
TD n°6 « Fonctions de l'Electronique »
Bascules et oscillateurs à relaxation

Exercice n°1 : Bascule R-S

On considère le circuit logique de la figure 1 (bascule R-S), pour lequel l'état du système est défini par les valeurs des variables R et S et des variables de sortie Q et Q'.

- 1) Montrer que parmi les 16 états a priori possibles, 5 seulement sont stables, c'est-à-dire compatibles avec les fonctions logiques des portes NAND.
- 2) On peut, en changeant les valeurs des variables d'entrée, provoquer des transitions entre les états stables. Si on exclut, comme physiquement impossible, le cas où R et S changent d'état simultanément, chaque état stable peut transiter vers deux états adjacents. Etablir un diagramme des 10 transitions autorisées.

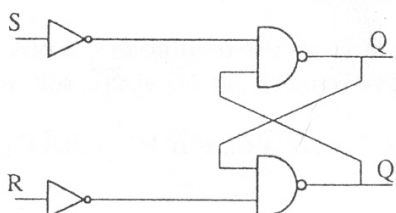


Figure 1

Exercice n°2 : Etude du circuit intégré NE 555

Pour la production de signaux non sinusoïdaux, on utilise souvent le circuit intégré 555 dont on donne le schéma de principe à la figure 1. On y trouve :

- 3 résistances identiques $R = 5 \text{ k}\Omega$,
- 2 comparateurs CP_1 et CP_2 ,
- une bascule bistable de type R-S,
- un transistor T_r à collecteur ouvert.

- 1) Etablir la caractéristique statique de transfert $V_3 = f(V_e)$ pour le montage 2. Quelle est la fonction réalisée ?

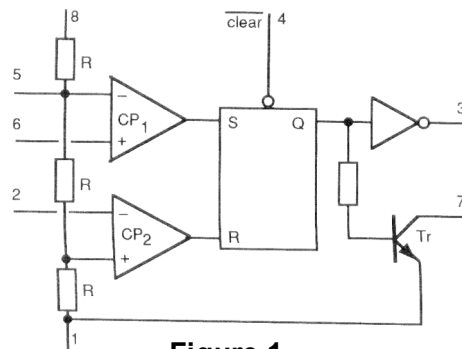


Figure 1

- 2) Déterminer les chronogrammes des signaux $V_2(t)$, $S(t)$, $R(t)$, $Q(t)$ et $V_3(t)$ dans le montage 3. Déterminer les durées T_1 et T_2 des deux phases du fonctionnement. Peut-on avoir $T_1 = T_2$? Peut-on prendre $R_1 = 0$?

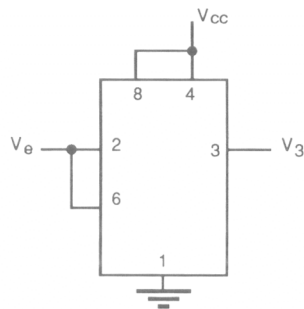


Figure 2

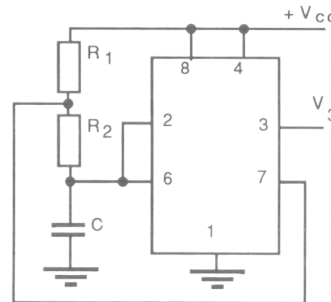


Figure 3

- 3) Quelle contrainte doit-on respecter pour le choix des résistances R_1 et R_2 du montage 4, en vue d'obtenir un montage astable? Est-il possible d'obtenir $T_1 = T_2$?
- 4) Vérifier que le montage 5, fournit, en réponse à un front descendant en V_e , une impulsion unique en V_3 . Préciser les conditions de fonctionnement correct de ce monostable et calculer la durée de l'impulsion.
- 5) Dans le montage 3, on donne $R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 2,2 \text{ nF}$ et $V_{CC} = 10\text{V}$. De plus, on relie la broche 5 à la masse à travers un dipôle comprenant une résistance $R_3 = 20 \text{ k}\Omega$ en série avec un générateur de tension E réglable de -3 V à $+3 \text{ V}$. Montrer que la fréquence est commandée par la tension E et représenter graphiquement la loi de commande

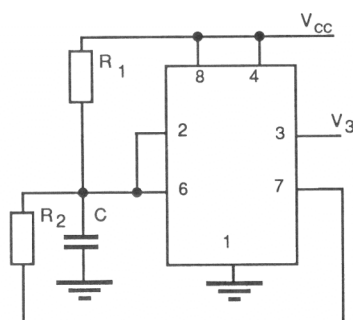


Figure 4

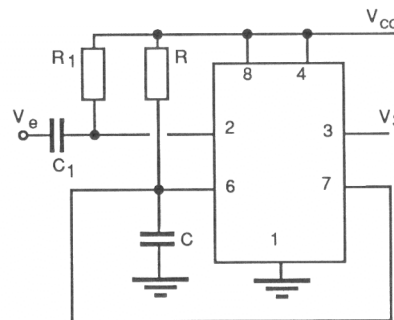


Figure 5

Exercice n°3 : Monostable et astable à deux transistors

1) Le schéma du monostable à deux transistors est donné à la figure 1. Comment doit-on choisir les résistances pour que les transistors Q et Q' soient saturés lorsque l'interrupteur est ouvert ?

On ferme l'interrupteur K pendant un temps assez long, ce qui a pour effet de bloquer le transistor Q, puis à l'instant $t = 0$, on ouvre à nouveau l'interrupteur K. Décrire l'évolution des tensions de base, v_B et v'_B et des tensions de collecteur v_C et v'_C , mesurées par rapport à la masse. On remarquera en particulier que le transistor Q' va se trouver bloqué pendant une durée T' dont on précisera la valeur.

2) Le multivibrateur astable à deux transistors (cf. figure 2) est obtenu en bouclant, à travers un condensateur C, l'entrée v_B sur la sortie v'_C . Décrire les chronogrammes des signaux v_B , v_C , v'_B et v'_C en précisant les échelles de tension et de temps.

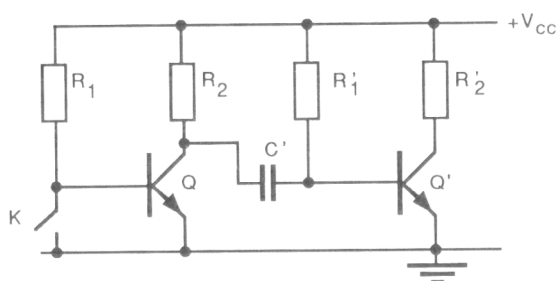


Figure1

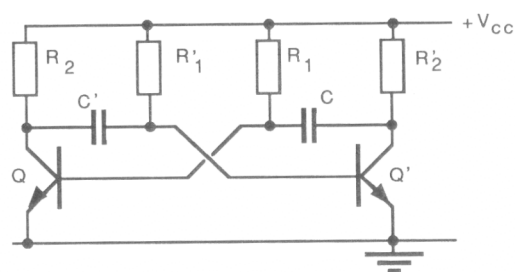


Figure 2