. Selecione, através da chave seletora, a escala de ' **μ A**' se a corrente a ser medida for até 4000 μ A ou '**mA**' se a corrente a ser medida for até 400mA.

c. Pressione o botão '**FUNC.**' (**9**) para selecionar corrente contínua(==), caso esteja selecionada corrente alternada(~) no Display.

d. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (**10**). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão '**RANGE**' (**10**) por aproximadamente dois segundos.

e. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue as pontas de prova do alicate em série com o circuito.

f. Ligue o circuito a ser medido.

g. Leia o valor da corrente no Display do **AD-9400**, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito. Caso seja exibido apenas o símbolo "**O.L**" no Display, será indicação que o valor aplicado é maior do que a escala selecionada.

h. Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.

i. Após a medição, desligue o circuito, remova o alicate e ligue o condutor interrompido.

6.3.2. Corrente contínua até 2.000A

a. Selecione a escala de corrente 2.000A, através da chave seletora de função/escala.

b. Pressione o botão '**FUNC.**' (**9**) para selecionar corrente contínua(==), caso esteja selecionada corrente alternada(~) no Display.

c. Pressione o botão '**DCA ZERO**' (**5**) para zerar o valor do Display.

Obs: Não tente medir corrente até 2.000A com as pontas de prova conectadas no alicate, utilize o protetor de borracha nos bornes.

d. 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.

e. 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.

f. Leia o valor da corrente exibido no Display do **AD-9400**.

6.4. Corrente alternada.

6.4.1. Corrente alternada até 400mA

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

b. Selecione, através da chave seletora, a escala de '**μA**' se a corrente a ser medida for até 4000 μA ou '**mA**' se a corrente a ser medida for até 400mA.

c. Pressione o botão '**FUNC.**' (**9**) para selecionar corrente alternada(\sim), caso esteja selecionada corrente contínua(—) no Display.

d. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão '**RANGE**' (**10**). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão '**RANGE**' (**10**) por aproximadamente dois segundos.

e. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue as pontas de prova do alicate em série com o circuito.

f. Ligue o circuito a ser medido.

g. Leia o valor da corrente no Display do **AD-9400**, caso seja exibido o símbolo "O.L" no Display, será indicação que o valor aplicado é maior do que a escala selecionada.

h. Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.

i. Após a medição, desligue o circuito, remova o alicate e ligue o condutor interrompido.

6.4.2. Corrente alternada até 2.000A

a. Selecione a escala de corrente 2.000A, através da chave seletora de função/escala.

b. Pressione o botão ' **FUNC.**' (9) para selecionar corrente alternada(~), caso esteja selecionada corrente contínua(==) no Display.

Obs: Não tente medir corrente até 2.000A com as pontas de prova conectadas no alicate, utilize o protetor de borracha nos bornes.

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-9400**.

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-9400.

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

b. Selecione a escala de resistência (Ω \rightarrow Hz -||- \cdot) através da chave seletora de função/escala e assegure-se de que o Display exibe os símbolos **M Ω** , caso contrário utilize o botão 'FUNC.' (9) para selecionar.

c. Pode-se optar pela seleção de escala manual ou automática. Para fazer a seleção manual, pressione o botão 'RANGE' (10). Para voltar para a seleção automática, segure pressionado o botão 'RANGE' (10) 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 seja exibido apenas o símbolo "O.L", 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, será exibido o símbolo de "O.L" no Display.

6.6. Frequência / Duty Cycle (Ciclo de Atividade)

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

b. Selecione a escala de frequência (V HZ %) através da chave seletora de função/escala e pressione o botão 'Hz / %' (8) até que o Display exiba o símbolo **Hz**.

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 frequência exibido no Display.

Obs: A sensibilidade de entrada do **AD-9400** é de aproximadamente 5V.

f. Ao se pressionar o botão 'Hz / %' (8) obteremos no Display do **AD-9400** o valor do **(Ciclo de Atividade)**.

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 'V Ω \rightarrow Hz -||- '.

b. Selecione a escala de resistência (Ω \rightarrow Hz -||- \cdot) através da chave seletora de função/escala e pressione o botão ' FUNC.' (9) até que o Display exiba os símbolos \rightarrow e V. **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 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.

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 'V Ω \rightarrow Hz -||- '.
- b. Selecione a escala de resistência (Ω \rightarrow Hz -||- \rightarrow) através da chave seletora de função/escala e pressione o botão ' FUNC.' (9) até que o Display exiba os símbolos Ω e \rightarrow . **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 **10 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 'V Ω \rightarrow Hz -||- '.
- b. Selecione a função (Ω \rightarrow Hz -||- \rightarrow) através da chave seletora de função/escala e pressione o botão ' FUNC.' (9) até que o Display exiba os símbolos n F e pressione o botão ' REL.' (6) para zerar o Display.
- c. Nesta função não é possível selecionar manualmente a escala de medida.
- d. **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.**
- e. Aplique as pontas de prova ao capacitor.
- f. Leia o valor da capacitância exibido no Display.
- g. Quando for medir capacitores de valor muito baixo, utilize pontas de prova com o menor comprimento possível.

h. Para medir capacitâncias superiores a 50 μ F, você poderá usar o seguinte artifício: Primeiro pegue um capacitor que dê uma leitura inferior e próxima a 50 μ F, anote este valor como "**Cref**". Ligue-o em série com o capacitor de valor superior a 50 μ F 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 '**REL.**'(6) para selecionar o Modo Relativo e o AD-9400 irá armazenar o valor que estiver no Display como referência. O valor Relativo é: (valor atual) - (referência).

6.11. Função memória (HOLD).

a. Para utilizar esta função pressione o botão '**HOLD/***' (7).

b. O valor exibido no Display será armazenado na memória do Processador do AD-9400.

c. A informação só será perdida se: o botão '**HOLD/***' (7) for pressionado novamente, a chave seletora de função/escala for mudada de posição ou o **AD-9400** for desligado.

7. TROCA DA BATERIA

Obs: O Processador do **AD-9400** 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-9400**.

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.
- c. Remova a tampa do compartimento da bateria.
- d. Retire a bateria descarregada, trocando-a por uma nova.
- e. Observe a polaridade correta da bateria, indicada no compartimento da mesma.
- f. Recoloque a tampa do compartimento da bateria no lugar 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-9400** 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