

**„EUROELEKTRA”**  
**Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej**  
**Rok szkolny 2012/2013**  
Zadania dla grupy elektrycznej na zawody II stopnia

**Zadanie 1**

Silnik indukcyjny klatkowy ma następujące dane znamionowe:

$P_N = 110 \text{ kW}$  – moc znamionowa,

$n_N = 1480 \text{ obr/min}$  – znamionowa prędkość obrotowa,

$\eta_N = 94,2\%$  – sprawność znamionowa,

$\cos\varphi_N = 0,92$  – znamionowy współczynnik mocy,

$U_N = 400 \text{ V } \triangle$  – napięcie znamionowe,

$I_N = 183 \text{ A } \triangle$  – prąd znamionowy,

$\lambda_N = M_{\max}/M_N = 2,7$  – wartość względna momentu maksymalnego, przeciążalność,

$f_N = 50 \text{ Hz}$  – częstotliwość znamionowa.

Silnik zasilono z przetwornicy częstotliwości. Oblicz wartość i częstotliwość napięcia, którym należy zasilić silnik, aby przy zachowaniu warunku  $U/f = \text{const}$  moment rozruchowy silnika był równy momentowi maksymalnemu. W rozważaniach pominąć rezystancję uzwojenia stojana silnika.

**Zadanie 2**

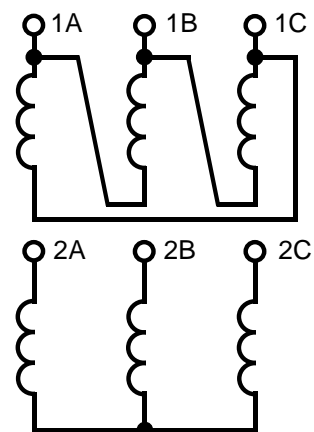
Trójfazowy transformator separacyjny o układzie połączeń Dyn (rys. 1) ma następujące dane znamionowe:

$S_N = 10,0 \text{ kVA}$  – moc znamionowa,

$U_{1N} = 400 \text{ V}$  – napięcie znamionowej strony pierwotnej,

$U_{2N} = 400 \text{ V}$  – napięcie znamionowej strony wtórnej.

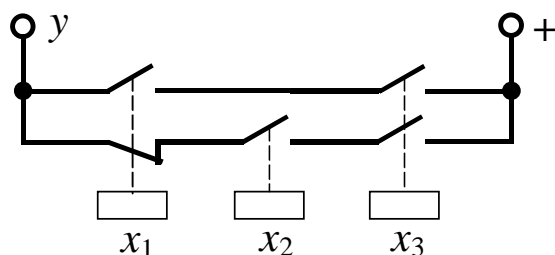
Uzwojenia transformatora przełączono tak, aby uzyskać autotransformator o uzwojeniach skojarzonych w gwiazdę, o napięciu wyjściowym równym  $400 \text{ V}$ . Obliczyć napięcie wejściowe oraz maksymalne wartości prądów: wejściowego i wyjściowego tego autotransformatora, które nie spowodują przegrzania jego uzwojeń. W rozważaniach pominąć prąd stanu jałowego transformatora oraz problemy wytrzymałości elektrycznej izolacji transformatora.



Rys. 1

**Zadanie 3**

Przedstaw za pomocą funkcyj NAND układ przełączający, przedstawiony na rysunku 2 przy użyciu elementów stykowych.



Rys. 2

#### Zadanie 4

Z rozdzielni oddziałowej R1, zasilanej z rozdzielni głównej RG (rys. 3), zasilane są następujące odbiorniki trójfazowe:

- trzy silniki indukcyjne M1 o danych:

$P_N = 22 \text{ kW}$  – moc znamionowa,

$\eta_N = 91\%$  – sprawność znamionowa,

$\cos\varphi_N = 0,90_{\text{ind}}$  – znamionowy współczynnik mocy,

$U_N = 400 \text{ V } \Delta$  – znamionowe napięcie zasilania,

$I_N = 38,8 \text{ A } \Delta$  – prąd znamionowy;

- dwa silniki indukcyjne M2 o danych:

$P_N = 11 \text{ kW}$  – moc znamionowa,

$\eta_N = 89\%$  – sprawność znamionowa,

$\cos\varphi_N = 0,76_{\text{ind}}$  – znamionowy współczynnik mocy,

$U_N = 400 \text{ V } \Delta$  – znamionowe napięcie zasilania,

$I_N = 23,5 \text{ A } \Delta$  – prąd znamionowy;

- bojler trójfazowy B o danych:

$P_N = 4,5 \text{ kW}$  – moc znamionowa,

$\eta_N = 94\%$  – sprawność znamionowa,

$U_N = 400 \text{ V } Y$  – znamionowe napięcie zasilania,

$I_N = 6,6 \text{ A } Y$  – prąd znamionowy;

- silnik synchroniczny MS o danych:

$P_N = 55 \text{ kW}$  – moc znamionowa

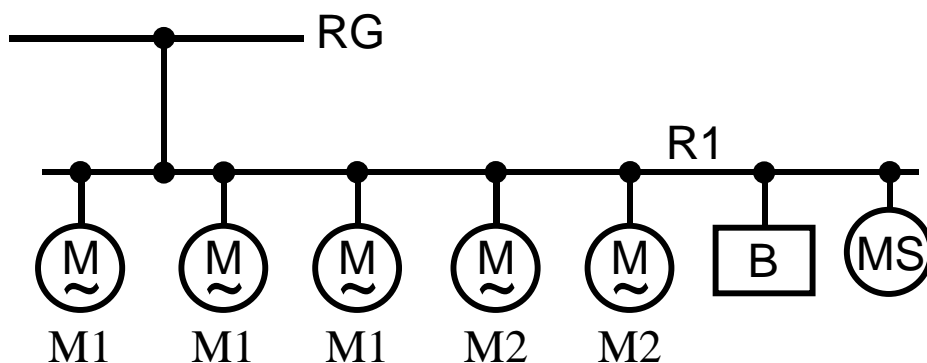
$\eta_N = 92\%$  – sprawność znamionowa,

$\cos\varphi_N = 0,80_{\text{poj}}$  – znamionowy współczynnik mocy,

$U_N = 400 \text{ V } Y$  – znamionowe napięcie zasilania,

$I_N = 107,9 \text{ A } Y$  – prąd znamionowy.

Dobierz moc baterii kondensatorów energetycznych niskiego napięcia (na 400 V), która w pełni skompensuje moc bierną, pobieraną z rozdzielni R1. Należy przyjąć, że wszystkie odbiorniki obciążone są znamionowo. W którym miejscu należy zainstalować baterię: w rozdzielni głównej RG, czy też w rozdzielni oddziałowej R1?



Rys. 3

**Opracował**

*dr inż. Mirosław Miszewski.*  
PESA Bydgoszcz

**Sprawdził**

*dr inż. Sławomir Cieślik*  
UTP Bydgoszcz

**Zatwierdził**

**Przewodniczący**  
Rady Naukowej Olimpiady  
*dr inż. Sławomir Cieślik*