

### Exercice 1:

Un moteur asynchrone triphasé de 100 HP, ayant une vitesse nominale de 1763 r/min, est alimenté à 600 V, 60 Hz et tire 91,56 A à sa puissance nominale. Les pertes, considérées comme constantes sont de 8,2 kW.

- Déterminer le nombre de pôles de ce moteur
- Déterminer le couple nominal de ce moteur
- Déterminer le facteur de puissance et le rendement de ce moteur
- Si on ne demande qu'une puissance de 50 HP à ce moteur, déterminer la vitesse à laquelle il tournerait.

Réponses : a) 4 pôles ; b)  $T_{nom} = 404 \text{ Nm}$  ; c)  $\cos\varphi = 0,87$  retard, et  $\eta = 90,08 \%$  ; d)  $n = 1781,7 \text{ r/min}$ .

### Exercice 2 :

Le moteur de l'exercice 1 est alimenté à 40 Hz avec  $E/f = \text{constante}$ . Il développe le couple nominal.

- Quelle est la valeur de la tension de la source?
- Donner les valeurs de la vitesse et de la puissance de ce moteur alimenté à 40 Hz.

On veut hausser le facteur de puissance à 0,95 retard, pour un fonctionnement nominal du moteur.

- Déterminer la valeur de la capacité de chacun des trois condensateurs, connectés en parallèle avec le moteur et montés en étoile.

Réponses : a)  $E = 400 \text{ V}$  ; b)  $T = 404 \text{ N.m}$  ;  $P = 66 \text{ hp}$  ;  $n_{40} = 1163 \text{ r/min}$  ; c)  $C = 145 \mu\text{F}$

### Exercice 3 :

Un moteur asynchrone triphasé de 75 HP est alimenté à 480 V. Sa vitesse nominale est de 855 r/min. Calculer :

- La vitesse synchrone, le glissement à la charge nominale et le couple nominal;
- Le couple du moteur pour une vitesse de 882 r/min
- Le courant nominal du moteur sachant que le rendement et le facteur de puissance sont respectivement de 89% et 87%;
- La capacité de chacun des trois condensateurs raccordés en triangle et en parallèle avec le moteur afin de ramener le facteur de puissance vu par la source à 0,95 retard.

Réponses : a)  $n_s = 900 \text{ r/min}$  ;  $s = 0,05$  ;  $T = 624,6 \text{ Nm}$  ; b)  $T' = 249,84 \text{ Nm}$  ; c)  $I = 86,9 \text{ A}$  ; d)  $C = 57,4 \mu\text{F}$

#### Exercice 4:

La plaque signalétique d'un moteur asynchrone porte les indications suivantes: 25 HP, 240 V, 60 Hz, 830 tr/mn, 60 A. À pleine charge et sous tension nominale, elle tire du réseau 21 kW. Le couple maximal est de 495 Nm avec un glissement de décrochage de 25 %. Calculer:

- Le glissement nominal et le couple nominal;
- Le facteur de puissance et le rendement au point nominal d'opération;
- La puissance maximale que cette machine est capable de développer;
- La machine est alimentée par un onduleur à E/f constant. La machine est alimentée à une fréquence de 30 Hz et développe un couple égal au couple nominal. Quelle est alors sa vitesse?

Réponses : a)  $s = 0,078$ ;  $T_{nom} = 214,5 \text{ Nm}$ ; b)  $\cos\varphi = 0,84$  retard et  $\eta = 0,89$ ; c)  $P_{maxi} = 46,9 \text{ hp}$ ; d)  $n = 380 \text{ r/min}$ .

#### Exercice 5:

Un moteur asynchrone triphasé de 10 HP, 440 V, 60 Hz, 8 pôles fonctionne à pleine charge avec un glissement de 3%, un rendement de 88% et un facteur de puissance de 0,83.

- Quelle est la vitesse de rotation du moteur?
- Calculer le couple développé sur l'arbre par le moteur
- Trouver le courant absorbé par le moteur
- Déterminer la capacité des condensateurs montés en triangle, en parallèle avec le moteur, pour ramener le facteur de puissance vu par la source à 90% retard.
- Le moteur est alimenté à travers un onduleur à 40 Hz avec E/f = constante. Pour un fonctionnement à couple nominal et en considérant que le rendement et le facteur de puissance sont peu influencés par la fréquence d'alimentation, trouver la vitesse de rotation du moteur, la puissance mécanique qu'il développe et le courant qu'il tire.

Réponses : a)  $n_{60} = 873 \text{ r/min}$ ; b)  $T = 81,6 \text{ Nm}$ ; c)  $I = 13,4 \text{ A}$ ; d)  $C = 7,26 \mu\text{F}$ ;

e)  $n_{40} = 573 \text{ r/min}$ ;  $P_{mc} = 6,5 \text{ hp}$ ;  $I = 13,2 \text{ A}$ .

#### Exercice 6 :

Un moteur asynchrone triphasé à 8 pôles de 7457 W est alimenté sous une tension de 440 V, 60 Hz. Avec un fonctionnement à pleine charge, on mesure un glissement de 3%, un rendement de 88% et un facteur de puissance de 0,83. On fait fonctionner le moteur à 50% de sa pleine charge.

- Quelle est sa vitesse de rotation ?
- Calculer le couple développé par le moteur

Réponses : a)  $n' = 887 \text{ r/min}$ ; b)  $T' = 39,6 \text{ Nm}$ ;

### Exercice 7 :

Dans une usine, on souhaite sélectionner un moteur asynchrone triphasé pour déplacer verticalement à la vitesse constante de 5 m/s une charge de 100 kg ( $g=9,8$  N/kg). Le moteur doit être alimenté par une source 120/208 V via un circuit protégé par un fusible de 20 A. On installe sur l'arbre du moteur un dispositif permettant de récupérer la puissance mécanique produite par le moteur et la transmettre à la charge à déplacer. Ce dispositif a un rendement de 91%. On dispose des 3 moteurs suivants :

M1 : 7 HP, Rendement 85%

M2 : Puissance sur l'arbre :  $P_{mec} = 5400$  W; Rendement 80%, facteur de puissance 0,82

M3 : Puissance absorbée :  $P_{el} = 5870$  W; Rendement 92%, facteur de puissance 0,91

Sur la base des informations disponibles, lequel de ces moteurs choisiriez-vous?

Note : La puissance mécanique d'une force  $F$  qui déplace une charge à vitesse constante  $v$  est égale au produit de cette force par la vitesse.

Réponses : Moteur M3