



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO
MULTÍMETRO DIGITAL
MODELO MD-1301**

abril de 2010

**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. PREPARAÇÕES PARA MEDIR	5
5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	5
5.1. Tensão contínua	5
5.2. Tensão alternada.....	6
5.3. Corrente contínua.....	6
5.4. Resistência	7
5.5. Teste de continuidade	8
5.6. Teste de diodos	8
5.7. Teste de Transistores (hFE)	9
6. TROCA DA BATERIA	9
7. TROCA DO FUSÍVEL	9
8. GARANTIA.....	10

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

1. INTRODUÇÃO

O **MD-1301** é um multímetro digital de 3 1/2 dígitos (2.000 contagens), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta características como: alta exatidão, durabilidade, simplicidade de operação e teste de continuidade com resposta sonora.

Todas as escalas de tensão, resistência e corrente (exceto a de '**10A DC**') são protegidas contra sobrecarga.

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

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

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro 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 multímetro.
- b. Verifique se a chave seletora de função e escala 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 e escala.

- d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.**
- 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 MD-1301 por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.
- g. Antes de usar o multímetro, 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 pela **ICEL**.
- h. Em caso de dúvida nas medições de tensão e corrente, selecione sempre a escala mais alta da função que você irá usar. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.
- i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "**COM**" do MD-1301 e o vermelho no "**V Ω mA**" ou "**10A**", de acordo com a medição que for efetuar.
- j. Não coloque o MD-1301 próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- k. 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 preferencialmente calçados com sola de borracha.
- l. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a. Funções: Tensão contínua e alternada, corrente contínua, resistência, teste de continuidade, diodos, teste de transistores e 'congelamento' de leitura (pressionando o botão HOLD).

- b. Visor: Cristal líquido (LCD), 3 1/2 dígitos (1999) com iluminação (pressionando o botão *).
- c. Polaridade: Automática.
- d. Indicação de sobrecarga: O visor exibe o dígito "1", mais significativo.
- e. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o sinal de bateria descarregada, quando restar apenas 10% da energia útil.
- f. Temperatura de operação: De 0°C a 40°C.
- g. Umidade de operação: Menor que 75% sem condensação.
- h. Alimentação: Uma bateria de 9V.
- i. Taxa de amostragem do sinal: 2 a 3 vezes por segundo.
- j. Fusível: 1 (um), de vidro, de ação rápida, 200mA.
- k. Dimensões / Peso: 110x60x30mm / 150g (incluindo a bateria).
- l. O MD-1301 vem acompanhado de um manual de instruções e um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha).

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 a 28°C e umidade relativa inferior a 75% sem condensação.

a. Tensão contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	----	SOBRECARGA
200mV	100μV	± (1,0%+2d)	----	600V
2V	1mV			
20V	10mV			
200V	100mV			
600V	1V	± (1,2%+2d)		

b. Tensão alternada

ESCALA	----	EXATIDÃO	----	SOBRECARGA
200V	----	$\pm (1,5\%+10d)$	----	600V
600V	----		----	


c. Corrente contínua

ESCALA	----	EXATIDÃO	PROTEÇÃO
200 μ A	----	$\pm (1,2\%+2d)$	Fusível 100mA
2mA	----		
20mA	----		
200mA	----	$\pm (2,0\%+2d)$	Sem Proteção
10A	----		


d. Resistência

ESCALA	----	EXATIDÃO	TENSÃO EM ABERTO
200 Ω	----	$\pm (1,5\%+2d)$	aprox. 0,5V
2000 Ω	----		
20K Ω	----		
200K Ω	----		
2M Ω	----	$\pm (2,0\%+2d)$	

e. Diodo

ESCALA	DESCRIÇÃO	CORRENTE DE TESTE
	Mede a tensão de polarização direta	aprox. 1,5mA

f. Continuidade

ESCALA	DESCRIÇÃO
	O bip soará quando a resistência for inferior a aprox. 50 Ω .

g. Teste de Transistores hFE.

Permite medir o hFE de transistores PNP ou NPN na faixa de 0 a 1.000 vezes.

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o multímetro girando a chave Seletora.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **6. Troca da bateria**.
- c. Caso você não consiga fazer medições nas escalas de corrente (exceto a de 10A). Provavelmente o fusível estará aberto. Troque-o por um novo seguindo as orientações do item **7. Troca do fusível**.
- d. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- e. 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.
- 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 multímetro 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**.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão contínua

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".
- b. Gire a chave seletora para a posição "**V $\overline{\text{---}}$** ".

- c. Selecione uma das escalas de tensão, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("600V $\overline{\sim}$ ") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 600V $\overline{\sim}$.

- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- e. Leia o valor da tensão exibido no visor, caso esteja precedido do sinal menos ("-"), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

5.2. Tensão alternada

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "V Ω mA".
- b. Gire a chave seletora para a posição "V~".
- c. Selecione uma das escalas de tensão, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("600V~").

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 600V ~.

- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- e. Leia o valor da tensão exibido no visor.

5.3. Corrente contínua

A escala de 10A não é protegida através de fusível e apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 10A ou tensão, para evitar danos ao multímetro ou no equipamento sob teste.

- a. Gire a chave seletora para a posição "A".

- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no "**VΩmA**" ou "**10A**". Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 10A.
- c. Selecione a escala apropriada à medição que deseja fazer.
- d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.
- e. Ligue o circuito a ser medido.
- f. Leia o valor da corrente no visor do MD-1301, caso esteja precedido do sinal menos ("-"), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

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

- g. Após a medição desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.



5.4. Resistência

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

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".
- b. Gire a chave seletora para a posição "**Ω**" e escolha uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.
- d. Leia o valor da resistência no visor.
- e. 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.



5.5. Teste de continuidade

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

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".
- b. Gire a chave seletora para a posição "  → ".
- 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 50Ω , a campainha soará.

5.6. Teste de diodos

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

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".
- b. Gire a chave seletora de função e escala para a posição "  → ".
- 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.

5.7. Teste de Transistores (hFE)

- a. Remova as pontas de prova do multímetro.
- b. Gire a chave seletora para a posição hFE.
- c. Insira os terminais do transistor no soquete, observando a correta pinagem (E-B-C) e o tipo PNP ou NPN.
- d. Leia o valor do hFE no visor do **MD-1301**.

6. TROCA DA BATERIA

- a. Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor será indicação que restam apenas 10% da energia útil e que está na hora da troca.
- b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do multímetro.
- d. Remova a tampa traseira do multímetro.
- e. Remova a bateria descarregada.
- f. Conecte a bateria nova, observando a polaridade correta.
- g. Encaixe a tampa traseira do multímetro e aperte os parafusos.

7. TROCA DO FUSÍVEL

- a. O MD-1301 é protegido nas escalas de corrente (com exceção a de “**10A**”). Caso consiga fazer medição na escala de “**10A**” e não nas restantes, provavelmente o fusível esteja aberto.
- b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do multímetro.
- d. Remova a tampa traseira do multímetro.

- e. Remova o fusível aberto.
- f. Coloque um fusível novo do mesmo tipo e valor. **Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior e nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.**
- g. Encaixe a tampa traseira e aperte os parafusos.

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 **MD-1301** 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, o fusível e as pontas de prova.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

The logo for ICEL, featuring the letters 'I', 'C', 'E', and 'L' in a bold, blue, sans-serif font. The 'E' is stylized with a red horizontal bar across its middle. The 'I' has a red triangle at its top right corner.

manaus

www.icel-manaus.com.br

abril de 2010