

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINESEC / OBC

PROBATOIRE DE TECHNICIEN

Session : 2020

Spécialité : F3

Durée : 4 H

Coef : 4

Epreuve Ecrite d'admissibilité

CIRCUITS ELECTRONIQUES, INDUSTRIELS ET NUMERIQUES

Documents autorisés : aucun

Nombre de pages : 04

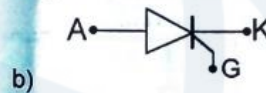
Nombre de parties : 03

Epreuves notées sur : 40

Première Partie : Technologie

(8 points)

1. Identifier les composants représentés par les symboles suivants.



(1,5pt)

2. Les indications suivantes ont été relevées dans un catalogue : $8,2M\Omega$, $\pm 5\%$, $1/2W$.

a) nommer ce composant ; (0,5pt)

b) donner la signification de chaque élément ; (1,5pt)

c) donner son code de couleur à quatre anneaux. (2pts)

3. Entre le transistor TEC et le transistor NPN, dire lequel des deux est commandé par un courant ; préciser ce courant. (1pt)

4. Un circuit intégré porte l'indication CD4011 ; nommer la famille technologique des circuits intégrés numériques à laquelle il appartient. (0,5pt)

5. Déterminer le nombre de bascules JK à mettre en série pour réaliser un compteur décimal. (1pt)

Deuxième Partie : Circuits Analogiques

(18 points)

2.1 Courant variable

(6 points)

On considère le montage de la figure1 ci-dessous :

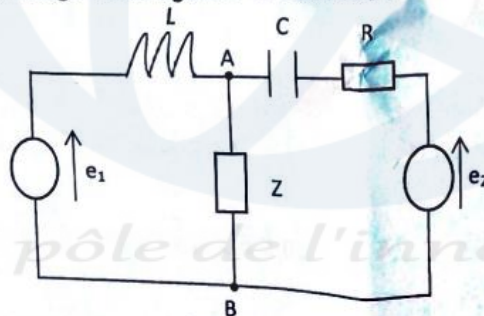


Figure 1

MINESEC/OBC – Probatoire F3 – Circuits Electroniques, Industriels et Numériques -

Session 2020

1 / 4

On donne les expressions complexes des éléments du montage :
 $e_1 = 220V$, $e_2 = j120V$, $Z_L = j10^3\Omega$, $Z_C = -j500\Omega$, $R = 500\Omega$, $Z = 10^3\Omega$

1. Dessiner le schéma équivalent de NORTON vu des bornes A et B du circuit de la figure 1 en précisant les expressions complexes de ses éléments. (2pts)
2. Dessiner le schéma équivalent de THEVENIN vu des bornes A et B du circuit de la figure 1 en précisant les expressions complexes de ses éléments. (2pts)
3. En utilisant le schéma équivalent de NORTON, établir l'expression complexe du courant i circulant dans la charge Z , et en déduire sa valeur efficace (1pt)
4. En utilisant le schéma équivalent de THEVENIN, établir l'expression complexe du courant i circulant dans la charge Z , et en déduire sa valeur efficace (1pt)

2.2 Transistor bipolaire

(5,5 points)

On considère le montage à émetteur – commun ci-dessous :

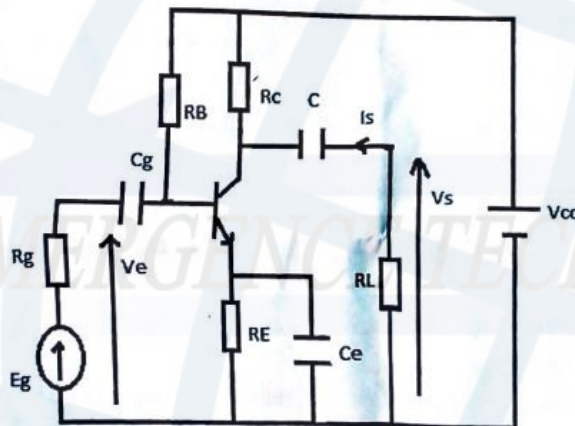


Figure 2

On donne :
 $V_{CC} = 12V$; $V_{BE} = 0,7V$;
 $\beta = 100$; $R_B = 1K\Omega$;
 $R_E = 10k\Omega$

A- Etude en régime statique

1. Déterminer l'équation de la droite de charge statique et tracer cette droite. (2pts)
2. Déterminer le courant I_B dans la base du transistor. (1pt)

B- Etude en régime dynamique

1. Quel est le rôle de chacun des condensateurs C_g , C_e et C . (0,75pt)
2. Donner la raison pour laquelle la résistance R_E est découplée. (0,25pt)
3. A l'aide du schéma du transistor en régime des petits signaux, donner le schéma équivalent de ce montage. (1,5pt)

2.3 Amplificateur opérationnel

(6,5 points)

Le circuit intégré linéaire est supposé parfait :

MINESEC/OBC – Probatoire F3 – Circuits Electroniques, Industriels et Numériques -

Session 2020

2 / 4

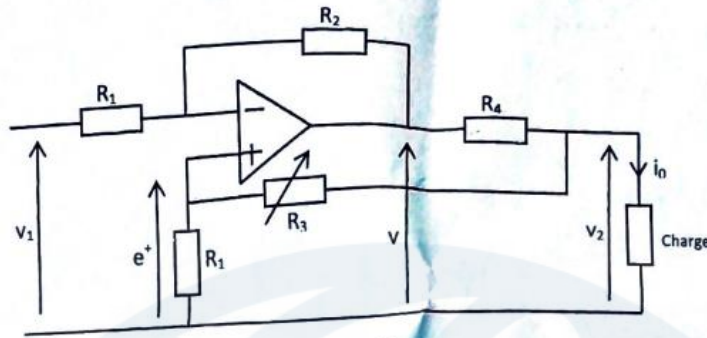


Figure 3

1. Donner l'expression de la tension v en fonction des deux tensions V_1 et e^+ . (0,5pt)
2. En déduire l'expression de v en fonction de v_1 et v_2 . (1pt)
3. Donner l'expression de l'intensité du courant i_0 en fonction des deux tensions v et v_2 puis en fonction de v_1 et v_2 . (1,5pt)
4. Montrer que si la condition $R_2 = R_3 + R_4$ est réalisée, on a alors la relation $i_0 = -v_1 \frac{R_2}{R_1 R_4}$ (1,5pt)
5. Application numérique :
 $R_1 = 100\text{K}\Omega$, $R_2 = 10\text{K}\Omega$, $R_4 = 1\text{K}\Omega$.
 V_1 est une tension sinusoïdale de fréquence 1KHz et de valeur efficace 0,1v.
 Caractériser entièrement le courant i_0 .
 Ses caractéristiques dépendent-elles de la charge ? (2pts)

Troisième Partie : Circuits Numériques

(14 points)

3.1 Logique combinatoire

(6 points)

Quatre responsables (A, B, C et D) d'une société peuvent avoir accès à un coffre. Ils possèdent chacun une clé différente (a, b, c et d).

Le mode de fonctionnement de l'ouverture du coffre est le suivant :

- Le responsable A ne peut ouvrir le coffre qu'en présence du responsable B ou du responsable C.
- Les responsables B, C et D ne peuvent ouvrir le coffre qu'en présence d'au moins deux des autres responsables

1. Etablir la table de vérité de la serrure S comme sortie. (1pt)
2. Déterminer l'équation logique de la serrure S (sortie S) en fonction des clés (entrée a, b, c et d). (1pt)
3. Simplifier la sortie S. (2pts)
4. Dresser le logigramme de la serrure S. (2pts)

3.2 Logique séquentielle

(8 points)

La figure 4 ci-dessous est celle d'un Compteur constitué des Bascules JK.

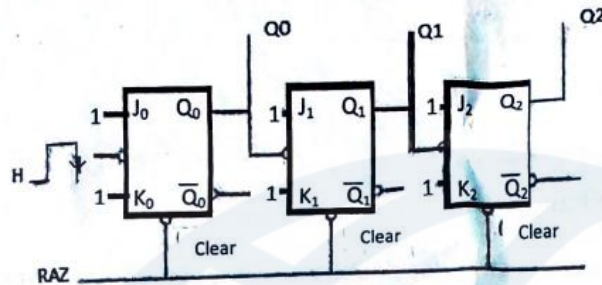


Figure 4

- 1- Identifier ce compteur et préciser sur quel front il est actif. (1,5pt)
- 2- Rappeler la table de vérité de la bascule JK. (1pt)
- 3- En déduire le modulo de compteur. (1pt)
- 4- Représenter en fonction des impulsions d'horloge les chronogrammes des sorties Q_0 , Q_1 et Q_2 . (4,5pts)

EMERGENCY TECHNOCM

Le pôle de l'innovation