



**MANUAL DE INSTRUÇÕES DO
MULTÍMETRO DIGITAL
MODELO MD-6530**

**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	7
4.1 Geral	7
4.3 Display	8
4.3 Botões de Função	9
4.4 Chave Seletora	10
5. SETUP - Ajustando os Parâmetros	10
5.1 Entrar no modo de Programação (SETUP)	10
5.2 Sair do modo de Programação (SETUP)	10
5.3 Ajuste dos Parâmetros	11
5.3.1 Bip	11
5.3.2 Desligamento Automático	11
5.3.3 Iluminação do Display	12
5.3.4 Alerta de Alta Tensão	12
5.3.5 Frequência da Rede	12
5.3.6 Carga para medição em dBm	13
5.3.7 Reset	13
6. OPÇÕES AO LIGAR	14
7. PREPARAÇÕES PARA MEDIR	14
8. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO	15
8.1. Tensão AC / DC e mV	15
8.2. Resistência	15
8.3. Diodo \rightarrow	16
8.4. Continuidade \rightarrow	17
8.5. Corrente	17
8.6. Capacitância \leftarrow	18
8.7. Frequência e Ciclo de Atividade	19
8.8. Temperatura	19

9.USO DAS FUNÇÕES	20
9.1. 'STORE' Memória	20
9.2. 'RECALL' Lendo os Dados Gravados.....	21
9.3. Apagando a Memória RESET	21
9.4. Auto Hold	22
9.5. Registro de Máximo, Mínimo, Max-Min e de Pico - PEAK HOLD	22
9.6. Alarme Alto e Baixo HIGH / LOW	23
9.7. Modo Relativo Δ % REF	24
9.7.1 Informando um Valor de Referência REF.....	24
9.7.2 Acionando o Modo Relativo	25
9.8 dBm / dB	26
10. TROCA DA BATERIA	26
11. TROCA DOS FUSÍVEIS	27
12. GARANTIA	27

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-6530** é um multímetro digital de 40.000 contagens, desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e exatidão.

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 digital 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

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

- a. Certifique-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao aparelho.**
- b. Verifique se a chave seletora de função 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.
- d.  Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada função, pois poderá danificar seriamente o aparelho, além de correr o risco de levar um choque elétrico.
- 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-6530** por um período prolongado, remova a bateria e guarde em separado do aparelho.
- g. 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 pela **ICEL**.
- h. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "**COM**" do **MD-6530** e o vermelho no "**V Ω °C ←**", "**mA**", ou "**A**", de acordo com a medição que for efetuar.
- i. Não coloque o **MD-6530** próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.
- 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. Use calçados com sola de borracha.
- k.  Ao medir tensões alternadas acima de 30V e contínuas acima de 60V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.
- l. Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico. E acima de 20mA pode ocorrer parada cardiorrespiratória.

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

n. Lembre-se de pensar e agir com segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Display: Cristal líquido (LCD) múltiplo, 40.000 / 4.000 contagens, iluminação e barra gráfica de 80 segmentos com 'zoom' e 2 posições do zero.




b. Taxa de amostragem do sinal: 2 vezes por segundo em 40.000 contagens, 4 vezes por segundo em 4.000 contagens e 20 vezes por segundo na Barra Gráfica.

c. Funções / Características:

- Tensão e corrente contínua;
- Tensão e corrente alternada (True Rms AC+DC);
- Resistência, capacitância, frequência, período, temperatura;
- Ciclo de atividade, teste de diodo e continuidade;
- dB e dBm (com seleção de carga de referência);
- Função Alarme (limite), memória (até 7 leituras);
- Registro de máximo e mínimo, modo relativo;
- Desligamento automático; 'auto hold', 'peak hold';
- Ajuste de tempo para desligamento automático e iluminação;
- Selo de tempo para máximo e mínimo e para alarme;
- Seleção de escala automática e manual;
- Interface RS-232C ótica para conexão **USB** (com kit opcional);
- Aviso sonoro de conexão das pontas (Beep Guard - Probe);
- Auto detecção de fusível aberto;

d. Indicação de sobrecarga: O Display exibe o símbolo "**OL**" no display.

e. Alimentação: Uma bateria de 9V com duração de aproximadamente 100h (com bateria alcalina).

- f. Indicação de bateria descarregada: O display exibe o símbolo .
- g. Condições de operação: De 0°C a 50°C, umidade relativa menor que 80% sem condensação e até 2.200m de altitude.
- h. Dimensões e peso: 212x100x55mm e 650g (incluindo 'holster' e bateria).
- i.  Proteção: Fusíveis de 1A/600V e 15A/600V - MIL-T-28800E Tipo II classe 5, 266 gRMS, 5 a 500Hz (vibração e queda) - IP64 (poeira e umidade).
- j. Normas e Conformidade:
- IEC 1010-1, UL3111-1, CSA.
 - EM 61010-1 CAT II – 1.000V e CAT III - 600V.
 - EM 50082: IEC 801-2 / IEC 801-3.
 - EM 55011 classe A.
 - Diretiva 89/336/EEC.
 - Diretiva 73/23 EEC.
 - Certificação .
- k. O **MD-6530** vem acompanhado de:
- 01 Manual de instruções.
 - 01 Par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha).
 - 01 Par avulso de garras jacaré (uma preta e outra vermelha).
 - 01 Termopar TP-01 tipo K (imersão até 250 °C).
 - 01 Adaptador para termopar (com pinos banana).
 - 01 Alça para dependurar (Hanging Kit).
 - 01 Protetor de borracha (Holster).
 - 01 Caixa de embalagem.

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. Tensão contínua

Escala	Resolução	Exatidão	Impedância	Proteção
40mV	1 μ V	$\pm(0,1\%+8d)$	>10M > 100pF	1.000 DC / 750V rms
400mV	0,01mV	$\pm(0,1\%+2d)$		
4V	0,0001V			
40V	0,001V			
400V	0,01V			
1.000,0V	0,1V			

Para 40.000 contagens, multiplique por 10 o número de dígitos da exatidão.

b. Tensão alternada (True RMS)

Escala: 400mV** - 4V - 40V - 400V - 750V**				
40~100Hz	100Hz ~1KHz	1K~10KHz	10K~20KH z	20K~50KHz
$\pm(0,9\%+5d)$	$\pm(1,5\%+5d)$	$\pm(2,5\%+6d)$	$\pm(3,5\%+7d)$	$\pm(5,5\%+8d)$
Proteção: 750V rms ou 1.000V DC. Impedância: >10M / >100pF.				
Para 'AC+DC' acrescentar ($\pm 1\%+8d$).				
Fator de Crista (crest): +1,5% (de 1,4 a 3) / +3% (de 3 a 4).				
dBm (típico): -15 a +55 dBm (0 dBm = 1mW a 600 Ω).				
dBv (típico): -80 a +50 dBv (0dBv = 1Vrms).				
** Especificadas só para as faixas de 40~100Hz e 100Hz ~1KHz				
Adicionar 40d para medições entre 20 a 30% do valor da escala.				
As especificações não são válidas abaixo de 20% do valor da escala.				

c. Corrente contínua

Escala: 40mA - 400mA - 4A - 10A	
Exatidão: ($\pm 0,3\%+4d$).	Resolução: 1 μ A na escala de 40mA.
Tensão de carga: 800mV (máx.) em mA e 1V (máx.) em A.	
Proteção: Fusível de 1A/600V para mA e de 15A/600 para A.	

d. Corrente alternada (True RMS - resposta entre 40Hz e 400Hz)

Escala: 40mA - 400mA - 4A - 10A	
Exatidão: ($\pm 1\%+8d$).	Resolução: 1 μ A na escala de 40mA.
Tensão de carga: 800mV (máx.) em mA e 1V (máx.) em A.	
Proteção: Fusível de 1A/600V para mA e de 15A/600 para A.	
Para 'AC+DC' acrescentar ($\pm 1\%+8d$). Fator de crista igual à Tensão.	

e. Resistência

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão em Aberto	Proteção
400 Ω	0,01 Ω	$\pm(0,4\% + 2d)$	3,3V	600Vrms
4K Ω	0,0001K Ω			
40K Ω	0,001K Ω			
400K Ω	0,01K Ω	$\pm(0,4\% + 4d)$		
4M Ω	0,0001M Ω			
40M Ω	0,001M Ω	$\pm(5\% + 5d)$		

f. Resistência com baixa tensão (LV)

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão em Aberto	Proteção
4K Ω	0,0001K Ω	$\pm(0,8\% + 2d)$	0,6V	600Vrms
40K Ω	0,001K Ω			
400K Ω	0,01K Ω			
4M Ω	0,0001M Ω	$\pm(0,8\% + 4d)$		
40M Ω	0,001M Ω	$\pm(7\% + 5d)$		

g. Capacitância

Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
4nF	1pF	$\pm(1,4\% + 20d)$ (utilize o modo relativo Δ nas escalas de nF.)	600Vrms
40nF	0,001nF		
400nF	0,01nF		
4 μ F	0,0001 μ F		
40 μ F	0,001 μ F	$\pm(2,4\% + 20d)$	
400 μ F	0,01 μ F	$\pm(3,4\% + 20d)$	
4mF	0,0001mF		
10mF	0,001mF		

h. Frequência

Escala	Resolução	Exatidão	Sensibilidade	Proteção
400Hz	0,01Hz	$\pm(0,01\%+1d)$	0,5Vp-p de 15Hz a 1MHz. 1Vp-p de 1MHz a 4MHz. (leitura mínima de 15Hz).	600Vrms
4KHz	0,0001KHz			
40KHz	0,001KHz			
400KHz	0,01KHz			
4MHz	0,0001MHz			

i. Teste de diodos

Escala	Corrente de teste	Tensão em aberto	Proteção
→	1,1mA (típico)	no máximo 3,3V	600Vrms

j. Continuidade

Escala	Campainha	Limiar	Proteção
)))	bip 2KHz	aprox. 50Ω	600Vrms

k. Temperatura (°C) (°F).

Escala	Resolução	Exatidão		Proteção
-50° ~ 1200°	0,1°C	±(1°C+1d)	Para °F, multiplique por 2.	600Vrms
-100° ~ -50°		±(2°C+1d)		
-200° ~ -100°		±(3°C+1d)		

l. Ciclo de Atividade (Duty Cycle)

Escala	Resolução	Exatidão
20% a 80%	0,1%	±6d (15Hz ~ 10KHz , 5Vp-p).

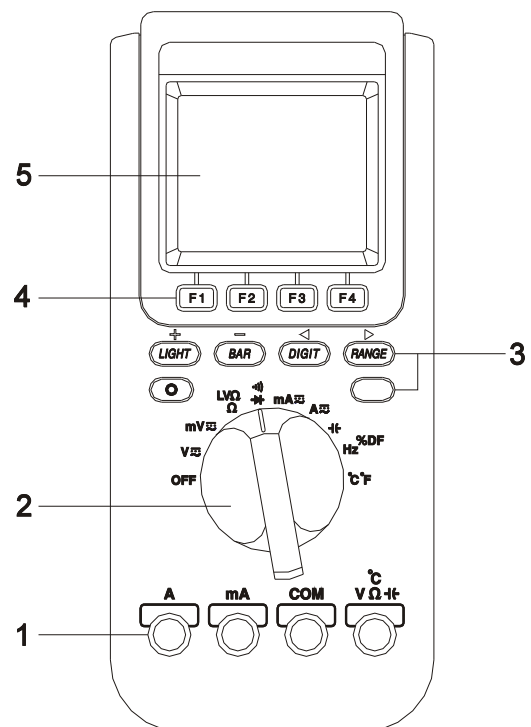
m. Registro de Pico (Peak Hold)

Acrescentar ± (0,7%+20d) à exatidão apresentada nas tabelas anteriores.

4. DESCRIÇÃO

4.1 Geral

1. - Bornes de Entrada.
2. - Chave Seletora.
3. - Botões de Funções primárias.
4. - Botões de Funções avançadas.
5. - Display.



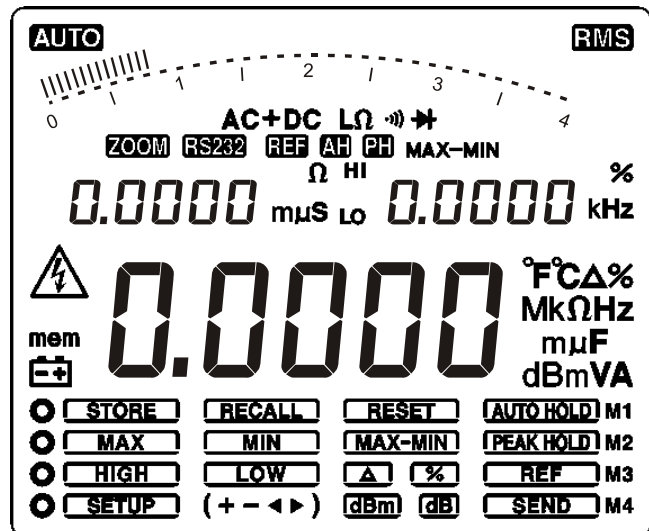
=7=

4.2 Display

O MD-6530 possui um display completo, com três mostradores numéricos, barra gráfica e vários símbolos.

A tabela a seguir contém a descrição do significado de cada elemento que compõe o Display.

Familiarizar-se com esta descrição fará com que você utilize melhor o seu multímetro.



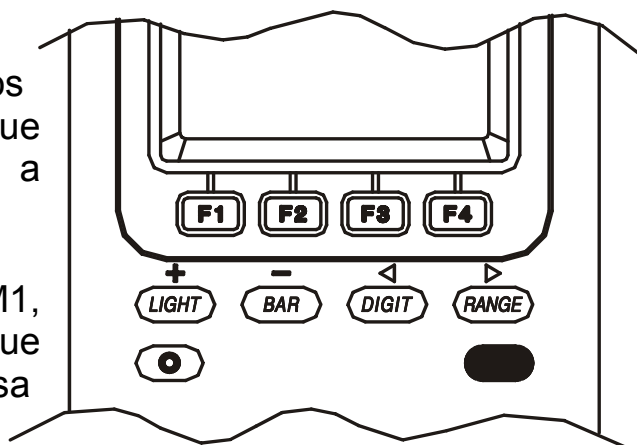
Símbolo	Descrição
MAX-MIN	Indica registro de máximo, mínimo e máximo-mínimo.
AUTO	Indica modo automático de seleção de escalas 'Auto Range'.
mem	Indica o modo de leitura dos dados gravados na memória.
°C, °F	Indica a unidade na qual está sendo lida a Temperatura.
	Indica carga baixa da bateria.
RMS	Indica que as leituras apresentadas são True RMS.
AC+DC	Indica leituras AC, DC e AC+DC True RMS do sinal.
Ω, kΩ, MΩ, LΩ	Ω - Ohms: Unidade da leitura de Resistência.
	kΩ - Kilo Ohms: 1x10 ³ ou 1.000 Ohms.
	MΩ - Mega Ohms: 1x10 ⁶ ou 1.000.000 Ohms.
	LΩ - Indica leitura de resistência com baixa tensão.
Hz, kHz, MHz	Hz - Hertz: Unidade de Frequência em 'ciclos por segundo'
	kHz - Kilo Hertz: 1x10 ³ ou 1.000 Hertz
	MHz - Mega Hertz: 1x10 ⁶ ou 1.000.000 Hertz.
mμS	Unidades da leitura de período.
mV, V	V - Volts: Unidade da leitura de Tensão.
	mV - mili Volts: 1x10 ⁻³ ou 0,001 Volts.
mA, A	A - Ampères: Unidade da leitura de Corrente.
	mA - mili Ampères: 1x10 ⁻³ ou 0,001 Ampère.
nF, μF, mF	F - Farad: Unidade da leitura de Capacitância.
	nF - nano Farad: 1x10 ⁻⁹ ou 0,000000001 Farads.
	μF - micro Farad: 1x10 ⁻⁶ ou 0,000001 Farads.
	mF - mili Farad: 1x10 ⁻³ ou 0,001 Farads.
	Indica que a função Continuidade ('Bip') está ativada.
	Indica a função Teste de Diodos.

%	Unidade de leitura das funções Ciclo de Atividade e relativo percentual.
△	Indica que o modo Relativo está ativado.
LO	Indica que a função <i>Alarme Baixo</i> está ativada.
HI	Indica que a função <i>Alarme Alto</i> está ativada.
ZOOM	Modo de ampliação da leitura na barra gráfica.
RS232	Indica a conexão RS-232C e o <i>processo de envio dos dados</i> .
REF	Indica o modo de referência.
AH	Indica a função 'Auto Hold' congelamento dos dados no display.
PH	Indica o modo de <i>Registro de Pico</i> da leitura (Peak Hold).
LΩ	Indica medição de resistência com baixa tensão.
⚠	Alerta, aparece ao medir tensões acima de 30VAC ou 60VDC.
▭	Os retângulos compõem as linhas de comando a serem acessadas.
○	Indica qual linha de comandos está habilitada (M1, M2, M3 ou M4).

4.3 Botões de Função

O MD-6530 possui vários botões e que executam mais do que uma função cada um. Veja a descrição a seguir:

○ : Seleciona uma das linhas M1, M2, M3 ou M4 no display para que um dos comandos da linha possa ser selecionado através dos botões **F1**, **F2**, **F3** ou **F4**.









LIGHT (+): aciona a iluminação do display e acresce o valor no modo de programação (SETUP).

BAR (-): alterna entre as funções da barra gráfica e decresce o valor no modo de programação.

DIGIT (◀): alterna o display entre 40.000 e 4.000 contagens e também muda o parâmetro a ser alterado no modo de programação.

RANGE (▶): alterna entre o modo manual e automático de seleção de escalas e também muda o parâmetro a ser alterado no modo de programação.


4.4 Chave Seletora

Posição	Função	Função do Botão Azul
OFF	Desliga o MD-6530	----
V 	Tensão DC	Muda para AC e AC+DC.
mV 	Tensão DC em mV	Muda para AC e AC+DC.
Ω / LV Ω	Medição de Resistência	Muda para Resistência com baixa tensão.
	Teste de Diodos	Muda para teste de Continuidade.
mA 	Corrente DC em mA	Muda para AC e AC+DC.
A 	Corrente DC em A	Muda para AC e AC+DC.
	Capacitância	----
Hz / %DF	Medição de Frequência	Muda para Ciclo de Atividade.
°C °F	Temperatura em °C	Muda para ° F.

5. SETUP - Ajustando os Parâmetros

Para melhor se adequar às preferências e/ou aplicações do usuário, o MD-6530 tem alguns parâmetros que podem ser alterados. Veja a seguir como entrar no modo *SETUP* e alterar os parâmetros.

5.1 Entrar no modo de Programação (SETUP)

- Gire a chave seletora para ligar o MD-6530.
- Utilize o botão  para selecionar a linha de comando M4.
- Pressione o botão **F1** para selecionar SETUP.

5.2 Sair do modo de Programação (SETUP)

- ✓ Para salvar as alterações e sair, pressione o botão **F1**.
- Para sair sem salvar as alterações, pressione o botão azul ou mude a posição da chave seletora.

5.3 Ajuste dos Parâmetros

5.3.1 Bip

Todas as vezes que você pressiona um botão ou muda a posição da chave seletora, o MD-6530 emite um bip (aviso sonoro).

Para habilitar ou desabilitar o bip siga os passos abaixo:

- a. Entre no setup como descrito anteriormente. (o bip já é o primeiro parâmetro 1 'bEEP').
- b. Utilize os botões - ou + para habilitar (on) ou desabilitar (oFF).
- c. Saia do setup ou pressione um dos botões ► ou ◀ para ajustar o próximo parâmetro.

Obs.: Ao desabilitar o bip, ele também não soará na escala de continuidade.

5.3.2 Desligamento Automático

O MD-6530 tem esta função para economizar a bateria e significa que ele se desligará automaticamente se ficar inativo pelo tempo ajustado. Inativo significa não pressionar nenhum botão e não girar a chave seletora.

- a. Entre no setup como descrito anteriormente e pressione o botão ► para acessar o parâmetro 2 'A.P.O'.
- b. Utilize os botões - ou + para ajustar o tempo de espera do desligamento automático (pode ser de 1 a 60 minutos) ou para desabilitar a função (oFF).
- c. Saia do setup ou pressione um dos botões ► ou ◀ para ajustar o próximo parâmetro.

Obs.: Para religar o MD-6530 após ele ter se desligado automaticamente, basta pressionar algum botão ou mudar a posição da chave seletora.

5.3.3 Iluminação do Display

Esta função também é para economizar a bateria, pois ela faz com que a iluminação do display se desligue automaticamente depois de decorrido o tempo ajustado, mesmo sem pressionar o botão *LIGHT*.

- a. Entre no setup como descrito anteriormente e pressione o botão ► para acessar o parâmetro 3 '*b.LitE*'.
- b. Utilize os botões - ou + para ajustar o tempo de iluminação do display (que pode ser de 1 a 60 minutos).
- c. Saia do setup ou pressione um dos botões ► ou ◀ para ajustar o próximo parâmetro.

5.3.4 Alerta de Alta Tensão

Esta função faz com que o MD-6530 emita um bip e exiba um alerta no display sempre que for aplicada uma tensão acima de 30VAC ou 60VDC. Para desabilitar a função, siga os passos abaixo:

- a. Entre no setup como descrito anteriormente e pressione o botão ► para acessar o parâmetro 4 '*HAZ*'.
- b. Utilize os botões - ou + para habilitar ou desabilitar (on / oFF).
- c. Saia do setup ou pressione um dos botões ► ou ◀ para ajustar o próximo parâmetro.

5.3.5 Freqüência da Rede

Esta função permite que você informe ao MD-6530 a freqüência da rede elétrica.

- a. Entre no setup como descrito anteriormente e pressione o botão ► para acessar o parâmetro 5 '*L.FrEq*'.
- b. Utilize os botões - ou + para informar 60Hz ou 50Hz.

- c. Saia do setup ou pressione um dos botões ► ou ◀ para ajustar o próximo parâmetro.

5.3.6 Carga para medição em dBm

Esta função permite que você altere o valor da carga para a medição de dBm este valor pode ser de 2, 4, 8, 16, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 300, 600, 900 e 1200Ω. Para alterar, siga os passos:

- a. Entre no setup como descrito anteriormente e pressione o botão ► para acessar o parâmetro 6 'LoAd'.
- b. Utilize os botões - ou + para alterar de acordo com os valores informados acima.
- c. Saia do setup ou pressione um dos botões ► ou ◀ para ajustar o próximo parâmetro.

5.3.7 Reset

Esta função faz com que o MD-6530 volte todos os parâmetros à configuração original de fábrica (exceto a frequência da rede elétrica).

- a. Entre no setup como descrito anteriormente e pressione o botão ► para acessar o parâmetro 7 'rESEt'.
- b. Utilize os botões - ou + para acionar (ambos os botões acionam). Os dígitos 0 0 0 0 0 piscarão duas vezes indicando que os parâmetros retornaram à configuração de fábrica (exceto a frequência da rede elétrica).
- c. Pressione o botão F1 para sair do setup.

OBSERVAÇÃO PARA TODOS OS AJUSTES

- ✓ Para salvar as alterações e sair, pressione o botão F1.
- Para sair sem salvar as alterações, pressione o botão azul ou mude a posição da chave seletora.

6. OPÇÕES AO LIGAR

O MD-6530 tem algumas funções que são acionadas mantendo determinados botões pressionados no momento de mudar a chave seletora da posição OFF. Veja a seguir a lista dos botões a serem pressionados e as funções que eles acionam.

Botão	Função ao ligar
<i>LIGHT</i>	Mantém exibidos todos os dígitos do display.
<i>BAR</i>	Exibe a versão do <i>software</i> interno do MD-6530.
<i>DIGIT</i>	Testa todos os botões de função e as posições da chave seletora.
<i>RANGE</i>	Testa todos os dígitos do display exibindo um por um.

7. 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. Ligue o MD-6530 deslocando a chave seletora da posição "**OFF**", para a função desejada.
- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no display. Se aparecer, troque por uma nova. Veja o item **10. Troca da Bateria**.
- c. Caso o aparelho 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 imediatamente por pontas novas. Prevenindo se contra choque elétrico ou perda de isolamento.
- e. Opere o aparelho somente em temperaturas compreendidas entre 0°C a 50°C e umidade relativa menor que 80% sem condensação.
- f. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração às orientações do item **2. Regras de segurança**.

8. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

Nas escalas de tensão contínua e alternada, mesmo com as pontas de prova não conectadas em um circuito, será normal que no display do multímetro sejam exibidos alguns valores aleatórios. Isso é devido à alta impedância de entrada do **MD-6530** e não afetará a exatidão das medidas.

8.1. Tensão AC / DC e mV

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do MD-6530 e o vermelho no borne "**V Ω °C $\overleftarrow{\text{A}}$** ".
- b. Gire a chave seletora para a posição adequada: **V $\overleftarrow{\text{A}}$** ou **mV $\overleftarrow{\text{A}}$** , de acordo com o que vai medir.
- c. Se necessário, pressione o botão azul para selecionar AC ao medir alternada.
- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1.000V.

- e. Leia o valor da tensão exibido no display.
 - As leituras em AC são '**True RMS**', pressione o botão azul mais uma vez para '**True RMS AC+DC**'.
 - As leituras de frequência e período são exibidas simultaneamente nos displays auxiliares.

8.2. 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 aparelho e o vermelho no borne "**V Ω °C ←**".
- b. Gire a chave seletora para a posição "**Ω / LVΩ**".
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.
- d. Leia o valor da resistência no display do MD-6530.
- e. Quando for medir uma resistência que esteja ligada em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.
- f. Ao medir resistências acima de $1M\Omega$ será normal o MD-6530 demorar alguns instantes para estabilizar a leitura.
 - Para medição de resistência com baixa tensão (LVΩ), basta pressionar o botão azul (o display exibirá as letras **LΩ** para indicar a função).

8.3. Diodo →

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do aparelho e o vermelho no borne "**V Ω °C ←**".
- b. Gire a chave seletora 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, a leitura deverá ser de 0,4 a 0,9V.
- e. Caso o valor zero seja exibido no display, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se a leitura for acima de 2V será indicação que o diodo está aberto.
- f. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o display deverá exibir o sinal de sobrecarga ou uma leitura acima de 2V, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

8.4. Continuidade

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do aparelho e o vermelho no borne "V Ω °C ←".
- b. Gire a chave seletora para a posição "→ ·) ".
- c. Pressione o botão azul para selecionar ·).
- d. Aplique as pontas de prova nas extremidades do condutor ou circuito que deseja medir.
- e. O valor será exibido no display e o bip soará quando a resistência for inferior a 50Ω.

Obs.: Se o bip estiver desabilitado no 'Setup', apenas a leitura será exibida no display e o MD-6530 não emitirá nenhum aviso sonoro.

8.5. Corrente

A escala "A" apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir tensão nesta escala, para evitar danos ao aparelho ou no equipamento sob teste.



Quando o valor da corrente for acima de 5A não faça medições por mais de 10 segundos e aguarde 15 minutos antes de fazer a próxima medição de corrente.

- a. Gire a chave seletora para a posição **A** ou **mA** de acordo com o valor a ser medido.
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do aparelho e o vermelho no "mA" para medir até 400mA, ou "A" para medir até 10A.
- c. Se necessário, pressione o botão azul para selecionar AC ao medir alternada.
- d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual deseja medir a corrente e ligue o **MD-6530** em série com o circuito.

- e. Ligue o circuito a ser medido.
- f. Leia o valor da corrente no display do **MD-6530**.
- g. Após a medição desligue o circuito, remova o **MD-6530** e religue o condutor interrompido.
 - As leituras em AC são '**True RMS**', pressione o botão azul mais uma vez para '**True RMS AC+DC**'.
 - As leituras de frequência e período são exibidas simultaneamente nos displays auxiliares.

8.6. Capacitância

Nunca tente medir capacitância 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 aparelho e o vermelho no borne "**V Ω °C** " (você também pode utilizar pontas menores com garras jacaré para reduzir as interferências).
- b. Gire a chave seletora para a posição .
- c. Nesta escala é normal o display apresentar um valor residual de aproximadamente 30pF, você pode simplesmente abater este valor da leitura ou acionar o modo relativo Δ para zerar o display. (veja na página 25 o procedimento para acionar o modo relativo)
- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o capacitor a ser medido e aguarde até que a leitura se estabilize.
- e. Leia o valor da capacitância no display do MD-6530.
- f. Quando for medir um capacitor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes do circuito.

8.7. Freqüência e Ciclo de Atividade

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do aparelho e o vermelho no borne "**V Ω °C ⇄**".
- b. Gire a chave seletora de função para a posição "**Hz % DF**".
- c. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado.
- d. O display exibirá a freqüência nos dígitos principais e o período nos dígitos auxiliares.
- e. Pressione o botão azul para que o display passe a exibir o ciclo de atividade nos dígitos principais.

8.8. Temperatura

Obs: O MD-6530 trabalha apenas com termopares do tipo "**K**" de níquel cromo e níquel alumínio (**NiCr-NiAl**).

- a. Gire a chave seletora para a escala de temperatura **°C °F**.
- b. Utilize o adaptador para conectar o termopar no multímetro observando a polaridade correta ('-' no borne "**COM**" e '+' no borne "**V Ω °C ⇄**").
- c. Encoste a ponta do termopar no local do qual deseja medir a temperatura.
- d. Aguarde alguns segundos para que o termopar entre em equilíbrio com a temperatura do ponto a ser medido.
- e. Leia o valor da temperatura no visor do MD-6530, para alternar entre **°C** e **°F** pressione o botão Azul.

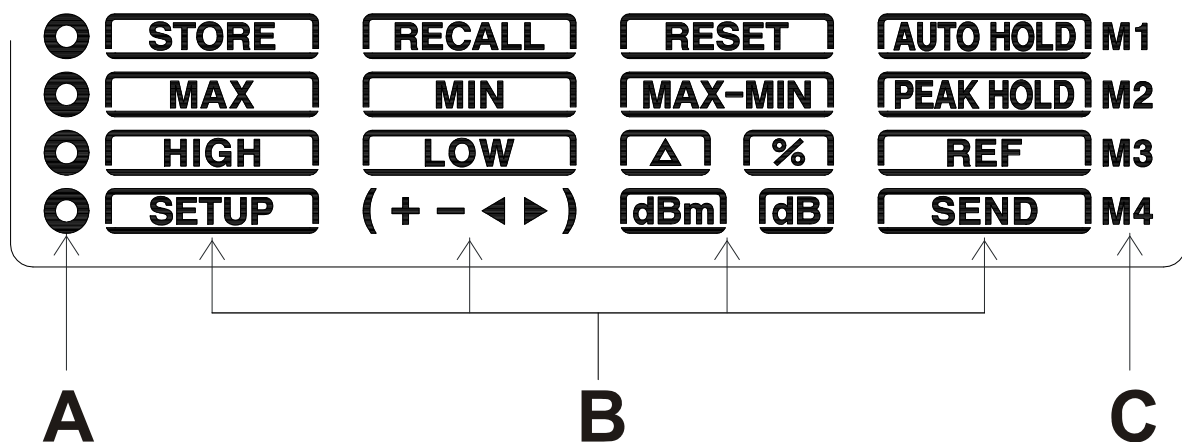
Obs1: O termopar fornecido junto com o aparelho é destinado a uso geral (em imersão ou penetração), tendo como limite a temperatura de 250°C para trabalho contínuo.

Obs2: Para temperaturas superiores a 250°C ou aplicações específicas, deverão ser utilizados outros termopares.

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

9. USO DAS FUNÇÕES

Como já mencionado anteriormente, o MD-6530 possui várias funções especiais que o tornam ainda mais completo e eficiente. Nesta seção será descrita cada função e como utilizá-la.



Indica qual linha de comando está ativa.

Comandos a serem selecionados com os botões F1 ~F4.

Linhas de Comando.

Utilize o Botão para selecionar uma linha de comando e então utilize os botões F1, F2, F3 ou F4 para acionar a função desejada.

9.1. 'STORE' Memória

- a. Selecione a linha M1 e pressione o botão F1.
- b. O MD-6530 pode armazenar até sete leituras.

- c. As leituras devem ser memorizadas na mesma escala, ou seja, ao mudar de escala, a memória será apagada. Sendo assim é recomendável que se utilize o modo manual de seleção de escalas (pressione o botão **RANGE**).
- d. Cada vez que é pressionado o botão F1, o display exhibe momentaneamente a palavra 'mem' e um retângulo ao redor da palavra **STORE**.
- e. O display auxiliar esquerdo exibirá o número correspondente à quantidade de dados armazenados e o auxiliar direito exibirá o valor da última leitura armazenada.

Obs.: Se o MD-6530 de desligar automaticamente, os dados serão perdidos.

9.2. 'RECALL' Lendo os Dados Gravados

- a. Após gravar os dados como descrito acima, selecione a linha M1 e pressione o botão F2.
- b. Será exibido um retângulo ao redor da palavra **RECALL**, o display auxiliar esquerdo exibirá o número correspondente à quantidade de dados armazenados e o auxiliar direito exibirá o valor da última leitura armazenada.
- c. Utilize os botões ◀ e ▶ para visualizar os dados gravados.
- d. Pressione novamente o botão F2 para sair da função sem apagar os dados

Obs.: Se o MD-6530 de desligar automaticamente, os dados serão perdidos.

9.3. Apagando a Memória RESET

Todos os dados da memória (inclusive os de limite alto e baixo - HI / LO) são apagados se o MD-6530 se desligar automaticamente ou se for mudada a escala. Para apagar ainda em uso, siga os passos:

- a. Selecione a linha M1 e pressione o botão F3.
- b. Um retângulo será exibido momentaneamente ao redor da palavra **RESET** e todos os dados serão apagados da memória.

9.4. Auto Hold

Esta função faz com que o MD-6530 memorize uma leitura automaticamente assim que ela se tornar estável.

- a. Selecione a linha M1 e pressione o botão F4, o display exibirá as letras **AH** e os dígitos auxiliares da direita.
- b. Faça a medição. Assim que a leitura se tornar estável ela será registrada nos dígitos auxiliares.
- c. Para que a leitura fique no display mesmo após retirar as pontas de prova do circuito é necessário que se utilize o modo manual de seleção de escalas.
- d. Para sair da função pressione novamente o botão F4 ou mude a posição da chave seletora.

Obs.: Esta função não está disponível para diodo e continuidade.

9.5. Registro de Máximo, Mínimo, Max-Min e de Pico - PEAK HOLD

Esta função faz com que sejam registrados o maior e o menor valor encontrado durante as leituras bem como a diferença entre eles.

- a. Selecione a linha de comando M2 e pressione o botão F1, F2 ou F3 para acionar o registro.
- b. O display exibirá a palavra 'mem' e um retângulo ao redor da palavra **MAX**, **MIN** ou **MAX-MIN** para indicar que a função está habilitada. Neste momento, tanto o valor máximo quanto o mínimo estarão sendo registrados, independente de qual botão foi pressionado.

- c. O display auxiliar direito passará a exibir o valor registrado e o esquerdo exibirá um relógio relativo com o 'selo de tempo' relativo ao momento em que a função foi acionada.
- d. Toda vez que for encontrado um valor acima do máximo ou abaixo do mínimo, os displays auxiliares serão atualizados.
- e. Para alternar entre a exibição dos valores máximo, mínimo ou 'máximo-mínimo', utilize os botões F1, F2 ou F3.
- f. Para acionar o registro de pico **PEAK HOLD**, basta pressionar o botão F4 (esta função tem a resposta mais rápida do que o registro de máximo e, portanto é capaz de registrar picos de menor duração).

✓ Toda vez que for registrado um novo valor, será emitido um bip.
- g. Para desabilitar a função, pressione o botão relativo ao retângulo ou pressione o botão ● ou simplesmente mova chave seletora.

9.6. Alarme Alto e Baixo HIGH / LOW

Esta função faz com que o MD-6530 avise quando uma determinada leitura estiver abaixo ou acima dos valores ajustados. Veja a seguir o procedimento para ajustar os valores limite.

Observe que esta função trava o MD-6530 na escala atual, sendo assim, antes de ajustar os limites, selecione manualmente a escala que deseja utilizar.

- a. Como descrito na página 20, selecione a linha M3 e pressione o botão F1 referente a **HIGH** para ajustar o limite máximo.
- b. O display auxiliar esquerdo exibirá a palavra '**HI.SET**' e o direito exibirá o fundo de escala. A linha M4 exibirá os símbolos (+ - ◀ ▶) para indicar que está no modo de ajuste.
- c. Utilize os botões ◀ ▶ para fazer com que o primeiro dígito do display auxiliar direito comece a piscar indicando que pode ser ajustado. ***Para entrar com um valor negativo, pressione o botão '-' antes de fazer o dígito piscar.***

- d. Com o dígito piscando, utilize os botões + e - para ajustar o valor desejado.
- e. Utilize os botões ◀ ▶ para ir para o próximo dígito a ser ajustado.
- f. Após entrar com o valor desejado para cada dígito, pressione o botão F1 para salvar e sair do modo de ajuste.
- g. O display auxiliar esquerdo exibirá o valor ajustado para o limite máximo e um retângulo será exibido ao redor da palavra

HIGH

- h. Ao fazer as leituras, toda vez que o valor lido for superior ao limite, o bip soará e as letras **HI** serão exibidas no display.
- i. Para ajustar o limite mínimo, repita a operação utilizando o botão F2.
- j. Para desabilitar a função sem apagar os valores ajustados, pressione o botão ●, porém não mude de escala.
- k. Para apagar os valores, utilize a função **RESET** descrita na página 21 ou simplesmente mude a posição da chave seletora.

9.7. Modo Relativo Δ % REF

O modo relativo, como o nome já diz, exibe uma relação entre um valor ajustado como referência e o valor da leitura atual. Esta relação pode ser exibida como diferença (Δ) ou percentual (%) do valor lido em relação à referência.

Existem duas maneiras de informar a referência para o MD-6530, uma delas é adotando uma leitura e a outra é informando manualmente o valor de cada dígito.

9.7.1 Informando um Valor de Referência REF

Observe que esta função trava o MD-6530 na escala atual, sendo assim, antes de informar a referência, selecione manualmente a escala que deseja utilizar.

- a. Como descrito na página 20, selecione a linha M3 e pressione o botão F4. As letras **REF** serão exibidas no display, o fundo de escala será exibido no display principal e a leitura atual será exibida no display auxiliar.
- b. Utilize os botões ◀ ▶ para fazer com que o primeiro dígito do display principal comece a piscar indicando que pode ser ajustado. **Para entrar com um valor negativo, pressione o botão '-' antes de fazer o dígito piscar.**
- c. Com o dígito piscando, utilize os botões + e - para ajustar o valor desejado.
- d. Utilize os botões ◀ ▶ para ir para o próximo dígito a ser ajustado.
- e. Após entrar com o valor desejado para cada dígito, pressione o botão F4 para salvar e sair do modo de ajuste.

Para adotar uma leitura como referência basta fazer a leitura e, com ela no display, acionar o modo relativo como descrito a seguir.

9.7.2 Acionando o Modo Relativo

- a. Como descrito na página 20, selecione a linha M3 e pressione o botão F3.
 - As letras **REF** e o símbolo Δ serão exibidos no display.
 - A leitura atual será exibida no display auxiliar direito.
 - A referência será exibida no display auxiliar esquerdo.
 - A diferença entre a leitura e a referência será exibida no display principal.
- b. Pressione novamente o botão F3 para exibir, em percentual, o valor da leitura em relação à referência.
- c. Para sair da função sem apagar a referência, mantenha pressionado o botão F3, porém não mude de escala.

9.8 dBm / dB

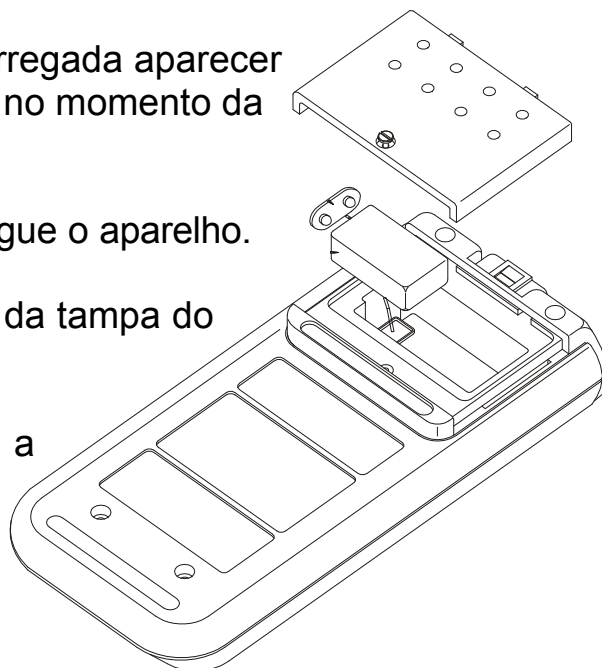
O MD-6530 faz a medição comparativa de dB nas escalas de VAC e para dBm utiliza a carga selecionada no **SETUP** descrito na página 13.

- a. Nas escalas de tensão, pressione o botão azul para selecionar **AC**.
- b. Como descrito na página 20 selecione a linha M4 e pressione o botão F3 para a função **dBm**.
 - O display auxiliar esquerdo exibirá o valor de carga.
 - O display auxiliar direito exibirá a leitura atual.
 - O display Principal exibirá o valor em dBm.
- c. Pressione mais uma vez o botão F3 para exibir a leitura em **dB**.
- d. Para sair da função, mantenha pressionado o botão F3 ou pressione o botão **●** ou simplesmente mude a posição da chave seletora.

10. TROCA DA BATERIA

Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no display, será indicação de que está no momento da troca.

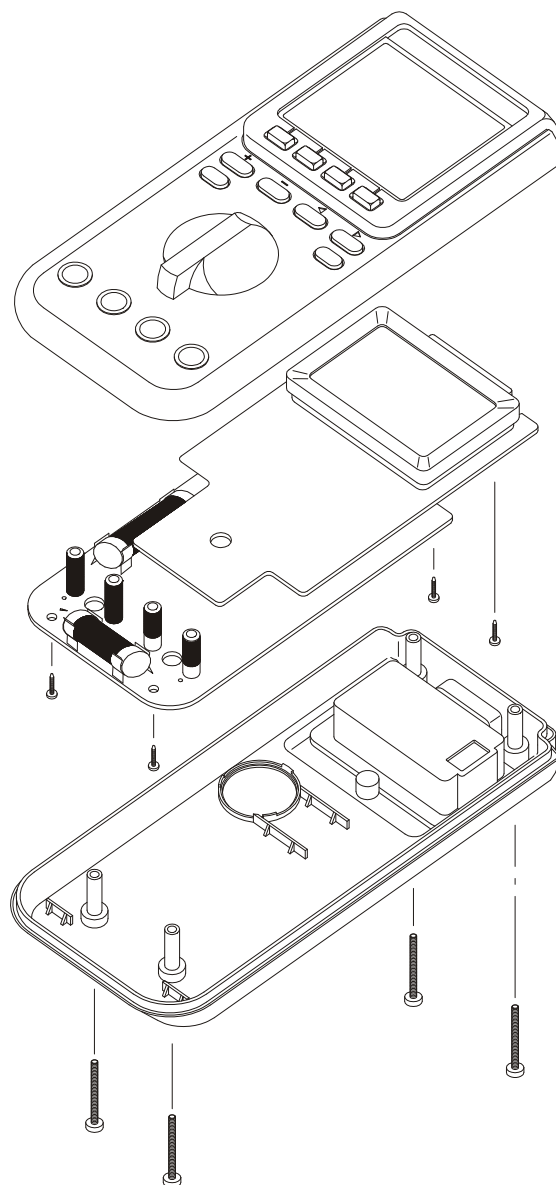
- a. Remova as pontas de prova e desligue o aparelho.
- b. Retire o 'holster' e solte o parafuso da tampa do compartimento de bateria.
- c. Remova a tampa e desconecte a bateria descarregada.
- d. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.
- e. Encaixe a tampa do compartimento no lugar e aperte o parafuso.



11. TROCA DOS FUSÍVEIS

Quando não for possível medir corrente, provavelmente um ou os dois fusíveis estarão abertos.

- a. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- b. Remova o 'holster' e solte os parafusos que existem na tampa traseira do MD-6530.
- c. Remova o(s) fusível(is) aberto(s).
- d. Coloque um fusível novo de 1A/600V ou 15A/600V, de acordo com o fusível que estiver queimado. **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.**
- e. Encaixe a tampa traseira no lugar e aperte os parafusos.



12. 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-6530** que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.

- c.** A 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.

