



Examen en machines électriques

Document non autorisé.

Durée: 1h30 min

Master Mécanique et maintenance industriel

Enseignant : Dr. Rahmoune

1437 رمضان / juin 2015

Exercice 1 Machine asynchrone

Un moteur asynchrone dont, le stator est couplé en étoile, est alimenté par un réseau triphasé 380V entre phases - 50hz. Chaque enroulement du stator a une résistance $R = 0.4 \Omega$.

Lors de l'essai à vide, le moteur tourne à une vitesse de 1500tr/min, la puissance absorbée est de $P_0 = 1150W$, le courant par fil de ligne est $I_0 = 11.2A$.

Un essai avec la charge nominale sous la même tension 380V, a donné les résultats suivants :

- Glissement =4%
- Puissance absorbée 18.1Kw
- Courant de ligne 32A

1-Essai à vide

- Calculer les pertes par effet joule au stator
- En déduire les pertes fer stator sachant que les pertes mécaniques sont égales à 510W (dans ce cas on suppose que les pertes rotoriques sont négligeables)

2-Essai en charge

- Calculer le facteur de puissance nominale.
- Calculer la vitesse nominale de rotation.
- Calculer la pulsation des courants rotoriques pour un glissement de 4%. Que peut-on dire des pertes fer du rotor.
- Calculer les pertes par effet joule au stator.
- Déterminer la puissance électromagnétique, déduire les pertes joules rotoriques.
- Calculer la puissance utile et le rendement en charge nominale.
- Calculer le couple utile nominale.

Exercices 2 : Machine à courant continu

Un moteur shunt possède les caractéristiques suivantes :

- Résistance de l'inducteur (sans rhéostat d'excitation) 110Ω ;
- Résistance de l'induit = 0.2Ω ;
- Tension d'alimentation = 220V
- Pertes constantes $P_c=700W$

1-La vitesse de rotation est de 1500 tr/mn quand l'induit absorbe un courant de 75A calculer :

- représenter le circuit équivalent
- La force électromotrice
- La puissance absorbée
- La puissance utile
- Le rendement et le couple utile

2-Déterminer la résistance du rhéostat du démarrage pour que l'intensité au démarrage soit de 160A.

Corrigé de l'examen de machines électriques avec barème

Document non autorisé.

Durée: 1h30 min

Master Mécanique et maintenance industrielle

Enseignant : Dr. Rahmoune

1437 رمضان / juin 2015

Exercice 1 Machine asynchrone (11 pts)

1-Essai à vide

- a) Calculer les pertes par effet joule au stator

$$P_{js0} = 3RI_{01}^2 = 150W \quad (1pt)$$

- b) En déduire les pertes fer stator sachant que les pertes mécaniques sont égales à 510W (dans ce cas on suppose que les pertes rotoriques sont négligeables)

$$P_{fs} = P_{a0} - P_{js0} - P_{méc} = 490W \quad (1pt)$$

2-Essai en charge

- a) Calculer le facteur de puissance nominale.

$$P_a = \sqrt{3}UI \cos \phi \Rightarrow \cos \phi = \frac{P_a}{\sqrt{3}UI} = 0.86 \quad (1pt)$$

- b) Calculer la vitesse nominale de rotation.

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} \Rightarrow n = (1 - g)n_s = 1440tr / \min \quad (1pt)$$

- c) Calculer la pulsation des courants rotoriques pour un glissement de 4%. Que peut-on dire des pertes fer du rotor.

$$\omega_r = g \omega_s = 12.56rd / s \quad (1pt)$$

- d) Calculer les pertes par effet joule au stator.

$$P_{js} = 3RI_1^2 = 1229W \quad (1pt)$$

- e) Déterminer la puissance électromagnétique, déduire les pertes joules rotoriques.

$$P_{ém} = P_a - P_{js} - P_{fs} = 1638W \quad (1pt)$$

$$P_{jr} = gP_{ém} = 655.24W \quad (1pt)$$

- f) Calculer la puissance utile et le rendement en charge nominale.

$$P_u = P_{ém} - P_{méc} = 1587W \quad (1pt)$$

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = 0.87 \quad (1pt)$$

- g) Calculer le couple utile nominale.

$$T_u = \frac{P_u}{\Omega} = 105.30N.m \quad (1pt)$$

Exercices 2 : Machine à courant continu (09pts)

- a) représenter le circuit équivalent (2pt)

- b) La force électromotrice

- c) $U = E + RI \Rightarrow E = U - RI = 205V \quad (1pt)$

- d) La puissance absorbée

$$i = \frac{U}{r} = 2A \quad (1pt)$$

$$P_a = U(I + i) = 16940W \quad (1pt)$$

- e) La puissance utile

$$P_u = P_a - RI^2 - ri^2 - P_{cst}$$

$$P_u = 16940 - 1125 - 440 - 700 = 14675W \quad (1pt)$$

- f) Le rendement et le couple utile

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} = 0.86 \quad (1pt)$$

$$T_u = \frac{P_u}{\Omega} = 93.42N.m \quad (1pt)$$

- 2-Déterminer la résistance du rhéostat du démarrage pour que l'intensité au démarrage soit de 160A.

$$R_d = \frac{U}{I_d} - R = 1.175\Omega \quad (1pt)$$