

INSTITUT UCAC-ICAM

CONCOURS D'ENTREE AU 2nd CYCLE INGENIEUR – MAI 2015

EPREUVE D'ELECTROTECHNIQUE ET ELECTRONIQUE

Nombre de pages : 2

Durée : 1h30

Calculatrice : autorisée Documents : interdits

SUJET A RENDRE A LA FIN DE
L'EPREUVE

COMMENCEZ par inscrire vos noms et prénoms, le centre de passage de l'examen et le numéro de votre place sur chaque copie que vous rendrez.

Les surveillants ont pour consigne d'exclure du concours tout candidat qui tente de vouloir copier sur un de ses voisins, d'accéder à des documents quels qu'ils soient, ou d'écrire avant le signal de départ ou après le signal de fin de l'épreuve

Consignes Particulières : une attention particulière doit être portée à la présentation et à l'orthographe

EXERCICE I (7 pts)

On s'intéresse à l'installation électrique triphasée 230 V/400 V d'un atelier comportant :

- Des luminaires et des appareils de bureautique représentant 6 kW répartis uniformément sur les trois phases et de facteur de puissance unitaire.
- Trois machines triphasées consommant chacune 5 kW avec un facteur de puissance de 0,8 arrière.
- Un appareillage particulier représentant trois impédances identiques $Z = 10\Omega + j15\Omega$ câblées en triangle sur les phases.

- 1) Calculer les puissances active P_Z et réactive Q_Z et consommées par les impédances Z .
- 2) Calculer la puissance active totale consommée par l'atelier.
- 3) Calculer la puissance réactive totale consommée par l'atelier.
- 4) En déduire la puissance apparente totale et la valeur du courant de ligne I
- 5) Calculer la valeur du facteur de puissance de l'atelier, ce facteur est-il tolérable par le fournisseur d'énergie au Cameroun ?
- 6) Représenter dans le plan complexe les tensions simples, composées et les courants de ligne des trois phases.
- 7) Calculer la valeur des capacités C , câblées en étoile, permettant de relever le facteur de puissance à la valeur 0.98.

Exercice II (9 pts)

On s'intéresse à un moteur asynchrone triphasé dont les indications de la plaque signalétique sont reportées dans le tableau suivant:

Fréquence : 50 Hz	Tension 230/400 V	Intensité nominale : $I_n = 2A$
$\cos\varphi = 0.8$	Vitesse : $N_n = 1450$ tr/min	Nombre de pôles : 4

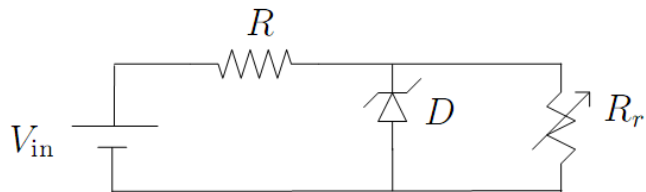
- 1) Que vaut la vitesse de rotation de synchronisme : N_s (tr/min)
- 2) Calculer alors la valeur du glissement nominal : g_n

- 3) Représenter un schéma équivalent monophasé de la machine. On précisera la signification des divers éléments introduits, sachant que la résistance par phase au stator vaut $R = 30 \text{ m}\Omega$.
- 4) Un essai à vide sous tension nominale donne les valeurs suivantes : $P_0 = 130 \text{ W}$, $I_0 = 0,8 \text{ A}$. On supposera que les pertes mécaniques et les pertes fer sont de valeurs équivalentes. Calculer alors le détail de ces pertes. En déduire la valeur des deux des éléments introduits dans le schéma : R_f et L_m .
- 5) Calculer la puissance consommée par le moteur au régime nominal : P_n
- 6) Calculer la valeur de la puissance perdue par effet Joule au stator : P_{js} (on fera l'hypothèse que le courant qui la traverse est sensiblement égal à I_n) En déduire la valeur de la puissance reçue par le rotor P
- 7) En déduire la valeur de la puissance reçue par le rotor P_r . Calculer alors la puissance perdue par effet Joule au rotor : P_{jr} .En déduire la valeur de la puissance utile P_u
- 8) Représenter l'ensemble des puissances avec leurs valeurs sur un graphe d'écoulement des puissances.
- 9) Calculer la valeur du rendement nominal de la machine. Quel élément pourrait être négligé dans ce schéma équivalent ?

Exercice III (4 pts)

Soit la figure suivante qui représente un circuit d'alimentation d'un récepteur radio. La tension d'alimentation V_{DC} est délivrée par une batterie ; elle est constante et égale à 12 V. Le récepteur radio travaille sous une tension de 6 V, maintenue à l'aide d'une diode Zener aux caractéristiques suivantes :

- $V_Z = 6\text{V}$ et $V_D = 0.7 \text{ V}$
- La puissance maximum dissipée, $P_{\text{max-diode}} = 1 \text{ W}$,
- courant minimum en claquage, $I_{\text{min}} = 1 \text{ mA}$,
- résistance incrémentale négligée.



- La résistance R_r sert à ajuster le volume du récepteur. Celui-ci peut consommer au maximum $P_{\text{max-radio}} = 1 \text{ W}$.

- 1) Choisissez une résistance R qui permet d'assurer la régulation sans dépasser les limites de dissipation.
- 2) La tension d'alimentation est maintenant une tension sinusoïdale de tension maximale $V_{\text{max}} = 12\text{V}$.

Représenter la tension aux bornes de la charge R_r