



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**
Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

**„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Energetycznej
Rok szkolny 2022/2023**

Zadania dla grupy elektrycznej na zawody II stopnia

Instrukcja dla uczestnika

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. II stopień Olimpiady zawiera 5 zadań otwartych.
3. Należy podać poprawną odpowiedź wraz z tokiem rozwiązania.
4. Za każdą prawidłową odpowiedź uzyskuje się maksymalnie 10 punktów. Maksymalna liczba punktów do zdobycia za 5 zadań to 50 punktów.
5. Można korzystać z przyborów do pisania, kalkulatorów i tablic matematycznych oraz rozdawanych kart czystopisu i brudnopisu. Korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych, itp. jest zabronione.

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1

Moc rezystora R_1 o znanej rezystancji R_1 włączonego do sieci elektrycznej o niezmiennym napięciu U jest wynosi P . Do rezystora R_1 dołączono szeregowo rezystor o rezystancji R . Jaka powinna być wartość rezystancji R , aby przy tym samym napięciu sieci moc rezystora R_1 była n razy mniejsza od mocy P (znana jest wartość n)?

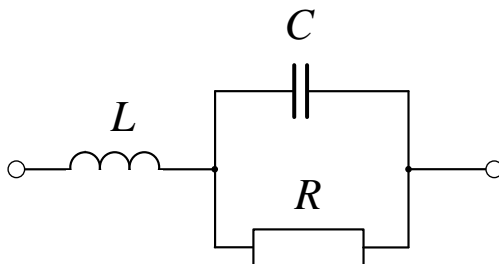
Zadanie 2

Idealna cewka o indukcyjności L dołączona została do źródła napięcia stałego o napięciu E . Po jakim czasie natężenie prądu cewki osiągnie wartość 100 A? Należy założyć, że przed załączeniem napięcia nie ma w cewce zgromadzonej energii.

Dane: $E = 100 \text{ V}$, $L = 1,00 \text{ H}$

Zadanie 3

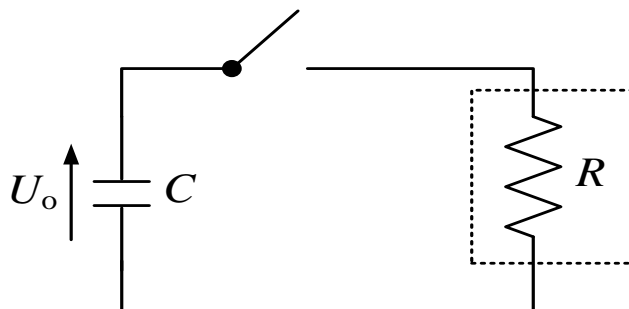
Wykaż, że impedancja zastępcza w obwodzie pokazanym na rysunku 1, przy częstotliwości rezonansowej wynosi $\frac{L}{R \cdot C}$.



Rysunek 1. Obwód elektryczny

Zadanie 4

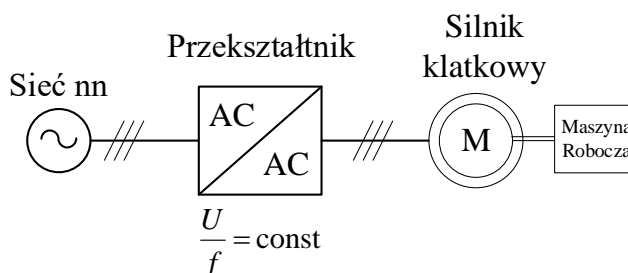
Bateria kondensatorów naładowana została do napięcia $U_0 = 250 \text{ V}$. Grzałka o rezystancji $R = 1,0 \, \Omega$ podgrzała 5 litrów wody w idealnym bojlerze w wyniku całkowitego rozładowania się kondensatora zwiększając temperaturę wody od $20 \, ^\circ\text{C}$ do $40 \, ^\circ\text{C}$. Jaka była pojemność wypadkowa baterii kondensatorów? Należy przyjąć ciepło właściwe wody $c_w = 4,2 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$.



Rysunek 2. Obwód elektryczny do podgrzewania wody

Zadanie 5

Trójfazowy silnik klatkowy o danych: moc znamionowa $P_N = 160 \text{ kW}$, napięcie znamionowe $U_N = 400 \text{ V}$; częstotliwość znamionowa $f_N = 50 \text{ Hz}$; prędkość obrotowa znamionowa $n_N = 990 \text{ obr/min}$; liczba par biegunów $p = 3$, przeciążalność znamionowa $\lambda_N = 3,0$ jest obciążony stałym momentem równym 80% momentu znamionowego. Silnik zasilany jest z przekształtnika AC/AC (rysunek 3), który umożliwia regulację napięcia zasilającego przy zachowaniu algorytmu sterowania $U/f = \text{const}$. Należy obliczyć ustaloną wartość prędkości wirowania silnika, w przypadku, gdy częstotliwość napięcia zasilającego silnik zwiększy się do 60 Hz , przy niezmiennym obciążeniu.



Rysunek 3. Zasilanie układu napędowego przez przekształtnik AC/AC