

# INSTITUT SUPERIEUR DES ETUDES TECHNOLOGIQUES DE NABEUL

Département : Génie électrique

Classe : EI3

Matière : Electrotechnique

Proposé par Mr Moez HAJJI

Devoir Surveillé

Date : 14 Mai 2007

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/ 6 pts (1, 2, 3). II/ 4 pts (2, 2). III/ 5 pts (3, 2). IV/ 5 pts (2, 2, 1)].

Un alternateur triphasé dont le stator couplé en étoile, est entraîné à la fréquence de rotation  $N = 1000 \text{ tr.min}^{-1}$ . Cet alternateur comporte 6 pôles. En fonctionnement nominal, la valeur efficace de la tension entre deux phases est maintenue constante, égale à 400 V par action sur l'intensité  $J$  du courant d'excitation dans l'inducteur.

Le flux maximal sous un pôle vaut 25 mWb. Le coefficient de Kapp sera pris égal à 2,19. Les pertes, autres que les pertes par effet Joule, ont pour valeur 410 W.

L'inducteur est alimenté par un circuit extérieur et de résistance  $r = 15 \Omega$ .

A la vitesse nominale on a relevé :

- La caractéristique à vide relative à une phase :

E (V)	000	050	100	150	200	250	300	330	350	360	370
J (A)	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00

- La caractéristique en court-circuit est linéaire passant par le point :  $I_{cc} = 25 \text{ A}$ ,  $J_{cc} = 0,5 \text{ A}$ .
- Un point de l'essai en déwatté :  $V_d = 300 \text{ V}$  (tension simple) ;  $J_d = 4,5 \text{ A}$  ;  $I_d = 50 \text{ A}$ .
- La résistance d'un enroulement de l'induit mesurée à chaud vaut :  $R = 0,10 \Omega$ .

## I. Caractéristiques de l'alternateur :

- 1) Déterminer la fréquence des tensions fournies par cet alternateur.
- 2) Calculer le nombre de conducteurs actifs d'un enroulement du stator.
- 3) Tracer la caractéristique à vide  $E = f(J)$  avec l'échelle suivant : 4 cm pour 1 A et 5 cm pour 100 V.

Qu'elle est l'état du circuit magnétique de la machine pour  $0 < J < 3 \text{ A}$  et pour  $J > 3 \text{ A}$  ?

## II. Méthode de Behn-Eschenburg :

- 1) Déterminer la valeur de la réactance synchrone  $x$ .
- 2) L'alternateur alimente sous tension nominale, une charge triphasée équilibrée inductive de facteur de puissance 0,8. L'intensité du courant de ligne vaut  $I = 50 \text{ A}$ . Déterminer l'intensité  $J$  du courant d'excitation et l'angle de décalage interne  $\theta$ .

## III. Méthode de Potier :

- 1) Déterminer les valeurs des paramètres de Potier  $\alpha$  et  $\lambda$ .
- 2) Déterminer le courant d'excitation nécessaire dans les conditions de la question II.2).

#### IV. Bilan de puissance :

L'alternateur fonctionne dans les conditions de la question II.2°).

- 1°) Calculer les puissances active, réactive et apparente absorbées par la charge.
- 2°) Déterminer le rendement de l'alternateur.
- 3°) Calculer le moment du couple utile de la turbine qui entraîne l'alternateur.

**Bon Travail**