Ministère des Enseignements Secondaires
Centre de Répétition la Conquête

PROBATOIRE BLANC DU TECHNICIEN
Session : Mars 2024
Série : F3
Durée : 03h
Coefficient : 03
Epreuve écrite

Ap GM: 5

MACHINES ELECTRIQUES

Aucun document n'est autorisé en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs
L'épreuve comporte 2 parties
Nombre de pages : 2

PARTIE I : TECHNOLOGIE — 6pts

1- La figure 1 ci – dessous représente la vue éclatée d'une machine à courant continu.

a) Identifier les parties repérés 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 7 ; 8 ; 10 et 11 de la vue de cette machine. **2pts**

b) Cette machine est souvent munie des pôles de compensation. Préciser leur rôle. **0,5pt**

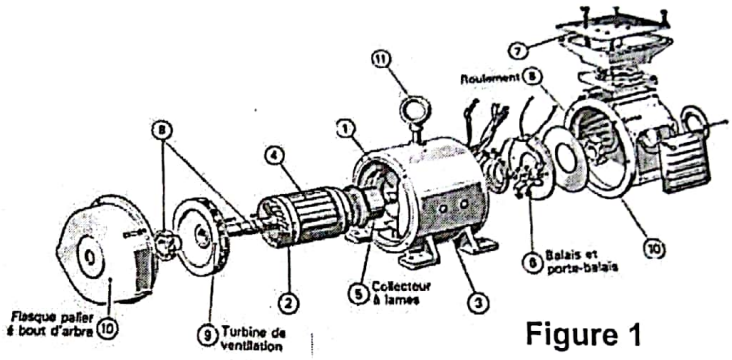

Figure 1

2- On donne la plaque signalétique d'un moteur asynchrone à la figure 2 :

Donner pour cette machine : **0,5ptx3**

a) la puissance nominale, le rendement, la vitesse de rotation et la température ambiante ;
b) le couplage sur un réseau 220V/380V-50Hz ;
c) le moyen de changement de son sens de rotation.

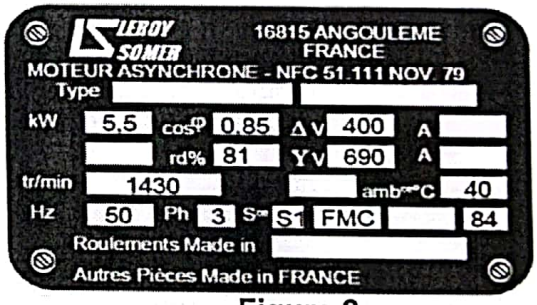

Figure 2

3- Sur le corps d'un transformateur haut de poteau desservant une menuiserie, on lit les indications suivantes : Dy_5-40KVA-15KV/380V-50Hz.

a) Donner la signification de chacune des indications. **0,5pt**
b) Dessiner les couplages des enroulements primaires et secondaires de ce transformateur.
c) Citer le mode de refroidissement le plus utilisé de ce transformateur. **0,5pt**

PARTIE II : ELECTROTECHNIQUE — 14pts

EXERCICE 1 : génératrice série — 4pts

Une génératrice à courant continu à excitation série compensée de résistance totale 1,5Ω fournit un courant de 100A a une charge sous une tension constante de 440V. Son induit tourne dans ces conditions à une vitesse de 1200tr/mn et sa puissance absorbée est de 20KW. Pour cette génératrice :

1- Donner le schéma électrique de cette génératrice. **0,75pt**
2- Calculer la force électromotrice. **0,5pt**
3- Déterminer la puissance utile. **0,75pt**
4- Calculer le rendement de l'induit de la machine. **0,5pt**
5- Déterminer les pertes collectives. **0,5pt**
6- Déterminer le moment du couple électromagnétique de la machine. **1pt**

Scanné avec CamScanner

EXERCICE 2 : Machine statique **5pts**

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé porte les indications suivantes : $S_n = 50KVA$ et $U_{1N} = 5,0KV$.

Afin de déterminer son rendement, les essais suivant ont été réalisés :

- essai à vide sous tension nominale : $U_{1N} = 5000V$; $U_{20} = 250V$; $I_{10} = 0,8A$; $P_{10} = 266W$;
- essai en court-circuit : $U_{1CC} = 48V$; $P_{1CC} = 400W$; $I_{2CC} = I_{2N}$.

1- Etablir les schémas permettant de réaliser ces deux essais. **0,5pt**

2- Calculer :

a) le rapport de transformation à vide. **0,25pt**

b) Calculer les facteurs de puissance à vide et en court-circuit. **0,5pt**

c) Calculer les courants nominaux primaire et secondaire. **0,5pt**

3- Déterminer le nombre de spires secondaire si le primaire comporte 900 spires. **0,25pt**

4- Représenter le modèle équivalent ramenée au secondaire. **0,25pt**

5- Calculer :

a) La résistance ramenée au secondaire. **0,25pt**

b) La réactance ramenée au secondaire. **0,25pt**

6- Ce transformateur alimenté au primaire sous tension de 5KV, débite sur un récepteur inductif de facteur de puissance $\cos\varphi=0,8$, un courant $I_2 = I_{2N}$. Calculer :

a) Calculer la tension secondaire en charge ; **0,5pt**

b) La puissance active au secondaire ; **0,25pt**

c) Le rendement du transformateur pour cette charge ; **0,5pt**

d) La valeur efficace du courant I'_2 débité avec le même facteur de puissance secondaire pour que le rendement soit maximal. Déduire la valeur de ce rendement maximale. **0,75pt**

7- Calculer le facteur de puissance au primaire. **0,25pt**

EXERCICE 3 : Machine à courant alternatif **5pts**

Un moteur asynchrone triphasé tétra polaire utilisé dans l'atelier de fabrication mécanique possède les caractéristiques suivantes : 380V / 660V. La résistance d'un enroulement du stator, mesure à chaud, est $R = 1,0\Omega$.

Ce moteur est alimenté par un réseau: 3X380V-50Hz.

1- A vide, le moteur tourne à une vitesse proche de la vitesse du synchronisme, absorbe un courant de 5A et une puissance de 666W. Déterminer :

a) Le mode de couplage des enroulements du stator ; **0,25pt**

b) La vitesse de synchronisme; **0,25pt**

c) Les pertes joule statoriques. **0,25pt**

d) Les pertes fer statoriques sachant que les pertes mécaniques et rotoriques sont égales et s'élèvent ensemble à 211W. **1pt**

2- A pleine charge, l'intensité du courant absorbé par le moteur est de 15A, le facteur de puissance est de 0,93 et la vitesse de rotation de 1455tr/min. Calculer :

a) Le glissement et la fréquence des courants rotoriques; **0,5pt**

b) Les pertes joule statoriques en charge; **0,25pt**

c) La puissance absorbée; **0,25pt**

d) Les pertes joule rotoriques et la puissance utile au bout de l'arbre ; **1pt**

e) Le rendement du moteur; **0,25pt**

f) Le moment du couple résistant. **1pt**

Scanné avec CamScanner