

Contrôle Continu 2

Électrotechnique de Base

Session 2015 – 2016

Epreuve de Mars 2016

Durée : 1h00 Heure
Sans document de cours
Sujet décrit sur 2 feuilles

Veillez lire attentivement les questions afin de donner des réponses en rapport au problème et aux questions, faute de quoi aucun point ne sera donné. Toute réponse est introduite par la mise en équation puis par l'application numérique s'il y a lieu. En l'absence de mise en équation ou bien si l'application numérique est fautive, aucun point ne sera attribué.

Exercice n°1

On souhaite réaliser une **bobine à noyau de fer**. Le circuit magnétique est de forme rectangulaire avec une section droite s de $10 \times 10 \text{ cm}^2$ en tout point. Le contour moyen des lignes de champ magnétique a une longueur totale l_g de 80cm dont une partie traverse un entrefer de longueur $e = 1 \text{ mm}$. La perméabilité relative du matériau ferromagnétique vaut $\mu_r = 528,6$. Le bobinage électrique comporte $N = 100$ spires.

1. Calculez la réluctance R_m du circuit magnétique avec son entrefer.
2. Calculez l'inductance L que présente cette bobine.
3. En appliquant une tension sinusoïdale d'une tension efficace de 230V et d'une fréquence de 50Hz aux bornes du bobinage, calculez la valeur maximale I_{\max} du courant I traversant la bobine ainsi que sa valeur efficace I .
4. Quelle doit être la section s_f des fils de cuivre de la bobine afin de limiter la densité surfacique de courant dans le bobinage à une valeur de 5 A/mm^2 ?
5. Toujours en appliquant une tension sinusoïdale d'une tension efficace de 230V et d'une fréquence de 50Hz aux bornes du bobinage, calculez la valeur crête du vecteur induction magnétique \mathbf{B} , dans le fer et dans l'entrefer (*indice : la tension appliquée à la bobine impose un flux magnétique dans le circuit magnétique*).
6. Peut-on, affirmer que le fer reste dans un domaine non saturé ? Justifier votre réponse.
7. Supposons maintenant que l'on introduise une cale en fer dans l'entrefer (ce qui revient à supprimer l'entrefer), recalculer les divers grandeurs, R_m , L , I , s_f et \mathbf{B} .

Exercice n°2

On dispose d'un **réseau triphasé** 230V/400V, de fréquence 50Hz, sans neutre. On y connecte en étoile un ensemble de trois récepteurs identiques. Chaque récepteur comporte une résistance R en série avec une capacité C . On donne $R = 15 \Omega$ et $C = 30 \mu\text{F}$.

1. Déterminez l'impédance complexe \underline{Z} de chaque récepteur. Calculez son module et son argument.
2. Déterminez la valeur efficace des courants de lignes ainsi que leurs déphasages par rapport aux tensions simples.
3. Calculez la puissance active P et réactive Q consommées par le récepteur triphasé.
4. Calculez la puissance apparente appelée par le dispositif.
5. Déterminez le facteur de puissance de l'ensemble.