



„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2017/2018

Zadania z elektrotechniki na zawody II stopnia

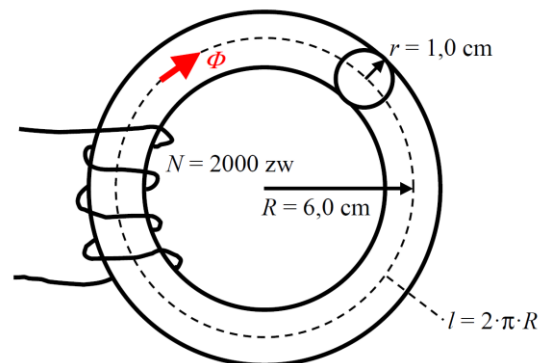
Instrukcja dla zdającego

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

Życzymy powodzenia!

Zadanie 1

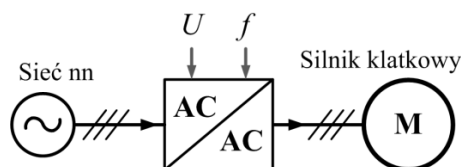
Dany jest obwód magnetyczny w postaci toroidu, jak przedstawiono na rysunku 1. Przenikalność magnetyczna względna rdzenia $\mu_r = 2000$. Przenikalność magnetyczna próżni $\mu_0 = 0,4 \cdot \pi \cdot 10^{-6} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$. Należy obliczyć wymagany prąd, płynący w uzwojeniu, który spowoduje strumień magnetyczny w rdzeniu ferromagnetycznym $\Phi = 0,20 \text{ mWb}$.



Rys. 1.

Zadanie 2

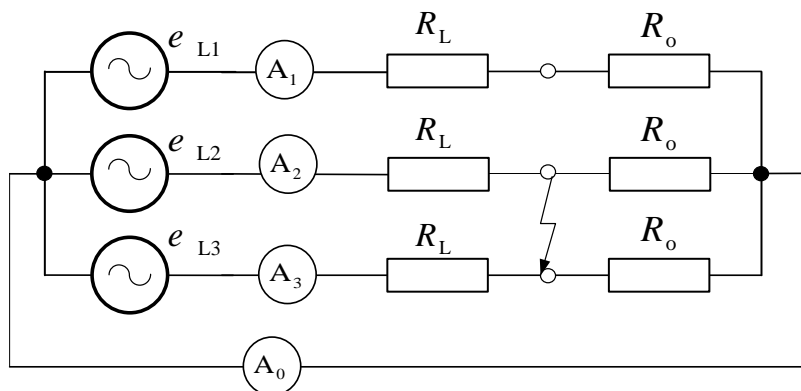
Indukcyjny silnik klatkowy o dwóch parach biegunów i przeciężalności $\lambda = 2,8$ charakteryzuje się następującymi parametrami znamionowymi: $U_n = 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz}$, $P_n = 2,2 \text{ kW}$, $n_n = 1440 \text{ obr/min}$. Silnik podłączono do przekształtnika AC/AC (rys. 2) zadając parametry zasilania równe znamionowym, po czym obciążono go stałym, znamionowym momentem M_n . Po pewnym czasie zmieniono parametry zasilania silnika, obniżając zarówno napięcie, jak i częstotliwość zasilania o połowę. Obliczyć nową prędkość obrotową rozwijaną przez silnik.



Rys. 2.

Zadanie 3

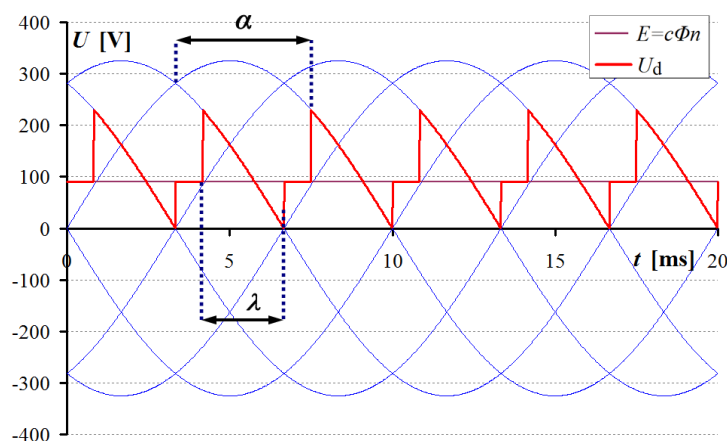
Z sieci trójfazowej symetrycznej o napięciu 400 V i częstotliwości $f = 50,0$ Hz zasilany jest odbiornik (o rezystancji $R_o = 10,0 \Omega$) przewodem o rezystancji $R_L = 1,00 \Omega$ (rys. 3). Prąd dopuszczalny długotrwale dla tego przewodu wynosi $I_{dd} = 25,0$ A. Podczas normalnej pracy układu wystąpiło zwarcie dwufazowe pomiędzy fazą L2 a L3 na zaciskach odbiornika. Obliczyć wskazania idealnych amperomierzy elektromagnetycznych.



Rys. 3.

Zadanie 4

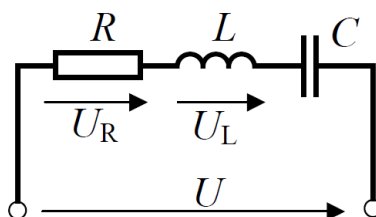
Sześciopulsowy prostownik tyrystorowy zasilono z trójfazowej sieci o znamionowej wartości skutecznej napięcia fazowego równej 230 V. Do wyjścia prostownika podłączono nieobciążony silnik prądu stałego, a następnie wysterowano zawory prostownika na kąt $\alpha = 5\pi/12$ (75°). Wiedząc, że kąt przewodzenia prostownika wynosił $\lambda = \pi/4$, a siła elektromotoryczna zaindukowana w tworniku $E = c\Phi n$ dla nieobciążonego silnika wynosiła 90 V, obliczyć wartość średnią napięcia U_d na wyjściu prostownika (przebiegi jak na rys. 4). Spadki napięcia na załączonych zaworach (tyrystorach) pominać.



Rys. 4.

Zadanie 5

W obwodzie elektrycznym, którego schemat przedstawiono na rysunku 5, należy obliczyć indukcyjność cewki i pojemność kondensatora, gdy: $U_R = U_L = 40$ V; $U = 50$ V; $R = 160 \Omega$; $f = 50$ Hz.



Rys. 5.

Opracowali:

inż. Michał Chojnowski
prof. dr hab. inż. Jacek Gieras
mgr inż. Piotr Grugel
mgr inż. Zbigniew Kłosowski

Zatwierdził:

dr hab. inż. Sławomir Cieślik, prof. UTP
Przewodniczący Rady Naukowej
Olimpiady