

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION DES EXAMENS, DES CONCOURS ET DE LA CERTIFICATION

EXAMEN : CONCOURS D'ENTREE A L'ENIET	
NIVEAU : PROBATOIRE	EPREUVE : ETUDE DE CAS
SPECIALITE/OPTION : ELECTRICITE	DUREE : 4 Heures
SESSION : 2010	COEFFICIENT : 4
EPREUVE ECRITE	

Avant de commencer à traiter ce sujet, assurer-vous qu'il comporte
les pages 1/5 à 5/5

L'épreuve est notée sur 40 points

Aucun autre document que ceux remis par l'examineur n'est autorisé

THEME : Commande d'une porte.

I - Description:

La porte d'un laboratoire de recherche est mue par un moteur asynchrone triphasé du type à cage. La commande s'effectue de l'extérieure pour l'entrée et de l'intérieure pour la sortie du laboratoire.

II- Fonctionnement:

Chaque technicien travaillant dans le laboratoire peut commander l'ouverture de l'extérieure ou de l'intérieure par simple impulsion sur un bouton poussoir.

➤ **Entrée dans le laboratoire:**

A l'entrée, le technicien commande l'ouverture de la porte par une impulsion sur le bouton poussoir S_2 placé à l'extérieur. Une sonnerie H_1 retentit pendant 15 secondes au bout desquels la porte s'ouvre. La fin de l'ouverture est détectée par un capteur de position S_4 . Après un temps de 12 secondes (temps d'accès), la porte se referme automatiquement et sa course est limitée par un capteur S_5 .

➤ **Sortie du laboratoire:**

A la sortie du laboratoire, le technicien commande l'ouverture de la porte par une impulsion sur le bouton poussoir S_3 situé à l'intérieur. Par la suite, on observe le même fonctionnement qu'à l'entrée.
L'arrêt du système peut s'effectuer à tout moment par action sur l'un des boutons poussoirs S_0 ou S_1 situés respectivement aux postes de commande extérieur et intérieur.

III - Signalisation:

H_2 : lampe signalant l'ouverture ou la fermeture de la porte.

H_3 : lampe signalant le défaut (surcharge éventuelle).

IV - Nomenclature du matériel:

KM_1 : contacteur d'ouverture de la porte.

KM_2 : contacteur de fermeture de la porte.

KA_1 et KA_2 : contacteurs auxiliaires

S_0 et S_1 : boutons poussoirs d'arrêt.

S_2 : bouton poussoir de commande à l'entrée. S_3 : bouton poussoir de commande à la sortie.

Q_1 : sectionneur porte fusibles.

F_1 : fusible de protection du circuit de commande.

F_2 : relais thermique.

M_1 : moteur asynchrone triphasé à cage ; démarrage direct deux sens de marche.

- Le circuit de commande est alimenté en 48 V ~ à l'aide d'un transformateur abaisseur 220/48 V ~.
- Le circuit de signalisation est alimenté en 220 V ~50 Hz.
- Le réseau d'alimentation est triphasé 220/380 V + Neutre-50 Hz.

VI - Travail à faire:

A partir du cahier de charge ci-dessus décrit, proposer:

V.1-Le schéma développé du circuit de puissance de l'installation. 5pts

V.2-Les schémas développés des circuits de commande et de signalisation de l'installation. 8pts

II- MACHINES ELECTRIQUES

14pts

Exercice 1: Machine à courant continu.

6pts

Un moteur à excitation indépendante fonctionne sous une tension de 230 V. On donne la résistance de l'induit R égale à $0,4 \Omega$; les pertes dans les inducteurs valent 220 W et les pertes collectives correspondent à 600 W.

II.1-A pleine charge le courant absorbé est de 40 A et la vitesse de rotation est égale à 1.000tr/mn. Calculer :

a) La force contre électromotrice E' . 1pt

b) La puissance absorbée par le moteur. 1pt

II.2-Calculer la fréquence de rotation quand le moteur n'absorbe plus qu'un courant de 25 A. 2pts

II.3-Calculer :

a) L'intensité du courant absorbé à vide. 1pt

b) La fréquence de rotation. 1pt

Exercice 2: Machine à courant alternatif.

8pts

Un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire à cage d'écureuil est alimenté par un secteur triphasé 220/380 V, 50 Hz. Chaque enroulement du stator est conçu pour être soumis à une tension de 380 V en fonctionnement normal.

Ce moteur est soumis à divers essais donnant les résultats ci-après :

- Résistance mesurée entre deux phases du stator $R=1,5 \Omega$.

▪ Essai en charge nominale sous tension normale : $U=380\text{ V}$; vitesse de rotation $n_r=1.410\text{ tr/mn}$; $I=4,7\text{ A}$; $P=2.500\text{ W}$.

▪ Essai à vide sous la tension normale de fonctionnement : $P_0=210\text{ W}$; $I_0=1,5\text{ A}$

II.1-Le moteur fonctionne à vide. Calculer :

II.1.1-Le facteur de puissance.

1pt

II.1.2-Les pertes magnétiques au stator et les pertes mécaniques en admettant qu'elles sont égales entre elles.

2,5pts

II.2- Le moteur fonctionne en charge. Calculer :

II.2.1-La fréquence des courants rotoriques.

1,5pt

II.2.2-Les pertes par effet joule au rotor.

1,5pt

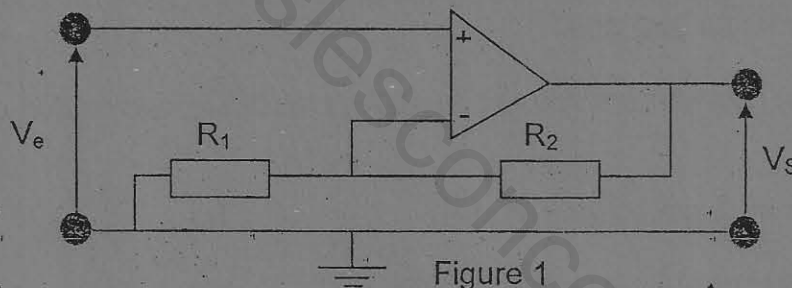
II.2.3-Le couple utile.

1,5pt

III- CIRCUITS ANALOGIQUES ET NUMERIQUES

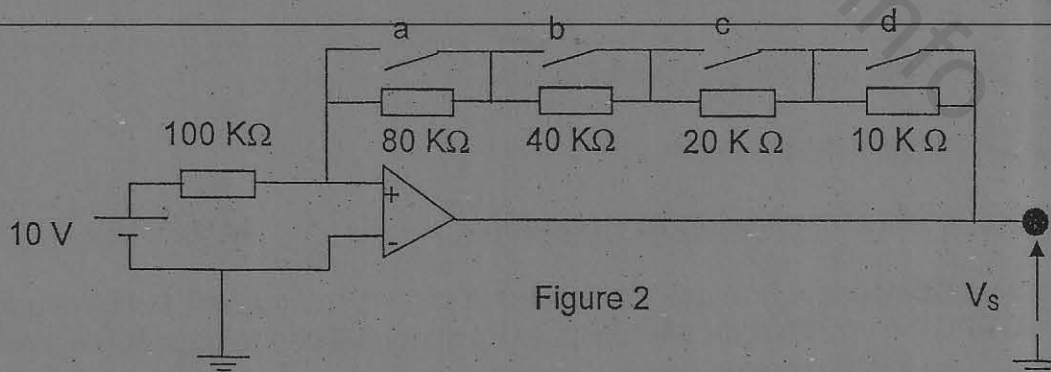
13pts

III.1-On considère la figure 1 ci-dessous dans la quelle $R_1=10\text{ }\Omega$; $R_2=100\text{ K}\Omega$ et $V_e=0,5\text{ V}$.



III.1.1-Calculer la tension de sortie V_s 2pts

III.2- On considère la figure 2 ci-dessous dans la quelle a, b, c et d sont des interrupteurs.



III.2.1-Calculer V_s lorsque tous les interrupteurs sont ouverts.

2pts

III.2.2-Calculer V_s lorsque tous les interrupteurs sont fermés.

2pts

III.2.3-Dresser une table de combinaisons d'interrupteurs fermés, ouverts et donner la tension de sortie correspondante. 4pts

III.3-Dans le montage de la figure 3 ci-contre, on donne :

- résistance de protection $R_P=0,5 \Omega$;
- tension de seuil de la diode $U_S=0,8 \text{ V}$;
- tension d'alimentation U alternative de valeur efficace 10 V et de fréquence 50 Hz ;
- tension aux bornes de la batterie $U_a=5 \text{ V}$.

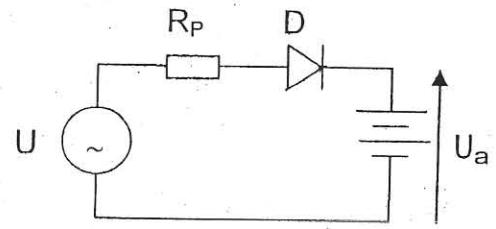


Figure 3

III.3.1-Quelle condition doit remplir la source U pour que la diode D conduise ? 0,5pt

III.3.2-Calculer la valeur maximale de i . 1pt

III.3.3-Calculer la valeur maximale de la tension inverse aux bornes de la diode D . 1,5pt