

Etude d'une machine synchrone triphasée tétrapolaire couplage étoile, de fréquence nominale 50Hz.

Essai à vide réalisé à 1500 tr/mn :

Ev par phase	540 V	1040 V	1440 V	1730 V	1900 V	2030 V	2120 V	2200 V
Ie	2 A	4 A	6 A	8 A	10 A	12 A	14 A	16 A

Essai en court circuit réalisé à 1500 tr/mn : pour $I_{cc} = 225 \text{ A}$, on relève $I_e = 6 \text{ A}$.

- 1) Montrer que la caractéristique en court circuit est une droite indépendante de la vitesse.
- 2) Dans l'hypothèse de B.E, calculer $L\omega$ en fonction de I_e et tracer cette courbe, qu'en concluez vous sur la validité de cette hypothèse ?
- 3) On associe l'alternateur à une charge triphasée équilibrée purement inductive ($\cos \phi = 0$), on relève $I = 150 \text{ A}$, $V = 1800 \text{ V}$ et $I_e = 15 \text{ A}$, en déduire $L\omega$, cette valeur sera conservée par la suite.
- 4) Cet alternateur est couplé sur un réseau triphasé 3300 V, 50 Hz et fournit 860 Kw à $\cos \phi = 1$, $L\omega = 2,4 \Omega$ pour une phase, la résistance entre bornes est de $0,4 \Omega$, calculer I et I_e . On pourra négliger la résistance devant $L\omega$ en le justifiant.
- 5) On conserve la même puissance active transférée, quelle est la valeur de I_e pour un $\cos \phi$ de 0,8 AV.
- 6) Rendement : on entraîne l'alternateur non excité à une vitesse de 1500 tr/mn en fournissant 1800 w; puis on le lance à 1600 tr/mn et on l'abandonne à lui-même, il ralentit et passe à 1500 tr/mn avec une accélération angulaire de $-0,191 \text{ rad/s}^2$, en déduire J ; on recommence en l'excitant avec la valeur de I_e calculée à la question 4) lancement à 1600 tr/mn, puis on l'abandonne, il passe alors à la vitesse de 1500 tr/mn avec une accélération de $-1,27 \text{ rad/s}^2$, en déduire les pertes fer. I_e étant fournie par une source extérieure, calculer le couple mécanique de l'entraînement dans les conditions de la question 4).
- 7) On couple cette machine synchrone sur le réseau 3300 V, 50 Hz en fonctionnement moteur, le couple utile est de 3000 Nm, le couple de pertes fer et mécaniques étant de 76,2 Nm, r étant négligée.
 - 7.1) Calculer la puissance électromagnétique.
 - 7.2) Calculer I_e qui rend I minimale.
- 8) La machine synchrone étant couplée sur le même réseau, en fonctionnement moteur à puissance constante (différente de la valeur précédente) :
 - 8.1) $I = 150 \text{ A}$, $\cos \phi = 0,8 \text{ AV}$, calculer I_e .
 - 8.2) $I = 150 \text{ A}$, $\cos \phi = 0,8 \text{ AR}$, calculer I_e .
 - 8.3) Calculer I_e qui provoque le décrochage.
- 9) Même réseau, même fonction, même couple de pertes fer et mécaniques, même couple utile qu'à la question 7) et $\cos \phi = 1$, U passe à 3630 V et f à 55 Hz, calculer Ω , P , E_v , I , I_e ?