

# Lekcja 18. Energia i moc prądu elektrycznego

## 1. Energia prądu elektrycznego

Przepływ prądu elektrycznego polega na przeniesieniu ładunku elektrycznego  $Q$  w przewodniku od punktu o potencjale  $V_1$  do punktu o potencjale  $V_2$ .

Wymaga to pracy, którą nazywamy energią elektryczną:

$$W = (V_1 - V_2) \cdot Q = U \cdot Q$$

Ładunek  $Q$  przenoszony przez prąd  $I$  w czasie  $t$  jest równy:

$$Q = I \cdot t$$

Energia elektryczna pobrana w czasie  $t$  przez odbiornik przy napięciu  $U$  oraz prądzie  $I$  wyraża się wzorem:

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

Jednostką energii elektrycznej jest  $1 J$  (dżul).

## 2. Moc prądu elektrycznego

Stosunek energii do czasu nazywamy mocą. Jest ona liczbowo równa energii zużytej w jednostce czasu.

$$P = \frac{W}{t}$$

Moc  $P$  pobierana przez elementy odbiorcze jest równa iloczynowi prądu  $I$  przepływającego przez element i spadku napięcia  $U$  na nim:

$$P = U \cdot I$$

$$[P]=1W$$

jednostką mocy jest wat [W].

- Jeżeli prąd  $I$  lub napięcie  $U$  obliczamy z prawa Ohma, zależność opisująca moc przyjmie jedną z dwóch postaci

$$P = I^2 \cdot R \qquad P = \frac{U^2}{R}$$

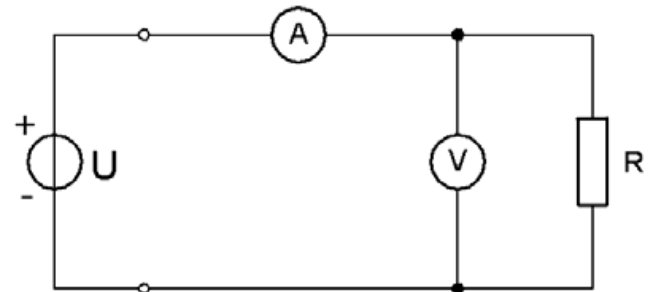
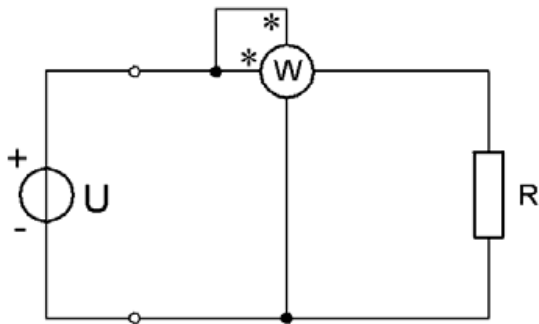
- Moc oddawana przez elementy źródłowe określana jest z zależności

$$P = U_z \cdot I$$

gdzie  $U_z$ , jest napięciem źródłowym, natomiast  $I$  oznacza prąd płynący w gałęzi z rozpatrywanym źródłem.

### 3. Pomiar mocy

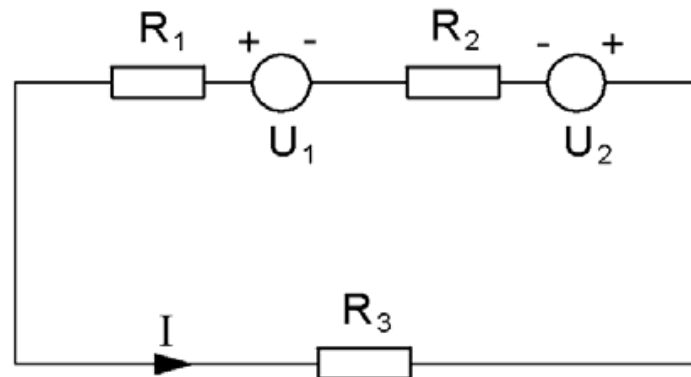
Pomiaru mocy w układach prądu stałego można dokonać metodą bezpośrednią za pomocą watomierza lub w sposób pośredni metodą techniczną poprzez pomiar spadku napięcia i prądu.



Układy do pomiaru mocy metodą: a) bezpośrednią, b) metodą techniczną

## 4. Bilans mocy

- W obwodzie elektrycznym występuje bilans mocy, w myśl którego, suma algebraiczna mocy oddanych (lub pobranych) przez źródła energii elektrycznej jest równa sumie mocy pobranych przez rezystory stanowiące odbiorniki.



bilansu mocy ma postać:

$$U_1 \cdot I - U_2 \cdot I = I^2 \cdot R_1 + I^2 \cdot R_2 + I^2 \cdot R_3$$