

INSTITUT SUPERIEUR DES ETUDES TECHNOLOGIQUES DE NABEUL

Département : Génie électrique

Classe : EI31

Matière : Electrotechnique

Proposé par Mr Moez HAJJI

Devoir Surveillé

Date : 09 Décembre 2005

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

Sur la plaque signalétique de la machine synchrone triphasée du laboratoire d'électrotechnique, et pour un fonctionnement générateur, on trouve les caractéristiques suivantes : Excitation séparée 150 V – 1,05 A ; 231/400 V – 50 Hz ; 1500 tr/min ; 1,1 kVA ; Y : 400 V ; 1,6 A.

Le stator est monté en étoile. A la vitesse nominale, on connaît pour cette machine :

- La caractéristique à vide relative à une phase :

E (V)	12	60	108	156	198	237	267	303	324	345	354	363
J (A)	0	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,30	1,50	1,80

- La caractéristique en court-circuit est linéaire, passant par le point : $J_{cc} = 1 \text{ A}$; $I_{cc} = 2 \text{ A}$.
- Un point de l'essai en déwatté : $V_d = 195 \text{ V}$ (tension simple) ; $J_d = 1,5 \text{ A}$; $I_d = 2 \text{ A}$.
- La résistance d'un enroulement de l'induit vaut : $R = 9 \Omega$.
- L'enroulement de l'inducteur a une résistance : $r = 84 \Omega$. Il est monté en série avec un rhéostat d'excitation de valeur R_h , et alimenté sous 150 V continu.

I. Tracer la caractéristique à vide $E = f(J)$ avec l'échelle suivant : 15 V/cm et 0,1 A/cm.

II. Méthode de la réactance synchrone :

1) A partir des caractéristiques à vide et en court-circuit, donner les courants d'excitations J_{0n} et J_{ccn} qui donnent respectivement la tension d'induit nominale et le courant d'induit nominal. Calculer la valeur du rapport de court-circuit k_{cc} .

2) Calculer la valeur de l'impédance nominale z_n . En déduire alors la valeur de la réactance synchrone x .

3) L'alternateur débite son courant nominal sous sa tension nominale, dans une charge triphasée équilibrée, purement résistive.

Déterminer le courant d'excitation J_1 . Calculer alors la valeur du rhéostat d'excitation R_{h1} .

III. Méthode de Potier :

1) Déterminer les éléments α et λ du modèle de Potier.

2) Utiliser ces résultats pour déterminer le courant d'excitation J_2 ainsi que la valeur du rhéostat d'excitation R_{h2} dans les conditions de la question II.3).

IV. Alternateur accroché au réseau :

L'alternateur est accroché sur un réseau 220/380 V – 50 Hz. On néglige la résistance R de l'induit devant sa réactance synchrone x qui vaut $x = 240 \Omega$.

L'alternateur est surexcité (φ arrière), la puissance qu'il fournit au réseau est mesurée par la méthode de deux wattmètre, on donne : $P_1 = 300 \text{ W}$; $P_2 = 370 \text{ W}$.

- 1) Rappeler les conditions d'accrochage et représenter l'allure du diagramme vectoriel.
- 2) Calculer les puissances active P et réactive Q fournies par l'alternateur au réseau. En déduire le facteur de puissance $\cos\varphi$ ainsi que le courant d'induit I .
- 3) Déterminer le courant d'excitation J_3 ainsi que la valeur du rhéostat d'excitation R_{h3} .

Bon Travail