

У П Р А Ж Н Е Н И Е № 3

I. Тема: „Установен режим на генераторите в електроенергийната система. Векторна диаграма“.

II. Задача: За установения режим на ЕЕС от задачата в упражнение №1 е известно:

$$\dot{U}_{S,0^{*(H)}} = 1^{0^\circ} \text{ о.е.}; \quad |\dot{U}_{G1,0^{*(H)}}| = U_{G1,0^{*(H)}} = 1 \text{ о.е.}; \quad P_{G1,0^{*(H)}} = 0,8 \text{ о.е.}$$

Необходимо е:

а.) да се изчислят останалите параметри на установения режим на генераторните клонове, т.е. $\theta_{U,0}$; $Q_{G1,0}$; $P_{S,0}$; $Q_{S,0}$.

б.) да се построи в мащаб по избор векторната диаграма на генератор G1 за изчисления му установен режим. На диаграмата да се отразят следните параметри - $\dot{E}_{q,0}$, \dot{E}'_0 , $\dot{E}'_{q,0}$, $\dot{U}_{S,0}$, $\dot{U}_{G1,0}$, $\dot{U}_{d,G1,0}$, $U_{q,G1,0}$, $\dot{I}_{G1,0}$, $I_{d,G1,0}$, $I_{q,G1,0}$.

Изчислените режимни параметри да се приведат в именувани единици.

III. Методични указания

За изчисляване на търсените параметри от подточка а.) се използват ъгловите характеристики от упражнение №2 за случая, когато G1 е представен като идеален източник на напрежение, т.е. $P_{UG}(\theta_U)$, $Q_{UG}(\theta_U)$, $P_S(\theta_U)$ и $Q_S(\theta_U)$.

Приравнявайки $P_{UG}(\theta_U)$ на известната активна мощност на G1 - $P_{G1,0}$, т.е.

$$P_{G1,0} = P_{UG}(\theta_U = \theta_{U,0}) = A + B \cdot \sin(\theta_{U,0} - \alpha_{13}),$$

се получава едно уравнение с едно неизвестно $\theta_{U,0}$. Откъдето:

$$\theta_{U,0} = \arcsin \frac{P_{G1,0} - A}{B} + \alpha_{13}$$

след което:

$$Q_{G1,0} = Q_{UG}(\theta_U = \theta_{U,0}); \quad P_{S,0} = P_S(\theta_U = \theta_{U,0}); \quad Q_{S,0} = Q_S(\theta_U = \theta_{U,0}).$$

Получените режимни параметри се преизчисляват в именувани единици, както следва: напреженията в kV, мощностите съответно в MW и MVar.

Параметрите на векторната диаграма се изчисляват чрез изразите:

$$\dot{E}_{q0} = E_{q0} \frac{|\theta_0|}{\theta_0};$$

$$\dot{E}'_0 = E'_0 \frac{|\theta'_0|}{\theta'_0};$$

$$E_{q0} = \sqrt{\left(U_{G1,0} + \frac{Q_{G1,0} \cdot x_d}{U_{G1,0}} \right)^2 + \left(\frac{P_{G1,0} \cdot x_d}{U_{G1,0}} \right)^2};$$

$$\theta_0 = \theta_{U,0} + \theta_{G,0}; \quad \theta_{G,0} = \arctg \frac{P_{G1,0} \cdot x_d}{U_{G1,0}^2 + Q_{G1,0} \cdot x_d};$$

$$E'_0 = \sqrt{\left(U_{G1,0} + \frac{Q_{G1,0} \cdot x'_d}{U_{G1,0}} \right)^2 + \left(\frac{P_{G1,0} \cdot x'_d}{U_{G1,0}} \right)^2};$$

$$\theta'_0 = \theta_{U,0} + \theta'_{G,0}; \quad \theta'_{G,0} = \arctg \frac{P_{G1,0} \cdot x'_d}{U_{G1,0}^2 + Q_{G1,0} \cdot x'_d};$$

$$U_{d,G1,0} = U_{G1,0} \cdot \sin \theta_{G1,0};$$

$$U_{q,G1,0} = U_{G1,0} \cdot \cos \theta_{G1,0};$$

$$I_{d,G1,0} = \frac{E_{q0} - U_{q,G1,0}}{x_d};$$

$$I_{q,G1,0} = \frac{U_{d,G1,0}}{x_d};$$

С изчислените параметри се построява векторната диаграма в мащаб по избор на студента.