

CIRCUITS ELECTRONIQUES, INDUSTRIELS ET NUMERIQUES

Documents autorisés : aucun
Nombre de pages : 04
Nombre de parties : 03
Epreuve notée sur: 40

I TECHNOLOGIE

(8 points)

1. Un résistor porte les indications suivantes : 150K Ω , 1/4W, 10%. Donner la signification de chaque indication. Ce résistor est remplacé par une résistance au carbone équivalente. En déduire le code de couleur correspondant. (2pts)
2. Représenter le symbole d'une diode à jonction, d'une diode électroluminescente et d'une photodiode. (1,5pt)
3. A l'aide d'un ohmmètre, préciser l'état des polarités d'une diode à jonction :
 - a) lorsqu'elle est fonctionnelle ; (0,25pt)
 - b) lorsqu'elle est défectueuse. (0,25pt)
4. Un document technique donne les caractéristiques suivantes d'un composant électronique :

Type	I _{ZM} (mA)	V _{ZT} (V)	I _{ZT} (mA)	P (W)
BZX 85 C 5V1	200	5,1	45	1,3

- a) identifier ce composant ; (0,5pt)
 - b) définir les indications suivantes : BZX 85 C 5V1; I_{ZM}; P ; (1,5pt)
 - c) dessiner le symbole de ce composant et donner un domaine d'application. (0,5pt)
5. Donner deux avantages et deux inconvénients de la technologie CMOS par rapport à la technologie TTL. (1pt)
 6. Un compteur binaire modulo 8 a comme état initial 000 ; Quel sera son contenu après 21 impulsions ? (0,5pt)

II CIRCUITS ANALOGIQUES

(18 points)

2.1 Courant Alternatif

(6 points)

On considère le circuit de la figure1 ci-dessous :

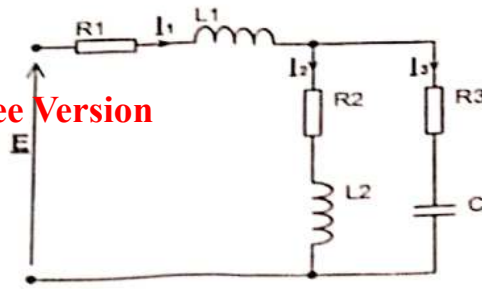


Figure 1

On donne : $R_1 = R_2 = R_3 = 4\Omega$; $C = 39,8\mu F$; $L_1 = 1,274mH$; $L_2 = 0,637mH$; $f = 1KHz$.

- 2.1.1 Déterminer les impédances complexes de chacune des 3 branches du circuit. (1,5pt)
- 2.1.2 Déterminer l'impédance complexe équivalente du circuit. (1,5pt)
- 2.1.3 Déterminer l'intensité complexe I_2 dans la résistance R_2 sachant que l'intensité complexe dans R_1 est $I_1 = 1,25\angle 0^\circ A$. (1,5pt)
- 2.1.4 Déterminer la tension complexe \underline{E} . (1,5pt)

2.2 Transistor bipolaire en régime statique et dynamique (8 points)

Dans le montage amplificateur de la figure 2 ci-dessous, On donne : $R_1 = 3,9K\Omega$; $R_2 = 2,2K\Omega$; $R_C = 180\Omega$; $R_E = 390\Omega$; $R_L = 500\Omega$; $\beta = 150$.

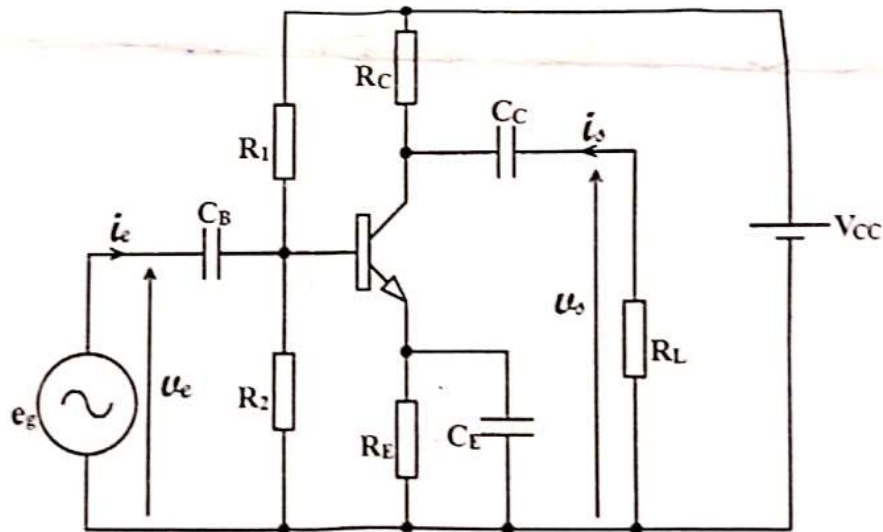


Figure 2

A - Etude statique

Le point de repos du transistor est défini par $V_{BE0} = 0,7V$; $I_{B0} = 132\mu A$.

- 2.2.1. Calculer le courant collecteur I_{C0} . (1pt)
- 2.2.2. En utilisant le théorème de Thévenin, déterminer les éléments (R_B et E_B) du générateur de Thévenin équivalent au circuit de polarisation à la base du transistor. (2pts)
- 2.2.3. En déduire la tension d'alimentation V_{CC} . (1pt)

Dans la suite on adopte $V_{CC} = 24V$;
 2.2.4. Calculer V_{CE0} .

(1pt)

2. Régime dynamique

Les paramètres dynamiques du transistor au point de repos considéré ont pour valeurs : $r = h_{11} = 1K\Omega$; $h_{21} = 150$; $h_{12} = 0$; $h_{22} = 0s$.

2.2.5. Donner la désignation et le rôle des condensateurs C_B et C_E . (1pt)

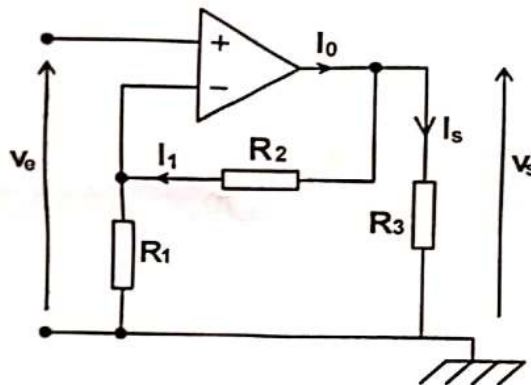
2.2.6. Donner le schéma équivalent en petits signaux du montage. (1,5pt)

2.2.7. Identifier la configuration (Emetteur Commun, Collecteur Commun ou Base Commune) de ce montage amplificateur à transistor bipolaire. (0,5pt)

2.3 Amplificateur opérationnel

(4 points)

On considère le montage ci-dessous dans lequel l'amplificateur opérationnel est supposé parfait :



On donne : $V_e = 0,5V$; $R_1 = 1K\Omega$; $R_2 = 4K\Omega$; $R_3 = 10K\Omega$;

2.3.1 Identifier le mode de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel. Justifier la réponse. (1pt)

2.3.2 Calculer l'intensité du courant I_1 et la tension de sortie V_s . (1,5pt)

2.3.3 En déduire les intensités I_s et I_o . (1,5pt)

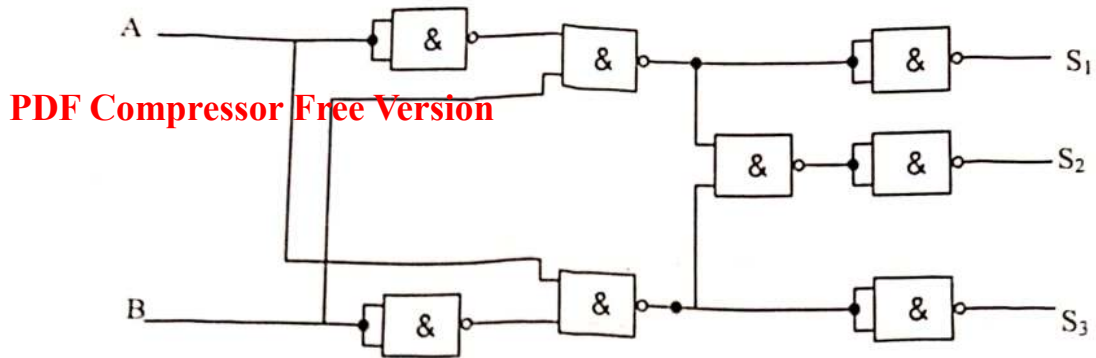
III CIRCUITS NUMERIQUES

(14 points)

3.1 Logique combinatoire

(6,5 points)

Le schéma suivant est celui d'un circuit comparateur logique :



- 3.1.1 Donner les équations des sorties S_1 ; S_2 et S_3 . (1,5pt)
- 3.1.2 Simplifier ces équations et mettre S_2 sous la forme d'une somme de produit. (2pts)
- 3.1.3 Compléter la table de vérité ci-contre : (1,5 pt)

A	B	S_1	S_2	S_3
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

- 3.1.4 Déduire la fonction des différentes sorties S_1 , S_2 et S_3 . (1,5 pt)

3.2 Logique Séquentielle (7,5 points)

On réalise un compteur à l'aide de 2 bascules J-K actives sur front montant. La séquence de comptage de ce compteur est donnée ci-dessous :

Nombre Décimal	Q_1	Q_0
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Q_1 et Q_0 sont les sorties respectives des bascules (J_1 - K_1) et (J_0 - K_0).

- 3.2.1 Dresser la table de vérité et la table de transition de la bascule JK. (1,5pt)
- 3.2.2 En déduire la table de transition de ce compteur. (1pt)
- 3.2.3 Ecrire les équations des entrées de chaque bascule. (3pts)
- 3.2.4 Donner le schéma structurel du compteur. (2pts)