

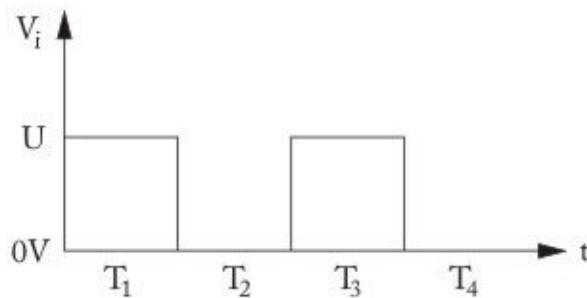
1. (a.) Raspunsul circuitului RC trece jos la un semnal impulsiv: diagrama de timp, expresia matematica.

(b.) Sa se determine rasp. circuitul RC trece jos la intrarea caruia se aplica semnalul din figura de mai jos unde $T_1=T_2=T_3=T_4=100\mu s$

$$R=5k\Omega$$

$$C=10nF$$

$$U=10V$$



2. (a) Metoda de evitare a saturarii tranzistorului cu 2 diode.

(b) Metoda de evitarea saturarii cu o dioda Schottky.

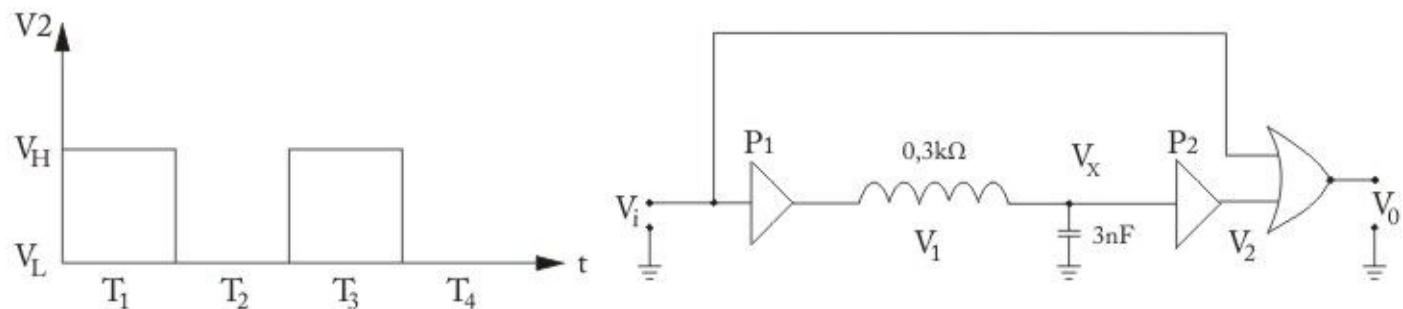
(c) Metoda de evitare a saturarii cu un tranzistor compus.

3. (a) Ridicarea diagramei de timp in pct. $Vi, V1, Vx, V2, V0$

(b) Sa se calculeze perioada de timp a semnalului la iesire. Se vor neglaja timpii de int. pe parti

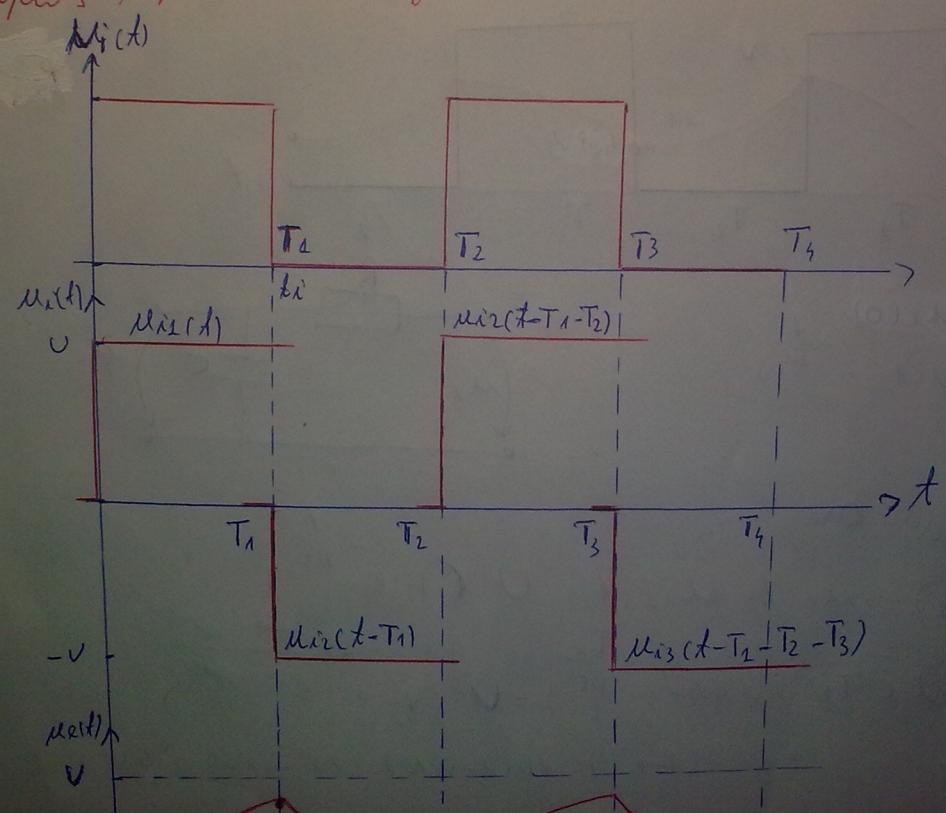
$$VH=3,5V \text{ si } V2=0,2V$$

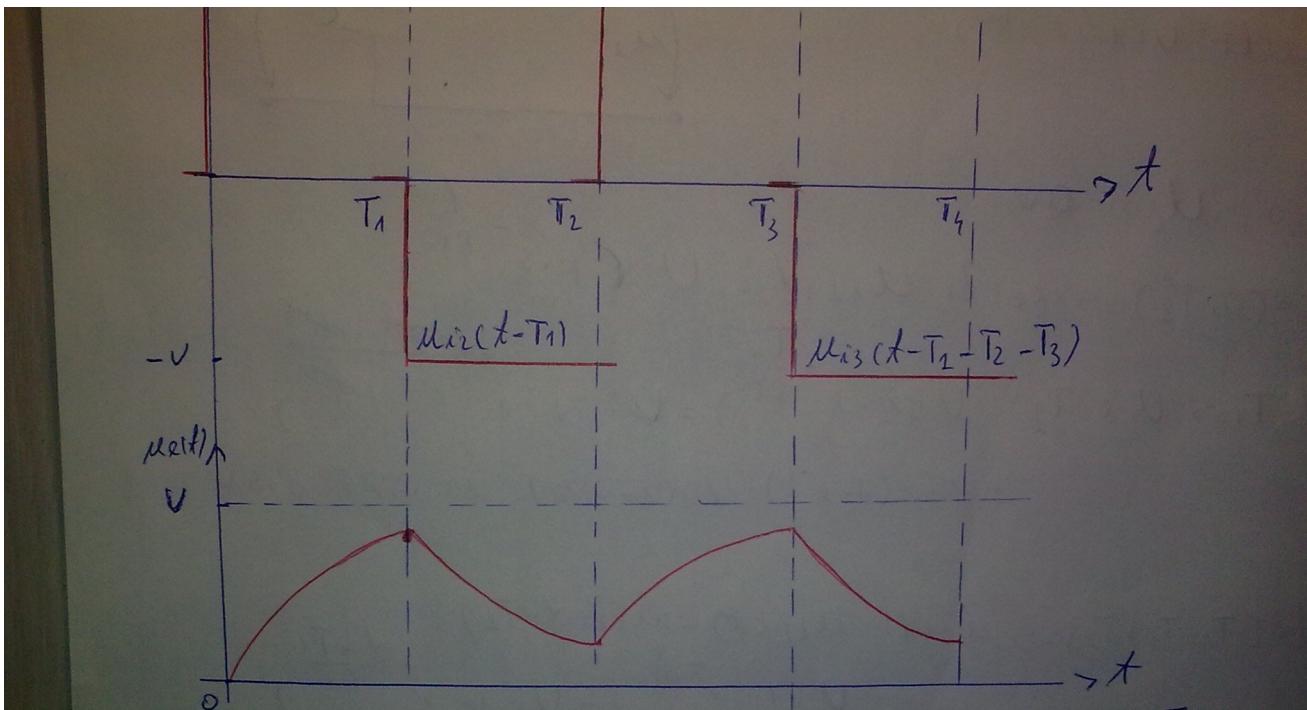
$$T1=T2=T3=10\mu s$$



$$\hat{e}^1=0,37 \quad \hat{e}^2=0,15 \quad \hat{e}^3=0,05$$

D. 1c) Răspunsul circuitului RC trebuie să fie un semnal impuls repetitive: diagrama de timp, rezolvare matematică.



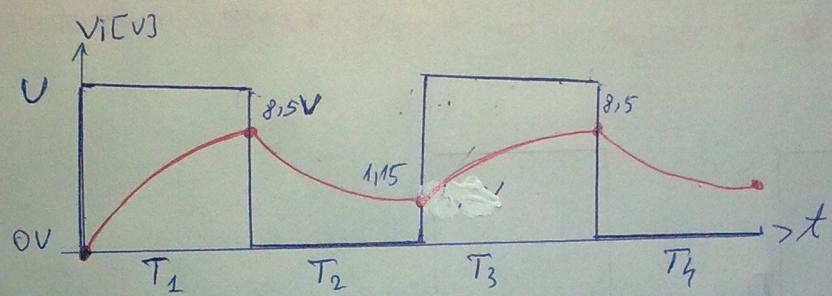


$$u_i(t) = u_{i1}(t) + u_{i2}(t-T_1) + u_{i3}(t-T_1-T_2) + u_{i4}(t-T_1-T_2-T_3)$$

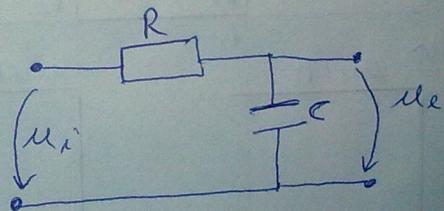
Dl. t < 0, l'etat initial est de rechte $u_e = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$

$$\text{pt } t \in [t_i, \infty) \Rightarrow u_e = U \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \left(1 - e^{-\frac{t-t_i}{RC}} \right)$$

$$R = 5 \Omega, C = 10 \text{ mF}, U = 10 \text{ V}$$



$$U_{ex}(t) = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$



$$t=0 \Rightarrow U_{ex}(0)=0 \text{ V}$$

$$t \in (0, T_1) \Rightarrow U_{ex}(t) = U_{ex1}(t) = U \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$$

$$t=T_1 \Rightarrow U_{ex}(T_1) = U \cdot (1 - e^{-\frac{T_1}{RC}}) = U \cdot (1 - e^{-\frac{100^2 \cdot 10^{-6}}{50 \cdot 10^{-6}}}) = \\ = 10 \cdot (1 - e^{-2}) = 10(1 - 0,15) = 10 \cdot 0,85 = 8,5 \text{ V}$$

$$U - Ue^{-\frac{t}{RC}} = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) = 10 \cdot (1 - e^{-2}) = 10(1 - 0,15) = 10 \cdot 0,85 = 8,5V$$

$$\begin{aligned} t \in [T_1, T_1 + T_2] \Rightarrow u_{ec}(t) &= u_{i1}(t) - u_{i2}(t-T_1) = \\ &= U(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) - U(1 - e^{-\frac{t-T_1}{RC}}) \\ t = T_1 + T_2 \Rightarrow u_{ec}(T_1 + T_2) &= U(1 - e^{-\frac{T_1+T_2}{RC}}) - U(1 - e^{-\frac{T_2}{RC}}) = \\ &= U(1 - e^{-\frac{2}{RC}}) - U(1 - e^{-2}) = 1,15V \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t \in [T_1 + T_2, T_1 + T_2 + T_3] \Rightarrow u_{ec}(t) &= u_{i1}(t) - u_{i2}(t-T_1) + u_{i3}(t-T_1-T_2) = \\ &= U(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) - U(1 - e^{-\frac{t-T_1}{RC}}) + U(1 - e^{-\frac{t-T_1-T_2}{RC}}) = \end{aligned}$$

$$t = T_1 + T_2 + T_3 \Rightarrow$$

2

$$\begin{aligned}
 u_e(T_1+T_2+T_3) &= U(1-e^{-\frac{T_1+T_2+T_3}{RC}}) - U(1-e^{-\frac{T_2+T_3}{RC}}) + U(1-e^{-\frac{T_3}{RC}}) \\
 &= U(1-e^{-\frac{300}{50}}) - U(1-e^{-\frac{200}{50}}) + U(1-e^{-\frac{100}{50}}) = \\
 &= U(1-e^{-6}) - U(1-e^{-4}) + U(1-e^{-2}) = U(1-e^{-2}) \\
 &= 10(1-0,15) = 8,5 \text{ V}
 \end{aligned}$$

$$t \in [T_1+T_2+T_3, T_1+T_2+T_3+T_4] \Rightarrow u_e(t) = u_{i1}(t) + u_{i2}(t-T_1) +$$

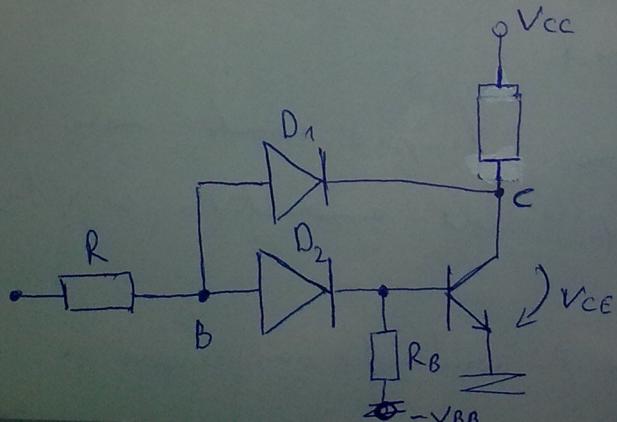
$$+ u_{i3}(t-T_1-T_2) + u_{i4}(t-T_1-T_2-T_3)$$

$$\begin{aligned}
 u_e(t) &= U(1-e^{-\frac{t}{RC}}) - U(1-e^{-\frac{t-T_1}{RC}}) + U(1-e^{-\frac{t-T_1-T_2}{RC}}) - \\
 &\quad - U(1-e^{-\frac{t-T_1-T_2-T_3}{RC}})
 \end{aligned}$$

$$t = T_1+T_2+T_3+T_4 \Rightarrow u_e(T_1+T_2+T_3+T_4) = \underbrace{\underline{200}}_{100}$$

$$\begin{aligned}
 T_{\text{total}} &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \Rightarrow M_R(T_1 + T_2 + T_3 + T_4) = \\
 &= U(1 - e^{-\frac{400}{50}}) - U(1 - e^{-\frac{300}{50}}) + U(1 - e^{-\frac{200}{50}}) - U(1 - e^{-\frac{100}{50}}) = \\
 &= U(1 - e^{-8}) - U(1 - e^{-6}) + U(1 - e^{-4}) - U(1 - e^{-2}) = \\
 &= U(1 - e^{-2}) = 1,15 \text{ V}
 \end{aligned}$$

2. a) Metoda de reieire a rezistenței transformatorului emisional.



$$V_B = V_{D_2} + V_{BE}$$

$$V_B = V_{D_1} + V_{CE}$$

$$V_{D_2} + V_{BE} = V_{D_1} + V_{CE}$$

$$V_{BE} = (V_{D_2} - V_{D_1}) + V_{CE}$$

$$V_{D_2} > V_{D_1}$$

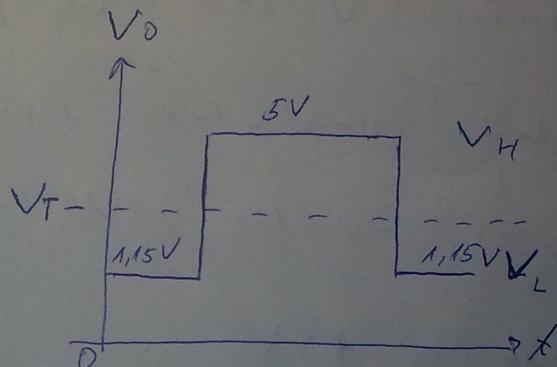
Ge: $V_{max} = 0,35 \text{ V}$ $D_1 \rightarrow$ dioda em Ge

Si: $V_{max} = 0,75 \text{ V}$ $D_2 \rightarrow$ dioda em Si.

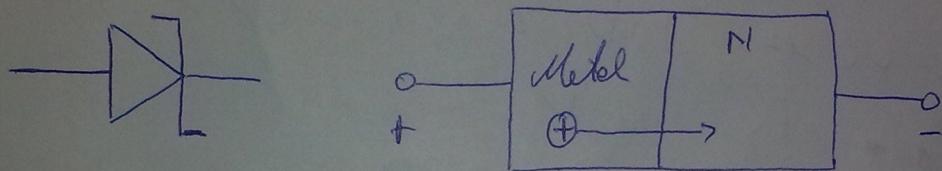
$$V_B = V_{D_2} + V_{BE} = 0,75 + 0,75 = 1,5 \text{ V}$$

$$V_C = V_B - V_{D_1} = 1,5 - 0,35 = +1,15 \text{ V}$$

(b) Método de escritores naturais no transistador em o



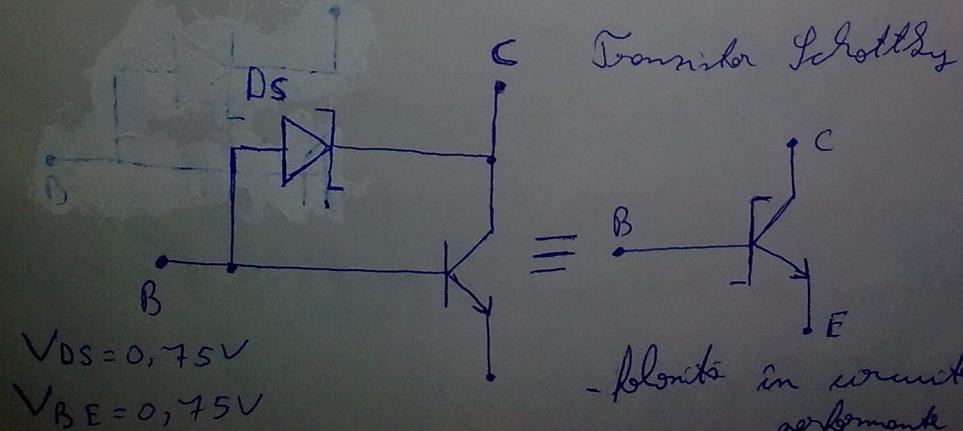
b) Metoda de excitație naturală transitorului cu dioda Schottky.

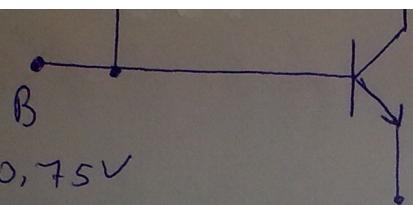


Polarizare - direct-conducție
invers-blocare.

- Lucrări la frecvențe mari (limitele comune mari)
- Are aceeași caracteristică volt-amperometrică ca și dioda normală
- Trebuie să fie blocată în conducție sau invers se

realizare un un timer foarte mic.





$$V_{DS} = 0,75V$$

$$V_{BE} = 0,75V$$

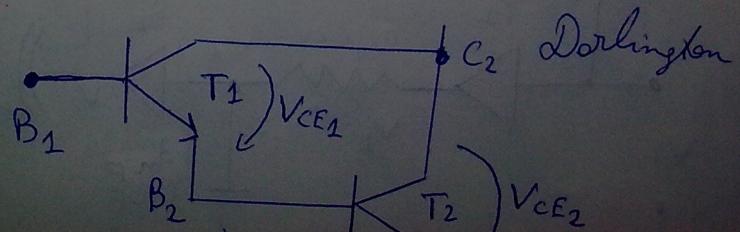
$$V_{CE} = V_B - V_{DS} = 0,75 - 0,55 = 0,2V$$

$$V_{BC} = V_{DS} = 0,55 \text{ and } V_{BE} = 0,6V$$

$$\beta i_B \geq i_C \text{ must be satisfied.}$$

Sarcina care este în baza de multiplicare $\Rightarrow I_S \rightarrow 0$

c) Metoda de extindere a sativației transistorului în un transitor compus.



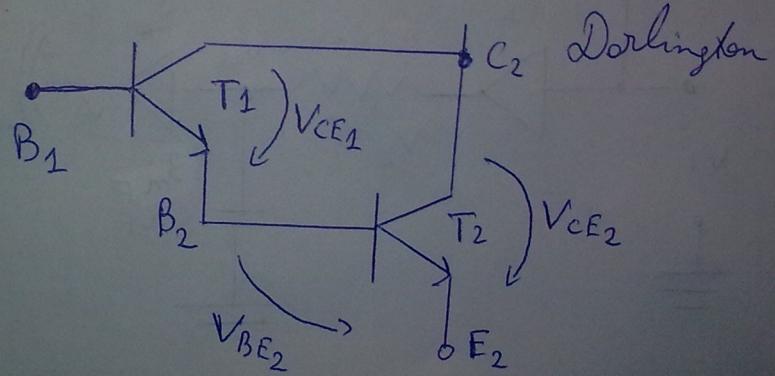
$$V_{BC} = V_{DS} = 0,55 \text{ V} \quad V_{BE} = 0,6 \text{ V}$$

presupose de lucru
- se deschide la $V_{DS} = 0,5$

$\beta i_B \geq i_c$ nu se idealizează.

Sorciile sunt este în baza neidealității $\Rightarrow I_S \neq 0$

c) Metoda de extindere a rezistorului transitorului cu un tranzistor compus.



$\beta = \beta_1 \cdot \beta_2$ - factor de amplificare total mare.

Transistorul T_2 nu se satură

$V_{BE2} \geq V_{CE2}$ condiție de saturare

$V_{CE2} = V_{CE1} + V_{BE2} \Rightarrow T_2$ nu este saturat (nu are timp de saturare)
- rezultă din verificare a condiției de saturare.

③ Se dă circuitul din figura de mai jos și trebuie să se calculeze rezistența de emisie remanentă din figura , se cere:

a) Ridicarea diștancelor de la emisie la punctele V_i, V_L, V_x, V_{2g}

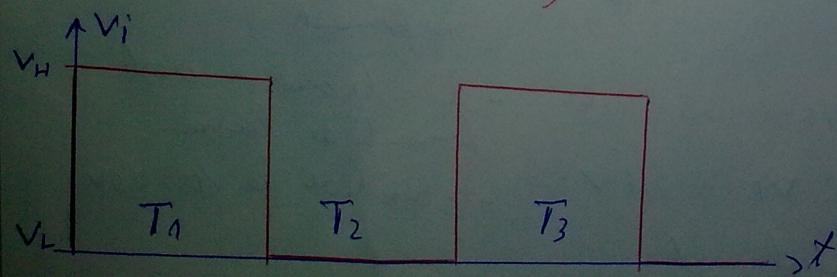
b) Să se calculeze perioadele de timp corespondente de la figura
alături de emisie și de la punctul 2

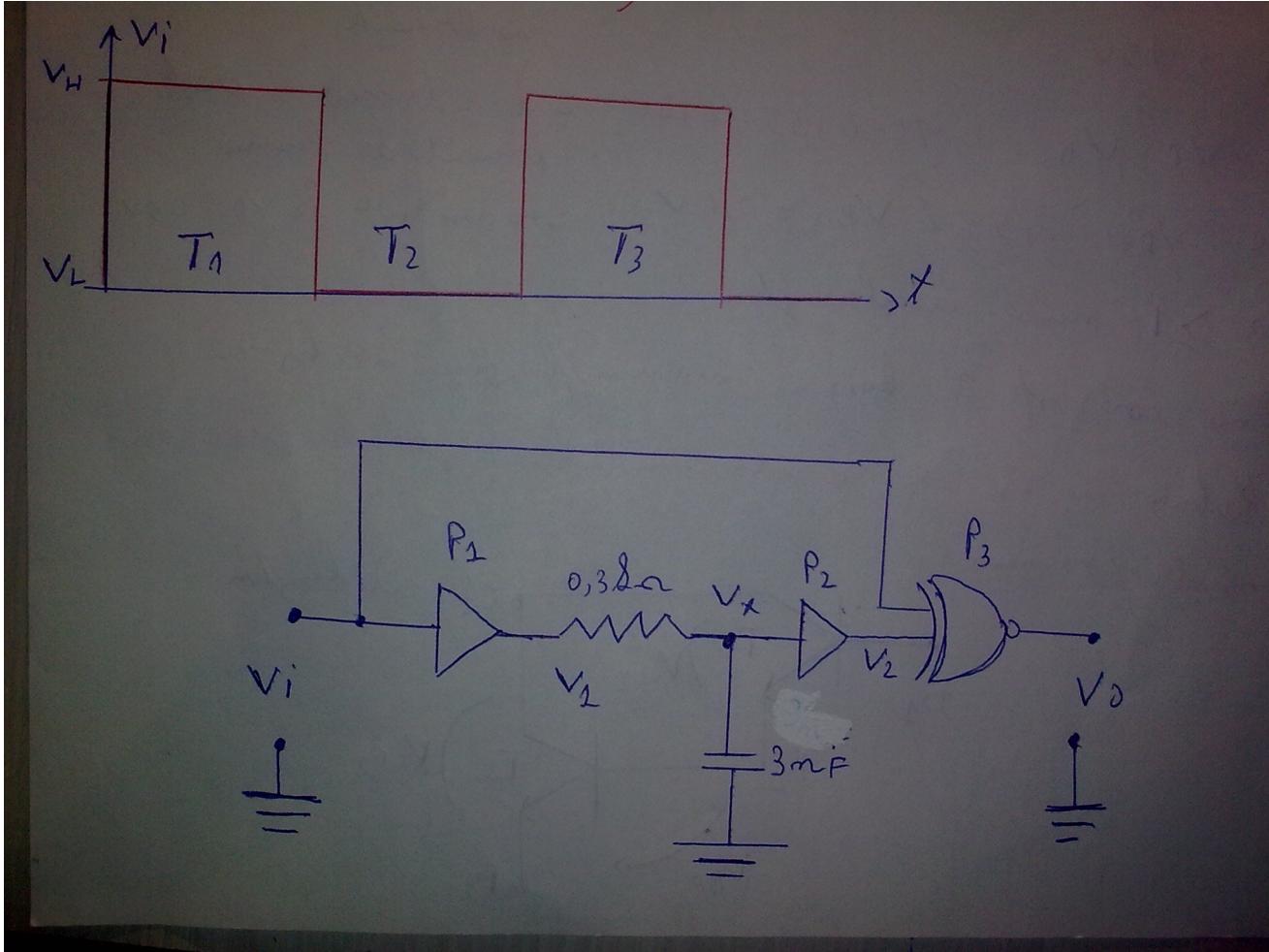
$V_{CE_2} = V_{CE_1} + V_{BE_2} \Rightarrow T_2$ nu este mai scurt (nu are timp de retragere)

- folosind un emisor cu periorde foarte reduse.

③ Se da următoarea din figura de mai jos. Se introduc sau se calculează parametrii din figura, se cere:

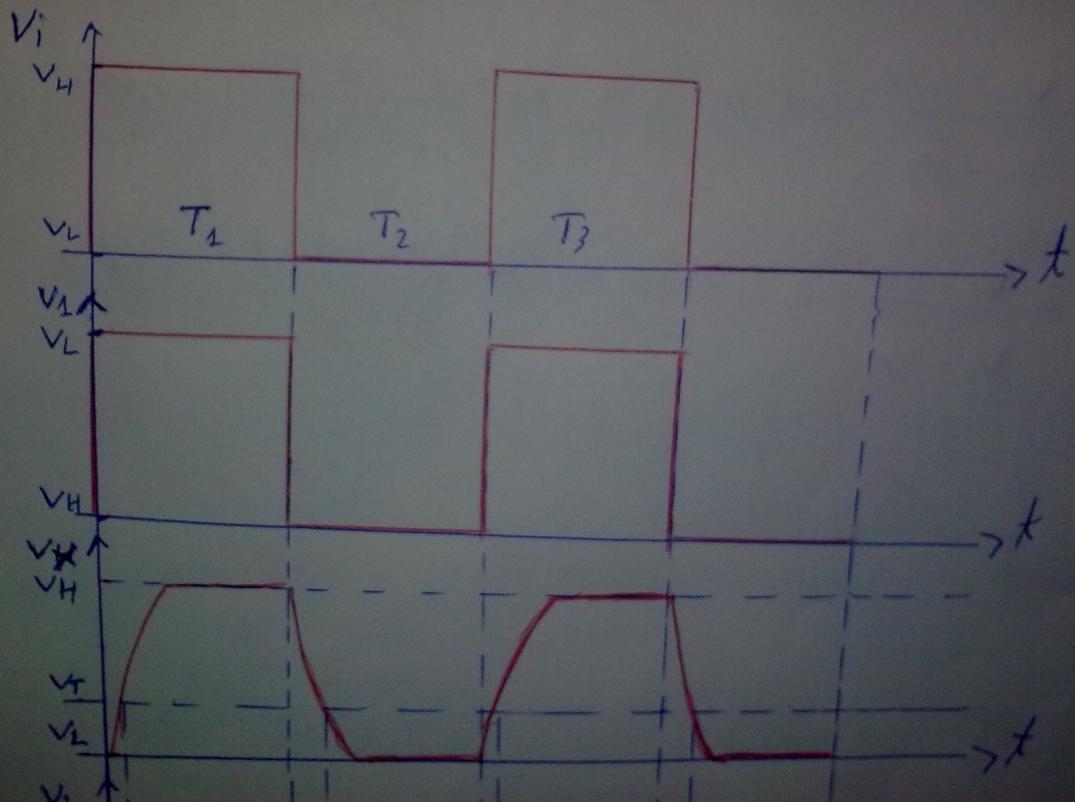
a) Ridicarea diagramelor de timp în măsurile $V_i, V_L, V_x, V_{2p}, V_o$, la care se adaugă perioadele de timp corespondente la ieșire. Se vor neglija timpii de întârziere pe norti. Unde $V_H = 3,5V$, și $V_L = 0,2V$, $T_1 = T_2 = T_3 = 10\mu s$.

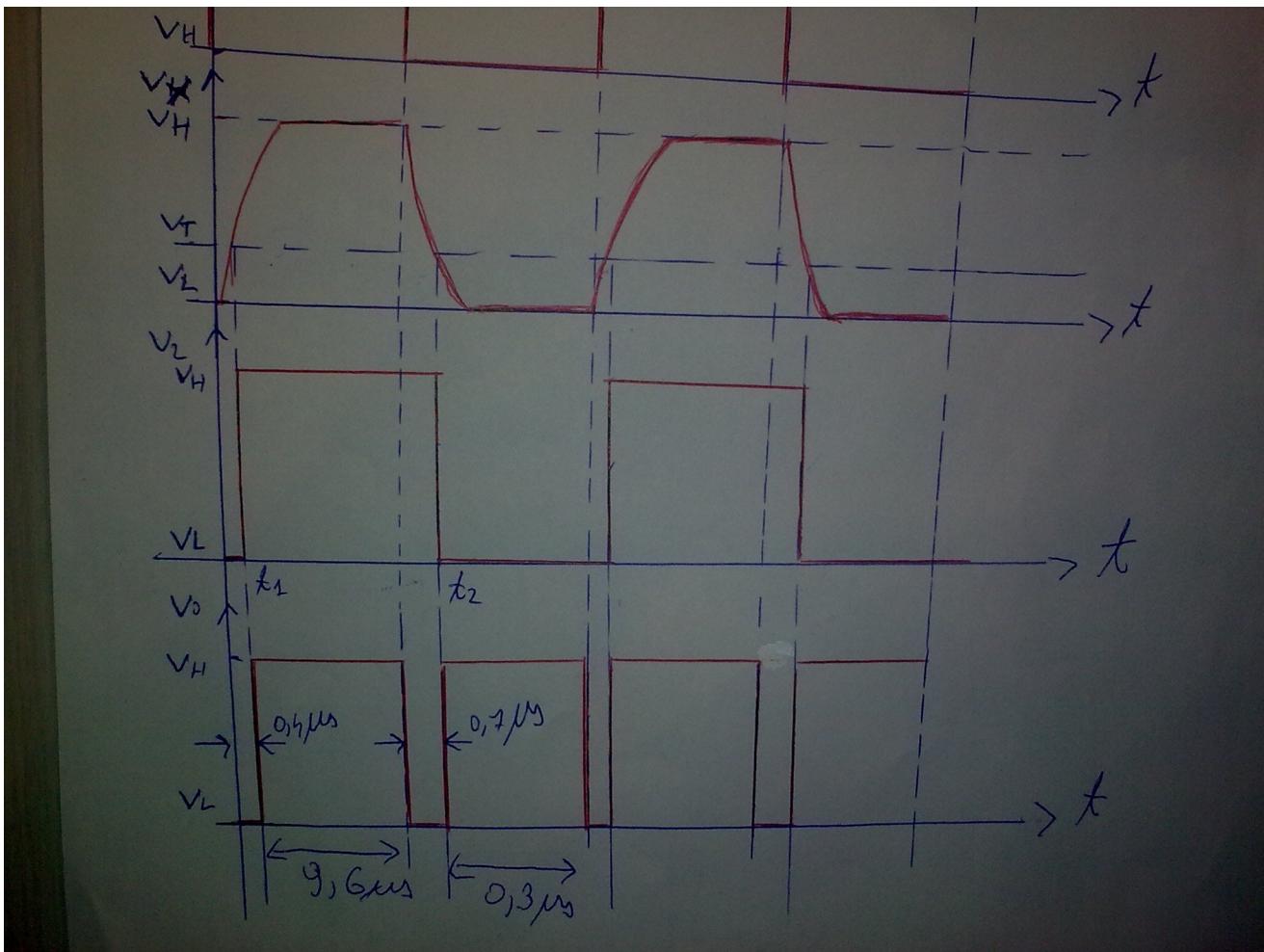




$$RC = 0,3 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-9} = 9,9 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

$$T_1 = T_2 = T_3 = 10 \mu\text{s} = 10 \cdot 10^{-6} \text{ s} \Rightarrow RC < T_1$$





$$t_c = t_{\eta} = RC \ln \frac{V_H - 0,1V}{V_H - 0,1V} = 0,3 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-9} \ln \frac{3,5 - 0,1 - 3,5}{3,5 - 0,8 - 0,5} = 1,3 \mu s$$

$$t_1 = RC \ln \frac{V_H - 0,1V}{V_H - V_T} = 0,3 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-9} \ln \frac{0,2 - 0,9 - 3,5}{3,5 - 1,5} = 0,3 \mu s$$

$$t_2 = RC \ln \frac{V_L - 0,9V}{V_L - V_T} = 0,3 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-9} \ln \frac{0,2 - 0,9 - 3,5}{0,2 - 1,5} = 0,7 \mu s.$$