

7. Elektrická práce a výkon v obvodu stejnosměrného proudu



Při přenesení náboje Q ve vnější části jednoduchého elektrického obvodu mezi svorkami zdroje o svorkovém napětí U vykonají síly elektrického pole **práci**:

$$W = U \cdot Q$$

Pokud je elektrický proud v obvodu konstantní, platí:

$$Q = I \cdot t, W = U \cdot I \cdot t$$

Má-li vnější část obvodu odpor R , platí pro práci:

$$W = RI^2t = \frac{U^2}{R}t$$

Jednotkou elektrické práce je **joule (J)**.

Změny vnitřní energie vodičů způsobené průchodem elektrického proudu způsobují zvýšení teploty vodiče a tepelnou výměnu mezi vodiči a okolím. Takto přenesená energie Q_j se nazývá **Joulovo teplo**. Pokud nedochází současně k jiným přeměnám elektrické energie (např. na energii mechanickou nebo chemickou), je Joulovo teplo rovno elektrické práci:

$$Q_j = UI t = RI^2t = \frac{U^2}{R}t$$

Výkon elektrického proudu ve spotřebiči o odporu R vypočítáme ze vztahů:

$$P = \frac{W}{t} = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

Jednotkou elektrického výkonu je **watt (W)**.

Uvnitř zdroje vykonají neelektrostatické síly práci:

$$W_z = U_e \cdot Q$$

Tato energie se zčásti spotřebuje ve vnitřním odporu zdroje. Účinnost elektrického obvodu je definována takto:

$$\eta = \frac{W}{W_z} = \frac{UQ}{U_e Q} = \frac{U}{U_e}$$

Účinnost můžeme vyjádřit pomocí Ohmova zákona pro uzavřený obvod:

$$\eta = \frac{RI}{(R + R_i)I} = \frac{R}{R + R_i}$$

Účinnost je tím větší, čím větší je odpor spotřebiče v porovnání s vnitřním odporem zdroje.

?

Úkoly:

1. Jak je definována elektrická práce v obvodu stejnosměrného proudu? Napiště důležité vztahy a vysvětlete význam jednotlivých symbolů.
2. Jak je definován výkon v obvodu stejnosměrného proudu? Napište důležité vztahy a vysvětlete význam jednotlivých symbolů.
3. Vyřešte následující příklad: V reflektoru automobilu je žárovka, která má výkon 60W. Napětí automobilové baterie je 12V. Vypočítejte, jaký prochází žárovkou elektrický proud.
4. Jak je definována účinnost elektrického bvodu?