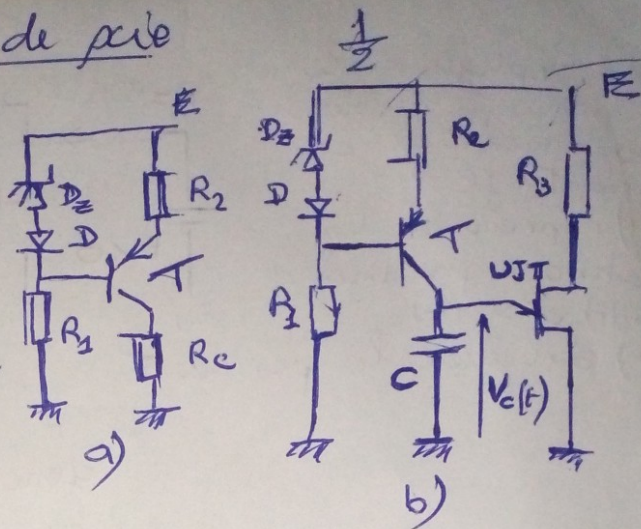


TD generateur de dents de pio

Exercice 1

Soit le circuit represente sur la figure. On donne (fig a)
 $R_1 = 5k\Omega$, $R_2 = 4k\Omega$, $E = 30V$
 $\beta = 125$. Les diodes D_1 et D_2 sont
 supposees parfaites $V_Z = 10V$
 1°) Determiner le courant d'emetteur
 pour : - $R_C = 800\Omega$, - $R_C = 6k\Omega$



On considere le montage de la figure b) on donne $V_P = 15V$

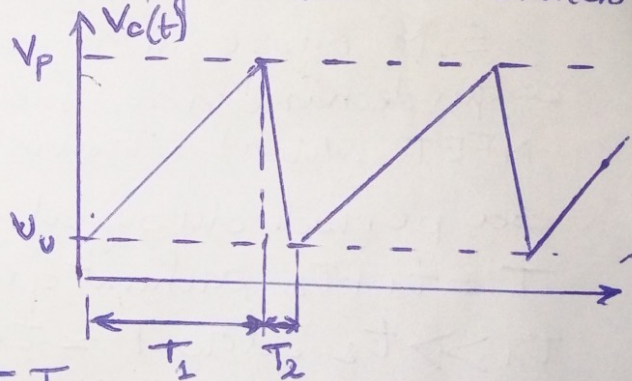
$V_V = 2V$ et $C = 0,2\mu F$. 2°) Tracer le chronogramme de la tension aux bornes de C et determiner la valeur de la periode T

Solution

- 1°) $V_Z = R_2 \cdot I_E$, $I_E = V_Z / R_2 = 10 / 4 \cdot 10^3 = 2,5 mA \approx I_C$
 Cette valeur est independante R_C qui influence V_{CE}
 $V_{CE} = E - R_2 \cdot I_E - R_C \cdot I_C$. Si $R_C = 800\Omega$ $V_{CE} = 18V$
 si $R_C = 6k\Omega$ $V_{CE} = 5V$

- 2°) Le Transistor UJT n'est pas utilise comme amplificateur mais comme declencheur de Thyristors, generateurs de fonction (Temporisateur)

En regime permanent
 $V_C(t)$ se charge a courant constant a partir de la tension vallee V_V jusqu'a V_P durant T_1
 puis se decharge a partir de V_P a travers l'UJT jusqu'a V_V durant T_2



L'equation de charge $V_C(t) = E - (E - V_V) e^{-T_1 / R_2 C} = V_P$
 $T_1 = R_2 \cdot C \ln \frac{E - V_V}{E - V_P} = R_2 C \ln \frac{1 - V_V/E}{1 - V_P/E}$ (charge exponentielle)

L'equation de decharge $V_C(t) = V_P e^{-T_2 / R_{eb} C} = V_V$
 $T_2 = R_{eb} \cdot C \ln \frac{V_P}{V_V}$

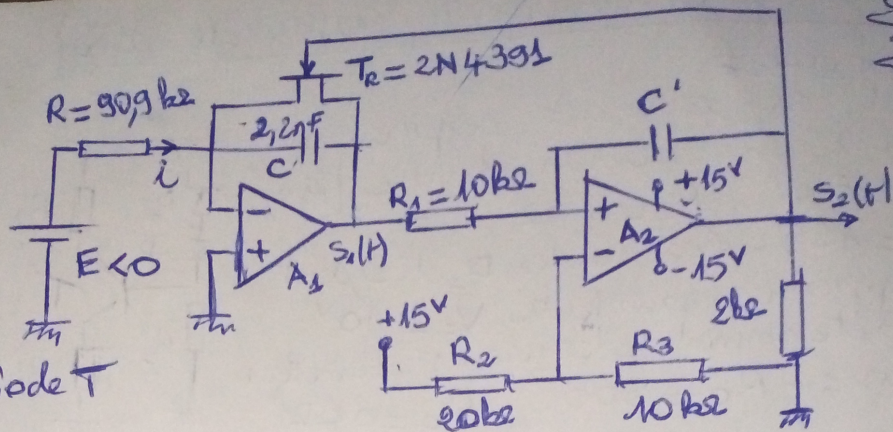
R_{eb} : Resistance produite par l'UJT entre l'emetteur et la base qui est tres faible $T_2 \approx 0$

donc $T \approx T_1$. Mais lorsque $I_C = \frac{V_Z}{R_2} \Rightarrow V_C(t) = \frac{V_Z}{R_2} t + V_V = V_P$

$\Rightarrow t_1 = T = \frac{(V_P - V_V) \cdot R_2 C}{V_Z} = 1,04 ms$

Exercice 2 (verso) Considerons le generateur a dents de pio
 suivant:

- 1°) Expliquer le principe de fonctionnement de ce montage
- 2°) représenter les chronogrammes de $s_1(t)$ et $s_2(t)$
- 3°) Calculer la période T



générateur de dents de scie à A.O
Solution

1°) L'étage réalisé de A_1 est un intégrateur, l'étage de A_2 est un comparateur. Les A.O sont supposés parfaits. Le courant i qui traverse R est constant $i = \frac{E}{R} = \frac{dQ}{dt}$. Si $E > 0$, $s_1(t)$ décroît linéairement $s_2(t) = V^- = -15V$.

T_R reste bloqué tout le temps.

Si $E < 0$, $s_1(t)$ croît linéairement à partir d'un niveau nul et $s_2(t) = V^+$ et le Transistor est bloqué.

Lorsque $s_1(t) = + \frac{E}{RC} t$ devient égal à $V_{ref} = V^+ = \frac{R_3}{R_2 + R_3} V^+$,

$s_2(t)$ passe au niveau nul et le transistor est débloqué. Ce qui décharge la capacité C (le Transistor 2N4391 est un Transistor NFET switch) à travers ce Transistor présentant une très faible résistance.

La période du signal est T .

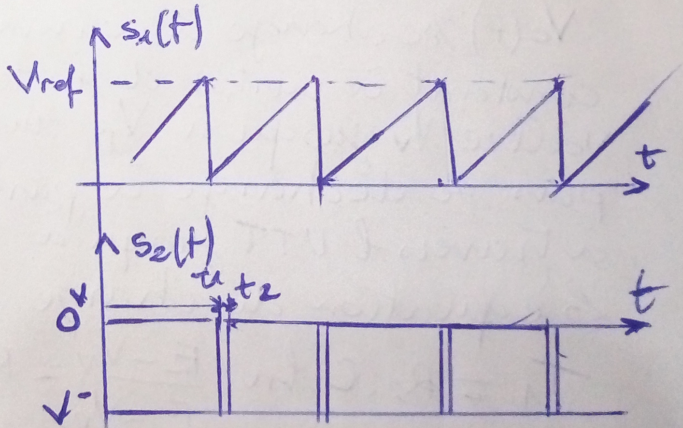
$T = t_1 + t_2$ sachant que

$t_1 \gg t_2$ alors $T \approx t_1$.

Il vient alors

$$s_1(t_1) = \frac{E}{RC} t_1 = \frac{R_3}{R_2 + R_3} V^+ = V_{ref}$$

$$T \approx t_1 = RC \frac{V_{ref}}{|E|} = RC \frac{R_3}{(R_2 + R_3)} \frac{V^+}{|E|}$$



chronogramme du générateur à A.O