

Médian (EL 48) (mai 09)

Durée : 2 heures

Documents autorisés : une feuille A4 manuscrite

Exercice 1 : Estimation des performances d'un Moteur asynchrone triphasé

Nous analysons un moteur asynchrone triphasé ayant 4 pôles et le couplage de l'enroulement statorique triangle (Δ). Le moteur est alimenté sous une tension nominale de 440 V, à une fréquence nominale de 60Hz. Les éléments du circuit équivalent rapporté au stator pour une phase sont les suivants :

Résistance statorique	$R_1 = 0,2 \Omega$
Réactance de fuites statorique	$X_{\sigma 1} = 1 \Omega$
Résistance rotorique rapportée au stator	$R_2' = 0,3 \Omega$
Réactance de fuites rotorique rapportée au stator	$X_{\sigma 2}' = 1 \Omega$
Réactance de la branche magnétisante	$X_m = 40 \Omega$
Résistance pertes fer :	$R_w = 250 \Omega$

Sur le schéma équivalent pour une phase :

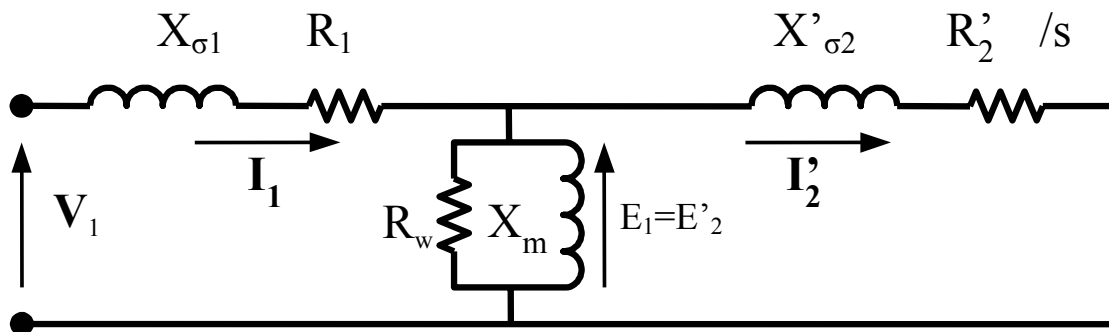


Figure 1

Au régime nominal, la totalité des pertes mécaniques est de 2.5 kW. Pour une vitesse nominale de 1728 tr/min, calculer :

1. le courant d'alimentation absorbé du réseau
2. la puissance mécanique utile (à l'arbre)
3. le couple nominal utile
4. le rendement

Exercice 2 :

Figure 2.a

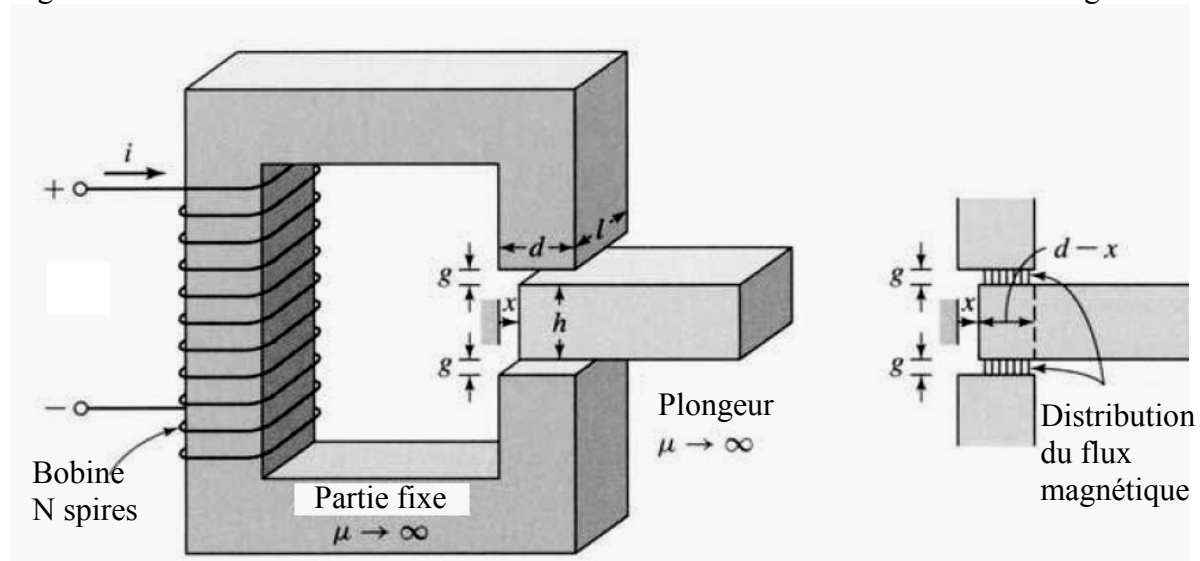
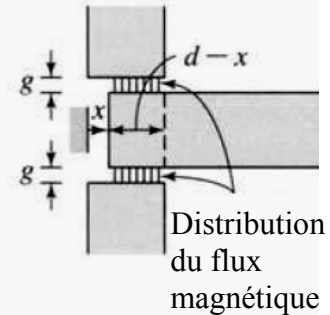


Figure 2.b



Le relais montre dans la figure 2a a son circuit magnétique composé d'une partie fixe portant une bobine de N spires traversée par un courant i , et un noyau plongeur mobile qui peut se déplacer dans la direction x . Les deux composants, la partie fixe et le noyau plongeur, sont réalisés d'un matériau magnétique de perméabilité infinie. D'une coté et de l'autre du plongeur, l'entrefer a une valeur constante, g . La hauteur du plongeur est beaucoup plus grande que l'entrefer ($h \gg g$).

1. Déterminer l'expression de l'inductance L du dispositif, en fonction de la position du plongeur ($0 < x < d$),
2. Calculer l'énergie magnétique stockée par le dispositif, W_{fld} , en fonction de la position du plongeur ($0 < x < d$),
3. Calculer la force électromagnétique pour ($0 < x < d$)

On considère les valeurs numériques suivantes : $N = 1000$ tours, $g = 2.0$ mm, $d = 0,15$ m, $l = 0,1$ m, et $i = 10$ A. La distribution du flux magnétique est considérée uniquement dans l'entrefer g (voir la figure 2.b)

Question1 : Alimenté à $U_A = 250V$, un moteur à courant continu ayant la résistance de l'induit $R_A = 1\Omega$, tourne à vide avec une vitesse de 1800 tr/min. Le courant absorbé par le moteur est de $I_{A0} = 2A$. Estimer le couple de frottement. (le couple électromagnétique à vide)

Question2 : Présentez une méthode expérimentale pour déterminer la réactance synchrone d'une génératrice synchrone triphasée à pôles lisses en régime non saturé. Pourquoi cette méthode n'est pas valable si le circuit magnétique de la machine est saturé.