

УПРАЖНЕНИЕ № 6

I. Тема: „Анализ на самовъзбудането на едномашинна електроенергийна система“.

II. Задача: В следавариен режим възниква самостоятелна (островна) работа на генератор към електрическа мрежа. Характерно за тази мрежа е, че в ноцния минимум тя генерира значителна реактивна мощност. За да се поддържа в този режим напрежението в допустимите граници е необходимо генераторът да черпи реактивна мощност от мрежата Q_G (вж. табл.6.2).

Необходимо е да се построят областите на самовъзбудането на генератора и да се оцени статичната устойчивост на ЕЕС в ноцния ѝ минимум.

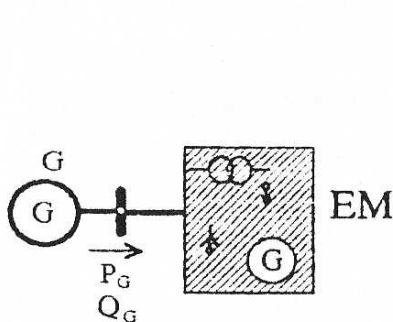
Схемните и режимните параметри на ЕЕС са дадени в индивидуалните задания, които се възлагат в часовете за семинарни занятия.

Таблица 6.1

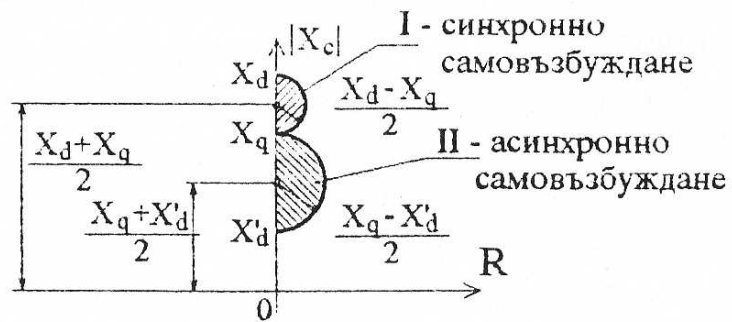
Група №	P_H MW	$\cos\varphi_H$	U_H kV	$X_{d'(\text{H})}$ о.е.	$X_{q'(\text{H})}$ о.е.	$X'_{d'(\text{H})}$ о.е.
1	100	0,85	10,5	1,79	1,62	0,233
2	120	0,85	10,5	2,16	1,90	0,314
3	165	0,85	18	1,71	1,58	0,304
4	200	0,85	15,75	1,84	1,66	0,273
5	60	0,80	6,3	2,34	2,12	0,238

Таблица 6.2

Група №	P_G MW	Q_G MVA	U_G о.е.
1	20	-60	1
2	24	-69,8	1
3	41	-98,5	1
4	47	-140	1
5	15	-55	1



Фиг.6.1



Фиг.6.2

III. Методични указания

Решението преминава през следните етапи:

III.1. Формиране на индивидуалните задания.

Студентът формира индивидуалното си задание по указания вариант от ръководителя на упражнението. За целта се изхожда от

данните в таблиците за параметрите на генераторите (табл.6.1) и за за режима му в нощния минимум (табл.6.2). Параметрите на режима се коригират чрез съотношенията:

$$U_{G,0,*(\text{H}),N} = K_U \cdot U_{G,0,*(\text{H})}, \text{ о.е.}; \quad K_U = \left(1 - \frac{20-N}{400}\right);$$

$$P_{G,0,N} = K_P \cdot P_{G,0}, \text{ о.е.}; \quad K_P = \left(1 - \frac{12-N}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{8-N_{\text{гр}}}{15}\right),$$

където N е номера на студента от списъка на учебната група;
 $N_{\text{гр}}$ - номера на учебната група.

III.2. Построяване на областите на самовъзбуждане.

Областите на самовъзбуждането на генераторите се строят в равнината на импеданса на външната верига, т.е. $\dot{Z}_{\text{вн}} = R - jX_c$, при предположението, че тя има капацитивен характер. Параметрите на тези области са показани на фиг.6.2.

Импеданса на външната верига се определя от известния израз:

$$\dot{Z}_{\text{вн}} = \frac{U_{G,0}^2}{S_G}.$$

Оценява се възможността за самовъзбуждане на генератора съобразно това къде в равнината $(R, |X_c|)$ лежи точката, определена от $\dot{Z}_{\text{вн}}$. Ако тази точка е вътре в една от зоните на самовъзбуждането (I или II - вж. фиг.6.2), то предполагаемият следавариен режим е статично неустойчив, т.е. такъв режим е неосъществим. В зависимост от това, в коя от зоните е точката, се определя и характера на изменение на режимните параметри в процеса на нарушаването на устойчивостта.

Ако $\dot{Z}_{\text{вн}}$ определя точка вън от зоните I и II, то самовъзбуждане не може да възникне.