

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie
.....
MINESEC/OBC

PROBATOIRE DE TECHNICIEN
Session...~~2011~~.....
Série : F3
Option : ELECTROTECHNIQUE
Durée : 3H
Coefficient : 3
Epreuve écrite

MACHINES ELECTRIQUES

Aucun document n'est autorisé en dehors de ceux remis aux candidats par les examinateurs

Nombre de parties de l'épreuve : 02

Nombre de pages : 02

L'épreuve est notée sur 20

I-TECHNOLOGIE (6pts)

- 1-Citer deux conditions à respecter pour coupler un alternateur sur un réseau (1pt)
- 2- Identifier les matériaux ferromagnétiques de la liste ci-dessous
Aluminium- diamant-étain- acier-argent -nickel - verre - eau
ferrite – or – uranium (1pt)
- 3- Donner la signification de chacune des indications suivantes inscrites sur la plaque signalétique d'un transformateur triphasé : DY5 -ONAF (2pts)
- 4- Pour chaque mode de couplage des enroulements du stator d'un moteur asynchrone triphasé, montrer que les pertes statoriques par effet joule sont égale à $\frac{3}{2} RI^2$ avec R :résistance entre deux phases du stator
I : intensité du courant en ligne (2pts)

II- ELECTROTECHNIQUE (14pts)

Exercice 1 : Moteur à courant continu à excitation indépendante (4pts)

L'induit d'un moteur à courant continu à excitation séparé est alimenté par une tension constante ;au cours de deux essais on relève les valeurs suivantes :

-Essai à vide : $n_0=1800\text{tr/mn}$

-Essai en charge : $n=1620\text{tr/mn}$; $T_u=27\text{Nm}$. Déterminer :

- 1- L'équation de la caractéristique du couple utile en fonction de la vitesse de rotation sachant que $T_u= an+b$ avec a et b à déterminer (2pts)
- 2- Les coordonnées du point de fonctionnement (n ; T_u), lorsque ce moteur entraîne une charge présentant un couple résistant $T_r=0,03n^2$ (2pts)
(n en tr/s ; T_r en Nm)

Exercice2: Machine statique (5pts)

Les essais suivants ont été effectués sur un transformateur monophasé

Essai à vide : $U_{10}=220V-50Hz$ (tension nominale primaire)

$U_{20}=44V$; $P_{10}=80W$ et $I_{10}=1A$.

En continu : $I_1=6A$ et $U_1=5V$

Essai en court-circuit : $U_{1CC}=40V$; $P_{1CC}=250W$ et $I_{1CC}=20A$ (courant primaire

Nominal) : $I_{1CC}=I_{1n}$

Le transformateur est considéré comme parfait pour les courants lorsque ceux-ci ont leurs valeurs nominales.

1-Déterminer :

a-le rapport de transformation à vide

(0,5pt)

b-le nombre de spires au secondaire si l'on compte 520 spires au primaire.

(0,5pt)

2-a- Donner le schéma équivalent du transformateur en court-circuit vu du secondaire.

(0,5pt)

b-Déterminer les valeurs de R_s et de X_s

(1pt)

3- Le transformateur alimenté au primaire sous tension nominale débite 100A au secondaire avec un facteur de puissance égal à 0,9 (Arrière) en adoptant : $R_s = 0,025\Omega$ et $X_s = 0,075\Omega$ déterminer :

a- graphiquement la tension au secondaire du transformateur

(0,5pt)

b- la puissance absorbée et le facteur de puissance au primaire

(1pt)

c- le rendement du transformateur

(0,5pt)

d- la valeur maximale de ce rendement

(0,5pt)

Exercice3 Alternateur triphasé (5pts)

Un alternateur triphasé couplé en triangle a 16 pôles inducteurs ; il est entraîné à vitesse constante et débite dans une charge résistive couplée en étoile.

Pour un courant d'excitation constant, on a relevé quelques points de la caractéristique en charge :

I (A)	0	34.6	138.6
U (V)	400	385	0

I=courant de ligne (valeur efficace)

U= tension composée (valeur efficace) de fréquence 50Hz

1-Déterminer en tr/mn la fréquence de rotation de l'alternateur

(0,5pt)

2-Calculer :

a- la valeur efficace de la fem produite dans chaque enroulement d'induit

(0,5pt)

b- l'impédance synchrone d'un de ces enroulements.

(0,5pt)

3- Calculer la résistance d'une phase de la charge triphasée lorsqu'on a mesuré $I=34,6A$

(0,5pt)

4-Déterminer la réactance synchrone de chaque enroulement en considérant que la résistance synchrone par enroulement est $R_s= 0,115\Omega$

(1pt)

5-L'alternateur débite maintenant un courant d'intensité efficace 34.6A dans un récepteur triphasé inductif de facteur de puissance 0,8.

Déterminer la valeur efficace de la tension entre deux bornes de l'alternateur par la méthode du diagramme de BEHN ESCHENBURG

(2pts)