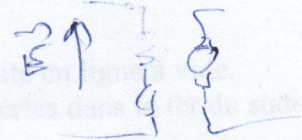


Concours National Epreuve de Machines Electriques

Il est rappelé aux candidats qu'ils :

- ❖ Utiliser les notations indiquées dans le texte ou sur les figures ;
- ❖ Présenter clairement les calculs ;



Exercice N°1

Les caractéristiques d'une machine à courant continu à aimants sont données par :

Résistance induit : $R_a = 7\Omega$; Inductance propre de l'induit : $L_{aa} = 120\text{mH}$;

Flux produit par les aimants : $\phi_a = 1.41 \times 10^{-2}\text{wb}$; Moment d'inertie $1.06 \times 10^{-6}\text{ kg.m}^2$

- 1) Alimentée par une tension de 6V ; à vide, l'induit absorbe un courant de 0.15A Déterminer :
 - a- la vitesse de rotation en tr/mn.
 - b- le coefficient de frottement sachant que le couple de frottement est proportionnel à la vitesse.
- 2) Le moteur entraîne une charge mécanique de couple de charge de $3.53 \times 10^{-3}\text{ N.m}$. Déterminer la vitesse de rotation du moteur et le courant absorbé.

Exercice N°2

Un bobinage triphasé à **8 pôles** est placé dans un stator contenant **24** encoches. Chaque encoche est occupée par **40 conducteurs**. Tous les conducteurs d'une phase sont connectés en série alors que les trois phases sont connectées en triangle.

L'entrefer est assimilé à une portion de cylindre de diamètre $D = 25\text{ cm}$ et de longueur $L = 45\text{ cm}$.

La roue polaire produit une induction radiale dans l'entrefer à répartition dans l'espace, donnée par l'expression suivante:

$$B(\theta) = B_{m1} \cos(p\theta) + (k_1 B_{m1}) \cos(3p\theta) + (k_2 B_{m1}) \cos(5p\theta).$$

- 1) Quelles doivent être les valeurs des coefficients k_1 et k_2 pour produire au niveau des trois bobines des Force électromotrice (FEM) parfaitement sinusoïdales. Et à quelle vitesse doit tourner la machine pour que la fréquence des FEM soit égale à 50Hz.
- 2) Dans le cas d'une FEM sinusoïdale, calculer la valeur du flux sous un pôle pour avoir une tension entre phases de 380 V. En déduire alors l'amplitude de l'induction au niveau de l'entrefer.

Exercice N°3

Un alternateur possède une réactance synchrone $X = 2\Omega$ et une résistance négligeable.

Il délivre une puissance synchrone **800 kW** sous une tension entre lignes de **2000V**. Sa f.e.m entre phase et neutre vaut **1443,4V**. Calculer :

1. l'angle interne
2. la puissance réactive
3. le courant de ligne I
4. le facteur de puissance $\cos\phi$

Exercice N°4

Un moteur asynchrone triphasé à rotor bobiné et à bagues est alimenté par un réseau triphasé 50 Hz dont la tension entre phases est $U = 380 \text{ V}$. Les enroulements du stator et du rotor sont en étoile. La résistance mesurée à chaud entre deux bornes de phases du stator est $R_s = 0,2 \Omega$, celle mesurée à chaud entre deux bagues du rotor est :

$R = 0,08 \Omega$. A vide, le moteur tourne pratiquement à 1500 tr/min et la mesure des puissances a donné : $P_{\text{active}} = 490 \text{ W}$, $Q_{\text{réactive}} = 2269 \text{ VAR}$.

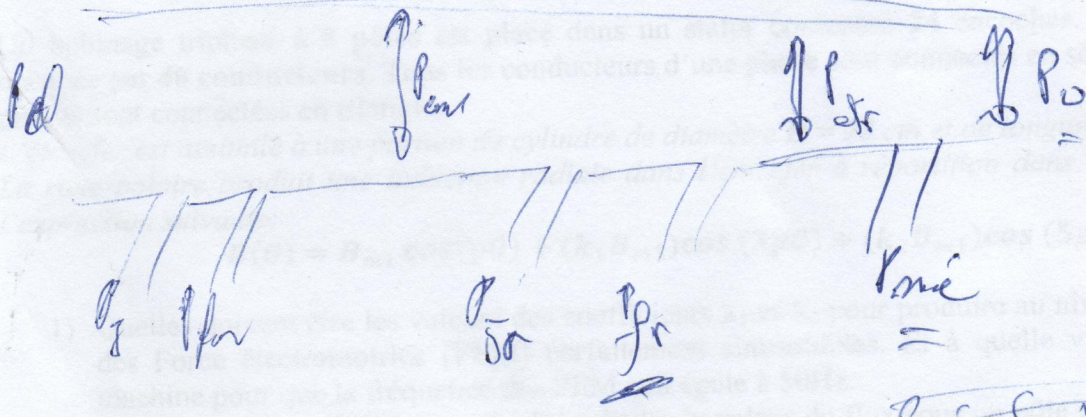
1. Calculer le nombre de pôles du stator, le facteur de puissance et l'intensité en ligne à vide.
2. Les pertes mécaniques sont constantes et égales à 100W. Calculer les pertes dans le fer du stator. Ces pertes seront considérées comme constantes.

3. Lors d'un essai en charge, on obtient : $I_1 = 11 \text{ A}$; $N' = 1440 \text{ tr/min}$; $P_{\text{active}} = 6500 \text{ W}$; $Q_{\text{réactive}} = 4330 \text{ VAR}$.

Calculer le glissement, le facteur de puissance, le rendement et le couple utile.

4. Quelle est la valeur de la résistance du rhéostat à insérer au rotor pour avoir à vitesse 1200tr/mn, le même couple que celui qu'on obtient à vitesse de 1440tr/min.

$$g = \frac{n - n'}{n} = \frac{1500 - 1440}{1500} = \frac{60}{1500} = 0,04$$



$$\eta = \frac{P_u}{P_{ab}}$$

$$C_{em} = \frac{P_u}{\omega} \text{ (en N.m)}$$