



## Associação de resistores em série Mario da Rosa João

### Objetivos

Este material foi produzido para auxiliar você a:

- entender a aplicação de resistores elétricos;
- diferenciar os tipos de associações de resistores; e
- aprender a calcular o resistor resultante equivalente em um circuito elétrico.

### Iniciando o estudo

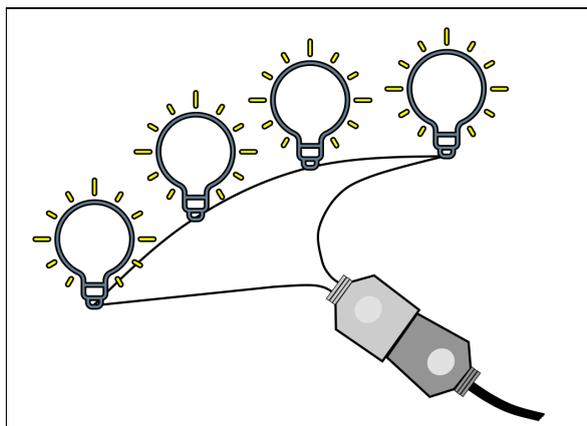
Os resistores entram na constituição da maioria dos circuitos elétricos, formando associações de resistores. Por isso, é importante que você conheça os tipos e as características elétricas dessas associações, pois elas são a base de qualquer atividade ligada à eletroeletrônica.

Antes de iniciar o estudo sobre associação de resistores, você precisa considerar duas coisas: os **terminais** e os **nós**. Enquanto os **terminais** são os pontos da associação conectados à fonte geradora, os **nós** são os pontos em que ocorre a interligação de dois ou mais resistores.

### 1 Associação em Série

Neste tipo de associação, os resistores são interligados de forma que exista apenas um caminho para a circulação da elétrica entre os terminais.

Figura 1 – Circuito com quatro Lâmpadas associadas em Série e percorridas por uma mesma Corrente Elétrica.



Fonte: do Autor (2021).

### 1.1 Características da associação em série

Você pode calcular a resistência do resistor equivalente da associação, da seguinte forma:

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_n...$$

Analisando a equação podemos definir que a resistência total do circuito é a soma de todos os resistores. Lembrando que sua unidade é o OHM -  $\Omega$

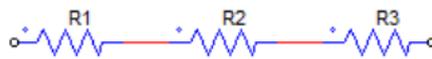
## 2 Exemplos para determinar a resistência de um circuito em série

Exemplo 1 - Determine a resistência equivalente do circuito, sabendo que as resistências têm os respectivos valores:

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 120 \Omega$$

$$R_3 = 80 \Omega$$



Temos:

$$RT = R1 + R2 + R3$$

$$RT = 100 + 120 + 80$$

$$RT = 300 \Omega$$

Assim, temos que a associação destes resistores em série resultou em uma Resistência Total ou Equivalente de  $300 \Omega$ .

Exemplo 2 - Determine a resistência equivalente do circuito, sabendo que os resistores tem o mesmo valor, que é  $20 \Omega$ .



Temos:

$$RT = R1 + R2 + R3 + R4 + R5$$

$$RT = 20 + 20 + 20 + 20 + 20$$

$$RT = 100 \Omega$$

Assim, temos que, a associação destes resistores em série resultou em uma Resistência Total ou Equivalente de  $100 \Omega$ .

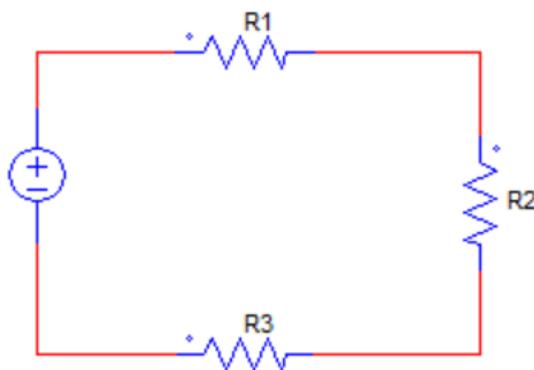
### 3 Conceitos e exemplos de corrente nos resistores

A intensidade da corrente  $i$  é a mesma em todos os resistores, pois eles estão ligados um após o outro;

$$IT = I1 = I2 = I3 = In...$$

Analisando a equação, temos que todos os valores de corrente nesse circuito são iguais e sua unidade é o Amper - **A**.

Exemplo 3: Determine a corrente do resistor R1, R2 e R3, sabendo que Corrente Total tem o valor de **2A**:



Temos:

$$IT = 2A$$

$$IT = I1 = I2 = I3 = I4$$

$$I1 = I2 = I3 = 2A$$

Assim, temos que, todos os resistores têm o mesmo valor de corrente, que é 2A.

#### 4 Conceitos e exemplos de tensão nos resistores

A tensão total na associação é igual à soma das tensões em cada resistor.

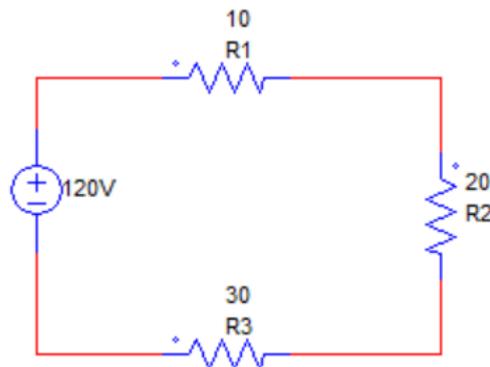
$$E_T = E_1 + E_2 + E_3 + E_n...$$

Este circuito é chamado de divisor de tensão, pois em cada um dos resistores temos um valor de tensão proporcional ao valor da resistência. Lembrando que sua unidade é o Volt - **V**.

Exemplo 4: Determine a tensão nos resistores R1, R2 e R3.

Dados:

$E_T = 120 \text{ V}$   
 $R_1 = 10 \ \Omega$   
 $R_2 = 20 \ \Omega$   
 $R_3 = 30 \ \Omega$



Passos:

1º - Determinar a Resistência Total = ***RT***

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3$$

$$RT = 10 + 20 + 30$$

$$RT = 60 \Omega$$

Assim, temos que o valor da Resistência Total é de  $60\Omega$ .

2° - Determinar a Corrente Total = ***IT***

Sabemos que pela Lei de Ohm temos:

$$ET = RT \times IT$$

Efetuando a troca das posições das grandezas na fórmula:

$$IT = \frac{ET}{RT}$$

Substituindo os valores:

$$IT = \frac{120}{60}$$

$$IT = 2A$$

Assim, temos que a Corrente Total do circuito é de  $2A$ .

Com esse dado, podemos afirmar que todas as correntes nos resistores são iguais.

$$IT = 2A$$

$$IT = I1 = I2 = I3 = I4$$

$$I1 = I2 = I3 = 2A$$

3º - Determinar as quedas de tensão nos resistores.

Sabemos que pela Lei de Ohm temos:

$$ET = RT \times IT$$

Assim, para determinar a queda de tensão sobre cada um dos resistores, temos:

Para R1

$$E1 = R1 \times I1$$

$$E1 = 10 \times 2$$

$$E1 = 20 \text{ V}$$

Para R2

$$E2 = R2 \times I2$$

$$E2 = 20 \times 2$$

$$E2 = 40 \text{ V}$$

Para R3

$$E3 = 30 \times 2$$

$$E3 = 30 \times 2$$

$$E3 = 60 \text{ V}$$

Com isso, temos que a soma das quedas de tensão nos resistores, é igual ao valor da Tensão Total da Fonte.

$$ET = E1 + E2 + E3$$

Substituindo os valores:

$$ET = 20 + 40 + 60$$

$$ET = 120 \text{ V}$$

Assim, temos que a soma das quedas fecha o valor total do circuito que é de 120 V.

## 5 Conceitos e exemplos de potência nos resistores

A Potência Total na associação é dada pela equação:

$$PT = ET \times IT$$

A soma das potências nos resistores é igual ao valor da Potência Total.

$$PT = P1 + P2 + P3 + Pn...$$

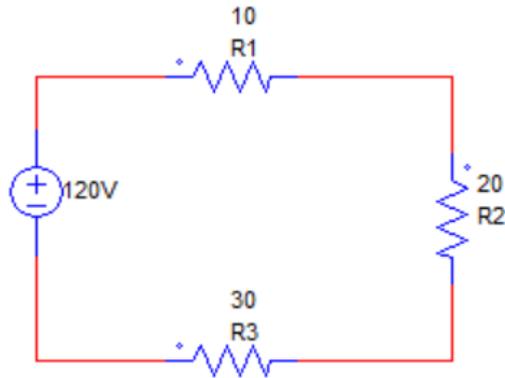
Exemplo 5: Determine a Potência Total e as potências nos resistores do circuito.

Dados: utilizar os dados do exemplo sobre queda de tensão.

$$\begin{aligned} ET &= 120 \text{ V} \\ E1 &= 20 \text{ V} \\ E2 &= 40 \text{ V} \\ E3 &= 60 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RT &= 60 \ \Omega \\ R1 &= 10 \ \Omega \\ R2 &= 20 \ \Omega \\ R3 &= 30 \ \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} IT &= 2 \text{ A} \\ I1 &= 2 \text{ A} \\ I2 &= 2 \text{ A} \\ I3 &= 2 \text{ A} \end{aligned}$$



Para Potência Total temos:

$$PT = ET \times IT$$

Substituindo os valores:

$$PT = 120 \times 2$$

$$PT = 240 \text{ W}$$

Assim, temos que a Potência Total do Circuito é de 240W.

Para determinar a potência em cada resistor, temos:

Para P1

$$P1 = E1 \times I1$$

### Concluindo o estudo

Neste estudo, você teve a oportunidade de consolidar seu conhecimento sobre associação de resistores em série, estudando os principais conceitos e características, com exemplos para facilitar a sua compreensão.

## Referências

BOYLESTAD, R. L. **Introdução à análise de circuitos**. 13. Ed. São Paulo: Editora Pearson, 2019.

CAPUANO, F. G.; MARINO, M. A. M. **Laboratório de eletricidade e eletrônica** – teoria e prática. São Paulo: Editora Érica, 2009.