

Exercice 1 :

Un moteur asynchrone tourne à 965 tr/min avec un glissement de 3,5 %.
Déterminer le nombre de pôles du moteur sachant que la fréquence du réseau est $f = 50$ Hz.

Réponse : $p = 6$ pôles

Exercice 2 :

Les enroulements d'un moteur asynchrone triphasé sont couplés en triangle.
La résistance d'un enroulement est $R = 0,5 \Omega$, le courant de ligne est $I = 10$ A.
Calculer les pertes Joule dans le stator.

Réponse : $P_{Js} = 50$ W

Exercice 3 :

Dans ce procédé de démarrage, le stator est couplé en étoile pendant le démarrage, puis en triangle pour le fonctionnement normal.

1- Montrer que le courant de ligne consommé en couplage étoile est trois fois plus petit qu'en couplage triangle.

2- On admet que le couple utile du moteur est proportionnel au carré de la tension.

Montrer que le couple utile est divisé par trois pendant la phase de démarrage.

3- Quel est l'avantage du démarrage « étoile – triangle » ?

Quel est son inconvénient ?

Exercice 4 :

Les tensions indiquées sur la plaque signalétique d'un moteur triphasé sont :

400 V / 690 V 50 Hz

(cela signifie que la tension nominale aux bornes d'un enroulement est de 400 V).

Quel doit être le couplage du moteur sur un réseau triphasé 230 V / 400 V ?

Et sur un réseau triphasé 400 V / 690 V ?

Exercice 5 :

La plaque signalétique du moteur asynchrone d'une fraiseuse porte les indications suivantes :

3 ~ 50 Hz

Δ 220 V 11 A

Y 380 V 6,4 A

1455 tr/min $\cos \varphi = 0,80$

1- Le moteur est alimenté par un réseau triphasé 50 Hz, 380 V entre phases.

Quel doit être le couplage de ses enroulements pour qu'il fonctionne normalement ?

2- Quel est le nombre de pôles du stator ?

3- Calculer le glissement nominal (en %).

4- Un essai à vide sous tension nominale donne :

- puissance absorbée : $P_a = 260$ W

- intensité du courant de ligne : $I = 3,2$ A

Les pertes mécaniques sont évaluées à 130 W.

La mesure à chaud de la résistance d'un enroulement du stator donne $r = 0,65 \Omega$.

En déduire les pertes fer.

5- Pour le fonctionnement nominal, calculer :

- les pertes par effet Joule au stator
- les pertes par effet Joule au rotor
- le rendement
- le couple utile T_u

Réponses

- 1) Couplage étoile
- 2) 4 pôles ;
- 3) $g = 3 \%$
- 4) $P_{Fer} = 110 \text{ W}$
- 5) $P_{Js} = 80 \text{ W} ; P_{Jr} = 95 \text{ W} ; \eta = 87.7 \% ; T_u = 19.4 \text{ N.m}$

Exercice 6 :

Un moteur triphasé tétra polaire à cage d'écureuil possède les caractéristiques suivantes : 230 V / 400 V 50 Hz.

La résistance d'un enroulement statorique, mesurée à chaud, est $R = 0,70 \Omega$.

Ce moteur est alimenté par un réseau 400 V entre phases.

1- Déterminer :

- le couplage du moteur
- la vitesse de synchronisme

2- A vide, le moteur tourne à une vitesse proche de la vitesse de synchronisme, absorbe un courant de 5,35 A et une puissance de 845 W.

Déterminer :

- les pertes Joule statoriques à vide

- les pertes fer statoriques sachant que les pertes mécaniques s'élèvent à 500 W.

3- A la charge nominale, le courant statorique est de 16,5 A, le facteur de puissance de 0,83 et la vitesse de rotation de 1400 tr/min.

Calculer :

- les pertes Joule statoriques en charge

- la puissance absorbée

- la puissance transmise au rotor (les pertes fer statoriques sont sensiblement les mêmes qu'à vide)

- le glissement

- les pertes Joule rotoriques en charge

- la puissance utile en bout d'arbre (les pertes mécaniques sont sensiblement les mêmes qu'à vide)

- le moment du couple utile

- le rendement.

Réponses

- 1) $w = 1500 \text{ tr/min}$
- 2) $P_{Js} = 60 \text{ W} ; P_{Fer} = 285 \text{ W}$
- 3) $P_{Js} = 572 \text{ W} ; P_{ab} = 9.488 \text{ KW} ; P_{Tr} = 8.631 \text{ KW} ; g = 6.67 \% ; P_{Jr} = 575 \text{ W} ; P_u = 7.553 \text{ KW} ; T_u = 51.5 \text{ N.m} ; \eta = 79.6 \%$