

EXERCICE N° 3 :

Un moteur asynchrone à bagues présente les caractéristiques suivantes :

95 kW ; 230 V/400 V ; 50 Hz ; 8 pôles.

1) Sachant qu'il est alimenté par un réseau triphasé de tension $U = 400$ V, quel doit être le couplage ?

2) Calculer la vitesse synchronisme N_s .

3) En marche le glissement vaut $g = 4\%$: En déduire la fréquence de rotation N_r .

4) Quelle est alors la valeur du couple utile T_u .

Le moteur est très puissant, on peut négliger ses pertes statoriques et mécaniques. Pour le régime nominal :

5) Calculer la puissance électrique absorbée P_a .

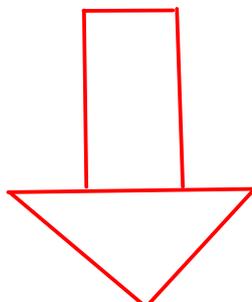
6) Calculer l'intensité du courant absorbé I au stator si le facteur de puissance est $\cos \varphi = 0,83$. On alimente désormais le moteur avec une ligne de tension $U = 230$ V.

7) Quel est le couplage du stator ?

8) Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant I dans la ligne.

9) Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant J dans un enroulement.

Corrigé



1) Sachant qu'il est alimenté par un réseau triphasé de tension $U = 400 \text{ V}$, quel doit être le

couplage ?

moteur : Δ 230V - Y 400V
Réseau : 400V

Le couplage doit être : Etoile Y

2) Calculer la vitesse synchronisme N_s .

$$N_s = \frac{f}{P} \times 60$$

8 pôles = 4 paires de pôles

$$P = 4$$

$$N_s = \frac{50}{4} \times 60 = \underline{750 \text{ tr/min}}$$

3) En marche le glissement vaut $g = 4\%$: En déduire la fréquence de rotation N_r .

$$g = 4\% \rightarrow g = \frac{4}{100} = 0,04$$

$$g = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$

$$N_r = N_s - g N_s$$

$$g N_s = N_s - N_r$$

$$N_r = N_s \cdot (1 - g)$$

$$N_r = 750 \cdot (1 - 0,04) = \underline{720 \text{ tr/min}}$$

4) Quelle est alors la valeur du couple utile T_u .

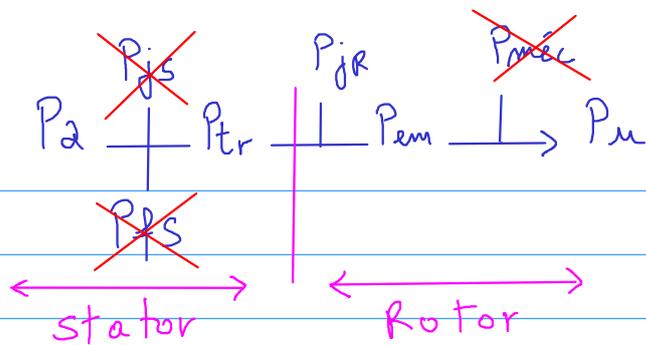
95 kW ; 230 V/400 V ; 50 Hz ; 8 pôles.

\uparrow
 P_u { La puissance inscrite sur la plaque
signalétique du moteur est la puissance
utile nominale.

$$T_u = \frac{60 \cdot P_u}{2\pi N_r} = \frac{60 \cdot 95 \cdot 10^3}{2 \cdot 3,14 \cdot 720} = \underline{1260,61 \text{ N.m}}$$

Le moteur est très puissant, on peut négliger ses pertes statoriques et mécaniques. Pour le régime nominal :

5) Calculer la puissance électrique absorbée P_a .



selon les données

$$P_{mec} = 0$$

et

$$P_{js} = 0 \text{ et } P_{fs} = 0$$

Après ces négligeances \rightarrow $\left\{ \begin{array}{l} P_a = P_{tr} \\ P_{em} = P_u \end{array} \right.$

$$\begin{aligned} \text{Or } P_{em} &= P_{tr} - P_{jr} \\ &= P_{tr} - (g \cdot P_{tr}) \\ &= P_{tr} \cdot (1 - g) \\ P_u &= P_a \cdot (1 - g) \end{aligned}$$

$\Rightarrow P_a = \frac{P_u}{1 - g}$ $\triangle!$: cette formule n'est pas toujours vraie, elle est vraie dans les conditions citées ci-dessus

$$P_a = \frac{95 \cdot 10^3}{1 - 0,04}$$

$$\underline{P_a = 98958,33 \text{ W}}$$

6) Calculer l'intensité du courant absorbé I au stator si le facteur de puissance est $\cos \varphi = 0,83$

on a : $P_a = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$

$$\Rightarrow I = \frac{P_a}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{98958,33}{400 \cdot 0,83} = \underline{298,06 \text{ A}}$$

On alimente désormais le moteur avec une ligne de tension $U = 230 \text{ V}$.

7) Quel est le couplage du stator ?

moteur : \triangle 230V - 400V
Réseau : \triangle 230V

Le couplage pour 230V est le Triangle

8) Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant I dans la ligne.

Le rôle du couplage est d'adapter la tension du réseau à la tension nominale supportée par une bobine

$$\text{Donc : } 1^{\text{er}} \text{ cas } U = 400\text{V} \Rightarrow Y \Rightarrow V_{\text{Bobine}} = 230\text{V}$$

$$I = j = 298,06\text{A}$$

↑ même tension

$$2^{\text{ème}} \text{ cas } U = 230\text{V} \Rightarrow \Delta \Rightarrow V_{\text{Bobine}} = 230\text{V}$$

$$I = j \cdot \sqrt{3}$$
$$= 298,06 \cdot \sqrt{3}$$
$$= 516,20\text{A}$$

2^{ème} méthode :

La tension aux bornes de chaque bobine dans les deux couplage est la tension nominale supportée par une bobine $V_{\text{Bobine}} = 230\text{V}$

Donc le moteur absorbe la même puissance absorbée $P_2 = 98958,33\text{W}$

$$\text{or } P_2 = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

$$\Rightarrow I = \frac{P_{2\Delta}}{U \cdot \cos \varphi} = \frac{98958,33}{230 \cdot 0,83} = \underline{518,37\text{A}}$$

c'est la même

9) Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant J dans un enroulement.

$$j = \frac{I}{\sqrt{3}} \text{ (couplage } \Delta)$$

$$j = \frac{518,37}{\sqrt{3}} = \underline{299,28\text{A}}$$