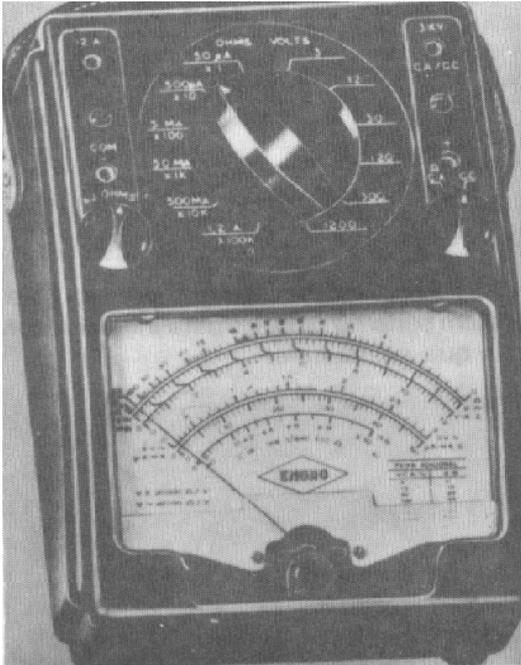


Disciplina: Eletricidade e Magnetismo
Experiência: Instrumentos elétricos de Medida

Objetivo

Aprender a utilização correta dos instrumentos de medida (multímetro) para medir tensão, corrente e resistência em circuitos elétricos.

Introdução Teórica



Trabalhando com circuitos elétricos nos laboratórios temos freqüentemente necessidade de conhecer valores de várias grandezas envolvidas com estes circuitos. Três grandezas importantes de um circuito qualquer são: a intensidade da corrente, a diferença de potencial e a resistência elétrica.

Medida de corrente elétrica

Qualquer aparelho que indique a presença de corrente elétrica em um circuito é denominado *galvanômetro*. Se a escala deste aparelho for graduada de tal maneira que seja possível medir a intensidade da corrente elétrica, o aparelho receberá o nome de *amperímetro*.

Quando desejamos medir a corrente que passa, por exemplo, em uma certa resistência, devemos ligar o amperímetro no circuito em série com a resistência e, portanto, toda a corrente que passa nesta resistência passará através do aparelho. Nestas condições o ponteiro se deslocará ao longo da escala, indicando diretamente o valor desta corrente.

No interior do amperímetro existem fios condutores que devem ser percorridos pela corrente elétrica, para que o aparelho indique o valor desta corrente. Estes fios apresentam uma certa resistência elétrica, que é denominada *resistência interna* do amperímetro. Assim, ao introduzirmos um amperímetro em um circuito, sua resistência interna será acrescentada a resistência do circuito. Para que a perturbação causada por esta introdução seja desprezível, o amperímetro deve ser construído de tal modo que sua resistência interna seja a *menor possível*.

Medida de voltagem

A medida da diferença de potencial entre dois pontos é feita por aparelhos denominados *voltímetros*. Se desejarmos medir a diferença de potencial que existe, por exemplo, entre as extremidades de uma resistência, devemos ligar um voltímetro em

paralelo com a resistência. Assim, parte da corrente se desvia, passando pelo voltímetro, o que faz com que o ponteiro se desloque ao longo da escala do aparelho e indique diretamente o valor da voltagem.

Do mesmo modo que o amperímetro, o voltímetro possui também uma *resistência interna*. É desejável que a corrente que se desvia para o voltímetro seja a menor possível, para que a perturbação causada no circuito, pela introdução do aparelho, seja desprezível. Desta forma o aparelho deve ser fabricado de tal modo que sua resistência interna seja a *maior possível*.

Medida de Resistência

A medida direta do valor de uma resistência elétrica R pode ser feita por meio de aparelhos denominados *ohmímetros*. Alguns aparelhos podem funcionar como amperímetro, voltímetro e ohmímetro, estes aparelhos são denominados *multímetros*.

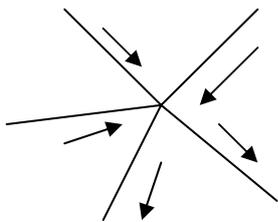
Quando o multímetro está adaptado para ser usado como ohmímetro, basta ligar a resistência R desconhecida aos terminais do aparelho para obter o seu valor.

Leis de Kirchhoff

1ª lei de Kirchhoff

“É nula a soma algébrica das intensidades de corrente num nó”

Ex.:



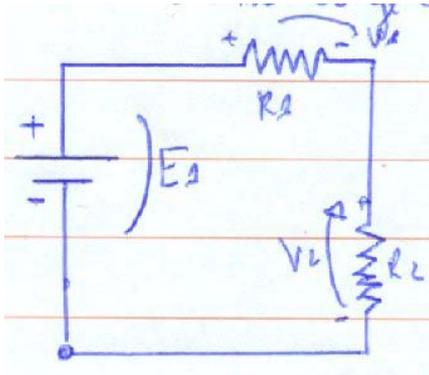
$$\sum_{j=1}^n I_j = 0$$

Atribuindo sinais + para correntes que chegam ao nó
e atribuindo sinais – para correntes que saem do nó

$$I_1 + I_2 - I_3 - I_4 + I_5 = 0 \quad \therefore I_1 + I_2 + I_5 = I_3 + I_4$$

2ª Lei de Kirchhoff

“É nula a soma algébrica das tensões ao longo de uma malha”



Atribua tensões positivas para sentido do percurso indicando aumento de potencial.

Partindo de A no sentido horário

$$E1 - U1 - U2 \quad \therefore \quad \boxed{E1 = U1 + U2}$$

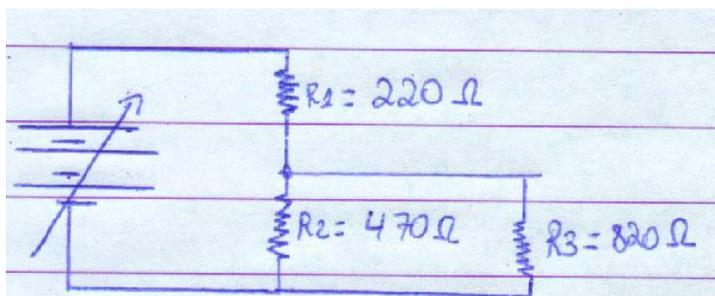
Lista de Materiais

- 1 resistor de 220 Ω
- 1 resistor de 470 Ω
- 1 resistor de 820 Ω
- 1 fonte de tensão e corrente reguláveis
- 1 multímetro
- placa para montar o circuito
- fios elétricos

Procedimento Experimental e Resultados

Identificamos cada um dos resistores através do código de cores, em seguida ajustamos o multímetro para ohmímetro e medimos a resistência de cada um dos resistores, observando que os valores que obtivemos com o código de cores estavam todos corretos.

Utilizando-se da placa, dos fios e dos capacitores montamos o seguinte circuito elétrico:



Ligamos então as extremidades na fonte, ajustamos o multímetro para voltímetro (corrente contínua) e colocamos as pontas de prova ligadas em paralelo com o circuito, regulamos a fonte até conseguir uma tensão de 10 Volts no multímetro.

Em seguida medimos a tensão em cada resistor (U_1 , U_2 , U_3) com o multímetro. Com o resistor de 820Ω obtivemos uma tensão de 6V nas 4 medidas. O mesmo ocorreu com o resistor de 470Ω . Já com o resistor de 220Ω os resultados foram: 4,5 V na primeira medida, 4,4 V nas segunda e terceira medidas e 4,5 V novamente na quarta medida. Abaixo a tabela dos resultados obtidos:

Medida / Capacitor	220Ω	470Ω	820Ω
1ª medida	4,5V	6V	6V
2ª medida	4,4V	6V	6V
3ª medida	4,4V	6V	6V
4ª medida	4,5V	6V	6V

Em seguida medimos a corrente de cada resistor mudando o multímetro para funcionar como amperímetro. Os resultados foram sempre os mesmos, 19 mA em todos os resistores nas 4 medidas.

Discussão

Os resultados foram exatamente os esperados. Na prática os experimentos apresentaram resultados iguais aos apresentados na teoria. Medimos as tensões no circuito colocando o voltímetro em paralelo com o circuito ou mesmo com uma parte dele (no caso de medir a tensão em um único resistor) e abrimos o circuito para inserir o amperímetro e medir a corrente em determinados pontos obtendo sempre as medidas esperadas.

Conclusão

Os objetivos foram totalmente atingidos, visto que toda a teoria pode ser provada de maneira que não deixasse dúvidas. Aprendemos a utilização correta do multímetro e como fazer as medidas de tensão e corrente em um circuito. A 1ª lei de Kirchhoff também pôde ser provada.