

שאלון 90619, 93619 אביב תשע"ט – 2019 – מועד ב'

**שאלה מספר 3**

נתוני גנרטור סינכרוני הם: חיבור Y,  $200 \text{ kVA}$ ,  $480 \text{ V}$ ,  $50 \text{ Hz}$ ,  $p = 2$ ,  $R_a = 0.04 \Omega$ ,  
 $X_s = 0.25 \Omega$ . ההפסדים המכניים שווים ל-  $6 \text{ kW}$ , ואילו הפסדי המיגנט שווים ל-  $4 \text{ kW}$ .  
 העומס, שמחובר לגנרטור, הוא בעל גורם הספק  $0.75$  מפגר.

6 נק' א. הוכח שמנוע דיזל בעל הספק נומינלי של  $200 \text{ kW}$  יכול לסובב את הגנרטור, הפועל  
 בנתונים נומינליים ובעומס הנתון.

6 נק' ב. מהו המומנט, שהמנוע חייב לספק לגנרטור, הפועל במצב נומינלי ובעומס הנתון?

8 נק' ג. חשב את הכא"מ לפאזה ואת זווית העומס במצב העבודה הנתון.

סעיף א' – הספק המנוע חייב להיות גדול/שווה להספק הכניסה  $P_1$  של הגנרטור.

$$P_m \geq P_{1G} = P_{2G} + \Delta P_{cu} + \Delta P_{mec} + \Delta P_{mag}$$

$$P_{2G} = S \cdot \cos\phi = 200 \text{ k} \cdot 0.75 = 150 \text{ kW}$$

$$I_{ph} = I_L = \frac{S}{\sqrt{3}U} = \frac{200}{\sqrt{3} \cdot 480} = 240.6 \text{ A}$$

$$\Delta P_{cu} = 3 \cdot I_{ph}^2 \cdot R_a = 3 \cdot 240.6^2 \cdot 0.04 = 6.94 \text{ kW}$$

$$P_m \geq P_{1G} = P_{2G} + \Delta P_{cu} + \Delta P_{mec} + \Delta P_{mag} = 150 \text{ k} + 6.94 \text{ k} + 6 \text{ k} + 4 \text{ k} = 167 \text{ kW}$$

ואכן מתקיים -  $200 \geq 167$

סעיף ב' –

$$n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{1} = 3000 \text{ rpm}$$

$$M = \frac{9.55P}{n} = \frac{9.55 \cdot 167 \text{ k}}{3000} = 532 \text{ Nm}$$

סעיף ג –

$$U_{ph} = \frac{U}{\sqrt{3}} = \frac{480}{\sqrt{3}} = 277 \text{ V}$$

$$\phi_U = \cos^{-1}(0.75) = 41.4^\circ$$

$$E = 277 \angle 41.4^\circ \cdot 240.6(0.04 + j0.25) = 326 \angle 48.2^\circ \text{ V} \quad E = 326 \text{ V}$$

$$\delta = \phi_U - \phi_E = 41.4 - 48.2 = -6.8^\circ$$