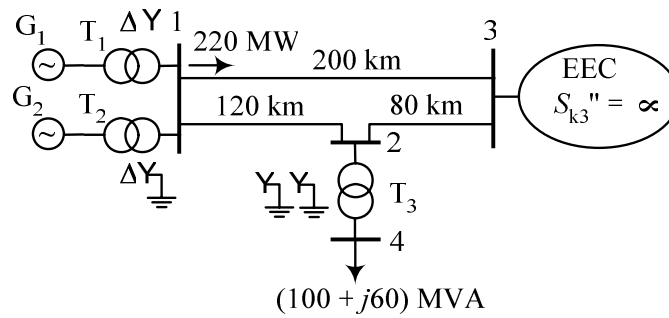


**Писмен испит по предметот ВИСОКОНАПОНСКИ МРЕЖИ И СИСТЕМИ**

**Задача 1.** На сликата 1 е прикажан дел од ЕЕС чиј номинален напон е 400 kV. Сите водови на сликата се идеални и имаат иста надолжна реактанција  $x = 0,32 \Omega/\text{km}$ , односно имаат карактеристична импеданција  $Z_C = 310 \Omega$  (должините на водовите се дадени на сликата). Генераторите  $G_1$  и  $G_2$  го одржуваат напонот во јазелот 1 на константна вредност која изнесува  $U_1 = 403,5 \text{ kV}$ . На почетокот од водот 1 – 3 тече чисто активна моќност со вредност 220 MW во насока кон јазелот 3 (како што е прикажано на сликата). Да се определат:

- Ефективната вредност на напонот на јазелот 3;
- За колку ќе се променат напоните на јазелите 2 и 4 ако во јазелот 4 се инјектира реактивната моќност со вредност од 60 Mvar? (при тоа да се смета дека и напонот на јазелот 3 е константен).



Слика 1.

Податоци за трансформаторите и генераторите:

- $T_1 \equiv T_2$ : 250 MVA; 15,75/420 kV/kV;  $u_k = 10\%$ ; спрегите се прикажани на сликата;  
 $T_3$ : 250 MVA; 400/115,5 kV/kV;  $u_k = 10\%$ ; спрегата е прикажана на сликата;  
 $G_1 \equiv G_2$ : 250 MVA; 15,75 kV;  $\cos \varphi_n = 0,8$ ;  $x_d'' = x_i = 20\%$ ;  $x_d' = 30\%$ ;  $x_d = 160\%$ ;

**Задача 2.** За мрежата од сликата 1 сметајќи дека сите водови имаат иста надолжна реактанција за нулти систем  $x_0 = 3x$  ( $x = 0,32 \Omega/\text{km}$  – за директен систем). Да се определат:

- Струјата на трифазна куса врска кај јазелот 4 во субтранзиентен период, како и фазните струи во водовите 1 – 2 и 3 – 2 и фазните струи во генераторот  $G_2$ ;
- Струјата на еднофазна куса врска кај јазелот 4 во субтранзиентен период и фазните струи во водот 1 – 2.

**Решенија на задачите писмениот испит по предметот  
ВИСОКОНАПОНСКИ МРЕЖИ И СИСТЕМИ, одржан на 22.6.2007**

**Задача 1.**

$$a) \beta \cdot l = 0,06 \cdot 200 = 12^\circ; \underline{U}_1 = 403,5 \cdot e^{j0} = 403,5 \text{ kV}; \underline{I}_1 = \frac{P_1}{\sqrt{3}U_1} = \frac{220}{\sqrt{3} \cdot 403,5} = 0,315 \text{ kA}$$

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_3 \cos \beta l + j \frac{\underline{U}_3}{\sqrt{3}Z_C} \sin \beta l \Rightarrow \underline{I}_3 = \frac{\underline{I}_1 - j \frac{\underline{U}_3}{\sqrt{3}Z_C} \sin \beta l}{\cos \beta l}; \underline{U}_1 = \underline{U}_3 \cos \beta l + j\sqrt{3}Z_C \underline{I}_3 \sin \beta l;$$

$$\underline{U}_1 = \underline{U}_3 \cos \beta l + j\sqrt{3}Z_C \frac{\underline{I}_1 - j \frac{\underline{U}_3}{\sqrt{3}Z_C} \sin \beta l}{\cos \beta l} \sin \beta l; \underline{U}_1 = \underline{U}_3 \cos \beta l + j\sqrt{3}Z_C \underline{I}_1 \tan \beta l + \underline{U}_3 \tan \beta l \sin \beta l$$

$$\underline{U}_3 = \frac{\underline{U}_1 - j\sqrt{3}Z_C \underline{I}_1 \tan \beta l}{\cos \beta l + \tan \beta l \sin \beta l} = \frac{403,5 - j\sqrt{3} \cdot 310 \cdot 0,315 \cdot \tan 12^\circ}{\cos 12^\circ + \tan 12^\circ \sin 12^\circ} = (394,685 + j35,141) \text{ kV}$$

$$U_3 = \sqrt{394,685^2 + 35,141^2} = 396,246 \text{ kV};$$