

## 14- RESISTORES E RESISTÊNCIA

Resistor é um dispositivo cuja função, como o nome indica, é de resistir ao estabelecimento de uma corrente num condutor. Ele é caracterizado pela sua resistência, que é uma medida da sua capacidade de resistir.

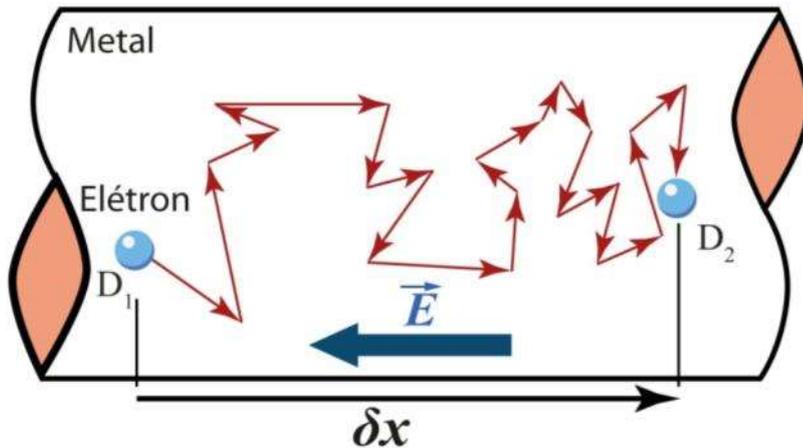


Fig. 1- No interior de um material sob o efeito de um campo elétrico externo, o elétron faz um zig-zag, em função das colisões com os constituintes do metal. Isso acarreta uma resistência à passagem da corrente elétrica.

A resistência elétrica, indicada pela letra R, é indissociável de um circuito. Isto ocorre porque fios, e condutores em geral, fazem parte de qualquer circuito. O fato é que num circuito elétrico devemos levar em conta a Resistência dos fios condutores, bem como, a resistência de outros dispositivos que nele fazem parte.

Num circuito a resistência é indicada pelo símbolo da figura (1).

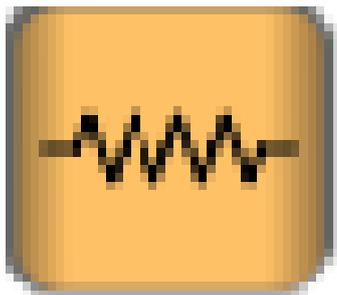


Fig. 2- Símbolo para indicar a corrente elétrica.

De acordo com a **lei de Ohm**, existe uma relação simples entre a corrente elétrica que passa pelo resistor e a diferença de potencial. Esta relação é linear com um coeficiente igual à resistência elétrica do resistor. Escrevemos:

$$V = RI$$

De acordo com Jorge Simon Ohm (1787 – 1854), ou sua lei, a resistência de um fio de comprimento  $L$  e secção transversal de área  $A$ , é dada pela expressão:

$$R = \frac{L}{A} \rho_E = \frac{L}{A} \frac{1}{\sigma_E}$$

Onde,  $\rho_E$  é resistividade elétrica do material do que ele é feito. Esta grandeza pode ser expressa em termos de grandezas microscópicas:

$$\sigma_E = \frac{1}{\rho_E} = \left( \frac{N}{V} \right) \left( \frac{q^2}{m} \right) \bar{\tau}$$

Depreende-se assim, que a resistência elétrica depende de três fatores:

Comprimento ( $L$ ) e da área ( $A$ ) são fatores que poderiam classificar de geométricos;

Do material – Essa dependência envolve um aspecto macroscópico da resistência do material

(a densidade em número dos transportadores de carga elétrica  $\left( \frac{N}{V} \right)$  e de uma propriedade microscópica do mesmo (o intervalo de tempo médio entre colisões- $\bar{\tau}$ )

Dos transportadores de carga elétrica essa dependência vem por meio da relação  $\frac{q^2}{m}$

Onde  $q$  é o valor da carga transportada e  $m$  a massa do objeto que a transporta usualmente, correntes elétricas são geradas pelo movimento de elétrons. Nesse caso  $q = e$ .

A lei de Ohm estabelece uma relação simples entre a diferença de potencial, a corrente elétrica e a resistência do condutor. Escrevemos:

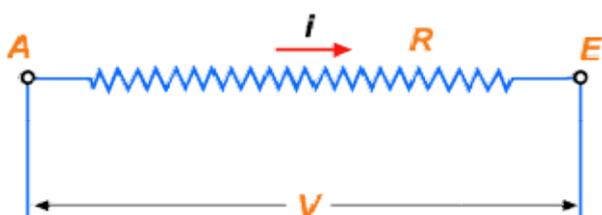


Fig. 3- A tensão nos terminais,  $V$ , se relaciona de forma simples com a corrente elétrica. Esta é a base da lei de Ohm.

Resistores são elementos importantes num circuito elétrico. As resistências elétricas são comercializadas com base no valor de  $R$  (o valor de resistência). Para facilitar as transações comerciais criou-se um padrão para a identificação dos valores das resistências.

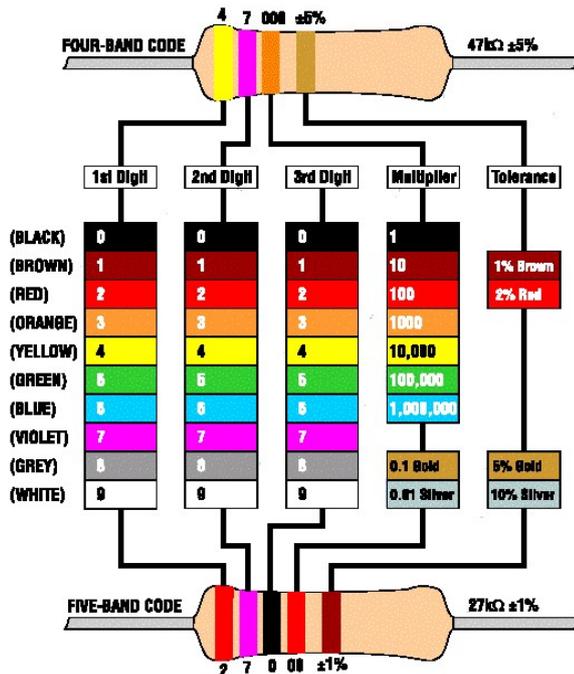


Fig. 4- Identificando os valores da resistência.

Um resistor dissipa energia. Este efeito é denominado Efeito Joule. Assim, no caso de um fio condutor, a potência dissipada é dada por:

$$P = i\Delta V = Ri^2 = \frac{\Delta V^2}{R}$$

A dissipação (ou o aquecimento dos fios) nem sempre é um efeito indesejável. No caso dos aquecedores de água, esse é exatamente o efeito desejado. Nesse caso procuramos um condutor com alta resistividade.



Fig. 5- Um aquecedor de água é baseado no efeito Joule.

### Definição de Unidade Ohm

A unidade de resistência elétrica no sistema internacional é o Ohm, que é definido pela relação entre o volt e o ampère.

$$\Omega = V / A = \text{volt} / \text{ampère} = \text{Ohm}$$

Portanto o Ohm é a unidade inversa do siemen:

$$\Omega = \frac{1}{S}$$



Fig. 6- O efeito Joule tem suas utilidades.