



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO
MEDIDOR RLC DIGITAL
MODELO RLC-410**

**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.....	2
3.1. Gerais	2
3.2. Elétricas	3
4. DESCRIÇÃO.....	5
5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR	6
6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO	7
6.1. Resistência	7
6.2. Teste de continuidade.....	7
6.3. Teste de transistores.....	8
6.4. Teste de diodos	8
6.5. Capacitância	9
6.6. Indutância	10
7. TROCA DA BATERIA	10
8. TROCA DO FUSÍVEL	11
9. GARANTIA.....	12

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

1. INTRODUÇÃO

O **RLC-410** é um medidor RLC digital de 3 ½ dígitos (1999) que foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores para medição de Resistência, Indutância e Capacitância. 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 Medidor.

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

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o RLC-410 poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, usá-lo para tentar medir tensão.

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 medidor.
- b. Verifique se a chave seletora está posicionada na função e escala adequada à medição que deseja efetuar.
- c. Remova as garras jacaré do que está testando quando for mudar a posição da chave seletora.

- d. Nunca se deve fazer medições em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.
- e. Quando não for usar o **RLC-410** por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.
- f. Antes de usar o medidor RLC, examine-o juntamente com as garras jacaré, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo, desligue-o imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- g. Não coloque o **RLC-410** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- h. 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.
- i. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a. Visor: Cristal Líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999).
- b. Funções: Resistência, indutância, capacitância, teste de continuidade, transistores e diodos.
- c. Polaridade: Automática.
- d. Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "1", mais significativo.
- e. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o símbolo de uma bateria quando restar apenas 10% da energia útil.

- f. Temperatura e umidade de operação: De 0°C a 40°C / menor que 75% sem condensação.
- g. Alimentação: Uma bateria de 9V ou equivalente.
- h. Taxa de amostragem do sinal: 2 a 3 vezes por segundo.
- i. Fusível: De vidro, de ação rápida, 20mm, 0,315A/250V.
- j. Dimensões: 172x83x38mm.
- k. Peso: 310g (incluindo a bateria e o suporte).
- l. O **RLC-410** vem acompanhado de um manual de instruções, um par de garras jacaré (uma preta e outra vermelha) e uma caixa de embalagem.
- m. Obedece à norma EN61326 e certificação CE.

3.2. Elétricas

Obs: A exatidão está especificada em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C e 28°C.

a. Teste de continuidade

A campainha soará, quando o valor lido for inferior a aproximadamente 10 Ω . A tensão de teste é inferior a 5,8V.

b. Teste de transistores

Permite medir o Hfe de transistores PNP ou NPN na faixa de 0 a 1.000 vezes. A corrente de base (I_b) é de aproximadamente 10 μ A e a tensão coletor-emissor (V_{ce}) é de aproximadamente 5,8V.

c. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	PROTEÇÃO
200 Ω	0,1 Ω	$\pm (0,8\%+3d)$	250V DC / AC
2K Ω	1 Ω	$\pm (0,8\%+1d)$	
20K Ω	10 Ω		
200K Ω	100 Ω		
2M Ω	1K Ω		
20M Ω	10K Ω	$\pm [2\%(leitura -12)+5d]$	

* Na escala de 20M será normal uma leitura de 12M com as pontas em curto.

d. Capacitância

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	FREQÜÊNCIA / TENSÃO	PROTEÇÃO
2nF	0,001nF	$\pm(1,0\%+5d)$	1KHz / 150mV	Fusível 0,315A/250V
20nF	0,01nF			
200nF	0,1nF			
2 μ F	0,001 μ F	$\pm(4,0\%+5d)$	100Hz / 15mV	
20 μ F	0,01 μ F		100Hz / 1,5mV	
200 μ F	0,1 μ F			
600 μ F	0,001mF	Apenas referência		

e. Teste de diodos

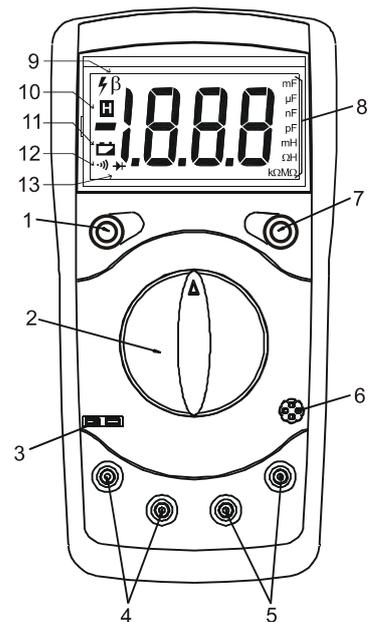
Permite testar diodos de silício ou germânio. A corrente direta (I_d) é menor que 1,0mA e a tensão de circuito aberto é de no máximo 5,8V.

f. Indutância

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	PROTEÇÃO	FREQÜÊNCIA / CORRENTE DE TESTE
2mH	0,001mH	$\pm (2,0\%+8d)$	Fusível 0,315A / 250V	1KHz / 150 μ A
20 mH	0,01mH			
200 mH	0,1mH			
2H	0,001H	$\pm (5,0\%+5d)$		100Hz / 15 μ A
20H	0,01H	$\pm (5,0\%+15d)$		

4. DESCRIÇÃO

1. Botão Liga/Desliga.
2. Chave Seletora.
3. Soquete para capacitores / Indutores.
4. Bornes de entrada para capacitores / Indutores.
5. Bornes de entrada para medição de resistência, continuidade e diodos.
6. Soquete para teste de transistores.
7. Botão para selecionar entre Capacitância e Indutância.
8. Unidades e multiplicadores das medições de resistência, indutância e capacitância.
9. Indica a função 'Teste de Transistores'.



- 10. não habilitado.
- 11. Indica bateria fraca.
- 12. Indica a função 'Teste de Continuidade'.
- 13. Indica a função 'Teste de Diodos'.

5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o medidor pressionando o botão **(1)**.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **7. Troca da bateria**.
- c. Caso você não consiga fazer medições nas escalas de capacitância, provavelmente o fusível estará aberto. Troque-o por um novo seguindo as orientações do item **8. Troca do fusível**.
- d. Caso o RLC-410 apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- e. Quando as garras jacaré apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra erros de leitura.
- f. Ao fazer uma medição e só ficar aceso o dígito "1" mais significativo, será indicação 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. Opere o medidor RLC somente em temperaturas compreendidas entre 0°C a 40°C e umidade relativa menor que 75% sem condensação.

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

6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

6.1. Resistência

- a. Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado ou antes que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.
- b. Conecte o pino banana preto da garra jacaré no borne marcado "**COM**" do medidor RLC e o vermelho no borne " $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ".
- c. Gire a chave seletora para a posição " Ω " e escolha uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.
- d. Aplique as garras jacaré em paralelo com o resistor a ser medido.
- e. Leia o valor da resistência no visor do **RLC-410**.
- f. 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 circuito.

6.2. Teste de continuidade

- a. Conecte o pino banana preto da garra jacaré no borne marcado "**COM**" do medidor RLC e o vermelho no borne " $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ".
- b. Gire a chave seletora para a escala de continuidade (" $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ").
- c. Aplique as garras jacaré ao circuito a ser testado. O mesmo deverá estar desligado e com seus capacitores descarregados.

- d. Caso a resistência seja inferior a aproximadamente 10Ω , a campainha soará.

6.3. Teste de transistores

- a. Remova as garras jacaré do medidor RLC.
- b. Selecione a escala de **hFE**.
- c. Insira o transistor a ser testado no soquete **(6)** observando a polaridade NPN ou PNP.
- d. Leia o valor do hFE no visor do **RLC-410**.

6.4. Teste de diodos

- a. Conecte o pino banana preto da garra jacaré no borne marcado "**COM**" do medidor e o vermelho no borne " $\Omega \rightarrow \cdot \parallel$ ".
- b. Gire a chave seletora para a posição (" $\rightarrow \cdot \parallel$ "). Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.
- c. Aplique a garra jacaré preta no cátodo ("**-**") e a vermelha no ânodo ("**+**") do diodo.
- 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 visor, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o visor exibir o sinal de sobrecarga, será indicação que o diodo está aberto.
- f. Invertendo as garras jacaré em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

6.5. Capacitância

- a. Gire a chave seletora para a posição " **F** " e selecione uma das escalas de capacitância, que seja adequada à medição que deseja efetuar.
- b. Certifique-se que o capacitor a ser testado esteja descarregado. Para descarregar um capacitor, deve-se ligar um resistor de 100 ou 10 Ohm entre os seus terminais, pois quando se coloca diretamente em curto-circuito os seus terminais, podem ocorrer danos ao dielétrico do mesmo.
- c. Para medições de valor baixo (<20nF), é preferível não usar as garras jacaré, insira o capacitor no soquete (**3**) observando a polaridade correta.
- d. Para capacitores cujos terminais não caibam no soquete, Conecte o pino banana preto da garra jacaré no borne marcado "**CAP-**" do medidor e o vermelho no borne "**CAP+**".
- e. Leia o valor da capacitância no visor do **RLC-410**.
- f. Os capacitores em geral e especialmente os eletrolíticos, apresentam tolerâncias bastante elevadas, portanto podem resultar grandes diferenças entre o valor lido e o valor nominal do mesmo.
- g. Após inserir os terminais do capacitor no soquete, não fique em contato com os mesmos, pois caso contrário a capacitância parasita do corpo humano, poderá introduzir um erro na medição.
- h. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir a capacitância de um elemento resistivo ou indutivo.
- i. Caso haja variação significativa na leitura de um mesmo capacitor em escalas diferentes do **RLC-410**, será indicação que o capacitor está com perda de isolamento e conseqüentemente fuga de corrente.

Obs.: Para economizar a bateria, não faça um curto-circuito nas garras.

6.6. Indutância

- j. Gire a chave seletora para a posição " **Lx** " e selecione uma das escalas de indutância, que seja adequada à medição que deseja efetuar.
- k. Para medições de valor baixo (<2mH) insira o indutor no soquete **(3)** observando a polaridade correta.
- l. Para indutores cujos terminais não caibam no soquete, Conecte os pinos banana das garras jacaré nos bornes de número **(4)**.
- m. Faça um curto circuito nas garras e anote o valor residual lido para ser subtraído do valor da leitura final.
- n. Conecte as garras em paralelo com o indutor a ser medido.
- o. Leia o valor da indutância no visor do **RLC-410**.

O RLC-410 não testa a qualidade do indutor.

7. TROCA DA BATERIA

Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento da troca.

Obs: O conversor analógico/digital do **RLC-410** 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 **RLC-410**.

Por uso contínuo entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

- a. Desligue o medidor e remova as garras jacaré.
- b. Solte o parafuso da tampa do compartimento da bateria e remova-a.
- c. Remova a bateria descarregada.
- d. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.
- e. Encaixe a tampa no lugar e aperte o parafuso.

8. TROCA DO FUSÍVEL

- a. O **RLC-410** é protegido por um fusível nas escalas de capacitância e indutância. Caso não consiga fazer medição nestas escalas, provavelmente o fusível estará aberto.
- b. Desligue o medidor e remova as garras jacaré e o suporte (holster).
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira e remova-a.
- d. Remova o fusível aberto.
- e. **Coloque um fusível novo de 0,315A/250V. Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior que 0,315A e nem faça um "jumper" com fio, pois o Medidor poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.**
- f. Encaixe a tampa e aperte os parafusos.
- g. Recoloque o suporte (holster).

9. 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 **RLC-410** 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