

Étude du codage d'une information

I – Étude de l'amplificateur

1) $U^- = U^+$ (régime linéaire)

$$U^- = V_e \cdot R_2 / (R_1 + R_2) + U_d \cdot R_1 / (R_1 + R_2) = V_{ref}$$

$$U_d = [V_{ref} - U_e \cdot R_2 / (R_1 + R_2)] \cdot (R_1 + R_2) / R_1$$

$$U_d = V_{ref} \cdot (R_1 + R_2) / R_1 - U_e \cdot R_2 / R_1$$

2) AN : valeurs extrêmes de U_d : pour $U_e = 0 \Rightarrow U_{d,max} = 5,6 \text{ V}$
Pour $U_d = 9 \text{ V} \Rightarrow U_{d,min} = 3,4 \text{ V}$

3) AN : quand $U_e = 4,5 \text{ V} \Rightarrow U_d = 4,5 \text{ V}$

4) l'amplificateur opérationnel est monté en **suiveur**, comme il est idéal sa résistance d'entrée est infinie, celle de sortie est nulle. On obtient l'équivalent d'un générateur parfait (adaptation d'impédance)

II – Étude du générateur de rampe

1) a) $U_{R3} = V_{dd} \cdot R_3 / (R_3 + R_4) = 1,88 \text{ V}$

$$\text{Maille : } U_{R3} = U_{Re} + V_{EB} = U_{RE} - V_{BE} \quad \Leftrightarrow \quad U_{Re} = U_{R3} + V_{BE} = 1,18 \text{ V}$$

b) $U_{Re} = \text{cte} = R_e \cdot I_e = R_e \cdot I \Rightarrow I = U_{Re} / R_e = \text{constante}$ puisque U_{Re} est fixe le montage est donc un générateur de courant

c) si $I = 1,06 \text{ mA} \Rightarrow R_e = U_e / I = 1,11 \text{ k}\Omega$

2) Étude la charge du condensateur

a) équation différentielle : $I = C \cdot (du_c / dt)$

b) à l'instant $t=0$ eu $u_c=0$: $u_c = (I/C) \cdot t + u_c(0) = (I/C) \cdot t = u_c(t)$

c) pour $u_c = 4,5 \text{ V} \Rightarrow t = u_c \cdot C / I = 2,0 \text{ ms}$

III – Étude de l'interrupteur

1) K ouvert C se charge et le T_1 est **bloqué ; $\bar{Q} = 0$; $Q = 1$** (inverseur)

2) K fermé $\Rightarrow u_c = 0 \text{ V}$; T_1 est **saturé ; $\bar{Q} = 1$; $Q = 0$**

3) voir courbes sur feuille réponse 1

IV – Étude du monostable

- 1) État de repos : $v_s = V_{dd}$
 $u_2 = 0V$ ($i=0$)
 $u_3 = V_{dd}$ (entrées à 1 et 0 → sortie à 1)
 $u_1 = 0V$ (entrées à 1)
 $u_{C2} = u_1 - u_2 = 0V$
 $b(t) = 0V$ (inverse de u_3)

- 2) à t_1 $v_s(t) = 0$; à l'instant $t = t_1^+$
 $u_1 = +V_{dd}$ (1+0→1 en sortie)
 $u_{C2} = 0V$ (pas de discontinuité de u_c)
 $u_2 = +V_{dd}$
 $u_3 = 0V$ (entrées à 0 → sortie à 1)
 $b = +V_{dd}$

- 3) durée T_0 $V_{dd}/2 = V_{dd} \cdot e^{\frac{-T_0}{R_5 C_2}} \Rightarrow T_0 = R_5 \cdot C_2 \ln 2$

- 4) AN : $R_5 = T_0 / C_2 \cdot \ln 2 = 7,25 \text{ k}\Omega$

- 5) voir feuille réponse 2

V – Étude du générateur d'impulsions

- 1) sans la diode

- a) $i_{R7} = 0$ $b = 0 \Rightarrow v'_e = V_{dd} = 9V$ et $u_{C3} = v'_e - b = V_{dd} = 9V$

- b) $b = V_{dd} \Rightarrow u_{C3} = V_{dd} = 9V$ (inchangé, pas de discontinuité) ;
 $v'_e = b + u_{C3} = 2 \cdot V_{dd} = 18V$

- c) durée de charge $t_0 = 3 \cdot \tau = 3 \cdot R_7 \cdot C_3 = 140 \mu s$

- d) commutation $v'_e = 0V$

- e) v'_e augmente exponentiellement vers $+V_{dd}$

- f) voir feuille réponse 2

- 2) présence de la diode

- a) la diode élimine l'impulsion positive (passante quand $v'_e < V_{dd}$)

- b) voir feuille réponse 2

VI – Synthèse

- 1) l'interrupteur s'ouvre sur un front descendant de v_e , C se charge à partir de cet instant ; la tension v_s est au niveau haut et bascule lorsque K se ferme \Rightarrow fonctionnement de la chaîne électronique et génération du signal $v'_e(t)$ qui présente un front descendant $500\mu s$ après la fermeture de K. Si $v'_e = v_e$. Si $v'_e = v_e$ alors le système redémarre.

- 2) les deux tensions à rendre identiques sont v_e et v'_e

- 3) il faut relier les points A et G

- 4) le signal $b(t)$ est celui qui sera pris pour $s(t)$

Feuille réponse 1



