

INSTITUT SUPERIEUR DES ETUDES TECHNOLOGIQUES DE NABEUL

Département : Génie électrique

Classe : EI3

Matière : Electrotechnique

Proposé par Mr Moez HAJJI

Devoir Surveillé

Date : 03 Décembre 2008

Durée : 1 Heure

Coefficient : 03

Pas de documents autorisés

(N.B/ Il sera tenu compte de la présentation de la copie et de la qualité de la rédaction. Les résultats devront être encadrés. Des points seront attribués en conséquence).

Barème approximatif de notation : [I/ 8 pts (2, 2, 2, 2). II/ 7 pts (1, 2, 2, 2). III/ 5 pts (2, 1, 1)].

Pour une machine synchrone triphasée, on connaît les caractéristiques suivantes : connexion étoile, 4 pôles, 3300 V, 50 Hz.

A la vitesse nominale, on connaît pour cette machine :

- La caractéristique à vide relative à une phase :

J (A)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
E (V)	50	540	1040	1440	1730	1900	2030	2120	2200	2250

- La caractéristique en court-circuit est linéaire passant par le point : $I_{cc} = 225$ A, $J_{cc} = 6$ A.
- Un point de l'essai en déwatté : $V_d = 1800$ V (tension simple), $I_d = 150$ A, $J_d = 15$ A.
- La résistance d'un enroulement de l'induit : $R = 0,2 \Omega$.
- L'enroulement inducteur, alimenté par une source extérieure et de résistance : $r = 2 \Omega$.
- Le couple de pertes dites constantes est estimé à 76 Nm.

Pour tracer la caractéristique à vide $E(J)$ utiliser l'échelle suivant : 1 A/cm et 100 V/cm.

I. Méthode de Potier :

- 1) Déterminer les valeurs des paramètres de Potier α et λ .
- 2) L'alternateur alimente sous tension nominale, une charge triphasée équilibrée. Il fournit les puissances actives et réactives : $P = 860$ kW et $Q = 645$ kVAR. Calculer le courant d'excitation nécessaire ?
- 3) Calculer la puissance mécanique absorbée par le rotor. En déduire le moment du couple qui l'entraîne.
- 4) Calculer alors le rendement de l'alternateur.

II. Méthode de la réactance synchrone :

- 1) Déterminer la valeur de la réactance synchrone x pour un courant d'excitation $J = 2$ A.
- 2) L'alternateur est branché sur une charge d'impédance complexe $\underline{Z} = a + j b$.
 - a/ Montrer que la caractéristique externe de l'alternateur $V = f(I)$ est elliptique, paramétrée par le déphasage φ entre I et V , I courant dans la charge et V tension simple à ces bornes.
 - b/ On donne : $\underline{Z} = 8,104 - j 6,078$ (en Ω). Calculer la f.é.m. à vide E de l'alternateur pour que la tension composée aux bornes de la charge soit $U = 3300$ V.
 - c/ Calculer alors le rendement de l'alternateur.

III. Alternateur couplé au réseau :

L'alternateur est couplé sur un réseau triphasé 3300 V, 50 Hz. Il est excité avec un courant $J = 10$ A. La puissance fournie au réseau est purement active de 860 kW. La ligne de transport est supposée purement inductive de réactance L_w . Calculer :

- 1) La tension V aux bornes de la machine.
- 2) La réactance de la ligne L_w . Déduire la valeur de l'inductance L de la ligne.
- 3) La valeur du couple synchronisant C_s qui apparaît lorsque le rotor est légèrement décalé de $\Delta\theta$ par rapport à sa position d'équilibre dynamique.

Bon Travail