

4 *Multímetro*

Os multímetros, também conhecidos como Volt-Ohm-Miliamperímetro (VOM), são instrumentos de medidas que permitem medir: tensões CC e CA, correntes CC e CA e resistência elétrica. Essas funções são selecionáveis por chave seletora, ou por conjunto de chaves ON-OFF ou por comutação dos terminais de medição chamados de pontas de provas. Nos multímetros analógicos a indicação do valor da grandeza é feita por um galvanômetro com escalas adequadas. Nos digitais, a indicação é feita diretamente através de mostradores numéricos.

Alguns equipamentos, digitais, apresentam o recurso de auto-escala (auto ranging) que faz com que o instrumento comute automaticamente para uma escala adequada à grandeza sob medição. No caso da ausência do auto-ranging deve-se estar muito atento para a seleção da escala e da função conveniente antes de efetuar qualquer medição. Alguns aparelhos incluem outras funções como teste de diodos/continuidade, frequência, capacitâncias, ganho de transistores bipolares (hFE) e mesmo indutâncias.

Também se encontram instrumentos de Valor Eficaz Real (True RMS) que fornecem o valor RMS do sinal alternado sob medição independentemente da forma de onda deste sinal. Na maioria dos casos a indicação é para o valor RMS de formas de onda senoidais, assim deve-se consultar o manual do instrumento onde normalmente encontra-se uma tabela de correção para o valor RMS das demais formas de onda. Nunca se deve esquecer de, antes de efetuar qualquer medição, escolher a função e o alcance mínimo necessário para o caso em questão.

Para qualquer função do multímetro, sem o auto-ranging, deve-se antes de realizar uma medição escolher uma escala adequada, com alcance suficiente, baseando-se em conhecimento prévios da grandeza a ser medida. Caso não se tenha uma avaliação razoavelmente segura da grandeza a ser medida inicia-se a medição pelo maior alcance disponível, no multímetro,

na função desejada, diminuindo-se progressivamente este alcance até obter-se uma leitura satisfatória.

4.1 Cuidados a serem tomados em medições com os multímetros

- Somente mude de escala (alcance ou função) com o medidor fora do circuito ou com o circuito desenergizado;
- Certifique-se que a função e o alcance escolhido são adequados para a medida que vai ser executada;
- Se uma tensão ou corrente a ser medida tem valor desconhecido, iniciar pelo maior alcance disponível;
- Se a grandeza não é estimável, certifique-se pelo circuito que se a medição pode ser feita com o multímetro disponível;
- Mantenha sempre as mãos isoladas do circuito e das pontas de provas;
- É um bom procedimento ligar primeiro a ponta de prova de mais baixo potencial e desligá-la por último;
- Quando de medidas em alta tensão: desligue o circuito, descarregue os capacitores, ligue o instrumento com as pontas de prova adequadas, confira as ligações, ligue o circuito. Efetuada a medida: desligue o circuito, descarregue os capacitores e remova o instrumento;
- Mantenha o instrumento afastado de campos elétricos e magnéticos forte. Alguns instrumentos são protegidos contra os efeitos destes campos, mas a maioria não é.

4.2 Procedimentos de Medição com os Multímetros

4.2.1 Medida de tensão: uso como Voltímetro

1. Selecione a função desejada: tensão contínua ou alternada;

2. Dentro da função escolhida, selecionar um alcance compatível com a grandeza da medida a ser efetuada;
3. O símbolo a ser utilizado para o voltímetro é definido na Figura 43. Este instrumento, utilizado para medir tensões, **deve ser sempre ligado em paralelo com os pontos (nós) onde se deseja saber a diferença de potencial**. Idealmente, o voltímetro não deve afetar o circuito a ser medido. No entanto, na prática, ao inserirmos o voltímetro, este afeta o circuito, alterando o circuito equivalente. Isto se deve ao fato de ele apresentar uma resistência interna R_v de valor elevado, porém não infinito. Assim, o circuito equivalente será modificado com a inserção do voltímetro. O voltímetro com a sua resistência interna está representado na Figura 43.

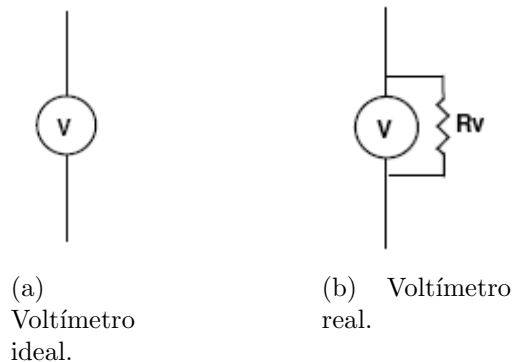


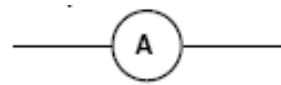
Figura 43: Simbologia do voltímetro.

4. No caso dos multímetros analógicos lê-se a indicação do ponteiro em uma escala conveniente do mostrador e faz-se uma regra de três entre os valores do fundo de escala escolhido, dado pela chave seletora, e o valor indicado pelo ponteiro. No caso dos multímetros digitais, o valor da grandeza é mostrado de forma direta no display numérico.

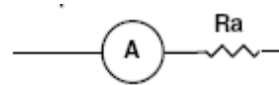
4.2.2 Medida de corrente: uso como Amperímetro

1. Selecione a função desejada: corrente contínua ou alternada;
2. Dentro da função escolhida, selecionar um alcance compatível com a grandeza da medida a ser efetuada;

3. O símbolo a ser utilizado para o amperímetro é definido na Figura 44. Este instrumento, utilizado para medir correntes, **deve ser sempre ligado em série com o elemento (ou elementos) no(s) qual(is) se deseja saber a corrente que circula**. Idealmente, o amperímetro não deve afetar o circuito a ser medido. No entanto, na prática, ao inserirmos o amperímetro, este afeta o circuito, alterando o circuito equivalente. Isto se deve ao fato de ele apresentar uma resistência interna R_a de valor reduzido, porém não nulo. Assim, o circuito equivalente será modificado com a inserção do amperímetro. O amperímetro com a sua resistência interna está representado na Figura 44.



(a) Amperímetro ideal.



(b) Amperímetro real.

Figura 44: Simbologia do amperímetro.