

Chapitre 4 : La machine asynchrone

Exercices corrigés

Exercice 1

Sur la plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé à cage, on lit les indications suivantes : 220 /380V ;50 Hz ;70/40A ; $\cos(\phi) = 0.86$ et $n = 725\text{tr/mn}$.

Sachant que la résistance d'un enroulement du stator est $R_1 = 0.15$, que les pertes fer du stator sont de 500W et que la tension du réseau est de 380V entre phases, déterminer :

- Le mode de couplage des enroulements du stator.
- La vitesse de synchronisme et le nombre de paires de pôles par phase.
- Les pertes par effet joule du stator.
- Le glissement.
- Les pertes par effet joule dans le rotor. Les pertes mécaniques et les Pertes fer rotor sont négligeables
- Le rendement du moteur

Correction

a) La tension supportée par chaque enroulement est égale à la tension simple du réseau triphasé. Les enroulements statoriques doivent être couplés **en étoile**

b) La vitesse de synchronisme

La vitesse de rotation selon la plaque signalétique est $n=725$, la vitesse du synchronisme la plus proche est $n_s=750$ tr/min

$$\omega_s = \frac{2\pi f}{p} = 750 \frac{2\pi}{60} \text{rd / s} \Rightarrow p = 4 \quad \text{Ou : } n_s = \frac{60f}{p} = 750\text{tr / min} \Rightarrow p = 4$$

Chapitre 4 : La machine asynchrone

c) Les pertes par effet joule au stator $P_{js} = \frac{3}{2} R_m I_1^2 = 3 R_1 I_1^2 = 720W$

d) Le glissement $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{750 - 725}{750} = 0.033$

e) Les pertes joule rotorique $P_{jr} = g P_{em} = g (P_a - P_{js} - P_{fs})$

On a : $P_a = 3V I \cos(\varphi) = \sqrt{3}UI \cos(\varphi) = 22704W$

D'où : $P_{jr} = 708,972W$

f) Le rendement du moteur est : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$

$$P_u = P_{em} - P_{fr} - P_{jr} - P_m = P_{em} - P_{jr} = 20775,028W$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = 0,915$$