



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO MULTÍMETRO DIGITAL
MODELO MD-6180**

agosto 2009

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

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. REGRAS DE SEGURANÇA.....	1
3. ESPECIFICAÇÕES.....	3
3.1. Gerais.....	3
3.2. Elétricas.....	4
4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR.....	6
5. METODOS DE MEDIÇÃO.....	8
5.1. Tensão Contínua / Alternada	8
5.2. Corrente Contínua / Alternada	9
5.3. Resistência	10
5.4. Teste de continuidade com resposta sonora	11
5.5. Teste de diodos	12
5.6. Capacitância.....	13
5.7. Memória (Data Hold).....	14
5.8. Detector de Tensão (Volt Sense™).....	14
5.9. Seleção de escalas (Manual e Automática).....	15
5.10. Registro de Máximo e Mínimo.....	16
5.11. Desligamento Automático (Auto Power Off)	16
6. TROCA DAS PILHAS.....	17
7. TROCA DO FUSÍVEL	18
8. GARANTIA.....	18

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-6180** é um multímetro digital portátil de 2000 contagens, que além das funções normais, permite detectar tensão sem contato, medir frequência, capacitância e foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores.

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 mal uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao multímetro.

- a.** Assegure-se que as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao multímetro.
- b.** Verifique se a chave seletora de função está posicionada na função 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 de função.

- d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.
- e. Nunca se deve medir resistência e capacitância em um circuito que esteja energizado ou antes que os capacitores do mesmo estejam descarregados.
- f. Ao usar o modo manual de seleção de escalas, escolha sempre a mais alta e vá progressivamente decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- g. Quando não for usar o MD-6180 por um período prolongado, remova as pilhas para evitar que em caso de vazamento das mesmas o multímetro seja danificado.
- h. 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 aparelho imediatamente, e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.
- i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne “**COM**”.
- j. Não coloque o MD-6180 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 e dependendo da intensidade do choque elétrico pode até ocorrer a morte do usuário. Utilize de preferência calçados com sola de borracha.
- l. Ao medir tensões alternadas acima de 30V e contínuas acima de 60V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.
- m. Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico. E acima de 20mA pode ocorrer parada cardio-respiratória.

n. Ao usar as pontas de prova sempre mantenha os dedos atrás da saliência de proteção circular.

o. Tentar medir tensões que ultrapassem a capacidade do multímetro irá danificá-lo e expor o usuário ao risco de choque elétrico.

p. Nunca aplique tensão ou corrente que exceda a tabela abaixo:

Limites de tensão e corrente de entrada	
Função	Valor máximo de entrada
Tensão contínua e alternada (VDC/AC)	1.000V DC / 750 AC
A DC / AC	10A DC / AC
Demais funções	600Vrms

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

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Visor: Cristal líquido (“**LCD**”), 2000 dígitos.

b. Funções: tensão contínua e alternada, corrente contínua e alternada, resistência, teste de continuidade, teste de diodo, frequência, registro de máximo e mínimo, detector de tensão sem contato, desligamento automático (Auto Power Off) e memória (Hold).

c. Polaridade: Automática. O sinal negativo (–) será exibido automaticamente.

d. Indicação de sobrecarga: O símbolo '**OL**' será exibido no visor.

e. Indicação de bateria gasta: O visor exibirá o símbolo de uma bateria quando restar aproximadamente 10% da energia útil das pilhas.

- f. Temperatura de operação: De 10° a 50°C.
- g. Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.
- h. Temperatura de armazenagem: De -20° a 60°C (<80% RH sem condensação).
- i. Seleção de escalas: Automática e manual.
- j. Alimentação: Duas pilhas de 1,5V tipo 'AAA'.
- k. Taxa de amostragem: 1,5 vezes por segundo.
- l. Proteção: Um fusível de 10A/500V.
- m. Dimensões: 156x74x44mm.
- n. O MD-6180 vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova e uma caixa de embalagem.
- o. O MD-6180 obedece às normas IEC61010-1, CAT III - 600V, CAT II - 1.000V e grau de poluição 2.

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 75% sem condensação.

a. Corrente contínua / alternada

Função	Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
A	2,000A	1mA	±(1,5% + 5d.)	10A/500V
	10,00A	10mA		
Resposta em frequência: de 50 a 500Hz				

b. Tensão contínua

Função	Escala	Resolução	Exatidão	Impedância
DCV	200mV	0,1mV	$\pm(0,5\% + 2d.)$	$\geq 10M \Omega$
	2V	0,001V		
	20V	0,01V		
	200V	0,1V		
	1.000V	1V		
Sobrecarga: 1.000V DC / 750V ACrms.				

c. Tensão alternada

Função	Escala	Resolução	Exatidão	Impedância
ACV	200mV	0,1mV	Não especificada	$\geq 10M \Omega$
	2V	0,001V	$\pm(1,5\% + 5d.)$ 50 a 300Hz	
	20V	0,01V	$\pm(1,5\% + 5d.)$ 50 a 500Hz	
	200V	0,1V		
	750V	1V		
Sobrecarga: 1.000V DC / 750V ACrms.				

d. Frequência

Escala	Resolução	Exatidão	Sensibilidade	Proteção
2.000Hz	1Hz	$\pm (0,01\%+1d)$	$>1,5V_{rms} <5V_{rms}$	600Vrms
20,00KHz	0,01K Hz			
200,0KHz	0,1K Hz		$>2V_{rms} <5V_{rms}$	
2,000MHz	0,001MHz			
20,00MHz	0,01MHz			
Largura de Pulso mín: $>25ns$ / Limites do Ciclo de Atividade: $>30\%$ e $<70\%$				

e. Teste de Diodos

Escala	Tensão de teste	Resolução	Corrente	Exatidão
	$\pm 2,0V$	10mV	1,5mA	$\pm 1,5\% + 5d$ de 0,4 a 0,8V
Proteção: 600Vrms				

f. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,7\% + 3d.)$	600Vrms
2K Ω	1 Ω		
20K Ω	10 Ω		
200K Ω	100 Ω		
2M Ω	1K Ω	$\pm(1,0\% + 3d.)$	
20M Ω	10K Ω	$\pm(1,5\% + 3d.)$	

g. Capacitância

Escala	Resolução	Exatidão
2nF	1pF	$\pm(1,9\% + 8d.)$
20nF	10pF	
200nF	0,1nF	
2 μ F	1nF	
20 μ F	0,01 μ F	
200 μ F	0,1 μ F	
2mF	0,001mF	

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

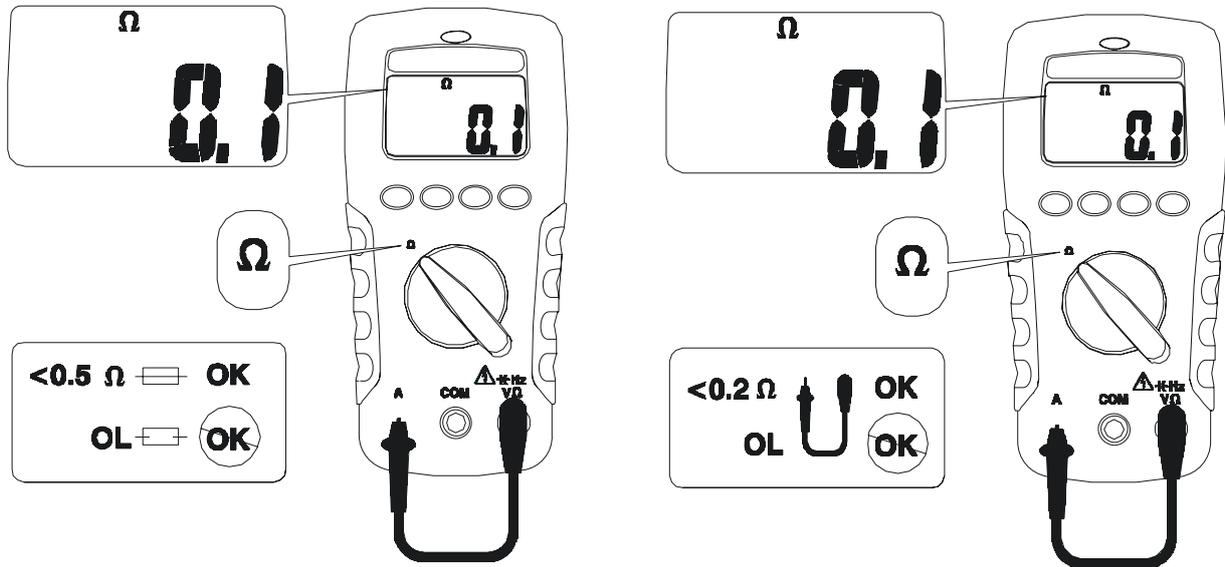
Lembre-se que ao trabalhar com eletricidade você estará exposto ao risco de levar um choque elétrico, que pode causar desde queimaduras até a morte. Nunca trate essas medições com menos importância, cuidado ou atenção.

a. Verifique se o sinal de bateria gasta aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por outra nova. Veja o item **6. Troca das Pilhas**.

b. Caso 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 **7. Troca do fusível**.

c. Caso as pontas de prova apresentem sinais de quebra ou dano, troque-as por outras novas. Para evitar choques e perda de isolamento.

d. Para testar as pontas de prova e o fusível, veja a figura a seguir:



e. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada pela **ICEL**.

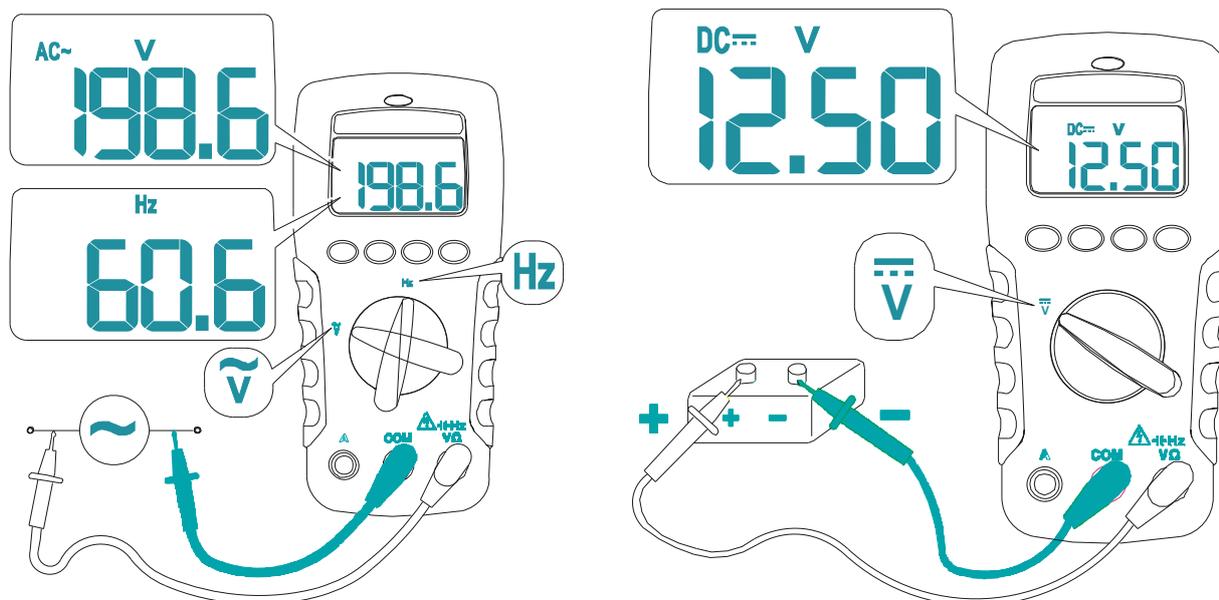
f. Se o símbolo 'OL' aparecer no display durante alguma medição, isso será indicação que o sinal aplicado excede a capacidade de leitura da escala selecionada. Selecione uma escala superior para poder fazer a leitura.

g. Nas escalas baixas de tensão será normal aparecer leituras aleatórias no display. Isso é devido à alta impedância de entrada do multímetro.

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

5. METODOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão Contínua / Alternada / Frequência



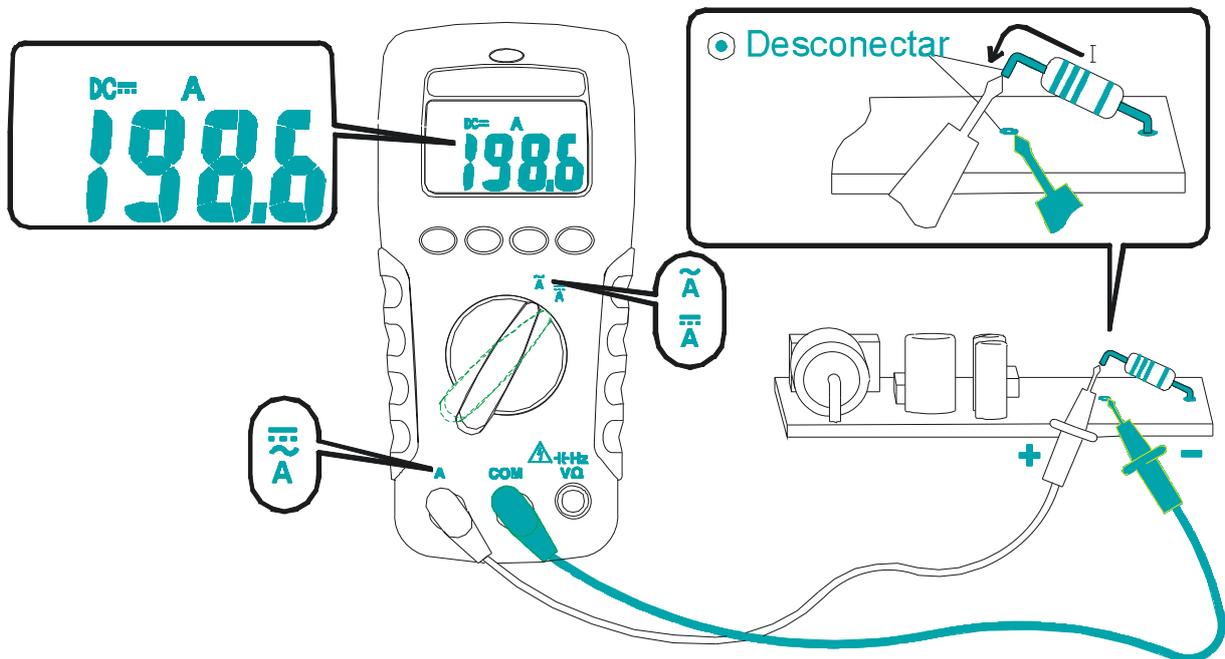
Não meça tensão se um motor ou um circuito estiver sendo ligado ou desligado. Nestes momentos ocorrem transientes (picos) de tensão que podem danificar o multímetro.

- Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado “**COM**” do multímetro e o vermelho no borne “**Hz V Ω**”.
- Selecione a função desejada através da chave seletora, (**V=**) para tensão contínua, (**V~**) para tensão alternada ou (**Hz**) para frequência.
- Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- Leia o valor exibido no visor.

Obs: em modo AutoRange a leitura mínima é de 1400 contagens.

Obs: Nunca tente medir tensão superior a 1.000V DC ou 750V AC.

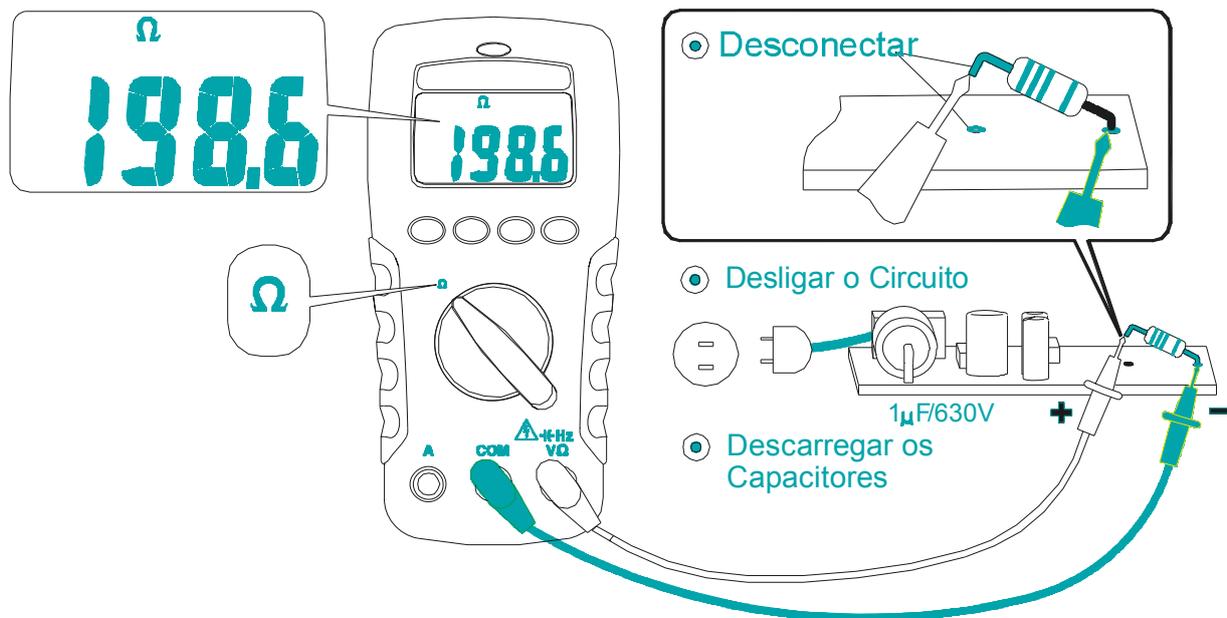
5.2. Corrente Contínua / Alternada



- Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne marcado "A".
- Ajuste a chave seletora para uma das escalas de "A $\overline{\text{---}}$ " ou "A \sim " corrente contínua ou alternada de acordo com o que deseja medir.
- Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.
- Ligue o circuito a ser medido.
- Leia o valor da corrente no visor do MD-6180.
- Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.
- Após a medição desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.
- Não meça correntes próximas a 10A por um tempo superior a 10 segundos e aguarde 15 minutos de intervalo para fazer outra medição.

i. Caso você tenha seguido todas as instruções acima e ainda assim não conseguiu fazer a leitura, verifique se o fusível não está queimado. Para tanto siga as instruções contidas no item 4. d. nas páginas 6/7.

5.3. 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 " Ω Hz V Ω".

c. Selecione a escala de resistência “Ω” através da chave seletora.

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

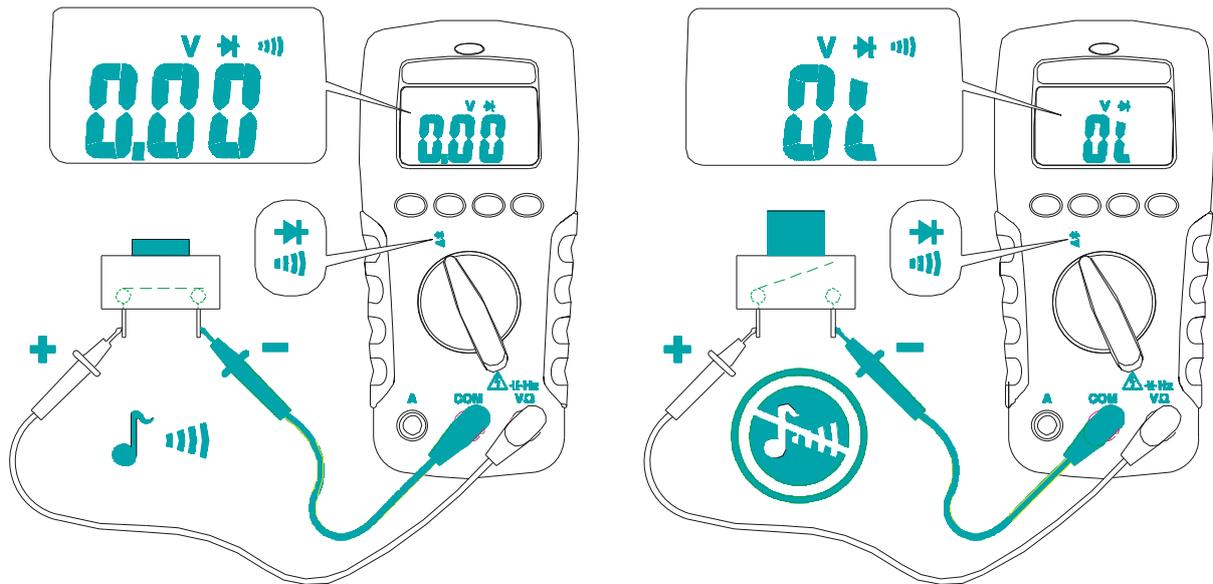
e. Se o símbolo 'OL' aparecer no display durante alguma medição, isso será indicação que o sinal aplicado excede a capacidade de leitura da escala selecionada. Selecione uma escala superior para poder fazer a leitura.

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.

g. Leia o valor da resistência exibido no visor.

Obs: em modo AutoRange a leitura mínima é de 1400 contagens.

5.4. Teste de continuidade com resposta sonora



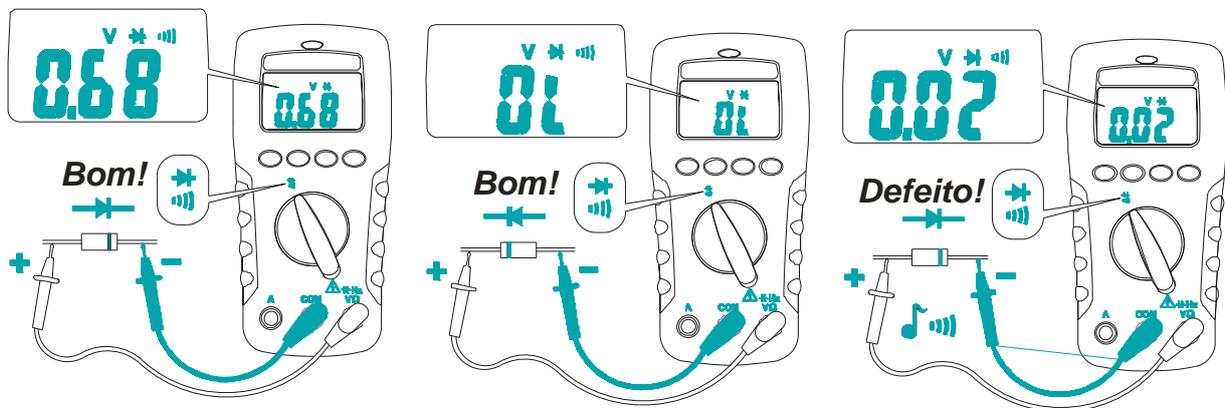
a. Nunca tente fazer este teste em um circuito que esteja energizado ou antes que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado “COM” do multímetro e o vermelho no borne “ $\text{Hz V } \Omega$ ”.

c. Selecione a escala (“ $\text{Hz V } \Omega$ ”) através da chave seletora.

d. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado. A campainha soará se o valor da resistência for semelhante a um curto circuito.

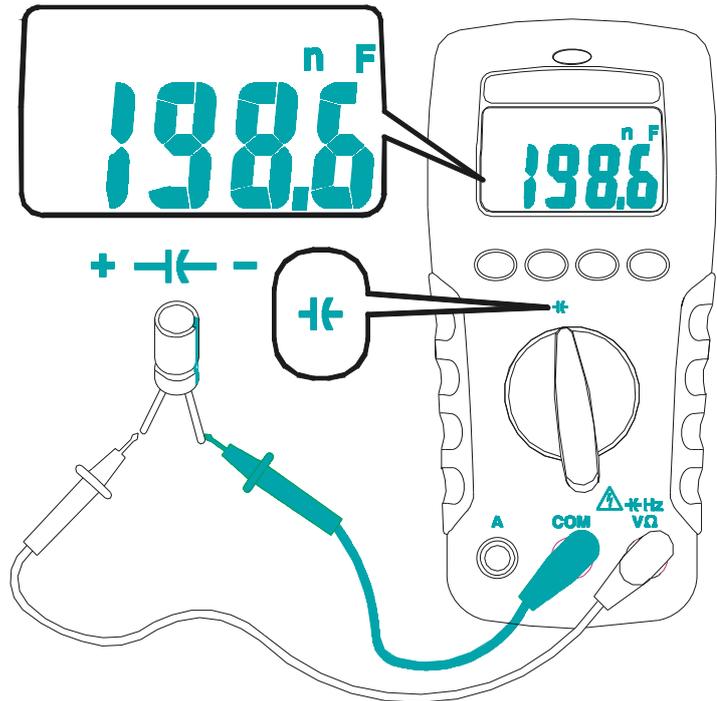
5.5. Teste de diodos



- a. Nunca tente fazer este teste 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 " $\text{Hz V } \Omega$ ".
- c. Selecione a escala (" $\text{V} \rightarrow / \text{}$ ") através da chave seletora.
- d. Aplique a ponta de prova preta no cátodo (-) e a vermelha no ânodo (+) do diodo.
- e. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,600V para diodos de silício e 0,300V para os de germânio, que são os valores médios da queda de tensão direta dos diodos.
- f. Caso o valor zero seja exibido no visor, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o símbolo 'OL' for exibido no visor, será indicação que o diodo está aberto.
- g. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo o símbolo 'OL' deverá ser exibido no visor, caso contrário será indicação de defeito.

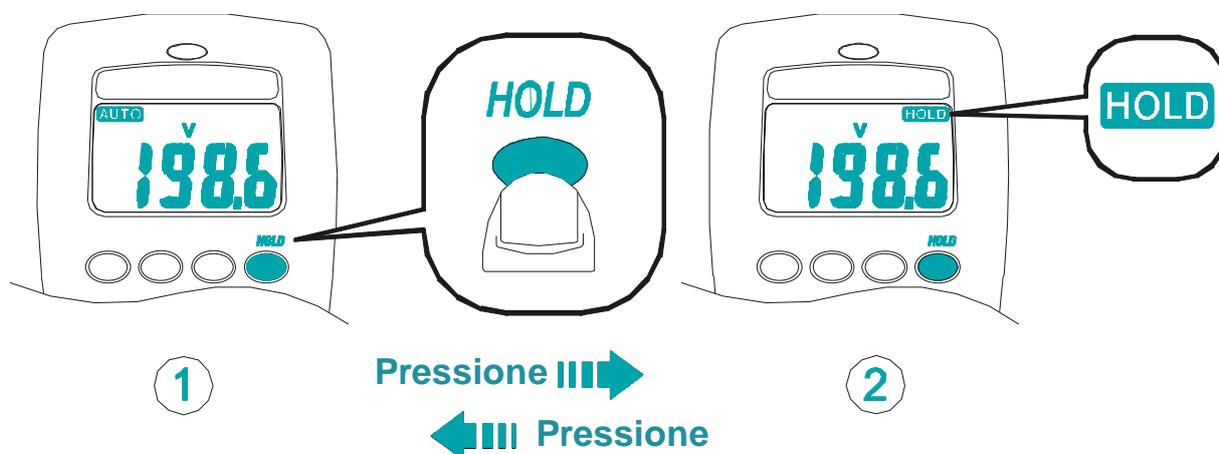
5.6. Capacitância

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



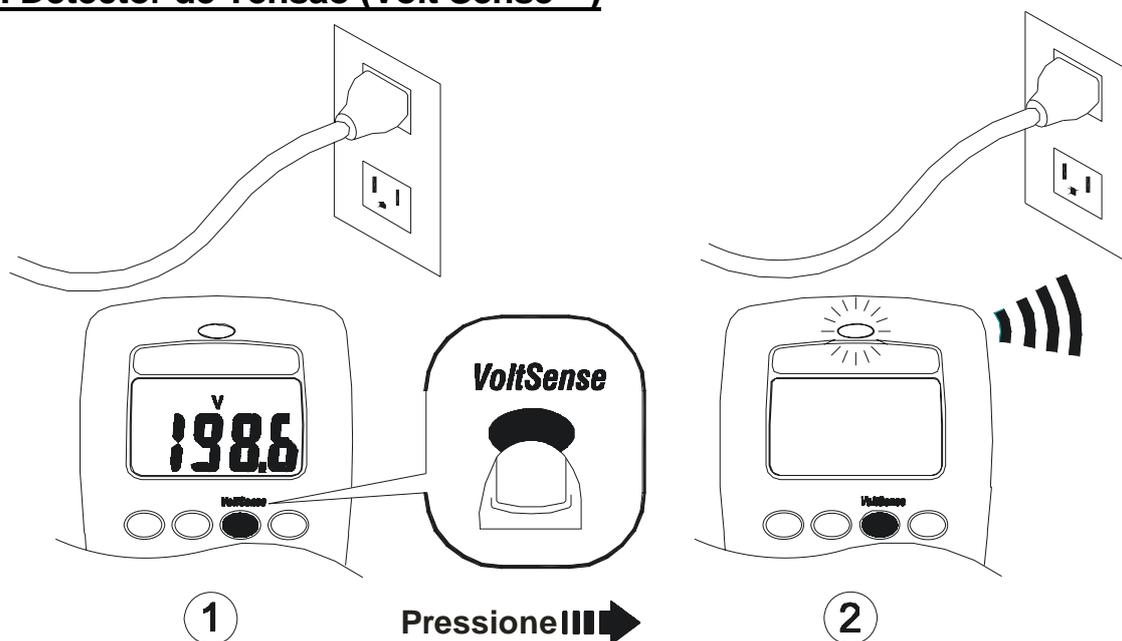
- b. Gire a chave seletora para a escala de capacitância (⊃).
- c. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado “**COM**” do multímetro e o vermelho no borne “ ⊃ Hz V Ω ”.
- d. Aplique as pontas de prova ao capacitor a ser testado.
- e. Leia o valor da capacitância exibido no visor.
- 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. Não toque com os dedos nos terminais do capacitor ou nas pontas de prova durante a medição, pois a capacitância parasita do corpo humano poderá introduzir um erro na medição de valores baixos.
- h. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir a capacitância de um elemento resistivo ou indutivo.

5.7. Memória (Data Hold)



Ao pressionar o botão (**HOLD**) a leitura ficará congelada no display. Para liberá-la basta pressionar o botão novamente.

5.8. Detector de Tensão (Volt Sense™)



a. Não há necessidade de selecionar uma escala. Esta função pode ser usada até mesmo com a chave seletora na posição OFF.

b. Pressione o botão "Volt Sense" e o display apagará, então aproxime o multímetro do ponto onde deseja detectar a existência de tensão.

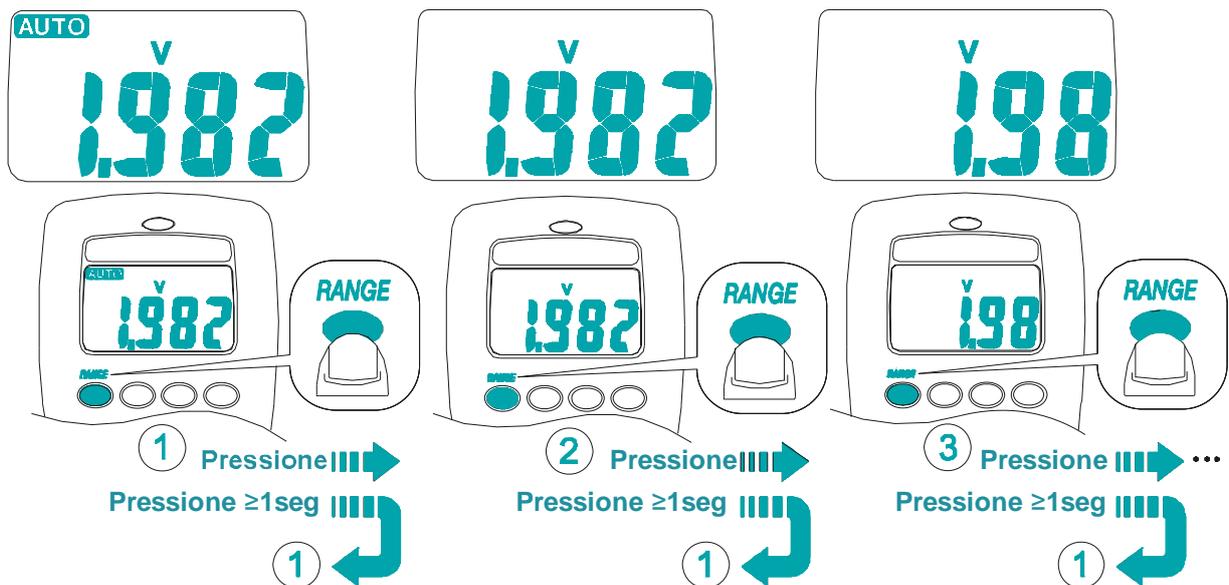
c. Se for detectada a presença de tensão, o LED acima do display acenderá e um aviso sonoro será emitido.

5.9. Seleção de escalas (Manual e Automática)

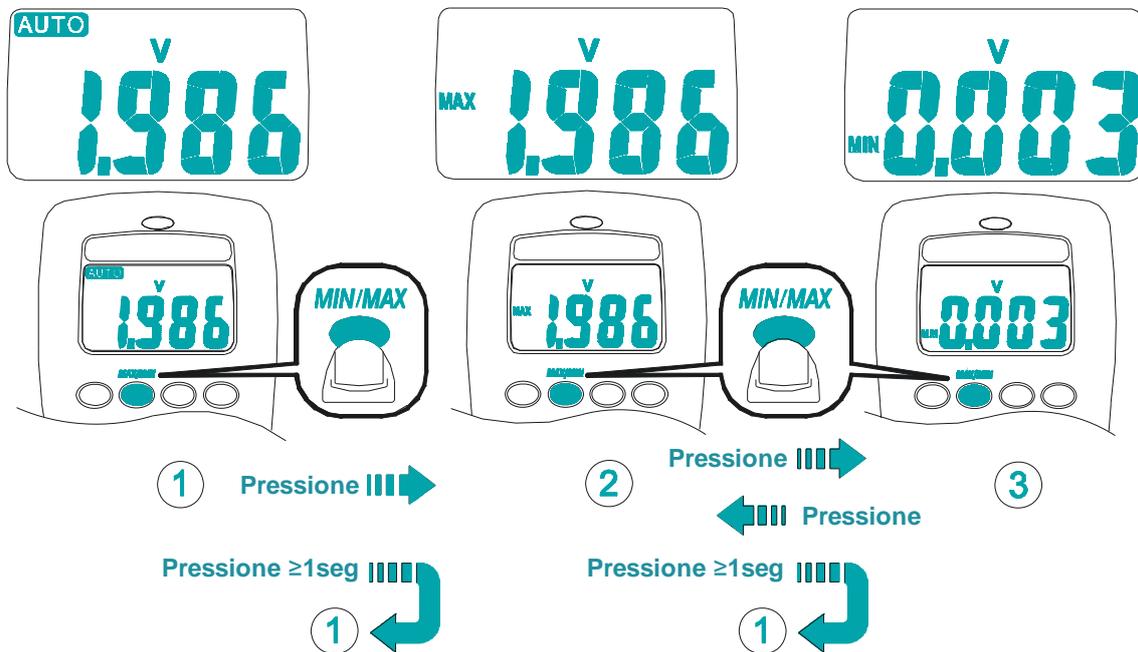
a. A seleção de escalas é normalmente automática, pressione o botão "RANGE" para alterar para o modo manual.

b. O símbolo **AUTO** desaparecerá do display. Pressione novamente o botão para selecionar a escala desejada.

c. Para voltar ao modo automático, basta manter pressionado o botão.



5.10. Registro de Máximo e Mínimo



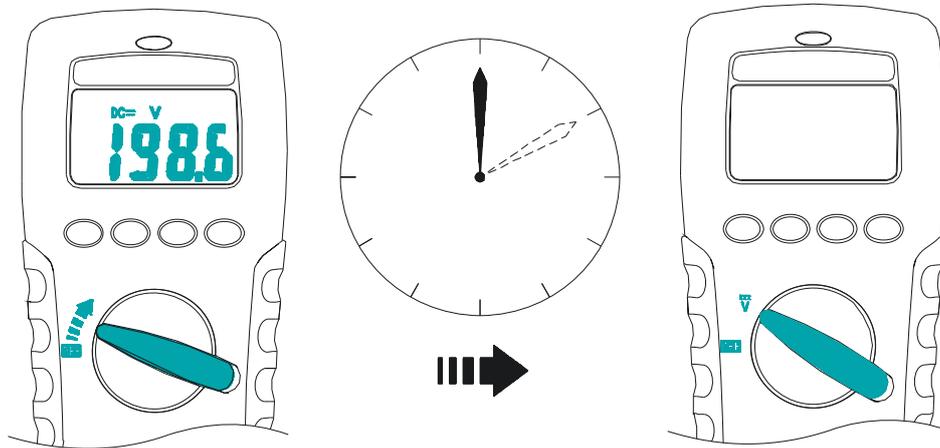
a. Pressione o botão "**MAX/MIN**" durante a medição e o MD-6180 entrará neste modo de registro e o símbolo "**MAX**" ou "**MIN**" será exibido no display enquanto os valores mínimo e máximo são registrados e atualizados na memória.

b. Para parar o registro sem apagar a memória, pressione o botão "**HOLD**".

c. Para sair deste modo de registro, basta manter pressionado o botão.

5.11. Desligamento Automático (Auto Power Off)

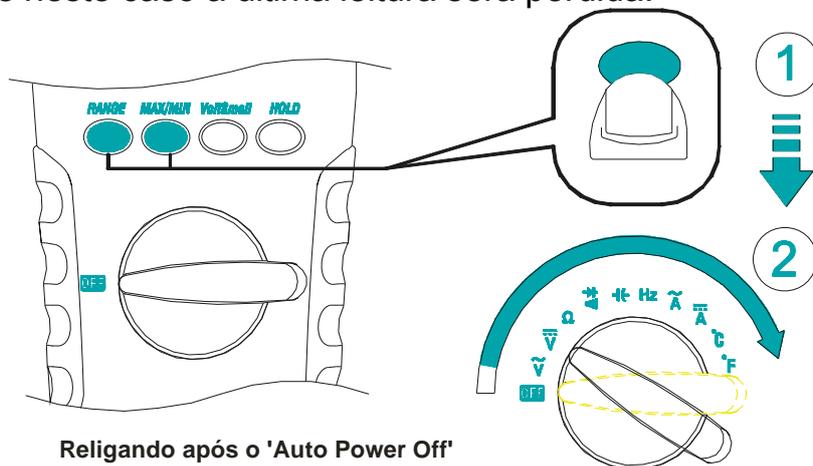
a. Para economizar a bateria, o MD-6180 se auto desligará após 10 minutos de inatividade.



Desligamento Automático 'Auto Power Off'

b. Para religá-lo basta pressionar um dos botões (exceto Volt Sense™). O display exibirá em modo "HOLD" a última leitura feita antes do desligamento.

c. Pode-se também religar o MD-6180 mudando a posição da chave seletora, mas neste caso a última leitura será perdida.



Religando após o 'Auto Power Off'

d. Para desabilitar esta função e manter ligado o MD-6180 por tempo indeterminado, basta tirar a chave seletora da posição OFF mantendo pressionado o botão *RANGE*.

6. TROCA DAS PILHAS

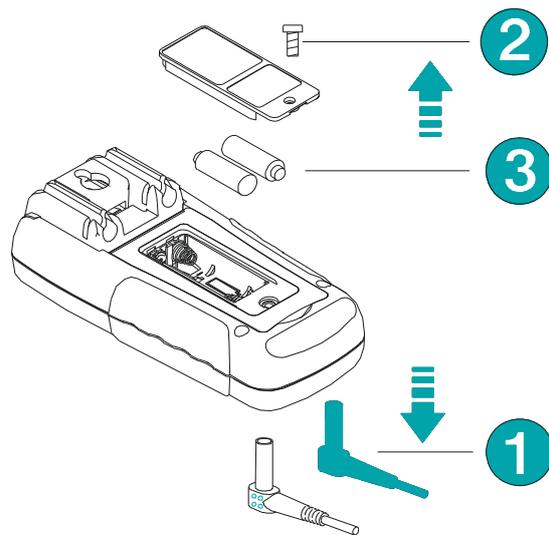
Quando o sinal de bateria gasta aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil das pilhas e que está na hora da troca.

1. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

2. Solte o parafuso que existe na tampa do compartimento das pilhas e remova-a.

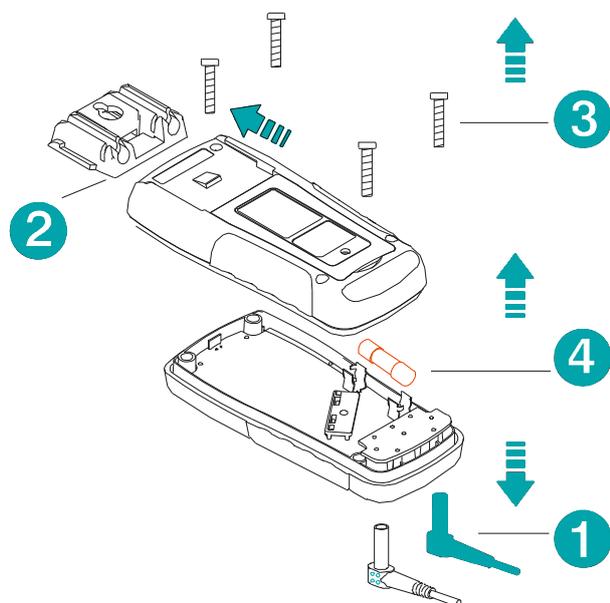
3. Retire as pilhas gastas e coloque outras novas observando a polaridade correta.

4. Encaixe a tampa no lugar e aperte o parafuso.



7. TROCA DO FUSÍVEL

Quando não for possível medir corrente, faça o teste descrito no item 4.d se o fusível estiver aberto siga os passos abaixo.



1. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

2. Desencaixe o suporte e retire-o.

3. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do multímetro e remova-a.

4. Remova o fusível aberto.

5. Coloque um fusível novo de (10A/500V). **Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.**

6. Encaixe a tampa traseira no lugar, aperte os parafusos.

7. Nunca utilize o multímetro com a tampa aberta.

8. GARANTIA

a. A **ICEL** garante este aparelho sob as seguintes condições:

b. Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.

- c.** A garantia cobre defeitos de fabricação no MD-6180 que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- d.** Esta garantia é válida para todo território brasileiro.
- e.** A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- f.** 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.
- g.** Excluem-se da garantia os acessórios.
- h.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

The logo for ICEL, featuring the letters 'ICEL' in a bold, blue, sans-serif font. The letter 'I' has a red diagonal stroke at the top. The letter 'E' has a red horizontal bar across its middle. The letter 'L' is solid blue.

manaus

www.icel-manaus.com.br

icel@icel-manaus.com.br

agosto 2009