

Alternateur (machine synchrone)

EXERCICE N° 4 :

Un alternateur, triphasé, couplé en étoile, comporte 26 pôles et doit fournir entre phases une tension de fréquence 50 Hz et de valeur efficace 5650 V quel que soit le courant appelé en ligne.

Pour simplifier cette étude, on admettra que la machine est non saturée et que la caractéristique interne (tension entre phases à vide E_v en fonction du courant d'excitation I_{ex} et à fréquence de rotation nominale N peut être assimilée à une droite d'équation : $E_v = 10,7 \cdot I_{ex}$, avec E_v en volts et I_{ex} en ampères.

- Une mesure à chaud en courant continu a permis de déterminer la résistance d'un enroulement du stator $R = 5,4 \text{ m}\Omega$
- Un essai en court-circuit à courant d'excitation $I_{ex} = 434 \text{ A}$ a donné $I_{cc} = 2000 \text{ A}$.

1. calculer la fréquence de rotation n de l'alternateur en tr/s
2. calculer la réactance synchrone par phase
3. Déterminer les valeurs à donner au courant I_{ex} (on négligera la résistance des enroulements du stator) pour $I = 3330 \text{ A}$ dans une charge inductive de $\cos \varphi = 0,9$.
4. La résistance de l'enroulement du rotor étant $R_e = 0,136 \Omega$, et la somme des pertes dans le fer et mécaniques valant 420 kW ;
Calculer le rendement pour la charge nominale définie à la question 3.