

Introdução

Suponha que você possua duas lâmpadas, cujas resistências elétricas sejam R_1 e R_2 , e uma bateria cuja FEM (Força Eletromotriz, em volts) seja igual a ε . Existem pelo menos duas maneiras de conectá-las à bateria: em série ou em paralelo.

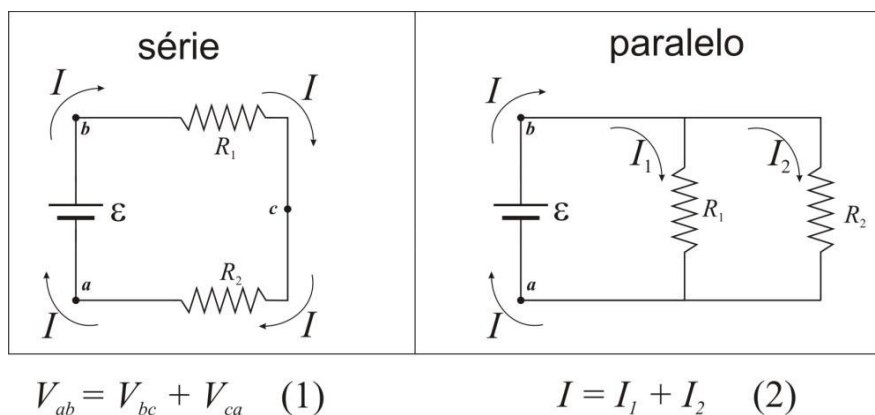


Figura 1

Em uma ligação em série (Figura 1) os elementos do circuito estão ligados em sequência e a corrente elétrica possui apenas um caminho para circular, de modo que cada elemento experimentará a mesma corrente elétrica I . Note que se um dos elementos do circuito deixar de funcionar, todos os outros também deixarão, uma vez que a corrente que passa por um elemento do circuito passa, necessariamente, pelo outro. A queda de potencial (tensão) entre os terminais de cada resistor do circuito tem um valor dado por

$$V = R \cdot I$$

de modo que o ganho de potencial na fonte (V_{ab}) é igual à soma das quedas de potencial nos resistores R_1 (V_{bc}) e R_2 (V_{ca}) – equação (1).

Em uma ligação em paralelo (Figura 1), cada elemento está conectado diretamente à fonte de FEM e, portanto, cada elemento estará submetido à mesma diferença de potencial V_{ab} (tensão). Note que, diferentemente do circuito em série, se um dos elementos do circuito em paralelo deixar de funcionar, os outros continuarão funcionando normalmente, pois cada elemento oferece um caminho alternativo para a corrente elétrica. Nesse caso os

valores da corrente em cada elemento do circuito podem ser diferentes, mas a soma das correntes em cada resistor (I_1 e I_2) deve ser igual à corrente total I produzida pela fonte – equação (2). Você saberia dizer se os equipamentos elétricos em sua casa (geladeira, lâmpadas, rádio, TV, etc.) estão ligados em série ou em paralelo?

Para o caso em que vários resistores estão associados em um circuito é possível encontrar um resistor equivalente capaz de substituir uma associação particular de vários resistores. Esse resistor equivalente (R_{eq}) produz a mesma queda de potencial e a mesma corrente no circuito cuja associação de resistores ele substitui.

Para encontrar a resistência equivalente R_{eq} de uma associação de vários resistores em série basta somar os valores de cada um dos resistores:

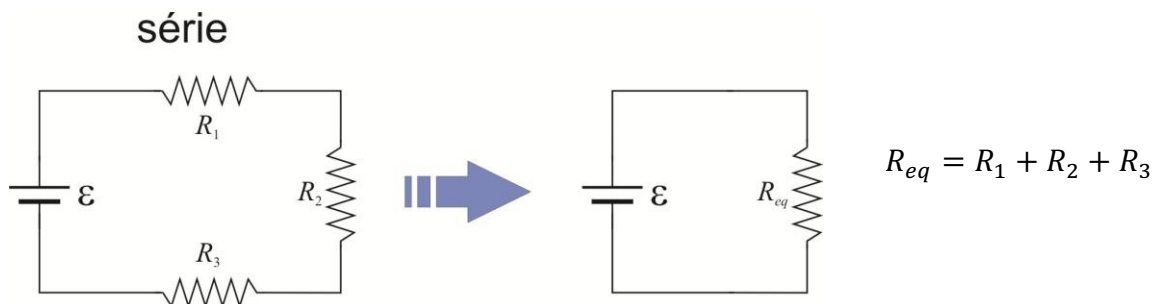


Figura 2

Para uma associação em paralelo, a resistência equivalente R_{eq} é encontrada pela equação abaixo:

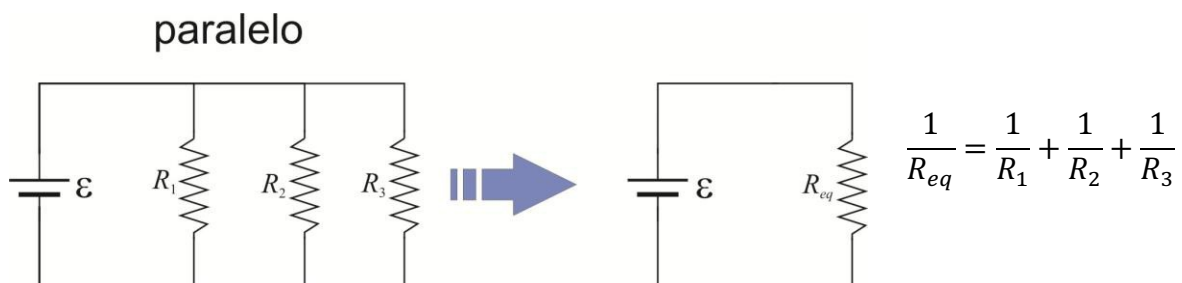


Figura 3

Objetivo

Estudar o comportamento da tensão e da corrente em associações de resistores em circuitos em série e em paralelo.

Material

Três resistores de valores diferentes 100, 100 e 220 ohms, fios para ligação, 2 multímetros, cabos.

Procedimentos

I – Circuito em série

1. Configure um dos multímetros como ohmímetro e meça o valor da resistência de cada um e anote na Tabela I, abaixo.
2. Monte um circuito como o representado na Figura 4, em que os resistores se encontram em série com a fonte de tensão.
3. Configure o multímetro como voltímetro para medir tensões contínuas com um fundo de escala de 20 V. Conecte os cabos do voltímetro aos terminais dos resistores ligados à fonte. Essa será a tensão V aplicada aos resistores. Anote esse valor na Tabela I.

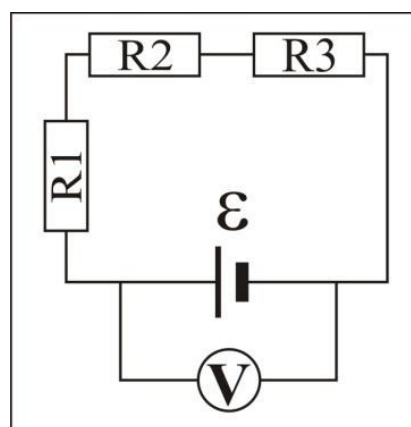


Figura 4

Tensão na fonte	$R_1=$	$R_2=$	$R_3=$	Corrente no circuito
$V=$	$V_1=$	$V_2=$	$V_3=$	$I=$

Tabela 1

4. Meça o valor das tensões V_1 , V_2 , V_3 , respectivamente nos resistores R_1 , R_2 e R_3 como mostrado na Figura 5 a seguir. Anote os valores na Tabela I.

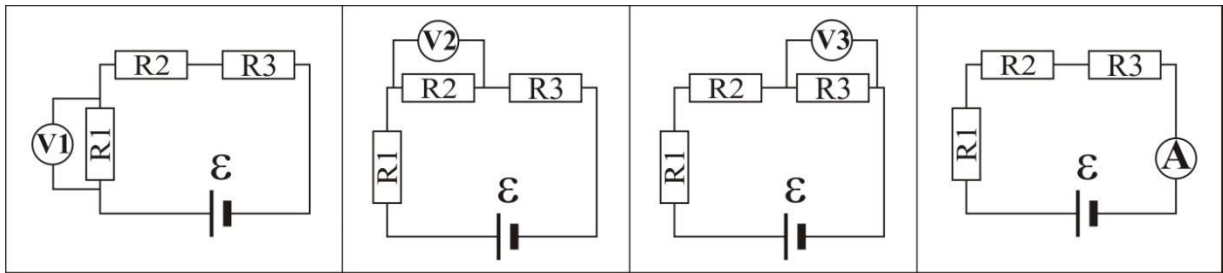


Figura 5

5. Configure o multímetro como amperímetro com um fundo de escala de 200 mA. Meça a corrente no circuito (Figura 5). Anote o valor encontrado na Tabela I.
6. Utilizando a Lei de Ohm ($V = R \cdot I$) e os valores de V e de I da Tabela I, calcule no relatório o valor da resistência equivalente do circuito em série.
7. Calcule o valor da resistência equivalente do circuito utilizando a equação da R_{eq} para circuitos em série ($R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$) e os valores das resistências medidos com o ohmímetro no item 1 e anotados na Tabela I. Compare o resultado obtido neste item com o resultado obtido no item 5.
8. Verifique se a soma das quedas de potencial nos resistores é igual ao aumento do potencial produzido pela fonte, ou seja, veja se a equação (1) é satisfeita para o circuito montado por você.

II – Circuito em paralelo

- Desmonte o circuito em série do item I e monte o circuito mostrado na Figura 6, em que os elementos se encontram em paralelo com a fonte. Meça os valores das resistências e anote na Tabela 2, abaixo.

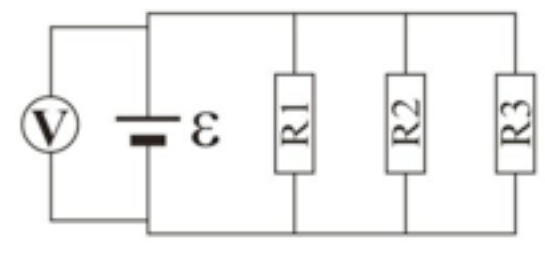


Figura 6

- Configure o multímetro como voltímetro para medir tensões contínuas com um fundo de escala de 20 V. Conecte os cabos do voltímetro aos terminais dos resistores ligados à fonte. Anote esse valor na Tabela 2, a seguir.

Tensão na fonte	Corrente total no circuito	$R_1 =$	$R_2 =$	$R_3 =$
V =	I =	$I_1 =$	$I_2 =$	$I_3 =$

Tabela 2

- Retire o voltímetro do circuito e configure-o como amperímetro para medir correntes com um fundo de escala de 200 mA. Insira o amperímetro em locais apropriados para medir o valor da corrente total I no circuito (Figura 7a) e também as correntes I_1 , I_2 e I_3 nos ramos dos resistores R_1 , R_2 e R_3 , respectivamente (Figuras 7b, 7c e 7d). Anote esses valores na Tabela 2, acima.

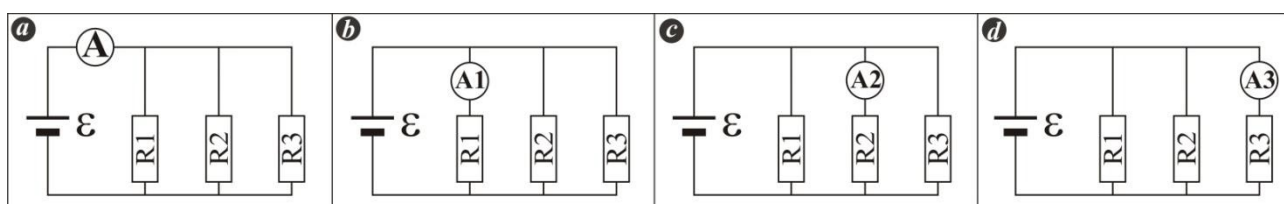


Figura 7

Utilizando a Lei de Ohm ($V = R \cdot I$) e os valores de V e de I da Tabela 2, calcule o valor da resistência equivalente do circuito em paralelo.

4. Calcule o valor da resistência equivalente do circuito utilizando a equação $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ e os valores das resistências anotados na Tabela 2. Compare os resultados obtidos neste item com os resultados obtidos no item 4.
5. Verifique se a soma da corrente em cada resistor é igual à corrente total produzida no circuito pela fonte, ou seja, veja se a equação (2) é satisfeita para o circuito montado por você.