



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO  
MULTÍMETRO DIGITAL  
MODELO MD-6290**

revisão maio de 2009

**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. DESCRIÇÃO .....  | 8  |
| 4.1 Geral .....   | 8  |
| 5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR .....                               | 9  |
| 5.1 Função Beep Guard (Aviso de Conexão Errada) .....         | 10 |
| 5.1.1 Posições V, $\Omega$ , Hz, Duty, Cap(-  -), Diodo ..... | 10 |
| 5.1.2 Posições $\mu$ A, mA, Temp. ....                        | 10 |
| 5.1.3 Na Posição 10A .....                                    | 11 |
| 5.1.4 Posições dB e Lux .....                                 | 11 |
| 6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO .....                             | 11 |
| 6.1. Tensão contínua (V) e alternada (V~) .....               | 11 |
| 6.2. Corrente contínua (A) e alternada (A~) .....             | 12 |
| 6.3. Resistência .....  | 12 |
| 6.4. Teste de continuidade .....                              | 13 |
| 6.5. Intensidade Sonora (dB) .....                            | 13 |
| 6.6. Teste de diodos .....                                    | 14 |
| 6.7. Temperatura (pelo Termopar) .....                        | 14 |
| 6.7.1 Temperatura Ambiente e Umidade Relativa .....           | 15 |
| 6.8. Capacitância .....                                       | 15 |
| 6.9. Medindo Frequência .....                                 | 16 |
| 6.9.1 Em Modo Normal .....                                    | 16 |
| 6.9.2 Durante uma medição de tensão alternada (V~) .....      | 16 |
| 6.10. Intensidade Luminosa (Lux) .....                        | 17 |
| 6.11. Hold 'Congelamento' da Leitura .....                    | 17 |
| 6.12. Seleção de Escalas .....                                | 17 |
| 6.13. Modo Relativo .....                                     | 17 |
| 6.14. Auto Power Off (desligamento automático) .....          | 18 |
| 7. TROCA DAS PILHAS .....                                     | 18 |
| 8. TROCA DO FUSÍVEL .....                                     | 18 |
| 9. GARANTIA .....   | 19 |

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-6290 é um multímetro digital de 4.000 contagens (3999) que incorpora características especiais como: Medição de temperatura ambiente (°C), umidade relativa do ar, intensidade luminosa (Lux) e intensidade sonora (dB).

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 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 as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao multímetro.
- b.** Verifique se a chave seletora está posicionada na função e escala adequada 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 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-6290** por um período prolongado, remova as pilhas e guarde-as 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 preste muita atenção ao conectar as pontas de prova, pois apesar da função *Beep Guard*, uma conexão errada pode provocar a queima do multímetro e do equipamento sob teste.

j. Não coloque o **MD-6290** 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 de preferência calçados com sola de borracha.

l. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

### **3. ESPECIFICAÇÕES**

#### **3.1. Gerais**

- a. Visor: Cristal líquido (LCD) múltiplo, 4.000 contagens (3999).
- b. Funções: Tensão contínua e alternada, corrente contínua e alternada, resistência, capacitância, temperatura, frequência, teste de continuidade e diodos, umidade relativa, intensidade luminosa (Lux), intensidade sonora (dB), ciclo de atividade, desligamento automático (Auto Power Off) e aviso de conexão errada (Beep Guard).
- c. Polaridade: Automática.
- d. Seleção de escalas: Manual e automática.
- e. Indicação de sobrecarga: O Visor exibe as letras *O.L.*
- f. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o símbolo de uma bateria quando restar apenas 10% da energia útil.
- g. Temperatura e umidade de operação: De 0°C a 40°C / menor que 75% sem condensação.
- h. Alimentação: Três pilhas de 1,5 V tipo 'AAA'.
- i. Taxa de amostragem do sinal: 2,5 vezes por segundo.
- j. Proteção: 0,5A/250V e Fusível de vidro de ação rápida 10A/250V.
- k. Dimensões: 195x92x55mm.
- l. Peso: 400g (incluindo as pilhas).
- m. O **MD-6290** vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), um termopar tipo K e uma caixa de embalagem.

n. Obedece às normas EN61010-1, CAT II - 1000V, CAT III - 600V.

### **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. Tensão contínua**

| ESCALA | RESOLUÇÃO | EXATIDÃO         | IMPEDÂNCIA ENTRADA | SOBRECARGA MÁXIMA           |
|--------|-----------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| 400mV  | 0,1mV     | $\pm (0,7\%+2d)$ | $>10M\Omega$       | 250V AC                     |
| 4V     | 1mV       |                  |                    | 1.000V DC ou<br>750V AC rms |
| 40V    | 10mV      |                  |                    |                             |
| 400V   | 100mV     |                  |                    |                             |
| 1000V  | 1V        |                  |                    |                             |

#### **b. Corrente contínua**

| ESCALA        | RESOLUÇÃO   | EXATIDÃO          | QUEDA DE TENSÃO | PROTEÇÃO     |
|---------------|-------------|-------------------|-----------------|--------------|
| 400 $\mu$ A   | 0,1 $\mu$ A | $\pm (1,2\%+3d)$  | <40mV           | 500mA / 250V |
| 4.000 $\mu$ A | 1 $\mu$ A   |                   | <400mV          |              |
| 40mA          | 10 $\mu$ A  |                   | <40mV           |              |
| 400mA         | 100 $\mu$ A |                   | <400mV          |              |
| 4A            | 1mA         | $\pm (2,0\%+10d)$ | <40mV           | 10A / 250V   |
| 10A           | 10mA        |                   | <100mV          |              |

**c. Tensão alternada**

| ESCALA                                | RESOLUÇÃO | EXATIDÃO         | IMPEDÂNCIA ENTRADA | SOBRECARGA MÁXIMA           |
|---------------------------------------|-----------|------------------|--------------------|-----------------------------|
| 400mV                                 | 0,1mV     | $\pm (0,8\%+3d)$ | $>10M\Omega$       | 250V AC                     |
| 4V                                    | 1mV       |                  |                    | 1.000V DC ou<br>750V AC rms |
| 40V                                   | 10mV      |                  |                    |                             |
| 400V                                  | 100mV     |                  |                    |                             |
| 750V                                  | 1V        | $\pm (1,0\%+3d)$ |                    |                             |
| Resposta em Frequência: de 40 a 400Hz |           |                  |                    |                             |
| Forma de Onda: Senoidal               |           |                  |                    |                             |

**d. Temperatura (por termopar tipo K)**

| ESCALA           | RESOLUÇÃO | EXATIDÃO                         |
|------------------|-----------|----------------------------------|
| de -20° a 0°C    | 1°C       | $\pm 5,0\%$ ou $\pm 3\text{ °C}$ |
| de 0° a 400°C    |           | $\pm 1,0\%$ ou $\pm 2\text{ °C}$ |
| de 400° a 1000°C |           | $\pm 2,0\%$                      |
| -4° a 32 °F      | 1°F       | $\pm 5,0\%$ ou $\pm 6\text{ °F}$ |
| 32° a 752 °F     |           | $\pm 1,0\%$ ou $\pm 4\text{ °F}$ |
| 752° a 1832 °F   |           | $\pm 2,0\%$                      |

**e. Temperatura Ambiente (por NTC)**

| ESCALA  | RESOLUÇÃO | EXATIDÃO          |
|---|-----------|-------------------|
| de 0° a 40 °C                                   | 0,1°C     | $\pm 2\text{ °C}$ |
| de 32° a 104 °F                                 | 0,1 °F    | $\pm 4\text{ °F}$ |
| Taxa de amostragem: 20segundos aproximadamente. |           |                   |

**f. Corrente alternada**

| ESCALA                                | RESOLUÇÃO   | EXATIDÃO          | QUEDA DE TENSÃO | PROTEÇÃO     |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|--------------|
| 400 $\mu$ A                           | 0,1 $\mu$ A | $\pm (1,5\%+5d)$  | <40mV           | 500mA / 250V |
| 4.000 $\mu$ A                         | 1 $\mu$ A   |                   | <400mV          |              |
| 40mA                                  | 10 $\mu$ A  |                   | <40mV           |              |
| 400mA                                 | 100 $\mu$ A |                   | <400mV          |              |
| 4A                                    | 1mA         | $\pm (3,0\%+10d)$ | <40mV           | 10A / 250V   |
| 10A                                   | 10mA        |                   | <100mV          |              |
| Resposta em Freqüência: de 40 a 400Hz |             |                   |                 |              |
| Forma de Onda: Senoidal               |             |                   |                 |              |

**g. Resistência**

| ESCALA       | RESOLUÇÃO    | EXATIDÃO         | TENSÃO EM ABERTO | PROTEÇÃO |
|--------------|--------------|------------------|------------------|----------|
| 400 $\Omega$ | 0,1 $\Omega$ | $\pm (1,2\%+2d)$ | <250mV           | 250V AC  |
| 4K $\Omega$  | 1 $\Omega$   | $\pm (1,2\%+2d)$ |                  |          |
| 40K $\Omega$ | 10 $\Omega$  |                  |                  |          |
| 4M $\Omega$  | 1K $\Omega$  |                  |                  |          |
| 40M $\Omega$ | 10K $\Omega$ | $\pm (2,0\%+5d)$ |                  |          |

**h. Umidade Relativa do Ar (RH%)**

| ESCALA   | RESOLUÇÃO | TEMP. AMBIENTE | EXATIDÃO       |
|--|-----------|----------------|----------------|
| 20 a 95%   | 0,1%      | 0° A 40 °c     | $\pm(5,0\%RH)$ |
| Taxa de amostragem: 20 segundos aproximadamente. |           |                |                |

**i. Capacitância**

| ESCALA      | RESOLUÇÃO | EXATIDÃO        | SOBRECARGA |
|-------------|-----------|-----------------|------------|
| 40nF        | 10pF      | $\pm(3,0\%+3d)$ | 250V ACrms |
| 400nF       | 0,1nF     |                 |            |
| 4 $\mu$ F   | 1nF       |                 |            |
| 40 $\mu$ F  | 10nF      |                 |            |
| 100 $\mu$ F | 100nF     |                 |            |

**j. Frequência**

| ESCALA  | RESOLUÇÃO               | EXATIDÃO        | SENSIBILIDADE  | PROTEÇÃO   |
|---------|-------------------------|-----------------|----------------|------------|
| 10Hz    | 0,001Hz                 | $\pm(2,0\%+5d)$ | 0,5V a 10V rms | 250V ACrms |
| 100Hz   | 0,01Hz                  | $\pm(1,5\%+5d)$ |                |            |
| 1KHz    | 0,1Hz                   |                 |                |            |
| 10KHz   | 1Hz                     |                 |                |            |
| 100KHz  | 10Hz                    | $\pm(2,0\%+5d)$ |                |            |
| 200KHz  | 100Hz                   |                 |                |            |
| >200KHz | Somente para referência |                 |                |            |

**k. Intensidade Sonora (dB)**

| ESCALA                                | RESOLUÇÃO | FREQÜÊNCIA  | EXATIDÃO  |
|---------------------------------------|-----------|-------------|---|
| 40 a 100dB                            | 0,1dB     | 100 a 8 KHz | $\pm(3,5\% \text{ a } 94\text{dB} / 1\text{KHz})$ |
| Calibrado com forma de onda senoidal. |           |             |   |

**l. Intensidade Luminosa (Lux)**

| ESCALA   | RESOLUÇÃO | REPETIBILIDADE | EXATIDÃO             |
|--|-----------|----------------|----------------------|
| 4.000 Lux  | 1Lux      | $\pm 2\%$      | $\pm(5,0\% \pm 10d)$ |
| X10 Lux (40.000)                                 | 10Lux     |                |                      |
| Calibrado com lâmpada incandescente de cor 2856K |           |                |                      |

### m. Ciclo de Atividade (Duty Cycle)

| ESCALA      | RESOLUÇÃO | EXATIDÃO     | Resposta em V / Hz     |
|-------------|-----------|--------------|------------------------|
| 0,1 a 99,9% | 0,1%      | $\pm(3,0\%)$ | 0 a 40KHz / 0 a 200KHz |

### n. Teste de continuidade

A campainha soará, quando o valor lido for inferior a aproximadamente 40  $\Omega$ . A tensão em aberto é de aproximadamente 0,5V.

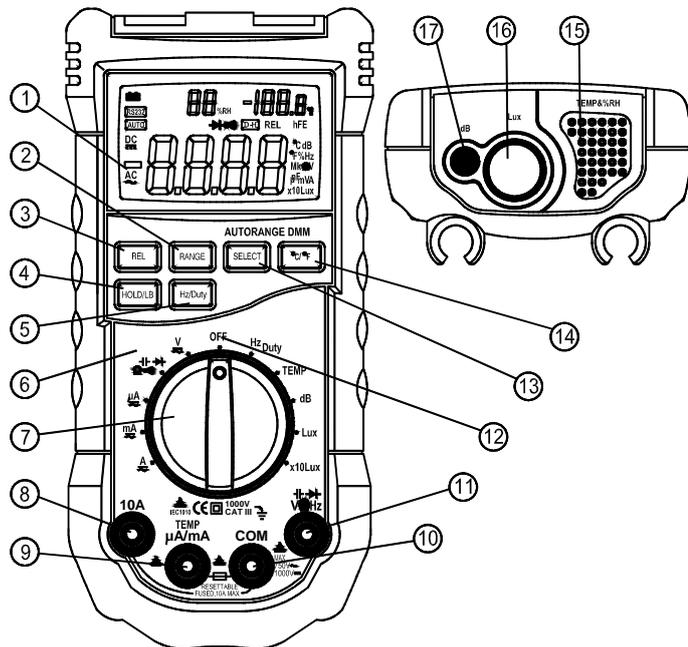
### o. Teste de diodos

Permite testar diodos de silício ou germânio. A corrente direta ( $I_d$ ) é 1,0mA e a tensão de circuito aberto é de aproximadamente 1,5V.

## 4. DESCRIÇÃO

### 4.1 Geral

1. Display.
2. Botão para Seleção de escalas Automático / Manual.
3. Botão para o modo Relativo.
4. Botão para a função HOLD 'congelamento' da leitura e para iluminação do Display.
5. Botão para selecionar entre Frequência e Ciclo de Atividade.



6. Painel Principal.
7. Chave Seletora.
8. Borne de entrada para Corrente até 10A.
9. Borne de entrada para Temperatura e Corrente até 400mA.
10. Borne Comum de entrada para as medições.
11. Borne de entrada para as demais medições.
12. Posição da Chave Seletora para desligar o multímetro.
13. Seleciona entre as funções na mesma posição da Chave Seletora.
14. Botão para selecionar entre °C e °F.
15. Sensor para Temperatura Ambiente e Umidade Relativa do Ar.
16. Sensor para Intensidade Luminosa (Lux).
17. Microfone para Intensidade Sonora (dB).

## 5. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- a. Gire a Chave Seletora para ligar o MD-6290 e verifique se o sinal de bateria aparece no visor. Em caso afirmativo, troque as pilhas por novas. Veja o item **7. Troca das Pilhas**.
- b. Caso você não consiga fazer medições nas escalas de corrente DC/AC, provavelmente o fusível estará aberto. Troque-o por um novo seguindo as orientações do item **8. Troca do fusível**.
- c. Caso o multímetro 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 imediatamente por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolamento.

**e.** Ao fazer uma medição e só aparecerem as letras **O.L** 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.

**f.** Opere o multímetro somente em temperaturas compreendidas entre 0°C a 40°C e umidade relativa menor que 75% sem condensação.

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

### **5.1 Função Beep Guard (Aviso de Conexão Errada)**

Os bornes de entrada são equipados com luzes e avisos sonoros contra conexões erradas das pontas de prova e se comportam da seguinte forma:

#### **5.1.1 Posições V, $\Omega$ , Hz, Duty, -||-, $\rightarrow$ .**

**a.** A luz vermelha dos bornes 'COM' (10) e 'V  $\Omega$  Hz -||-  $\rightarrow$ ' (11) se apagarão após a conexão correta das pontas de prova.

**b.** Se uma ponta for erroneamente conectada no borne '**mA**' (9) ou '**10A**' (8), o aviso sonoro soará e as luzes dos bornes corretos ficarão piscando.

#### **5.1.2 Posições $\mu$ A, mA, Temp.**

**a.** A luz vermelha dos bornes 'COM' (10) e '**mA**' (9) se apagarão após a conexão correta das pontas de prova.

b. Se uma ponta for erroneamente conectada no borne 'V  $\Omega$  Hz -||-  $\rightarrow$ ' (11) ou '10A' (8), o aviso sonoro soará e as luzes dos bornes corretos ficarão piscando.

### **5.1.3 Na Posição 10A.**

a. A luz vermelha dos bornes 'COM' (10) e '10A' (8) se apagarão após a conexão correta das pontas de prova.

b. Se uma ponta for erroneamente conectada no borne 'V  $\Omega$  Hz -||-  $\rightarrow$ ' (11) ou 'mA' (9), o aviso sonoro soará e as luzes dos bornes corretos ficarão piscando.

### **5.1.4 Posições dB e Lux.**

a. Nestas posições não há necessidade de entrada de sinal pelas pontas de provas, portanto elas devem ser desconectadas.

## **6. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO**

### **6.1. Tensão contínua (V $\overline{\text{---}}$ ) e alternada (V $\sim$ )**

a. Gire a Chave Seletora para a posição  $\sim$  V.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne 'V  $\Omega$  Hz -||-  $\rightarrow$ '.

c. Pressione o botão 'SELECT' (13) para selecionar entre alternada ( $\sim$ ) e contínua ( $\overline{\text{---}}$ ).

**Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1000V DC ou 750V AC.**

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

e. Leia o valor da tensão no display principal do **MD-6290**.

## **6.2. Corrente contínua (A $\overline{\text{---}}$ ) e alternada (A $\sim$ )**

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no " **$\mu\text{A mA Temp}$** " ou "**10A**". Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 4A ou 10A e a chave seletora estiver na posição "**A**".
- b. Caso tenha escolhido o borne "**10A**" selecione a escala "**A**", caso contrário escolha uma das escalas de corrente, que seja adequada à leitura a ser feita. Com a ponta de prova vermelha conectada no borne " **$\mu\text{A mA Temp}$** " não tente medir mais que 400mA e, se estiver conectada no borne "**10A**", não tente medir mais que 10A, caso contrário o fusível será queimado.
- c. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.
- d. Ligue o circuito a ser medido.
- e. Pressione o botão '**SELECT**' (13) para selecionar entre alternada ( $\sim$ ) e contínua ( $\overline{\text{---}}$ ).
- f. Leia o valor da corrente no display principal do **MD-6290**.

**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 DC/AC maior que 4A, não ultrapasse o tempo máximo de 30s, para evitar danos devido à dissipação de calor por efeito "Joule".**

## **6.3. Resistência**

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

**=12=**

- b. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega$   -||- COM" do multímetro e o vermelho no borne ' $V \Omega Hz$  -||- 

#### **6.4. Teste de continuidade**

- a. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega$   -||-  .
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne ' $V \Omega Hz$  -||- 

#### **6.5. Intensidade Sonora (dB)**

- a. Remova as pontas de prova do multímetro.
- b. Gire a chave seletora para a posição **dB**.
- c. Posicione o multímetro de forma que o microfone (17) fique na direção da fonte sonora.

d. Leia o valor da intensidade sonora no display do **MD-6290**.

### **6.6. Teste de diodos**

a. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ ' e pressione o botão '**SELECT**' (13) para selecionar  $\rightarrow$ . Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne '**V  $\Omega$  Hz  $\rightarrow$   $\rightarrow$** '.

c. Aplique a ponta de prova 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 pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

### **6.7. Temperatura (pelo Termopar)**

Obs: O **MD-6290** trabalha apenas com termopares do tipo "**K**" de níquel-cromo e níquel-alumínio (NiCr-NiAl).

a. Gire a chave seletora para a posição **TEMP** e o display deve exibir as letras **O.L** .

b. Conecte o pino banana preto do Termopar no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne '**V  $\Omega$  Hz  $\rightarrow$   $\rightarrow$** '.

c. Aplique o termopar ao local onde deseja medir a temperatura.

- d. Aguarde um certo intervalo de tempo, de acordo com o tipo do termopar, para que o mesmo entre em equilíbrio com a temperatura do ponto a ser medido.
- e. Leia o valor da temperatura no visor do **MD-6290**.
- f. Se necessário, pressione o botão **°C / °F**.

**Obs1:** O termopar fornecido junto com o aparelho é destinado a uso geral, tendo como limite a Temperatura de 250°C para trabalho contínuo.

**Obs2:** Para temperaturas superiores ou aplicações específicas, deverão ser utilizados outros tipos de termopares.

**Obs3:** Quando o termopar for conectado ao multímetro, caso haja diferença de temperatura entre o borne e o conector, deverá se esperar alguns minutos até que a temperatura dos mesmos entre em equilíbrio. Com isto se obterá uma maior exatidão na leitura.

### **6.7.1 Temperatura Ambiente e Umidade Relativa**

Basta ligar o multímetro e os valores da temperatura ambiente e umidade relativa do ar serão exibidos no display superior.

Para uma melhor exatidão, aguarde alguns minutos para que o sensor se estabilize com o ambiente.

### **6.8. Capacitância**

- a. Gire a chave seletora para a posição ' $\Omega$   $\cdot$   $\mu$   $\text{F}$ ' e pressione o botão '**SELECT**' (13) para selecionar Capacitância  $\text{F}$ .
- 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. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne '**V Ω Hz -||- ↗**'.
- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o capacitor a ser medido observando a polaridade quando necessário.
- e. Leia o valor da capacitância no display principal do multímetro.
- 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. Em alguns casos podem existir valores residuais das pontas ou de interferências, pressione o botão '**REL**' (3) para *zerar* o display e faça novamente a leitura.

## **6.9. Medindo Freqüência**

### **6.9.1 Em Modo Normal**

- a. Gire a chave Seletora para a posição **Hz Duty**.
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne '**V Ω Hz -||- ↗**'.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da freqüência no visor.

### **6.9.2 Durante uma medição de tensão alternada (V~)**

- a. Pressione o botão '**HZ/Duty**' (5) para selecionar **Hz**.
- b. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- c. Leia o valor da freqüência no visor.

### **6.10. Intensidade Luminosa (Lux)**

- e. Remova as pontas de prova do multímetro.
- f. Gire a chave seletora para a posição **Lux** ou **x10 Lux**.
- g. Posicione o multímetro no local onde incide a luz da qual se deseja medir a intensidade.
- h. Leia o valor da intensidade luminosa no display do **MD-6290**.

### **6.11. Hold 'Congelamento' da Leitura**

Pressione o botão 'Hold/B.L' durante uma medição e a leitura ficará 'congelada' no display. Pressione o botão novamente para liberá-la.

### **6.12. Seleção de Escalas**

Ao ser ligado, o MD-6290 estará no modo **Automático** de seleção de escalas, para selecionar manualmente, pressione o botão **RANGE** (2) e o multímetro passará para o modo **Manual**.

Para **retornar** ao modo automático, mantenha o botão pressionado por 2 segundos.

### **6.13. Modo Relativo**

- a. Pressione o botão **REL** (3) para entrar no Modo Relativo e o MD-6290 irá armazenar o valor que estiver no display como referência.
- b. O valor Relativo (REL) é: (valor atual) - (referência).
- c. Para sair deste modo pressione um dos botões **RANGE**, **SELECT** ou mude a posição da Chave Seletora.

#### **6.14. Auto Power Off (desligamento automático)**

O MD-6290 é dotado desta função para economizar as pilhas, ou seja, ele se auto-desligará após 30 minutos de inatividade (sem girar a chave ou pressionar algum botão). Para religá-lo basta pressionar algum botão ou girar a Chave Seletora.

### **7. TROCA DAS PILHAS**

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

- a. Desligue o multímetro e remova as pontas de prova.
- b. Solte os parafusos da tampa do compartimento de pilhas e remova-a.
- c. Remova as pilhas descarregadas.
- d. Conecte as pilhas novas observando a polaridade correta.
- e. Encaixe a tampa e aperte os parafusos.

### **8. TROCA DO FUSÍVEL**

- a. O **MD-6290** é protegido por um fusível. Caso consiga fazer medição na escala de **corrente**, provavelmente o fusível esteja aberto.
- b. Desligue o multímetro e remova as pontas de prova.
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira e remova-a.
- d. Remova o fusível aberto.

- e. Coloque um fusível novo de acordo com o que estiver queimado. 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.
- f. Encaixe a tampa e aperte os parafusos.

## 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 **MD-6290** 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.ice1-manaus.com.br](http://www.ice1-manaus.com.br)  
[ice1@ice1-manaus.com.br](mailto:ice1@ice1-manaus.com.br)

revisão maio de 2009