

CORRIGE DE L'EXAMEN DE FIN DE SEMESTRE

Exercice 1 (6pts) :

Calcul X et Z :

$$Kv = \frac{Ev}{J} = \frac{990}{11.5} = 86.08$$

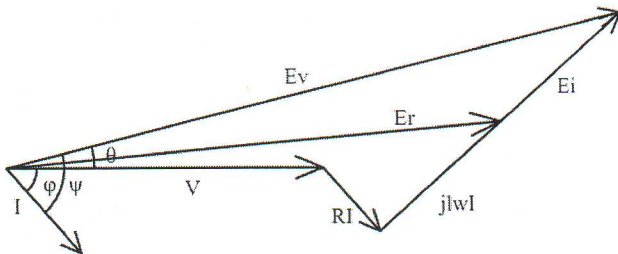
$$Kc = \frac{E}{Icc} = \frac{139}{\sqrt{3} 11.5} = 6.98$$

$$Z = \frac{Kv}{Kc} = 12.33 \Rightarrow X = \sqrt{Z^2 - R^2} = 12.33\Omega$$

$$P_{abs} = \frac{P_{mec}}{\eta} = \frac{180}{0.9} = 200KW$$

Calcul du courant d'excitation I :

$$I_{abs} = \frac{P_{abs}}{3V \cos \varphi} = \frac{200 \cdot 10^3}{3 \cdot 1200 \cdot 0.8} = 69.44A$$



$$J = \frac{Ev}{Kv}$$

$$Ev^2 = Ex^2 + Ey^2$$

$$Ex = V \cos \varphi + RI \quad \text{et} \quad Ey = V \sin \varphi + XI$$

$$\begin{cases} Ex = 1200 \cdot 0.8 + 0.144 \cdot 69.44 = 970V \\ Ey = 1200 \cdot 0.6 + 12.33 \cdot 69.44 = 1576.2V \end{cases}$$

$$\Rightarrow Ev = 1850.76V$$

$$\Rightarrow J = 21.5A$$

Exercice 2 (6pts) :

Le glissement :

$$\Omega_s = \frac{60 f}{p} = 1000 \text{ tr/min}$$

$$\Omega_r = 945 \text{ tr/min} \Rightarrow g = \frac{\Omega_s - \Omega_r}{\Omega_s} = 5.5\%$$

L'intensité dans une phase :

$$P_{abs} = \sqrt{3} UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{6 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0.8} = 10.82A$$

Les pertes Joule dans le stator :

$$\Delta P_{js} = 3 r I^2 = 3 \cdot \frac{0.7}{2} \cdot 10.82^2 = 122.93W$$

La puissance transmise au rotor :

$$P_{ém} = P_{abs} - \Delta P_{js} - \Delta P_{fs} = 5717.07W$$

Les pertes Joules dans le rotor :

$$\Delta P_{jr} = g P_{ém} = 314.44W$$

La puissance utile :

$$P_u = P_m - \Delta P_m = P_{ém} - \Delta P_{jr} - \Delta P_m = 5302.63W$$

Le rendement :

$$\eta = \frac{P_u}{P_{abs}} = \frac{5302.63}{6000} = 88.38\%$$

Exercice 3 (6pts)

Déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble en régime établi :

$$3.6 = -0.12n + 120$$

$$n = 970 \text{ tr/min}$$

Déterminer la puissance envoyée par le moteur au compresseur :

$$P = C n = 3.6 \cdot \frac{970 \cdot 2\pi}{60} = 365.68W$$

Si ce compresseur présente une caractéristique mécanique sous forme de $Tr = 10^{-5}n^2$, déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble ainsi que le couple utile de ce moteur :

La vitesse de rotation

$$10^{-5}n^2 = -0.12n + 120$$

$$n = \begin{cases} n_1 = 928.2 \text{ tr/min} \\ n_2 = -12928.2 \text{ tr/min} \end{cases}$$

Donc, la vitesse est de :

$$n = n_1 = 928.2 \text{ tr/min}$$

Le couple utile de ce moteur :

$$T_u = 10^{-5}n^2 = 8.62Nm$$