

Lekcja 6 (23.11.2020 – 27.11.2020)

UWAGA:

- proszę przesać lekcję (teorię i zadania) na adres: wieslawmatlak123@gmail.com lub umieścić na Teamsie
- na rozwiązania czekam do piątku do 16.00 (potem sprawdzam, wpisuję frekwencję)

LEKCJA 6

Temat: Bilans mocy prądu stałego

Moc elektryczna oddawana przez źródła energii elektrycznej równa się sumie mocy wydzielanych na poszczególnych odbiornikach obwodu elektrycznego:

$$P_{\text{źródła}} = \Sigma P_{\text{odbiorników}}$$

To była definicja książkowa. Teraz musicie zrozumieć to co jest poniżej!!!

Jeżeli mamy 10 żarówek 100 watowych i wszystkie świecą pełną mocą to zużywamy 1000 watów (1 kilowat) i tyle samo pobieramy ze źródła (czyli np. z gniazdka elektrycznego). Nie ma znaczenia sposób (szeregowo, równolegle, mieszany) podłączenia żarówek. Zawsze sumujemy moce pojedynczych elementów.

Jeżeli źródło elektryczne ma maksymalną moc np. 100 watów to możemy do niego podłączyć maksymalnie np. 100 żarówek 1 watowych lub 50 żarówek 2 watowych, itp.

Jeżeli do źródła o maksymalnej mocy 100 watów podłączymy dwie żarówki 10 watowe to pobieramy z tego źródła 20 watów (80 watów jest niewykorzystywanych, żarówki pobierają mocy tyle ile potrzebują). Wówczas mówimy, że moc „źródłowa oddawana” wynosi 20 watów, a nie 100 watów!!! (nie mylić maksymalnej mocy źródła od mocy oddawanej przez źródło)

Odwrotna sytuacja. Żarówkę 100 watową podłączamy do źródła o maksymalnej mocy 50 watów to żarówka będzie świeciła „niepełną” mocą (tylko 50 watową, będzie „ciemniej” świeciła).

Zadania: Sprawdzić bilans mocy w obwodach.

Praktyczne wskazówki:

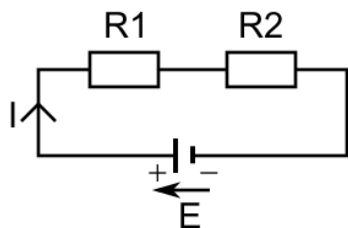
Moc zgodnie ze wzorem jest iloczynem napięcia i prądu.

Moc źródła jest iloczynem napięcia zasilającego (źródłowego) i prądu wyptywającego ze źródła.

Można również wykorzystać rezystancję zastępczą całego obwodu:

$$P_{\text{źródła}} = \frac{U_{\text{źródła}}^2}{R_Z} \quad \text{lub} \quad P_{\text{źródła}} = I_{\text{źródła}}^2 \cdot R_Z$$

1)



$$E = 10 \text{ V}, \quad R_1 = 2 \, \Omega, \quad R_2 = 8 \, \Omega$$

Obliczmy rezystancję zastępczą

$$R_Z = R_1 + R_2 = 2 \, \Omega + 8 \, \Omega = 10 \, \Omega$$

Obliczmy prąd wyptywający ze źródła

$$I = \frac{E}{R_Z} = \frac{10 \text{ V}}{10 \, \Omega} = 1 \text{ A}$$

Obliczamy moc pobieraną ze źródła

$$P_{\text{źr}} = E \cdot I = 10 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} = 10 \text{ W} \quad \text{lub} \quad P_{\text{źr}} = \frac{E^2}{R_Z} = \frac{10^2}{10} = 10 \text{ W}$$

Obliczamy moce na odbiornikach (rezystorach R1 i R2)

$$P_1 = I^2 \cdot R_1 = 1^2 \cdot 2 = 2W$$

$$P_2 = I^2 \cdot R_2 = 1^2 \cdot 8 = 8W$$

Sprawdzamy czy bilans mocy sprawdził się

$$P_{zr} = P_1 + P_2$$

$$10W = 2W + 8W$$

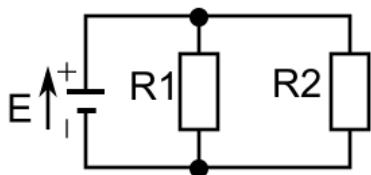
$$10W = 10W$$

2) do samodzielnego rozwiązania, schemat jak w punkcie 1 tylko inne dane

$$I = 2 \text{ A}, \quad R_1 = 4 \Omega, \quad R_2 = 6 \Omega$$

Odpowiedzi: $P_{zr} = 40W$, $P_1 = 16W$, $P_2 = 24W$

3) do samodzielnego rozwiązania



$$E = 8 \text{ V}, \quad R_1 = 3 \Omega, \quad R_2 = 6 \Omega$$

Odpowiedzi: $P_{zr} = 32W$, $P_1 = \frac{64}{3} = 21,333 \text{ W}$, $P_2 = \frac{32}{3} = 10,666 \text{ W}$

4) do samodzielnego rozwiązania, schemat jak w punkcie 3 tylko inne dane

$$I = 2 \text{ A}, \quad R_1 = 10 \Omega, \quad R_2 = 15 \Omega$$

Odpowiedzi: $P_{zr} = 24W$, $P_1 = \frac{144}{10} = 14,4 \text{ W}$, $P_2 = \frac{144}{15} = 9,6 \text{ W}$