



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO MULTÍMETRO DIGITAL
MODELO MD-1000**

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

=1=

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REGRAS DE SEGURANÇA	3
3. ESPECIFICAÇÕES	4
3.1. Gerais	4
3.2. Elétricas	5
4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR.....	6
5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	7
5.1. Tensão Contínua.....	7
5.2. Tensão Alternada	8
5.3. Corrente Contínua	8
5.4. Resistência	9
5.5. Teste de Diodos	10
5.6. Teste de Continuidade	10
5.7. Teste de Transistores.....	11
6. TROCA DA BATERIA	11
7. TROCA DO FUSÍVEL	12
8. 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 **MD-1000** é um Multímetro digital de 3 ½ dígitos (2.000 contagens), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

As escalas de Corrente são protegidas por Fusível, com exceção a de “**10A DC**”.

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

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o **MD-1000** 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 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.
- d. **Nunca ultrapasse os limites de Tensão ou Corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o MD-1000.**
- 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-1000** 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-1000** e o vermelho no "**VΩmA**", ou "**10ADC**", de acordo com a medição que for efetuar.
- j. Não coloque o MD-1000 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. Visor: Display de Cristal Líquido (LCD), 3 ½ dígitos (2.000 contagens).
- b. Funções: Tensão contínua e alternada, Corrente contínua, Resistência, continuidade, transistores e diodos.
- c. Alimentação: Uma Bateria de 9V.
- d. Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "**1**", mais significativo.

- e. Indicação de Bateria descarregada: O visor exibe o desenho de uma bateria quando tensão cair abaixo de 7V.
- f. Temperatura de operação / armazenagem: 0°C a 40°C / -10°C a 50°C.
- g. Umidade de operação / armazenagem: <80% / <85% sem condensação.
- h. Fusível: 1 (Um), de vidro, de ação rápida, 20mm, 0,2A/250V.
- i. Dimensões e peso: 140x74x30mm, 220g (incluindo a Bateria).
- j. Obedece às normas IEC1010 CAT-I 1.000V / CE / Dupla isolação classe II / Grau de poluição 2.
- k. O MD-1000 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 à 28°C e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Tensão Contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	IMPEDÂNCIA	PROTEÇÃO
200mV	100µV	±(0,5% + 5d)	>1MΩ	250Vrms
2000mV	1mV			1000VDC / 750VAC
20V	10mV			
200V	100mV			
1000V	1V	±(0,8% + 5d)		

a. Tensão Alternada

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO (45-400Hz)	PROTEÇÃO
200V	100mV	±(1,2% + 10d)	750Vrms
750V	1V		

b. Corrente Contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	----	PROTEÇÃO
200 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 5d)$	----	Fusível de 0,2A/250V
2000 μ A	1 μ A			
20mA	10 μ A			
200mA	100 μ A	$\pm(1,5\% + 5d)$		
10A	10mA	$\pm(3,0\% + 5d)$	----	Sem Proteção

c. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	----	PROTEÇÃO
200 Ω	100m Ω	$\pm(0,8\% + 5d)$	----	250V rms
2000 Ω	1 Ω			
20K Ω	10 Ω			
200K Ω	100 Ω			
2M Ω	1K Ω	$\pm(1,0\% + 5d)$		

d. Continuidade

ESCALA	DESCRIÇÃO	CONDIÇÃO
	Valor de disparo: 50 Ω aprox.	Tensão em aberto: 3V aprox.
PROTEÇÃO: 250V rms.		

e. Diodo

ESCALA	RESOLUÇÃO	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE	PROTEÇÃO
	1mV	$\pm 1,0$ mA	$\pm 3,0$ V	250VDC/AC

f. Transistores

TIPO	TESTE DE hFE	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE
NPN	0~1.000	$\pm I_b = 10\mu$ A	$\pm V_{ce} = 2,8$ V
PNP			

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Ligue o Multímetro deslocando a chave seletora da posição "OFF" para a função e escala desejada.

- 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 medição na escala de Corrente, provavelmente o Fusível estará aberto. Troque-o seguindo as orientações do item **8. 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 80% 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 ("1.000V DC") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

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

- d. Aplique as Pontas de Prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- e. Leia o valor da Tensão exibido no visor.

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 "VΩmA".
- b. Gire a chave seletora para a posição "V~".
- c. Selecione uma das escalas de Tensão, que seja adequada á leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada '750V ~' e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir Tensões superiores a 750V ACrms.

- 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 DC não é protegida através de Fusível e apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir Corrente superior a 10A DC ou Tensão nesta escala, para evitar danos ao Multímetro ou no equipamento sob teste.

- a. Gire a chave seletora para a posição "**A $\overline{\text{---}}$** ".
- b. Conecte o pino banana preto da Ponta de Prova no borne marcado "**COM**" do Multímetro e o vermelho no "**V Ω mA**" ou "**10ADC**". Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 10A DC e a chave seletora de função e escala estiver na posição "**10A**".
- c. Caso tenha escolhido o borne "**10ADC**" selecione a escala 10A, caso contrário escolha uma das escalas de Corrente compreendida, entre "**200 μ A**" a "**200mA**", que seja adequada à leitura a ser feita. Com a Ponta de Prova vermelha conectada no borne "**V Ω mA**" não tente medir mais que 200mA DC e, se estiver conectada no borne "**10ADC**", não tente medir mais que 10A DC, caso contrário poderá danificar o MD-1000.
- d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a Corrente e ligue o MD-1000 em série com o circuito.
- e. Ligue o circuito a ser medido.
- f. Leia o valor da Corrente no visor do MD-1000.

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.

Obs: Nas medições de Corrente contínuas maiores que 5A, não ultrapasse o tempo máximo de 30s, para evitar danos devido à dissipação de calor por efeito "Joule".

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 "**V Ω mA**".

- 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 Diodos

- 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 . 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 exibir no visor o valor da Resistência de polarização direta.
- 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 mesmo.

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 "**V Ω mA**".

- b. Gire a chave seletora para a escala de 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 50Ω , a campainha (bip) soará.
- e. Nunca tente fazer este teste em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

5.7. Teste de Transistores

- 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 para hFE, observando a correta pinagem (E-B-C / NPN ou PNP).
- d. Leia o valor do Hfe no visor do MD-1000.

6. TROCA DA BATERIA

Quando o sinal de Bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que energia útil da Bateria está abaixo de 7V e que está na hora da troca.

- a. Remova as Pontas de Prova e desligue o MD-1000.
- b. Solte os parafusos que existem na tampa traseira e remova a tampa.
- c. Remova a Bateria descarregada.
- d. Conecte a Bateria nova observando a polaridade correta.
- e. Encaixe novamente a tampa no lugar e aperte os parafusos.

7. TROCA DO FUSÍVEL

O MD-1000 é protegido nas escalas de Corrente (com exceção da escala de 10A DC). Caso consiga fazer medição na escala de 10A DC e não nas restantes, provavelmente o Fusível estará aberto.

- a. Remova as Pontas de Prova e desligue o MD-1000.
- b. Solte os parafusos que existem na tampa traseira e remova a tampa.
- c. Remova o fusível aberto.
- d. **Coloque um Fusível novo de 0,2A/250V. Não use em hipótese alguma um Fusível de valor maior que 0,2A e nem faça um "jump" com fio, pois o MD-1000 poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.**
- e. Encaixe novamente a tampa no lugar 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-1000** 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 as Pontas de Prova e o fusível.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



ICEL
manaus
www.icel-manaus.com.br
abril de 2010