

Disciplina: Eletricidade e Magnetismo
Experiência: Associação de Resistores

Objetivo

Aprender os métodos de associar resistores e calcular o valor da resistência equivalente

Introdução Teórica

Resistências ligadas em série

Muitas vezes, nos circuitos elétricos, aparecem resistências ligadas uma em seguida à outra., dizemos que as resistências estão *associadas em série*. As lâmpadas usadas na decoração das árvores de Natal, por exemplo, geralmente são associadas desta maneira.

Se uma diferença de potencial for aplicada às extremidades *A* e *D* de uma associação em série, uma corrente elétrica passará pelas resistências desta associação. A intensidade *i* desta corrente terá o mesmo valor em qualquer secção do circuito e, portanto, as resistências desta associação serão percorridas pela mesma corrente (isto é verdade mesmo que as resistências tenham valores diferentes).

A maior queda de potencial é observada na resistência de maior valor.

Resistências ligadas em paralelo

As resistências elétricas podem também ser ligadas, em um circuito em paralelo. Neste tipo de ligação, dizemos que as resistências estão *associadas em paralelo*. Os dois faróis de um automóvel e as lâmpadas de uma residência são exemplos de resistências ligadas em paralelo.

Em uma associação em paralelo a mesma diferença de potencial estará aplicada em cada uma das resistências. Por exemplo, se a voltagem fornecida for de 12V, teremos esta voltagem em cada uma das resistências. Enquanto que a corrente se distribui pelas resistências. A resistência de menor valor será percorrida pela corrente de maior intensidade.

Resistência equivalente

Tanto no caso dos resistores ligados em paralelo, quanto no caso dos resistores ligados em série, é possível trocar o conjunto das resistências por uma resistência única, *R*, capaz de substituir a associação. Esta resistência é denominada *resistência equivalente* da associação.

A relação para se obter a resistência equivalente de uma ligação em série é:

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

A relação para se obter a resistência equivalente de uma ligação em paralelo é:

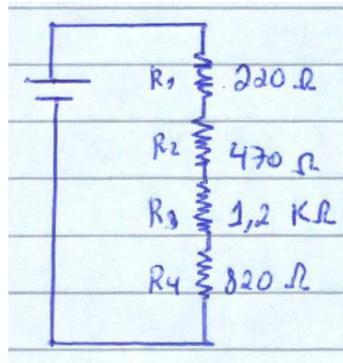
$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

Lista de Materiais

- Matriz de contato
- 1 multímetro analógico
- 1 multímetro digital
- 1 resistor de 220Ω
- 1 resistor de 470Ω
- 1 resistor de $1,2 \text{ K}\Omega$
- 1 resistor de 820Ω
- fios elétricos
- 1 fonte elétrica c/ tensão e corrente reguláveis. (0 a 12 V mínimo)
- 4 jumpers

Procedimento Experimental e Resultados

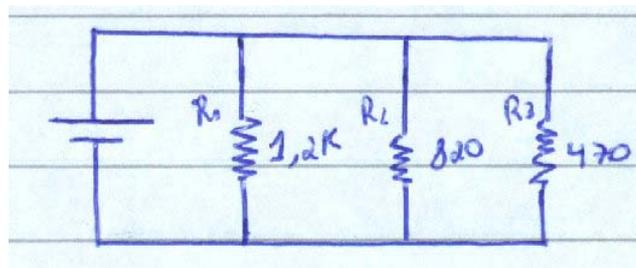
Montamos o seguinte circuito com resistências associadas em série:



Regulamos a fonte para 10V e a corrente que passava pelo circuito era de 3,6 mA, em seguida medimos a tensão e a corrente em cada resistor, a corrente manteve-se sempre em 3,6 mA e com a tensão obtivemos a tabela a seguir:

| Resistor | Tensão |
|----------------|--------|
| 220 Ω | 0,85 V |
| 470 Ω | 1,77 V |
| 1,2 K Ω | 4,66 V |
| 820 Ω | 3,32 V |

Em seguida montamos o seguinte circuito com uma associação em paralelo:



Mais uma vez regulamos a fonte para 10 V, a corrente no circuito todo era de 41 mA. Fizemos então a medida de tensão e corrente para cada resistor, na medida da tensão obtivemos o mesmo valor em todos os resistores (10V) e na medida da corrente obtivemos a seguinte tabela:

| <i>Resistor</i> | <i>Corrente</i> |
|-----------------|-----------------|
| 1,2 K Ω | 8,1 mA |
| 820 K Ω | 12 mA |
| 470 K Ω | 20,9 mA |

Em seguida obtivemos as resistências equivalentes dos dois circuitos:

Para o circuito com a associação em série:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R = 220 + 470 + 1200 + 820$$

$$R = 2710 \Omega$$

$$R = 2,71 \text{ K}\Omega$$

Para o circuito com associação em paralelo:

$$1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

$$1/R = 1/1200 + 1/820 + 1/470$$

$$1/R = 0,0008333 + 0,0012195 + 0,0021276$$

$$1/R = 0,004180505$$

$$R = 239,205 \Omega$$

Discussão

Observamos que a resistência equivalente da associação em série é sempre maior que qualquer uma das resistências da associação e na ligação em paralelo, a resistência equivalente é sempre menor que qualquer uma das resistências da associação.

Nas associações em série a corrente que passa em cada resistor é sempre igual, e a diferença de potencial é menor quanto maior for o valor da resistência. A soma das diferenças de potenciais obtidas em cada resistor é igual a resistência que passa pelo circuito.

Nas associações em paralelo, a diferença de potencial é que é igual em todos os resistores, e a corrente é que varia de resistor para resistor, ela é maior nos resistores de menor valor, a soma da corrente que passa em cada resistor é a corrente que passa no circuito.

Conclusão

Os objetivos foram totalmente atingidos, visto que toda a teoria pode ser provada de maneira que não deixasse dúvidas. Aprendemos associar resistores em série e em paralelo, bem como calcular as resistências equivalentes.