Université d'El-Oued | Module : Commande électrique

Département de Génie Electrique **TD N° : 03** 3ELT 2022/2023

Réglage de la vitesse du moteur asynchrone

Exercice 1 : La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé indique **1395 tr.min^{-1} ; 50Hz.**

1. Calculer la vitesse de synchronisme N_s (**tr.min^{-1}**) et calculer le nombre de paires de pôles p.

2. Calculer le glissement (%) du moteur en charge nominale.

Exercice 2 : 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**.

Exercice 3 :

Un moteur asynchrone triphasé Un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire 220 V / 380 V à cage est alimenté par un réseau 220 V entre phases, 50 Hz.

Un essai à vide à une fréquence de rotation très proche du synchronisme a donné pour la puissance absorbée et le facteur de puissance : **Pv = 500 W** et **cos ϕv = 0,157.**

Un essai en charge a donné: - intensité du courant absorbé : **I = 12,2 A** - glissement : **g = 6**
1 - puissance absorbée : Pa = 3340 W. La résistance d'un enroulement statorique est **r = 1,0 Ω**.

1-1- Quelle est, des deux tensions indiquées sur la plaque signalétique, celle que peut supporter un enroulement du stator ?

1-2- En déduire le couplage du stator sur le réseau 220 V.

2- Pour le fonctionnement **à vide**, calculer :

2-1- la fréquence de rotation nv supposée égale à la fréquence de synchronisme

2-2- l'intensité du courant en ligne Iv

2-3- la valeur des pertes Joule dans le stator $p_{Js\ v}$

2-4- la valeur des pertes dans le fer du stator p_{fs}, supposées égales aux pertes mécaniques

3- Pour le fonctionnement **en charge**, calculer :

3-1- la fréquence de rotation (en tr/min)

3-2- la puissance transmise au rotor Ptr et le moment du couple électromagnétique Tem

3-3- la puissance utile Pu et le rendement η

3-4- le moment du couple utile Tu

4- Le moteur entraîne une machine dont le moment du couple résistant (en Nm) est donné en fonction de la fréquence de rotation n (en tr/min) par la relation : ***Tr = 8·10-6 n²***

- La partie utile de la caractéristique mécanique du moteur est assimilée à une droite.

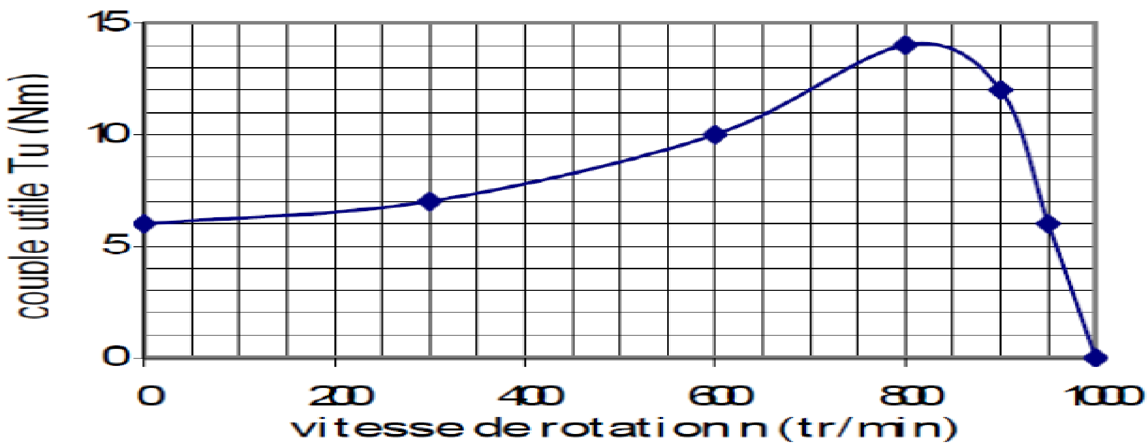
4-1 Déterminer la relation entre Tu et n (on prendra Tu = 17,5 Nm pour n = 1410 tr/min).

4-2 En déduire la fréquence de rotation du groupe. Calculer la puissance utile du moteur.

Université d'El-Oued | Module : Commande électrique
Département de Génie Electrique | 3ELT 2022/2023

TD N° : 03

Exercice 4 : La caractéristique mécanique d'un moteur asynchrone est donnée ci-dessous :



- Ce moteur entraîne un compresseur dont le couple résistant est constant et égal à **4 Nm**.

1-Désiner la courbe du couple résistant ***Cr*** et préciser le point de fonctionnement

1- Le démarrage en charge du moteur est-il possible ?

2- Dans la zone utile, vérifier que : ***Cu = - 0,12.n + 120***

3- Déterminer la vitesse de rotation de l'ensemble en régime établi.

4- Calculer la puissance transmise au compresseur par le moteur (puissance utile).

Exercice 5:

1- Donner le modèle Simulink de la transformation de Park (abc vers $\alpha\ \beta$ ou dq), à l'aide des fonctions de transfert (transfer Fcn + Mux), appliqué pour une machine asynchrone .

2- Donner le modèle Simulink de MAS avec le modèle mathématique s'écrit sous la forme d'une équation d'état non linéaire comme suit :

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{f}(\mathbf{x}) + \mathbf{g}_1(\mathbf{x})\mathbf{u}(t) \\ \mathbf{y}(t) = \mathbf{h}(\mathbf{x}) \end{cases} \qquad \mathbf{x} = [i_{s\alpha(d)} \quad i_{s\beta(q)} \quad \phi_{r\alpha(d)} \quad \phi_{r\beta(q)} \quad \omega]^T$$

Avec:

$$\mathbf{x} = \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \\ \phi_{r\alpha} \\ \phi_{r\beta} \\ \omega \end{bmatrix}; \mathbf{f}(\mathbf{x}) = \begin{bmatrix} -\gamma i_{s\alpha} + \frac{K}{T_r}\phi_{r\alpha} + pK\omega\phi_{r\beta} \\ -\gamma i_{s\beta} - pK\omega\phi_{r\alpha} + \frac{K}{T_r}\phi_{r\beta} \\ \frac{L_m}{T_r} i_{s\alpha} - \frac{1}{T_r}\phi_{r\alpha} - p\omega\phi_{r\beta} \\ \frac{L_m}{T_r} i_{s\beta} + p\omega\phi_{r\alpha} - \frac{1}{T_r}\phi_{r\beta} \\ \frac{pL_m}{JL_r}(\phi_{r\alpha} i_{s\beta} - \phi_{r\beta} i_{s\alpha}) - \frac{f_r}{J}\omega - \frac{T_L}{J} \end{bmatrix}; \mathbf{g}_1 = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sigma L_s} & 0 \\ 0 & \frac{1}{\sigma L_s} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}; \mathbf{u} = \begin{bmatrix} u_{s\alpha} \\ u_{s\beta} \end{bmatrix}$$