

مسابقة الالتحاق بالتكوين في الطور الثالث 2023/2022

كلية : العلوم التطبيقية
قسم : الهندسة الكهربائية
تاريخ المسابقة : 26 جانفي 2023

التخصص : Commandes électriques
Réseaux électriques – Energies renouvelables

الشعبة : الكهروتقني

المدة : 01 ساعة و 30 دقيقة

مادة الامتحان : Electrotechnique fondamentale

المعامل : 01

الموضوع : الثاني

Exercice 01 : (06 points)

Une source de tension triphasée (50 Hz) alimente trois charges $Z_1 = Z_2 = Z_3$ connectée en triangle ($Z_1 = R + jL\omega$), le courant de ligne est 15A, la puissance totale consommée par la charge est 7.5kW, et la puissance apparente est 10kVA. On demande de calculer :

1. La tension composée U de la source d'alimentation
2. Impédance Z de la charge (module et argument)
3. Déduire la valeur du facteur de puissance
4. Inductance L

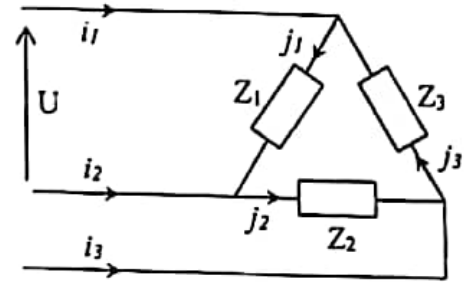


Figure 1

Exercice 02 : (06 points)

Un transformateur monophasé de distribution 120kVA – 15kV/220V – 50Hz a donné aux essais :

- A vide (sous U_{1n}) : $U_{20} = 228V$, $I_{10} = 0.5A$, $P_{10} = 600W$
- En court-circuit : $U_{1cc} = 485V$, $I_{2cc} = 520A$, $P_{1cc} = 3100W$

Sachant que la section du circuit magnétique est $S = 160cm^2$ et que l'induction maximale $B_m = 1.147 T$, on demande :

1. Déterminer le nombre de spires primaire N_1 et secondaire N_2 .
2. Pour le fonctionnement à vide, déterminer le facteur de puissance à vide $\cos\phi_0$ et la puissance magnétisante Q_{10} .

3. Donner le schéma équivalent ramené au secondaire dans l'hypothèse de KAPP et calculer le rapport de transformation m , la résistance ramenée au secondaire R_s ainsi que sa réactance ramenée au secondaire X_s .

Exercice 03 : (08 points)

Un moteur asynchrone tétra-polaire, stator monté en étoile, fonctionne dans les conditions suivantes : tension entre phases $U=400$ V; fréquence $f=50$ Hz; puissance utile $P_u=39$ kW; vitesse de rotation $n=1440$ tr/min.

$$R_m \ll R \approx 0$$

Les pertes joule statoriques, les pertes fer rotoriques ainsi que les pertes mécaniques sont négligées.

On donne le modèle équivalent pour une phase de la machine asynchrone :

R_f : représente les pertes fer ;

X_m : la réactance magnétisante du stator ;

X : la réactance totale de fuite vue du stator ;

ω : la pulsation des courants statoriques ;

R : la résistance du rotor ramenée au stator ;

g : le glissement.

Ishak Bouchemoua

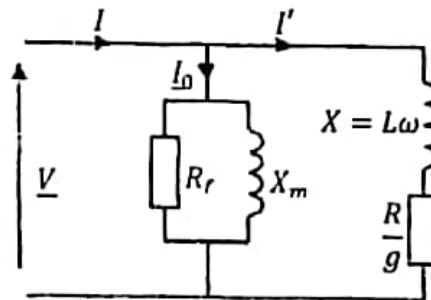


Figure 2

On donne les valeurs des éléments du modèle équivalent :

$$R_f = 183 \, \Omega; X_m = 25 \, \Omega; X = 0,55 \, \Omega; \text{ et } R = 0,3 \, \Omega.$$

1. Calculer la vitesse de synchronisme n_s , en tr.min⁻¹. En déduire le glissement g .
2. Calculer la puissance transmise au rotor P_r , les pertes fer statoriques p_B et la puissance absorbée P_a .
3. Calculer le rendement η de la machine asynchrone.
4. A partir de la Figure 2, exprimer l'intensité efficace I' en fonction de V , R , L , ω et g .
5. Exprimer la puissance P_r transmise au rotor en fonction de V , R , L , ω et g .
6. Montrer que l'on peut exprimer le moment du couple électromagnétique C_{em} de la façon suivante :

$$C_{em} = 3 \frac{pR}{g\omega} \frac{V^2}{(L\omega)^2 + \left(\frac{R}{g}\right)^2}$$