

**Exercices sur le moteur asynchrone (chap.4)**

**Exercice 1:**

Une pompe est entraînée par un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire, alimenté par un secteur triphasé 50 Hz entre les phases duquel on mesure une tension de 380V.

On effectue un essai en charge et on obtient les résultats ci-dessous:

- intensité du courant en ligne:  $I = 6,25 \text{ A}$ ;
- puissance électrique absorbée:  $P = 3,25 \text{ kW}$ ;
- fréquence de rotation:  $n = 1420 \text{ tr.min}^{-1}$ .

Le rendement du moteur est alors de 0,82.

Les trois enroulements du moteur fonctionnent normalement sous une tension peu différente de 220V.

- 1- Préciser et justifier** le couplage des enroulements sur le secteur.
- 2- Dessiner** un schéma montrant comment on peut mesurer la puissance électrique de ce moteur, l'intensité du courant en ligne et une tension composée. **Faire figurer** sur ce schéma les trois bobinages du stator.
- 3- Calculer** la fréquence de synchronisme  $n_s$ .
- 4- Calculer** le glissement  $g$ .
- 5- Calculer** le facteur de puissance du moteur.
- 6- Calculer** la puissance mécanique fournie.
- 7- Calculer** le moment du couple utile du moteur.

**Exercice 2:**

On désire assurer la ventilation d'un parking souterrain à l'aide de plusieurs ventilateurs. Chaque ventilateur est actionné par un moteur asynchrone triphasé, possédant deux paires de pôles, et alimenté par un système de tensions triphasées 220V/380V; 50 Hz. Les moteurs sont identiques.

On désigne par:

- $T_u$  le moment du couple utile d'un moteur;
- $T_r$  le moment du couple résistant d'un ventilateur;
- $n$  la fréquence de rotation de chaque groupe moteur-ventilateur.

La caractéristique  $T_u = f(n)$  d'un moteur est une portion de droite passant par deux points dont les coordonnées sont  $(1425 \text{ tr.min}^{-1}, 20 \text{ N.m})$  et  $(1500 \text{ tr.min}^{-1}, 0 \text{ N.m})$ .

La caractéristique  $T_r = f(n)$  d'un ventilateur passe par les points suivants:

$n \text{ (tr.min}^{-1}\text{)}$	1400	1425	1450	1475	1500
$T_r \text{ (N.m)}$	14,8	15,1	15,8	16,7	17,9

- 1- Déterminer** graphiquement les coordonnées des points de fonctionnement d'un ensemble moteur-ventilateur. Echelles proposées:  $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 10 \text{ tr.min}^{-1}$  et  $1 \text{ cm} \Leftrightarrow 1 \text{ N.m}$
- 2- Déduire** des résultats précédents la puissance utile d'un moteur et son glissement.
- 3- Pour** le point de fonctionnement déterminé ci-dessus, le facteur de puissance de l'installation est  $\cos\phi = 0,77$  et la valeur efficace de l'intensité du courant en ligne est  $I = 5,6 \text{ A}$ . **Calculer** la puissance absorbée par chaque moteur et son rendement.

**Exercice 3:**

Une pompe est entraînée par un moteur asynchrone triphasé alimenté par un réseau triphasé 220V/380V; 50 Hz. Les caractéristiques nominales du moteur sont les suivantes:

- puissance utile: 2,7 kW;
- facteur de puissance : 0,86;
- fréquence de rotation: 1440 tr.min<sup>-1</sup>; rendement: 90%

**Fonctionnement nominal du moteur**

- 1- **Déterminer** l'intensité du courant en ligne.
- 2- Sachant qu'un enroulement peut supporter une tension maximale de 400V, indiquer le couplage choisi pour ce moteur pour un fonctionnement optimal.
- 3- **Déterminer** le glissement de ce moteur.
- 4- **Déterminer** le moment du couple utile.

**Fonctionnement réel du moteur couplé à la pompe**

La caractéristique mécanique  $T_u(n)$  du moteur est assimilable à une droite entre les points de fonctionnement à vide et nominal.

- 5- **Déterminer** l'équation de cette droite.
- 6- On suppose que le moment du couple résistant  $T_r$  est proportionnel à la fréquence de rotation  $n$  et que pour  $n = 1000$  tr.min<sup>-1</sup> on a  $T_r = 10$  N.m. **Déterminer** l'équation de la caractéristique  $T_r(n)$ .
- 7- **Déterminer** par le calcul la fréquence de rotation et le moment du couple utile  $T_u$  du moteur couplé à la pompe.

**Exercice 4:**

Un moteur asynchrone triphasé porte sur sa plaque signalétique les indications suivantes:

- tensions entre phases 220V/380V; 50Hz.
- puissance mécanique : 13 kW;
- rendement: 0,82;
- facteur de puissance: 0,80;
- fréquence de rotation: 1410 tr.min<sup>-1</sup>.

Les trois enroulements du moteur fonctionnent normalement sous une tension peu différente de 220V.

- 1- **Quel type** de couplage du stator doit-on effectuer pour obtenir un fonctionnement avec:
  - a. une alimentation 127V/220V, 50 Hz?
  - b. une alimentation 220V/380V, 50 Hz?
- 2- Le moteur fonctionne sur le secteur 220V/380V, 50 Hz. **Définir et calculer:**
  - a. les puissances active et réactive;
  - b. l'intensité en ligne;
  - c. le nombre de pôles et le glissement;
  - d. le moment du couple utile.