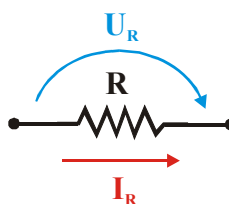


7. Resistência e Lei de Ohm

Uma **resistência** é atravessada por uma **corrente que é proporcional à tensão** aplicada entre os seus terminais, ou seja

$$\frac{U_R}{I_R} = \text{constante}$$



A **resistência eléctrica** (R) tem como unidade o **ohm** (Ω). O seu valor depende apenas do material do qual a resistência é feita, das suas dimensões e do percurso seguido pela corrente no seu interior. Para os sentidos positivos de U_R e de I_R indicados na figura, o valor de R pode determinar-se experimentalmente recorrendo à expressão

$$R = \frac{U_R}{I_R}$$

Lei de Ohm

A **Lei de Ohm** aplica-se **exclusivamente às resistências** (por exemplo, não se aplica nem às fontes ideais de tensão nem às fontes ideais de corrente).

Um **condutor ideal** pode ser visto como uma **resistência de valor nulo**

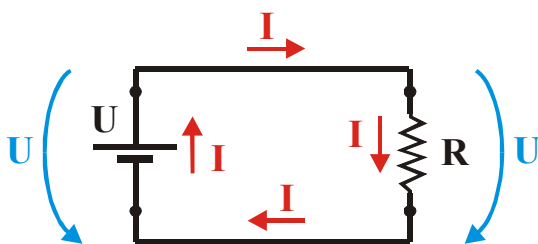
- como $R=0$, então a tensão entre os terminais do condutor ideal é nula, independentemente do valor e do sentido da corrente que o percorre.

Um **circuito aberto entre dois pontos** pode ser visto como uma **resistência de valor infinito**

- como $R = \infty$, então a corrente que a atravessa é nula, independentemente do valor e do sentido da tensão que existe entre os seus terminais.

Em qualquer resistência de valor finito não nulo

- a **corrente que a percorre** flui **sempre** do terminal de **potencial mais alto** para o terminal de **potencial mais baixo**;
- o **valor da corrente** que a percorre depende do **valor da tensão** que existe entre seus terminais;
- a corrente que a percorre é nula se não houver tensão entre os seus terminais;
- a tensão entre seus terminais é nula se não for atravessada por nenhuma corrente.



- **dentro da resistência**, a corrente flui do terminal de **potencial mais alto** para o terminal de **potencial mais baixo**;
- **fora da fonte**, a corrente flui do terminal de **potencial mais alto** para o terminal de **potencial mais baixo**;
- **dentro da fonte**, a corrente flui do terminal de **potencial mais baixo** para o terminal de **potencial mais alto**.

8. Energia e Potência

Um componente inserido num circuito pode receber energia do circuito ou fornecer energia ao circuito. A **energia** recebida ou fornecida pelo componente tem como unidade o **joule (J)**. Em Electrotecnia também é frequente usar como unidade de energia o **quilowatt-hora (kWh)**:

$$1\text{kWh} = 1000 \cdot 3600 \underbrace{\text{Ws}}_{\text{J}} = 3600000\text{J} = 3600\text{kJ} = 3,6\text{MJ}$$

Um componente de um circuito **recebe energia do circuito** se, dentro desse componente, a corrente flui do terminal de **potencial mais alto** para o terminal de **potencial mais baixo**.

Um componente de um circuito **fornece energia ao circuito** se, dentro desse componente, a corrente flui do terminal de **potencial mais baixo** para o terminal de **potencial mais alto**.

A **potência instantânea em jogo num componente de um circuito** é a derivada em ordem ao tempo da energia recebida ou fornecida pelo componente ao circuito e tem como unidade o **watt (W)**. O seu valor (em watts) é igual ao produto do valor da **tensão** que existe entre os terminais desse componente (em volts) pelo valor da **corrente** que o atravessa (em amperes).

Se a tensão e a corrente forem constantes:

- $P = U \cdot I$ (Potência em jogo no componente)
- $W = P \cdot \Delta t = U \cdot I \cdot \Delta t$ (Energia recebida ou fornecida pelo componente durante um intervalo de tempo Δt)

Num circuito isolado, a soma das potências de todos os componentes que recebem energia do circuito é igual à soma das potências de todos os componentes que fornecem energia ao circuito.

Numa **resistência**:

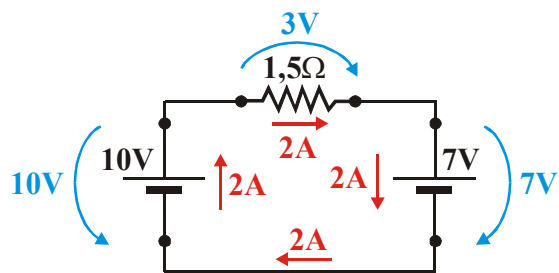
$$P_R = U_R \cdot I_R = \underbrace{(R \cdot I_R)}_{U_R} \cdot I_R = R \cdot I_R^2$$

$$P_R = U_R \cdot I_R = U_R \cdot \underbrace{\left(\frac{U_R}{R}\right)}_{I_R} = \frac{U_R^2}{R}$$

Efeito de Joule: Uma resistência constante **R** (em ohm) atravessada por uma corrente constante **I** (em ampere) durante um intervalo de tempo Δt (em segundos) liberta sob a forma de calor uma energia **W** (em joule) dada por

$$W = R \cdot I^2 \cdot \Delta t$$

Exemplo



- **dentro da resistência**, a corrente flui do terminal de **potencial mais alto** para o terminal de **potencial mais baixo**, por isso a resistência **recebe energia do circuito**.

Potência em jogo na **resistência**: $P = 3 \cdot 2 = 6\text{W}$

- **dentro da fonte de 10V**, a corrente flui do terminal de **potencial mais baixo** para o terminal de **potencial mais alto**, por isso a fonte **fornece energia ao circuito**.

Potência em jogo na **fonte de 10V**: $P = 10 \cdot 2 = 20\text{W}$

- **dentro da fonte de 7V**, a corrente flui do terminal de **potencial mais alto** para o terminal de **potencial mais baixo**, por isso a fonte **recebe energia do circuito**.

Potência em jogo na **fonte de 7V**: $P = 7 \cdot 2 = 14\text{W}$

$$6\text{W} + 14\text{W} = 20\text{W}$$