

Eletrodinâmica

– parte 2 –

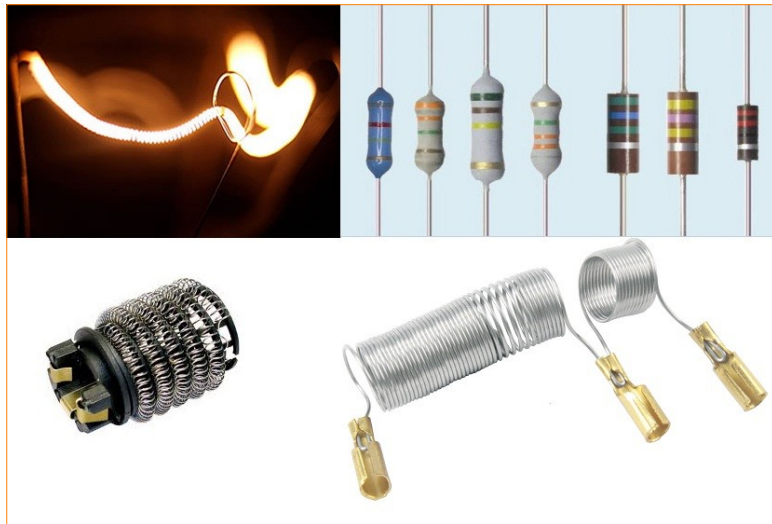
Prof^a Maria Inês Castilho



Resistores

Muito comum em circuitos elétricos, os **resistores** servem para dificultar a passagem dos elétrons enquanto ocorre a corrente elétrica.

Existem diferentes tipos de resistores:



Imagens proprietárias, obtidas em <http://fronteiratec.com>

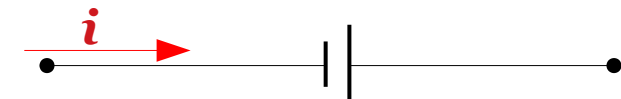
Em um circuito elétrico o **resistor** é representado por:



ou por:



Assim como um **gerador** será representado por:



ou:

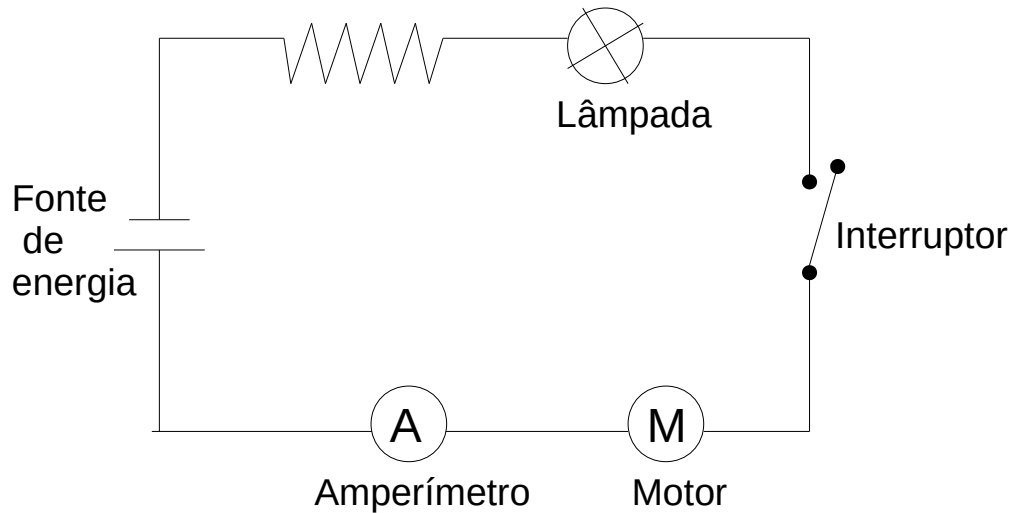


ou ainda:



Exemplo de elementos e sua representação num circuito elétrico

Exemplo de um circuito elétrico e seus componentes



Nome	Desenho	Símbolo
Interruptor		
Motor		
Lâmpada		
Campainha		
Pilha		
Botão normalmente aberto		
Ligação de cabos		

Fonte: <https://profuijaimewixsite.com/sabrefazer/energia-eletricidade>

Lei de Ohm

George Simon Ohm (1789-1854) estabeleceu uma relação entre tensão (**U**), resistência (**R**) e a intensidade de corrente (**i**). Sendo que para uma mesma diferença de potencial (tensão), se aumentada a resistência **R** diminui a corrente **i**. Logo,

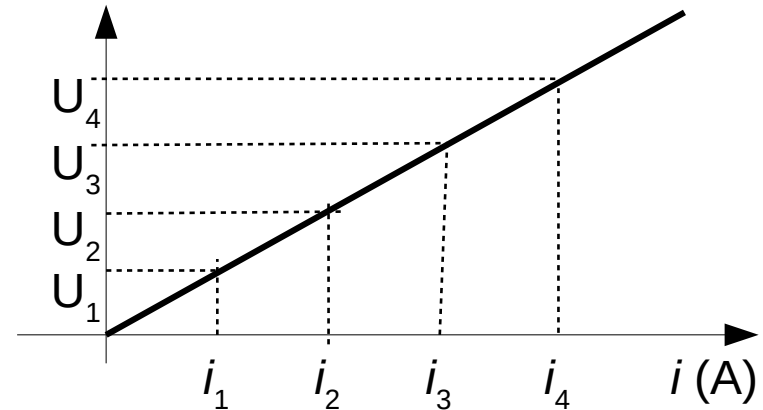
$$U = R \cdot i$$



$$R = \frac{U}{i}$$

Outra forma de expressar a lei de Ohm: “A resistência **R** equivale a razão (divisão) entre a tensão elétrica **U** e a intensidade de corrente **i**.”

Gráfico de um resistor ôhmico



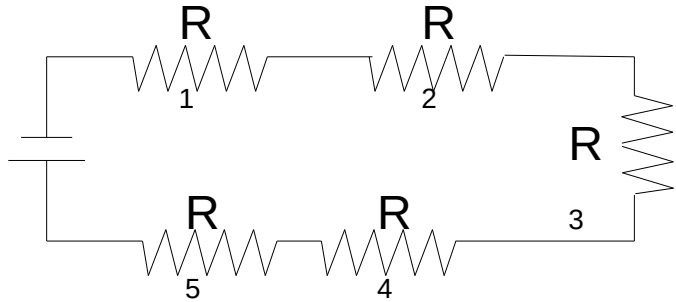
A **unidade de medida** de um resistor é **ohm**, cujo símbolo é Ω .

Exemplo: O resistor “X” é de 220Ω



Associação de Resistores

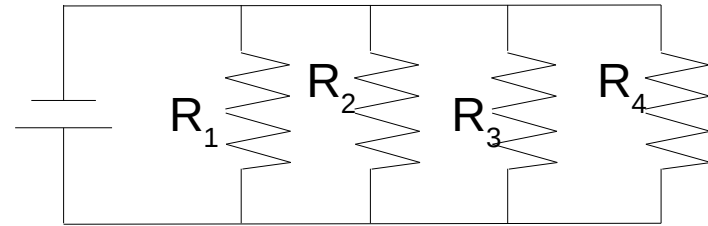
Em série:



$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$

A resistência equivalente (R_{eq}) é igual a soma dos resistores.

Em paralelo:

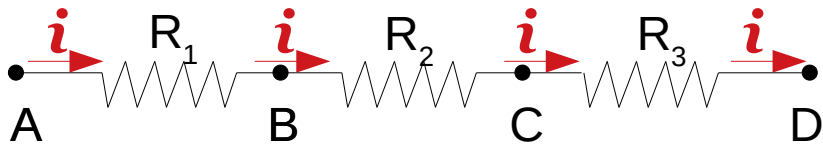


$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

Numa associação em paralelo, o inverso da resistência equivalente (R_{eq}) é igual a soma dos inversos das resistências.

Tensão elétrica (U) e intensidade de corrente (i) em cada trecho de um circuito

Em série:



- Na associação em série, a intensidade de corrente (i) é **constante**.
- A tensão total (U) pode ser calculada pela **soma** das tensões parciais.

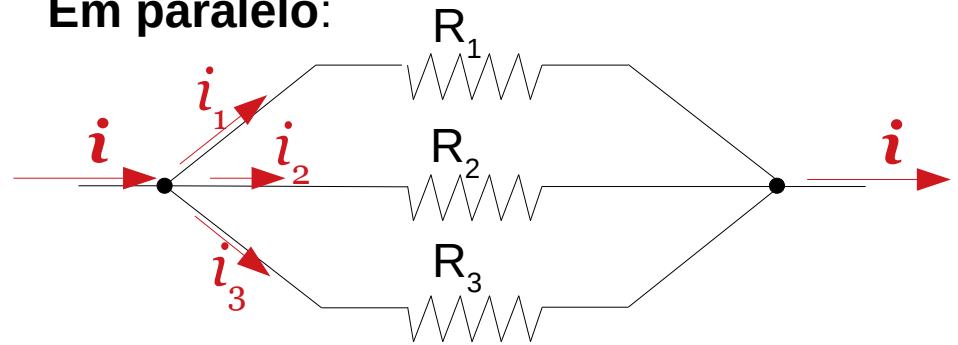
$$U_{AB} = R_1 \cdot i$$

$$U_{BC} = R_2 \cdot i$$

$$U_{CD} = R_3 \cdot i$$

$$U = R_1 \cdot i + R_2 \cdot i + R_3 \cdot i$$

Em paralelo:

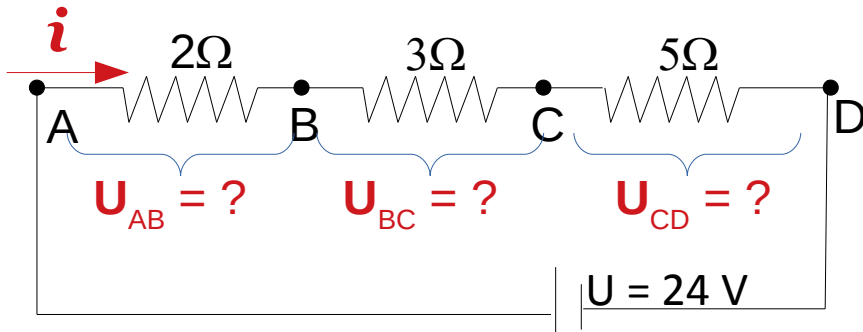


- Na associação em paralelo, a **tensão U** entre A e B é **constante**.
- A intensidade (i) da corrente total entre A e B é a soma das intensidades i parciais.

$$i = i_1 + i_2 + i_3$$

Calculando a tensão elétrica (U) em cada trecho de um circuito em série

Exemplo:



1º) Calcula-se a resistência equivalente do circuito: $R_{eq} = (2 + 3 + 5)\Omega$ $R_{eq} = 10\Omega$

2º) Calcula-se a intensidade de corrente do circuito:

$$i = \frac{U}{R} \rightarrow i = \frac{24}{10} \rightarrow i = 2,4 \text{ A}$$

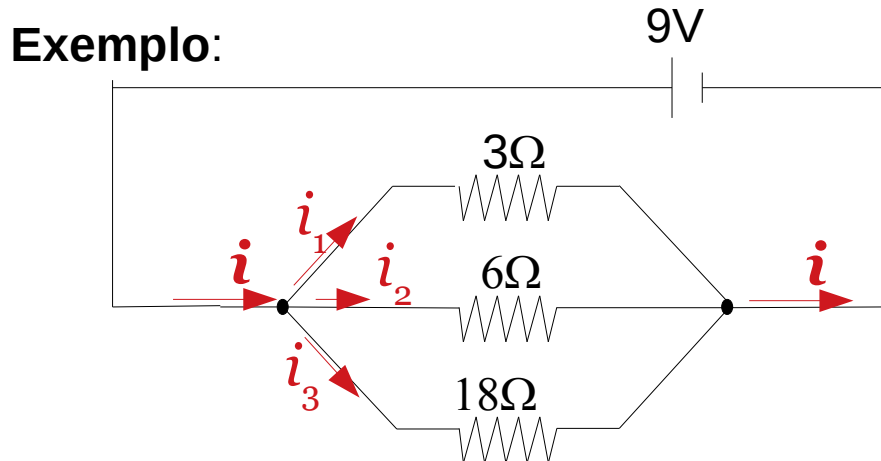
3º) A intensidade de corrente (i) é sempre a mesma em todo o circuito. Logo, para cada trecho, teremos:

$$\begin{aligned} U_{AB} &= R_1 \cdot i \rightarrow U_{AB} = 2\Omega \times 2,4\text{A} \rightarrow U_{AB} = 4,8 \text{ V} \\ U_{BC} &= R_2 \cdot i \rightarrow U_{BC} = 3\Omega \times 2,4\text{A} \rightarrow U_{BC} = 7,2 \text{ V} \\ U_{CD} &= R_3 \cdot i \rightarrow U_{CD} = 5\Omega \times 2,4\text{A} \rightarrow U_{CD} = 12 \text{ V} \end{aligned}$$

4º) Os seus cálculos estão corretos? Você pode verificar. A soma das tensões parciais deve dar o mesmo valor da tensão total.

$$\begin{aligned} U &= R_1 \cdot i + R_2 \cdot i + R_3 \cdot i \\ U &= 4,8\text{V} + 7,2\text{V} + 12\text{V} \\ U &= 24 \text{ V} \end{aligned}$$

Calculando a intensidade de corrente (i) em cada trecho de um circuito em paralelo



1º) Calcula-se a resistência equivalente do circuito:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{18} \quad R_{eq} = 1,8 \text{ ohms}$$

2º) Calcula-se a intensidade de corrente do circuito:

$$i = \frac{U}{R} \quad \rightarrow \quad i = \frac{9}{1,8} \quad \rightarrow \quad i = 5 \text{ A}$$

3º) A diferença de potencial (tensão U) entre A e B é a mesma em todo o circuito. Logo, para cada trecho, teremos:

$$U_{AB} = R_1 \cdot i \quad \rightarrow \quad 9 \text{ V} = 3\Omega \times i \quad \rightarrow \quad i = 3 \text{ A}$$

$$U_{BC} = R_2 \cdot i \quad \rightarrow \quad 9 \text{ V} = 6\Omega \times i \quad \rightarrow \quad i = 1,5 \text{ A}$$

$$U_{CD} = R_3 \cdot i \quad \rightarrow \quad 9 \text{ V} = 18\Omega \times i \quad \rightarrow \quad i = 0,5 \text{ A}$$

4º) Os seus cálculos estão corretos? Você pode verificar. A soma das intensidades de correntes (i) parciais deve dar o mesmo valor da corrente total.

$$\begin{aligned} i &= i_1 + i_2 + i_3 \\ i &= 3 \text{ A} + 1,5 \text{ A} + 0,5 \text{ A} \\ i &= 5 \text{ A} \end{aligned}$$

Associação em paralelo - casos particulares

CASO 1:

Para uma associação em paralelo de **n** resistores com resistências **iguais**, pode ser feito:

$$R_{eq} = \frac{R}{n}$$

Exemplo: Dez resistores iguais, sendo cada um deles de 1000Ω , estão associados em paralelo. Determine o valor de um único resistor equivalente a totalidade no mesmo circuito.

$$R_{eq} = \frac{R}{n} \rightarrow R_{eq} = \frac{1000\Omega}{10} \rightarrow R_{eq} = 100\Omega$$

CASO 2:

Para dois resistores associados em paralelo, pode ser feito:

$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

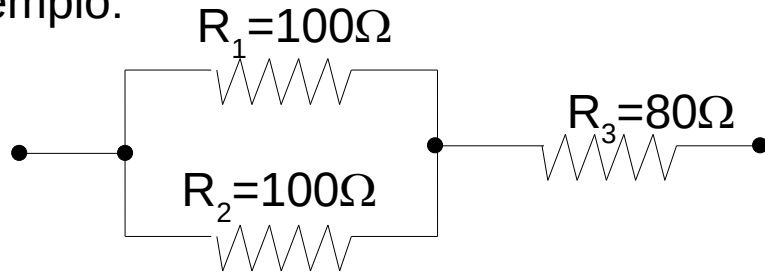
Exemplo: Dois resistores de valores iguais a 200Ω e 400Ω , estão associados em paralelo. Determine o valor do resistor equivalente que substitui esses dois resistores.

$$R_{eq} = \frac{200 \times 400}{200 + 400} \rightarrow R_{eq} = 133,33 \Omega$$

Associação mista de resistores

Associação mista é aquela em que aparecem tanto resistores associados em série, quanto em paralelo.

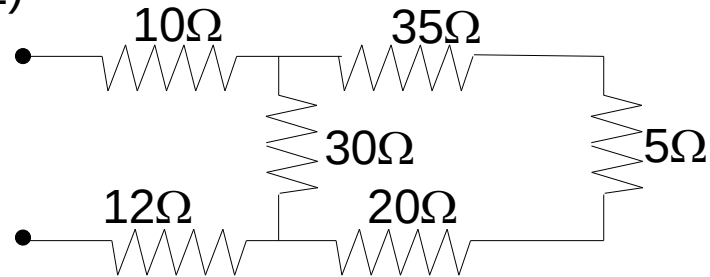
Exemplo:



$$R_{eq} = 50 \Omega + 80 \Omega \rightarrow R_{eq} = 130 \Omega$$

Exercícios: Determine o resistor equivalente, em cada caso abaixo:

1)



2)

