

Concours d'accès au Doctorat (D/ LMD)
Epreuve : Convertisseurs – Machines – Commandes (CMC)

Exercice 1 : (04 points)

Un transformateur étoile-étoile alimente un redresseur PD3 à thyristors qui alimente une charge suffisamment inductive pour qu'on puisse supposer que le courant de charge est constant, en négligeant l'empêchement et sachant que le rapport du transformateur $m=1$.

Pour $\alpha=60^\circ$, tracer :

1. La tension aux bornes de la charge.
2. La tension inverse V_{th1} .
3. Le courant secondaire i_{s1} .

Exercice 2 : (06 points)

On dispose d'un moteur synchrone à 6 pôles, alimenté par un réseau de caractéristique constantes 220/380 V- 50Hz.

L'induit, monté en étoile, a une réactance synchrone par phase, égale à : $X = 8 \Omega$. Les pertes par effet Joule, les pertes mécaniques et les pertes fer sont négligées.

Le moteur travail dans ces conditions d'excitation optimale ($\cos\phi = 1$). Il développe une puissance $P=5$ kW. La tension aux bornes de chaque phase (simple) est 200 V.

Déterminer :

1. La vitesse du moteur en tr/mn.
2. Le courant absorbé par le moteur.
3. La force électromotrice (f.e.m) E.
4. Le couple T.
5. Le décalage polaire δ correspondant à ce fonctionnement.

Exercice 3 : (10 points)

Soit les caractéristiques chiffrées suivantes d'un moteur à courant continu dont l'excitation est réalisée par aimants permanents :

- Résistance d'induit $R_a = 2.5 \Omega$.
- Moment d'inertie $J = 7.5 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$

Valeurs nominales :

- Tension $U_n = 65 \text{ V}$.
- Courant absorbé : $I_n = 8 \text{ A}$.
- Vitesse $N_n = 3000 \text{ tr/mn}$.

Les pertes ferromagnétiques sont négligeables.

Le moteur étudié doit vaincre dans tout les cas un couple de frottement mécanique dont le moment est donné par la relation :

$$C_f = C_{\text{sec}} + k_f \cdot \Omega$$

Où ; $C_{\text{sec}} = 12.5 \cdot 10^{-2} \text{ N.m}$ et $k_f = 1.43 \cdot 10^{-4} \text{ N.m/rd.s}^{-1}$, Ω représente la vitesse angulaire du rotor exprimée en rd/s.

1. Pour le fonctionnement nominal, calculer les pertes mécaniques, la puissance utile et le rendement du moteur.
2. Calculer la constante k' liant la f.c.e.m. E' à Ω par $E' = k' \cdot \Omega$. Montrer que le moment (C_{em}) du couple électromagnétique est égal à $k' \cdot I_a$ (I_a : intensité du courant ~~du~~ courant dans l'induit).
3. Le moteur tournant initialement à vide à la vitesse nominale, on imagine qu'à l'instant (t_0) pris pour origine des temps, on sépare l'induit de la source d'alimentation et on le ferme sur une résistance $R = 1.5 \Omega$.
 - a) Etablir la loi de variation de la vitesse.
 - b) Evaluer le temps que mettra le moteur pour s'arrêter.

Bon courage