



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO MEDIDOR RLC DIGITAL
MODELO LC-301**

revisão 2008

**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	5
5. MÉTODOS DE MEDIÇÃO.....	5
5.1. Medidas de capacitância	5
5.2. Medidas de indutância	7
5.3. Medidas de resistência	8
5.4. Medidas de hFE.....	8
5.5. Teste de diodos	9
5.6. Teste de continuidade.....	9
6. TROCA DA BATERIA	10
7. GARANTIA	11

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

1. INTRODUÇÃO

O LC-301 foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores, o que lhe proporciona uma alta exatidão, confiabilidade e durabilidade.

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

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 instrumento poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, tentar medir um capacitor carregado ou que esteja em um circuito energizado.

Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um instrumento, 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 no aparelho.
- b.** Verifique se a chave seletora está posicionada na escala adequada à medida que deseja efetuar.
- c.** Quando não for usar o instrumento por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.

d. 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.

e. Não se deve tentar medir um capacitor, resistor ou indutor que esteja ligado em um circuito energizado. Deve-se primeiro desligar o circuito e certificar-se que os capacitores sejam descarregados. O mesmo cuidado deverá ser tomado quando se tratar de um capacitor individual (avulso).

f. Nunca aplique tensão nas pontas de prova ou no soquete hFE do instrumento, caso contrário ele será danificado.

g. Não curto-circuite as pontas de prova uma com a outra, pois isto acarreta um desgaste mais acentuado da bateria.

h. Não coloque o instrumento próximo a fontes de calor, pois o seu gabinete poderá deformar.

i. Antes de mudar a escala do instrumento, remova as pontas de prova do circuito que está testando.

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 ½ dígitos (1999).
- b.** Função: Medição de capacitância, resistência, hFE, teste de continuidade/diodos, indutância e memória (HOLD).
- c.** Indicação de sobrecarga: O visor exibirá o dígito "1" mais significativo (dígito mais à esquerda no visor) e os demais dígitos ficam apagados.
- d.** Indicação de bateria descarregada: O visor exibirá o símbolo de uma bateria quando restar aproximadamente 10% da energia útil da bateria.
- e.** Temperatura de operação: De 0°C a 40°C.
- f.** Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.
- g.** Temperatura de armazenagem: De -10°C a 50°C (com umidade relativa menor que 80% e sem condensação).
- h.** Alimentação: Uma bateria de 9V ou equivalente.
- i.** Taxa de amostragem: 3 vezes por segundo.
- j.** Dimensões: 190x100x40mm.
- k.** Peso: 400g (incluindo a bateria).
- l.** O instrumento vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova e uma caixa de embalagem.

3.2. Elébricas

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. Capacitância:

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	FREQÜÊNCIA
2nF	1pF	$\pm(1,0\% + 5d)$	Aprox. 200Hz
20nF	10pF		
200nF	100pF		
2 μ F	1nF	$\pm(2,0\% + 5d)$	16Hz
20 μ F	10nF		
200 μ F	100nF	$\pm(5,0\% + 5d)$	8Hz
1000 μ F	1 μ F	$\pm(5,0\% + 25d)$	

b. Indutância

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	FREQÜÊNCIA
2mH	1 μ H	$\pm(2,0\% + 5d)$	200Hz
20mH	10 μ H		
200mH	100 μ H		
2H	1mH	$\pm(5,0\% + 5d)$	
20H	10mH	$\pm(5,0\% + 15d)$	

c. Resistência:

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO
200Ohm	0,1Ohm	$\pm(0,8\% + 5d)$
2KOhm	1Ohm	$\pm(0,8\% + 3d)$
20KOhm	10Ohm	
200KOhm	100Ohm	
2MOhm	1KOhm	
20MOhm	10KOhm	$\pm(1,0\% + 15d)$

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o aparelho pressionando o botão '**POWER**'.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor e em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja item **6. Troca da bateria**.
- c. Quando o aparelho apresentar algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.
- d. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. MÉTODOS DE MEDIÇÃO

Este instrumento é destinado a medir o valor de indutâncias e capacitâncias e não ao fator de mérito (Q) desses componentes.

5.1. Medidas de capacitância

- a. Selecione a escala desejada através da chave seletora de escala.
- b. **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.**
- c. **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, poderão ocorrer danos ao dielétrico do mesmo.**
- d. Aplique as pontas de prova ao capacitor ou insira os seus terminais nos bornes CX.

- e.** Quando o capacitor a ser medido apresentar polaridade definida, deve-se ligar o terminal positivo do capacitor na entrada positiva (+) CX e o negativo na entrada negativa (-) CX. Isto se deve ao fato de existir uma pequena tensão contínua nos terminais de saída do instrumento, estando o maior potencial no positivo (+) e o menor no negativo (-).
- f.** O valor exibido no visor, somado à unidade da escala selecionada, corresponde diretamente ao valor da capacitância, não sendo necessário o uso de multiplicadores.
- g.** Caso seja exibido no visor somente o dígito **"1"** mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura que se quer efetuar. Assim sendo, você deverá selecionar uma escala maior.
- h.** Por outro lado se números **"zero"** forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.
- i.** Caso a capacitância a ser medida seja indeterminada, selecione a escala de 2uF e aplique as orientações dos itens anteriores, até obter uma leitura mais exata.
- j.** Um capacitor que tenha perdido ou diminuído a sua tensão de isolamento, o que conseqüentemente o levará a apresentar uma corrente de fuga, indicará sobrecarga ou um valor muito elevado em relação ao seu valor nominal.
- k.** Um capacitor aberto, indicará o valor zero em todas as escalas ou um valor muito baixo nas escalas de 20nF e 2nF.
- l.** Quando for medir capacitores de valor muito baixo, utilize pontas de prova com o menor comprimento possível, ou insira os terminais do capacitor nos bornes CX do instrumento. Este cuidado é para evitar que a capacitância parasita proveniente das pontas de prova (da ordem de alguns pF), introduza um erro na medição.
- m.** Os capacitores em geral e especialmente os eletrolíticos, apresentam tolerâncias bastante elevadas, portanto podem resultar grandes diferenças entre o valor lido no instrumento e o valor nominal do mesmo.

- n. Após aplicar as pontas de prova no capacitor ou inserir os seus terminais nos bornes CX do instrumento, não segure nas pontas de prova, no capacitor ou nos terminais do mesmo, pois caso contrário a capacitância parasita do corpo humano poderá introduzir um erro na medição.
- o. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir a capacitância de um elemento resistivo ou indutivo.
- p. Caso haja variação significativa na leitura de um mesmo capacitor em escalas diferentes do instrumento, será indicação que o capacitor está com perda de isolamento e conseqüentemente corrente de fuga.

5.2. Medidas de indutância

Devido a frequência de teste ser de apenas 200Hz, leituras incorretas poderão ser obtidas ao medir indutores feitos para trabalhar em circuitos de alta frequência.

- a. Selecione a escala desejada através da chave seletora de escala.
- b. Certifique-se que o circuito a ser testado esteja desligado e com os capacitores descarregados.**
- c. Aplique as pontas de prova ao indutor ou insira os seus terminais nos bornes LX do instrumento.
- d. O valor exibido no visor, somado à unidade da escala selecionada, corresponde diretamente ao valor da indutância, não sendo necessário o uso de multiplicadores.
- e. Caso seja exibido no visor somente o dígito "**1**" mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura que se quer efetuar. Assim sendo, você deverá selecionar uma escala maior.
- f. Por outro lado se números "**zero**" forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.

g. Quando for medir indutores de valor muito baixo, utilize pontas de prova com o menor comprimento possível, ou insira os terminais do indutor no soquete do instrumento. Este cuidado é para evitar que a indutância parasita proveniente das pontas de prova, introduza um erro na medição.

h. Após aplicar as pontas de prova no indutor ou inserir os seus terminais nos bornes LX do instrumento, não segure nas pontas de prova, no indutor ou nos terminais do mesmo.

5.3. Medidas de 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 ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**OHM-DIODO-CONTINUIDADE**".

c. Gire a chave seletora de função e escala para uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.

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

e. Leia o valor da resistência no visor.

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.

5.4. Medidas de hFE

a. Remova as pontas de prova do aparelho.

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "**hFE**".

c. Insira os terminais do transistor no soquete para Hfe, observando o tipo (NPN-PNP) e a pinagem correta (E-B-C).

d. Leia o valor do Hfe no visor do aparelho.

5.5. Teste de diodos

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"OHM-DIODO-CONTINUIDADE"**.

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição **"DIODO-CONTINUIDADE"**. Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

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 0,700 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 pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

5.6. Teste de continuidade

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"OHM-DIODO-CONTINUIDADE"**.

b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição **"DIODO-CONTINUIDADE"**..

c. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado. O mesmo deverá estar desligado e com seus capacitores descarregados.

d. Caso a resistência seja inferior a aproximadamente 60 ± 20 Ohms, a campainha soará.

6. TROCA DA BATERIA

a. 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 de trocá-la.

Obs: O conversor analógico/digital do instrumento precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento.

Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria gasta, o sua tensão cairá a um ponto em que não será mais possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do instrumento.

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

b. Remova as pontas de prova e desligue o instrumento.

c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do instrumento.

d. Remova a tampa e a bateria descarregada.

e. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.

f. Recoloque a tampa no lugar e aperte os parafusos.

7. GARANTIA

A **ICEL** garante este instrumento 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 instrumento 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.** Exclui-se da garantia as pontas de prova.
- g.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



www.ice-manau.com.br
ice@ice-manau.com.br

revisão 2008