

2.2. Trocas de energia num circuito eléctrico

- **Lei de Joule** – a potência eléctrica dissipada, num **condutor óhmico** de resistência, R , energia dissipada por unidade de tempo, é directamente proporcional ao quadrado da intensidade da corrente que o percorre.

$$P = R.I^2 \quad \text{ou} \quad P = \Delta V..I \quad \text{ou} \quad P = \frac{\Delta V^2}{R}$$

- A **força electromotriz**, ε , **de um gerador** é a energia que o gerador transfere para cargas eléctricas, E_e , por unidade de carga, ΔQ , transportada através dos seus terminais.

$$\varepsilon = \frac{E_e}{\Delta Q}$$

- A **Potência de um gerador**, P , é a energia que o gerador transforma de uma forma não eléctrica em eléctrica por unidade de tempo.

$$P = \varepsilon.I$$

- A **energia transformada** no gerador em **energia eléctrica**, E_e , é igual à soma da **energia útil**, E_u , **com a energia dissipada**, E_d , no gerador (Lei da Conservação da Energia).

$$E_e = E_u + E_d$$

sendo $E_e = \varepsilon.I.\Delta t$; $E_u = \Delta V.I.\Delta t$; $E_d = r.I^2.\Delta t$

- A **potência disponível num gerador**, P_u , difere do valor ideal ($P = \varepsilon.I$) devido à resistência interna, r , do motor.

$$P_u = \varepsilon.I - r.I^2$$

- A **diferença de potencial**, ΔV , **entre os terminais de um gerador** de força electromotriz, ε , com a resistência interna, r , quando atravessado pela corrente de intensidade, I , é dada pela expressão:

$$\Delta V = \varepsilon - r.I$$

- A **força contraelectromotriz**, ε' , **de um receptor** é igual à razão entre a energia obtida no receptor (energia útil) E_u , num certo intervalo de tempo, e a carga eléctrica, ΔQ , que o atravessa nesse intervalo de tempo.

$$\varepsilon' = \frac{E_u}{\Delta Q}$$

- A potência de um receptor, P_u , é a energia que o receptor transforma em mecânica ou química, por unidade de tempo.

$$P_u = \varepsilon' \cdot I$$

- Num Receptor, só parte da energia que recebe é transformada em energia não eléctrica (mecânica ou química); outra parte é dissipada por efeito de Joule devido á sua resistência interna, r' .

Atendendo à Lei da Conservação da Energia, é:

$$E_e = E_u + E_d$$

sendo $E_e = \varepsilon' \cdot I \cdot \Delta t$; $E_u = \Delta V \cdot I \cdot \Delta t$; $E_d = r' \cdot I^2 \cdot \Delta t$

- A **diferença de potencial, ΔV , entre os terminais de um** receptor de força contraelectromotriz, ε' , com a resistência interna, r' , quando atravessado pela corrente de intensidade, I , é dada pela expressão:

$$\Delta V = \varepsilon' + r' \cdot I$$

- No caso particular de um **motor estar travado**, este comporta-se como uma **resistência eléctrica**, transformando apenas energia eléctrica em energia térmica por **efeito de Joule**. A sua força contraelectromotriz é nula ($\varepsilon' = 0$).