



**MANUAL DE INSTRUÇÕES  
DO MULTÍMETRO DIGITAL  
MODELO MD-6111**

Novembro de 2020

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

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REGRAS DE SEGURANÇA .....</b>	<b>1</b>
<b>3. ESPECIFICAÇÕES .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1. Gerais .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2. Elétricas .....</b>	<b>4</b>
<b>4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1. Tensão contínua .....</b>	<b>7</b>
<b>5.2. Tensão alternada .....</b>	<b>8</b>
<b>5.3. Corrente contínua .....</b>	<b>8</b>
<b>5.4. Corrente alternada .....</b>	<b>9</b>
<b>5.5. Resistência .....</b>	<b>10</b>
<b>5.6. Teste de continuidade .....</b>	<b>11</b>
<b>5.7. Teste de diodos .....</b>	<b>11</b>
<b>5.8. Teste de transistores (hFE) .....</b>	<b>12</b>
<b>5.9. Temperatura .....</b>	<b>12</b>
<b>5.10. Capacitância .....</b>	<b>13</b>
<b>5.11. Frequência .....</b>	<b>14</b>
<b>5.12. Identificação de linha energizada (fase) .....</b>	<b>14</b>
<b>5.13. Desativando o desligamento automático .....</b>	<b>15</b>
<b>6. TROCA DA BATERIA .....</b>	<b>15</b>
<b>7. TROCA DOS FUSÍVEIS .....</b>	<b>16</b>
<b>8. GARANTIA .....</b>	<b>17</b>

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-6111 é um multímetro digital de 3 ½ dígitos (1999) que incorpora características como: TRUE RMS, medição de temperatura, frequência, capacitância, teste de linha energizada (fase), desligamento automático e máximo/mínimo (**MAX/MIN**).

Foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

Todas as escalas de corrente são protegidas através de fusíveis de ação rápida ou cerâmico.

**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 a bateria esteja corretamente colocada e conectada 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 e capacitância em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.
- f. Em caso de dúvida nas medições de tensão e corrente selecione a escala mais alta e vá progressivamente decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- g. Quando não for usar o multímetro por um período prolongado, remova a bateria para evitar que em caso de vazamento da mesma 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.
- i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **“COM”** do multímetro.
- j. Não coloque o multímetro 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 preferencialmente 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 cardiorrespiratória.
- 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. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

### **3. ESPECIFICAÇÕES**

#### **3.1. Gerais**

- a. Visor: Cristal Líquido (LCD), 3 ½ dígitos (1999) com iluminação e polaridade automática.
- b. Taxa de amostragem do sinal: três vezes por segundo.
- c. Funções: Tensão contínua e alternada (**TRUE RMS**), corrente contínua e alternada (**TRUE RMS**), resistência, capacitância, temperatura, frequência, ciclo de atividade (**% Duty Cycle**), memória (**HOLD**), teste de continuidade e diodos, **hFE**, teste de linha energizada (fase), máximo/ mínimo (**MAX/MIN**) e desligamento automático após 15±10 minutos.
- d. Indicação de sobrecarga: O Visor exibe o dígito "**OL**".
- e. Alimentação: Uma bateria de 9V ou equivalente.
- f. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o sinal de uma bateria quando restar apenas 10% da energia útil.
- g. Temperatura e umidade de operação: De 0°C a 40°C, menos que 80% de umidade (sem condensação).
- h. Dimensões e peso: 190x95x45mm / 320g (incluindo a bateria).
- i. O multímetro vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), um protetor (holster), um termopar tipo K com pinos banana e uma caixa de embalagem.

- j. O MD-6111 atende às normas IEC-1010 CAT-IV 600V / Grau de poluição: 2 / Altitude máxima: 2.000 metros.

### **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	SOBRECARGA
200mV	100μV	±(0,5%+5d)	≥10MΩ	250VDC/ACpico
2V	1mV	±(0,5%+3d)		1.000VDC/ VACpico
20V	10mV			
200V	100mV			
1.000V	1V	±(1,0%+10d)		

#### **b. Tensão alternada – TRUE RMS**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	IMPEDÂNCIA	SOBRECARGA
2V	1mV	±(0,8%+5d)	≥10MΩ	1.000VDC / VACpico
20V	10mV			
200V	100mV			
750V	1V	±(1,2%+10d)		
Resposta em Frequência: de 40 a 1.000Hz para onda senoidal				

#### **c. Corrente contínua**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	QUEDA DE TENSÃO	PROTEÇÃO
200μA	0,1μA	±(1,2%+8d)	<200mV	0,2A / 250V fusível
2mA	1μA			
20mA	10μA			
200mA	100μA			
20A	10mA	±(2,0%+5d)		20A fusível
Tempo máximo de medição na escala de 20A: 10 segundos.				

**d. Corrente alternada – TRUE RMS**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	QUEDA DE TENSÃO	PROTEÇÃO
20mA	10μA	±(1,0%+5d)	<200mV	0,2A / 250V fusível
200mA	100μA	±(2,0%+5d)		
20A	10mA	±(3,0%+10d)		
Resposta em Frequência: de 40 a 200Hz				
Tempo máximo de medição na escala de 20A: 10 segundos.				

**e. Resistência**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	OBSERVAÇÃO	PROTEÇÃO
200Ω	0,1Ω	±(0,8%+5d)	Antes da medição nas escalas de 200Ω e 200MΩ, faça um curto nas pontas e subtraia o valor da leitura.	250V DC/ ACpico
2KΩ	1Ω	±(0,8%+3d)		
20KΩ	10Ω			
200KΩ	100Ω			
2MΩ	1KΩ			
20MΩ	10KΩ	±(1%+25d)		
200MΩ	100KΩ	±(5%+30d)		
Tensão em aberto: <3V.				

**f. Identificação de linha energizada (fase)**

ESCALA	DESCRIÇÃO / CONDIÇÃO
TEST	Se houver tensão acima de 110 VAC o <b>LED</b> vermelho acenderá e a campainha será acionada
PROTEÇÃO: 500V DC/ACpico	

**g. Temperatura**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO
-20° a 1.000°C	1°C	<400°C ( $\pm 1,0\%+5d$ )
		$\geq 400^\circ\text{C}$ ( $\pm 1,5\%+15d$ )

**h. Capacitância – seleção de escala automática**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	PROTEÇÃO
20nF	10pF	±(3,5%+20d)	250V DC/ACpico
200nF	100pF		
2μF	1nF		
20μF	10nF	±(5,0%+10d)	
200μF	100nF		
2000μF	1μF		

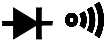
**i. Frequência (para tensões compreendidas entre 1V e 10V)**

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	SENSIBILIDADE
10Hz	0,01Hz	±(1%+10d)	1Vrms
100Hz	0,1Hz		
1KHz	1Hz		
10KHz	10Hz		
100KHz	100Hz		
1MHz	1000Hz		
PROTEÇÃO: 250V DC/ACpico (por no máximo 15 segundos).			

**j. Teste de Transistores**

Permite medir o **hFE** de transistores PNP ou NPN na faixa de 0 a 1.000 vezes. A corrente de base ( $I_b$ ) é de aproximadamente 10 $\mu$ A e a tensão coletor-emissor ( $V_{ce}$ ) é de aproximadamente 3V.

**k. Continuidade / Diodo**

ESCALA	DESCRIÇÃO	CONDIÇÃO
	Valor de disparo: 50 $\Omega$ $\pm$ 20 $\Omega$	Tensão em aberto: 3V aprox.
	O visor exibe a tensão de polarização direta (aprox.)	Corrente direta: 1mA. Tensão Inversa: 3V.
PROTEÇÃO: NUNCA APLIQUE TENSÃO NESTA ESCALA!		

**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.

- Ligue o multímetro pressionando o botão **"POWER APO"** por um segundo. Para desligar o multímetro pressione o botão **"POWER APO"** por um segundo.
- Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **6. Troca da bateria**.
- Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.



- d. Caso as pontas de prova apresentem sinais de quebra ou dano, troque-as por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico e perda de isolamento.
- e. Ao fazer uma medição e só ficar aceso as letras **"OL"**, 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 80% sem condensação.
- g. Nas escalas baixas de tensão será normal aparecer alguma leitura aleatória no visor, com as pontas de prova conectadas apenas no multímetro. Isso é devido à alta impedância de entrada do multímetro e a captação de ruídos através das pontas de prova.
- h. Ao pressionar o botão **"HOLD BL"** o valor da medição ficará congelado no visor do multímetro. Pressionando novamente o botão a leitura voltará ao normal. Quando a função memória estiver ativada, a palavra **"HOLD"** será exibida no visor. Para ligar e desligar a iluminação do visor mantenha o botão **"HOLD BL"** pressionado por um segundo.
- i. Desligue o multímetro quando não for usá-lo, para economizar a energia da bateria.
- j. 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 **"VΩHz"**.
- b. Selecione uma das escalas de tensão contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (**1.000V $\overline{\dots}$** ) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

**Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 1.000V DC.**

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

## **5.2. Tensão alternada (True RMS)**

**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.**

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **“COM”** do multímetro e o vermelho no borne **"VΩHz"**.
- b. Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à 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 AC.**

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

## **5.3. Corrente contínua**

**A escala de 20A DC apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 20A DC ou tensão, para evitar danos ao multímetro ou no equipamento sob teste.**

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no **"mA"** ou **"20A"**. Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 20A DC e a chave seletora estiver na posição **"20A $\overline{\text{---}}$ "**.

- b. Caso tenha escolhido o borne **"20A"** selecione a escala **"20A $\overline{\sim}$ "**, caso contrário escolha uma das escalas de **"200 $\mu$ A"** a **"200mA"**, que seja adequada à leitura a ser feita. Com a ponta de prova vermelha conectada no borne **"mA"** não tente medir mais que 200mA DC e, se estiver conectada no borne **"20A"**, não tente medir mais que 20A DC, caso contrário poderá danificar o multímetro.
- 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. Leia o valor da corrente no visor do multímetro, caso esteja precedido do sinal menos (–), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

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

- f. Após a medição desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.
- g. Não meça correntes superiores a 10A por um tempo superior a 10 segundos e aguarde 5 minutos para fazer duas medidas sucessivas.

#### **5.4. Corrente alternada (True RMS)**

**A escala de 20A AC apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 20A AC ou tensão, para evitar danos ao multímetro ou no equipamento sob teste.**

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no **"mA"** ou **"20A"**. Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 20A AC e a chave seletora estiver na posição **"20A $\sim$ "**.
- b. Caso tenha escolhido o borne **"20A"** selecione a escala **"20A $\sim$ "**, caso contrário escolha uma das escalas de **"20mA"** ou **"200mA"**, que seja adequada à leitura a ser feita. Com a ponta de prova vermelha conectada no borne **"mA"** não tente medir mais que 200mA AC e, se estiver conectada no borne **"20A"**, não tente medir mais que 20A AC, caso contrário poderá danificar o multímetro.

- 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. Leia o valor da corrente no visor do multímetro.

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

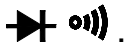
- f. Após a medição desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.
- g. Não meça correntes superiores a 10A por um tempo superior a 10 segundos e aguarde 5 minutos para fazer duas medidas sucessivas.

### **5.5. 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 $\Omega$ Hz**".
- b. Gire a chave seletora para a função de resistência e escolha uma das escalas, 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.
- f. Em leituras de valor superior a 1M $\Omega$  o multímetro demorará alguns segundos até que a leitura estabilize no visor.
- g. Antes de medir na escala de 200 $\Omega$ , faça um curto circuito entre as pontas de prova e anote o valor residual para ser subtraído da leitura.

## **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 **"VΩHz"**.
- b. Gire a chave seletora para a função 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  $50\Omega \pm 20\Omega$ , a campainha 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 diodos**

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"VΩHz"**.
- b. Gire a chave seletora para a função de diodo  . Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.
- c. Pressione o botão **"SELECT"** para selecionar diodo.
- 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 0,700 para diodos de silício e 0,300 para os de germânio.
- f. 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.
- g. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no diodo.

### **5.8. Teste de transistores (hFE)**

- a. Remova as pontas de prova do multímetro e conecte o soquete multiuso observando a polaridade correta (+ no borne "**mA**" e – no borne "**COM**").
- b. Insira os terminais do transistor no soquete, observando a correta pinagem (E-B-C) e o tipo PNP ou NPN.
- c. Leia o valor do **hFE** no visor do multímetro.

### **5.9. Temperatura**

**Não tente medir a temperatura de um condutor energizado.**

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

Pressione o botão "**SELECT**" para mudar entre °C e °F.

- a. Gire a chave seletora para a função de temperatura "**°C°F**".
- b. Conecte os pinos banana do termopar sendo preto no borne "**COM**" e o vermelho no borne "**VΩHz**".

*\*Se o termopar não tiver os pinos banana, haverá necessidade de utilizar o soquete multiuso sendo (+ no borne "**VΩHz**" e – no borne "**COM**").*

- c. Insira o conector do termopar, no soquete multiuso. Observe a polaridade correta.
- d. Aplique o termopar ao local onde deseja medir a temperatura.
- e. Aguarde um 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.
- f. Leia o valor da temperatura no visor do multímetro.

**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 como: TP-3000, TP-6000, etc.

**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. Com isto se obterá uma maior exatidão na leitura.

### **5.10. Capacitância**

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.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro, e o vermelho no borne **"VΩHz"**.
- b. Selecione através da chave seletora de função a escala **F 2000μF**. A seleção de escala é automática.
- c. 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.
- d. Conecte as pontas de prova nos terminais do capacitor a ser testado.
- e. Leia o valor da capacitância no visor 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. Não toque com os dedos nos terminais do capacitor ou da ponta de prova durante a medição, pois a capacitância parasita do corpo humano poderá introduzir um erro na medição.
- h. Leituras incorretas serão obtidas ao se tentar medir a capacitância de um elemento resistivo ou indutivo.

- i. Caso haja variação significativa na leitura de um mesmo capacitor em escalas diferentes do multímetro, será indicação que o capacitor está com perda de isolamento e consequentemente fuga de corrente.

### **5.11. Frequência – seleção de escala automática**

**Obs: Nunca tente medir a frequência em tensões superiores a 36VACpico.**

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"VΩHz"**.
- b. Selecione a função de **"Hz"** com a chave seletora. A seleção de escala é automática. Pressione o botão **"SELECT"** para mudar entre frequência **"Hz"** e ciclo de atividade (**duty cycle**) **"%"**.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da frequência ou do ciclo de atividade no visor.

**Obs: Pode-se medir em tensões acima de 10V, mas a exatidão não será garantida.**

### **5.12 Identificação de linha energizada (fase)**

- a. Remova a ponta de prova preta do borne **"COM"** deixando apenas a vermelha no borne **"VΩHz"**.
- b. Gire a chave seletora para a função **"TEST"**.
- c. Segure o multímetro com uma das mãos e aplique a ponta de prova vermelha no fio que deseja identificar.
- d. Se houver tensão acima de 110 VAC o **LED** vermelho acenderá e a campainha será acionada.

**Obs.: Evite fazer este teste se a tensão da rede for superior a 220VAC.**



### **5.13 Desativando o desligamento automático**

Para desativar o desligamento automático do multímetro (**Auto Power Off - APO**), pressione o botão “**POWER APO**” com o multímetro ligado. As letras “**APO**” serão apagadas do visor.

Para reativar o desligamento automático, pressione o botão “**POWER APO**” novamente. As letras “**APO**” serão exibidas no visor.

## **6. TROCA DA BATERIA**

- a. Quando o sinal de bateria gasta aparecer no visor, será indicação que restam apenas 10% da energia útil e que está no momento da troca.

**Obs:** O processador do multímetro precisa de uma tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento.

Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria descarregada, o nível de tensão da bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a tensão de referência, o que acarretará a perda da estabilidade e da exatidão do multímetro.

Por uso contínuo, entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

- b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- c. Solte o parafuso que existe na tampa do compartimento da bateria e remova-a.
- d. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.
- e. Encaixe a tampa no lugar e aperte o parafuso. Não use o multímetro sem a tampa traseira, para evitar o risco de choque elétrico.

## 7. TROCA DOS FUSÍVEIS

- a. O **MD-6111** é protegido na função corrente por dois fusíveis. Caso consiga fazer medição nas escalas de “**20A AC/DC**” e não nas restantes, provavelmente o fusível de 200mA esteja aberto. E caso consiga fazer medição nas escalas até 200mA e não na de “**20A AC/DC**”, provavelmente o fusível de 20A esteja aberto.
- b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- c. Solte o parafuso da tampa do compartimento da bateria e remova a.
- d. Remova o fusível queimado.
- e. Coloque um fusível novo de 200mA/250V ou 20A/250V. Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior que o nominal e nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.
- f. Encaixe a tampa traseira e aperte o parafuso.

## **8. GARANTIA**

Este aparelho é garantido 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 multímetro 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 os acessórios.
- g.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



[www.icel-manaus.com.br](http://www.icel-manaus.com.br)

**Novembro de 2020**