



„EUROELEKTRA”
Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
Rok szkolny 2018/2019

Zadania z elektrotechniki na zawody III stopnia

Instrukcja dla zdającego

1. Czas trwania zawodów: 120 minut.
2. III 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 do zdobycia za 5 zadań to 50 punktów.
5. Można korzystać z przyborów do pisania, rozdawanych kart czystopisu i brudnopisu, kalkulatorów i tablic matematycznych. Korzystanie z notebooków, tabletów, telefonów komórkowych, smartfonów, smartwatchy, kalkulatorów programowalnych, itp. jest zabronione.

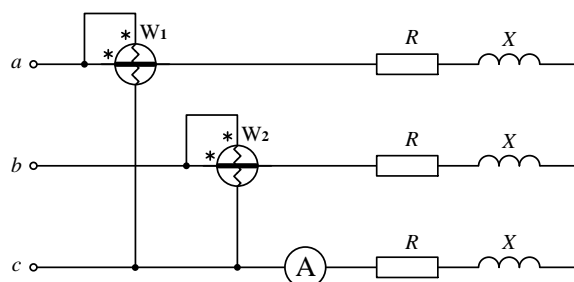
Życzymy powodzenia!

Zadanie nr 1

Dany jest transformator jednofazowy, który zaprojektowano i zbudowano na napięcie znamionowe $U_n = 400\text{ V}$ i częstotliwość $f_n = 100\text{ Hz}$. Czy, taki transformator, ze względu na wartość prądu magnesowania i wartość strat w rdzeniu (żelazie), można włączyć do pracy w sieci o napięciu $U_s = 400\text{ V}$ i częstotliwość $f_s = 50\text{ Hz}$? Odpowiedź należy merytorycznie uzasadnić.

Zadanie nr 2

Symetryczny obwód trójfazowy, którego schemat przedstawiony został na rysunku 1, zasilony jest symetrycznym zgodnym systemem napięć o nieznannej wartości przewodowej (międzyfazowej) napięcia. W obwodzie zainstalowano dwa watomierze w układzie pomiarowym Arona oraz amperomierz (należy założyć, że mierniki są idealne). Przyrządy te pokazują następujące wartości $P_1 = 572\text{ W}$, $P_2 = 388\text{ W}$ i $I_A = 1,46\text{ A}$.



Rys. 1.

Wyznaczyć wskazania przyrządów w sytuacji, gdy w fazie „a” odbiornik zostanie zwarty.

Zadanie nr 3

Oświetlenie statku zasilane jest z trójfazowej prądnicy synchronicznej z wirnikiem cylindrycznym o napięciu znamionowym $U_n = 400$ V. Prąd oddawany przez prądnicę przy włączeniu wszystkich żarówek i znamionowym napięciu na zaciskach maszyny wynosi $I = 100$ A. Określić wartość napięcia, które pojawi się na zaciskach prądnicy oraz prąd obciążenia, jeżeli 50% żarówek zostanie wyłączonych. W obu przypadkach prąd wzbudzenia ma taką samą wartość (nie uległ zmianie) i obciążenie faz jest symetryczne. Uzwojenie stojana (twornika) połączone jest w gwiazdę, a reaktancja synchroniczna jednej fazy uzwojenia $X_s = 2,40$ Ω .

Do obliczeń pominąć: rezystancję uzwojenia twornika i zjawisko nasycenia obwodu magnetycznego prądnicy.

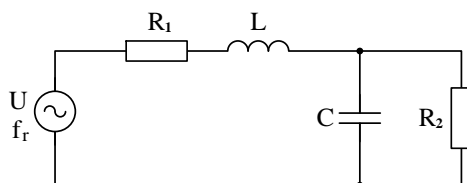
Zadanie nr 4

W obwodzie, którego schemat przedstawiony został na rysunku 2, występuje rezonans (zasilające napięcie sinusoidalne jest w fazie z prądem pobieranym ze źródła). Elementy występujące w obwodzie posiadają następujące wartości: $R_1 = 33,3$ Ω ; $R_2 = 600$ Ω ; $L = 20$ mH; $C = 500$ μ F.

Obliczyć wartości skuteczne:

- prądu przepływającego przez indukcyjność,
- napięcia występującego na pojemności,

gdy wartość skuteczna napięcia zasilającego jest równa $U = 10$ V.



Rys. 2.

Zadanie nr 5

Trójfazowy silnika asynchroniczny (indukcyjny) klatkowy ma następujące dane znamionowe: moc $P_n = 8,0$ kW; napięcie $U_n = 400$ V (Δ); prędkość $n_n = 960$ obr/min, sprawność $\eta_n = 86\%$; współczynnik mocy $\cos\varphi_n = 0,82$; liczbę par biegunów $p = 3$; częstotliwość $f_n = 50$ Hz; przeciążalność momentem $p_m = 2,0$ (wartość względna).

Wyznaczyć wartości następujących wielkości: poślizg znamionowy s_n ; prąd znamionowy I_n ; moment znamionowy M_n ; moment krytyczny (maksymalny) M_m , moment rozruchowy M_r .

Na podstawie wyników obliczeń naszkicować kształt charakterystyki mechanicznej rozważanego silnika.

Opracowali: dr hab. inż. Mieczysław Ronkowski, prof. PG dr inż. Andrzej Skiba mgr inż. Marek Kamiński	Sprawdził: dr inż. Sławomir Cieślík, prof. UTP	Zatwierdził: Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady dr hab. inż. Sławomir Cieślík, prof. UTP
---	--	--