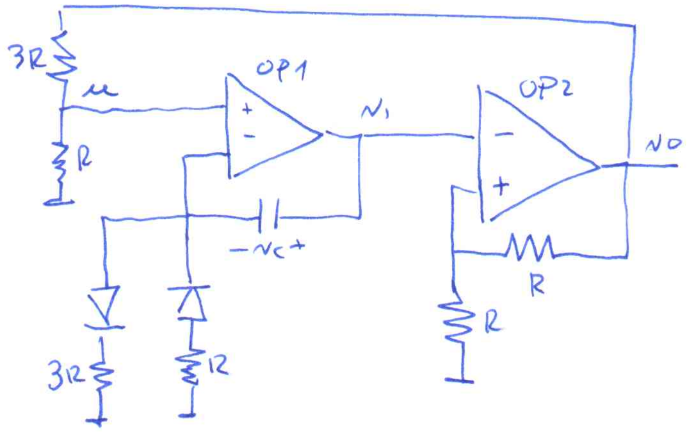
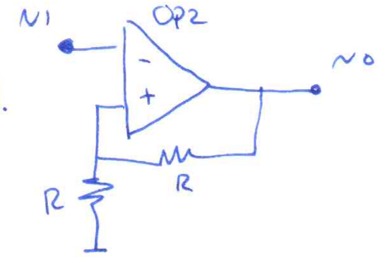
# EJ. 2. PRIMER PARCIAL 2012

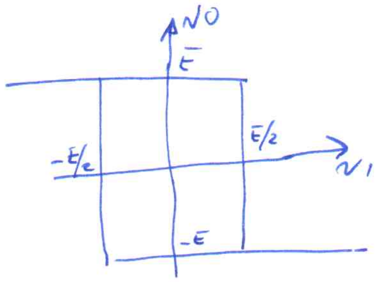



ANALISIS DE CADA BLOQUE, POR SEPARADO.

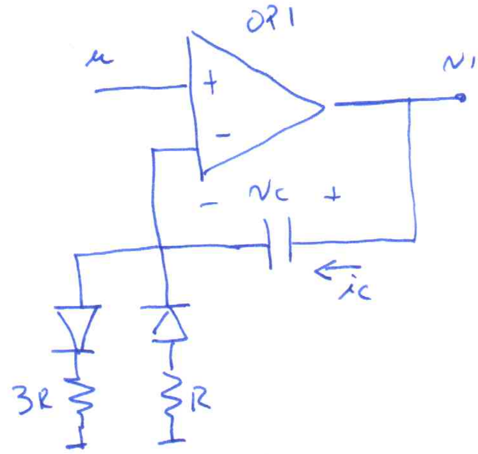
A.




ES UN SCHMITT TRIGGER CON VENTANA SIMÉTRICA. $\frac{h}{2} = \frac{E}{2}$




B.




<u>Si</u> OP1 está en ZL

$\Rightarrow v_- = u$

$$\Rightarrow i_c = \begin{cases} \frac{v_-}{3R} & \text{si } v_- \geq 0 \\ \frac{v_-}{R} & \text{si } v_- < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow i_c = \begin{cases} \frac{u}{3R} & \text{si } u \geq 0 \\ \frac{u}{R} & \text{si } u < 0 \end{cases} \qquad (1)$$

$$\Rightarrow v_c(t) = \frac{1}{C} \int_{t_0}^{t} i_c(t)\,dt + v_c(t_0)$$

$v_1 = u + v_c$

La Z.L. se verifica si $|v_1| < E$.

ANÁLISIS DE TODO EL CIRCUITO

En $t=0$ $v_c(0)=0$, OP2 ZSN

SUPONGO QUE OP1 opera en ZL que se verifica siempre que $|v_1|<E$, condición a verificar.

OP2 en ZSN, divisor resistivo

$$V_o = -E \Rightarrow u = -\frac{E}{4} \Rightarrow i_c = -\frac{E}{4R} \quad \text{por (1)}$$

$$\tau = RC$$

$$\Rightarrow v_c = -\frac{E}{4RC}t \Rightarrow v_1 = u + v_c = -\frac{E}{4} - \frac{E}{4}\frac{t}{\tau}$$

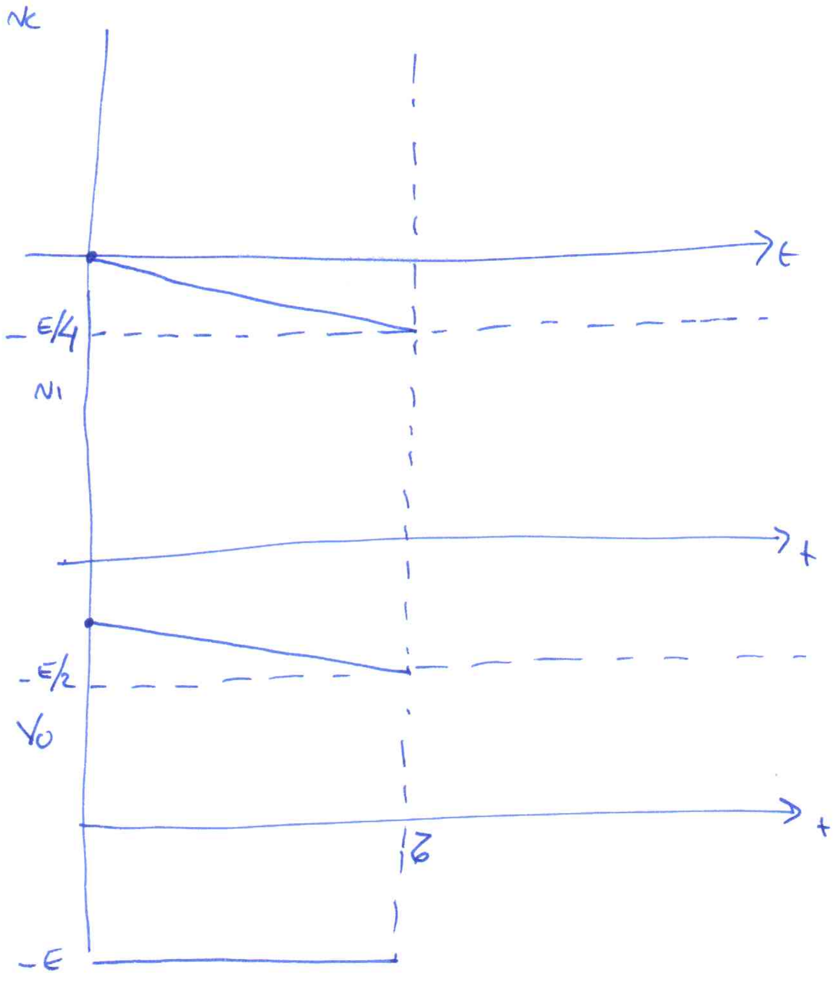
OP2 se mantiene en ZSN siempre que $v_1 > -E/2$

la conmutación se da para

$$v_1 = -\frac{E}{4} - \frac{E}{4}\frac{t}{\tau} = -E/2 \Rightarrow \frac{t}{\tau} = 1 \Rightarrow \boxed{T_i = \tau}$$

$$v_c(T_i) = -\frac{E}{4}\frac{T_i}{\tau} = -\frac{E}{4}$$

a.




$$v_c(t) = -\frac{E}{4}\frac{t}{\tau} \quad \forall t \in [0,\tau]$$

$$v_1(t) = -\frac{E}{4}\left(1+\frac{t}{\tau}\right) \quad \forall t \in [0,\tau]$$

$$v_o(t) = -E \quad \forall t \in [0,\tau]$$

SEGUNDO TRAMO. $t \in [\tau, t_1]$ $t_1$ a determinar

comienza con $v_c(\tau) = -\frac{E}{4}$.

H. $\begin{cases} \text{OP2 en ZSP} \\ \text{OP1 ZL} \end{cases}$

$V_o = E \Rightarrow \mu = \frac{E}{4} \Rightarrow i_c = \frac{E}{12R} \Rightarrow v_c = -\frac{E}{4} + \frac{1}{C}\left[\frac{E}{12R}(t-\tau)\right]$

$\Rightarrow v_c(t) = -\frac{E}{4} + \frac{1}{12} E \frac{t-\tau}{\tau}$ ; $v_1 = \mu + v_c = \frac{E}{4} - \frac{E}{4} + \frac{E}{12}\frac{t-\tau}{\tau} = \frac{E}{12}\frac{t-\tau}{\tau}$

VERIFICACIÓN

$\begin{cases} \text{OP2 en ZSP siempre que } v_1 < E/2 \text{ (SCHMITT TRIGGER)} \\ \text{OP1 en ZL '' '' } v_1 < E \end{cases}$

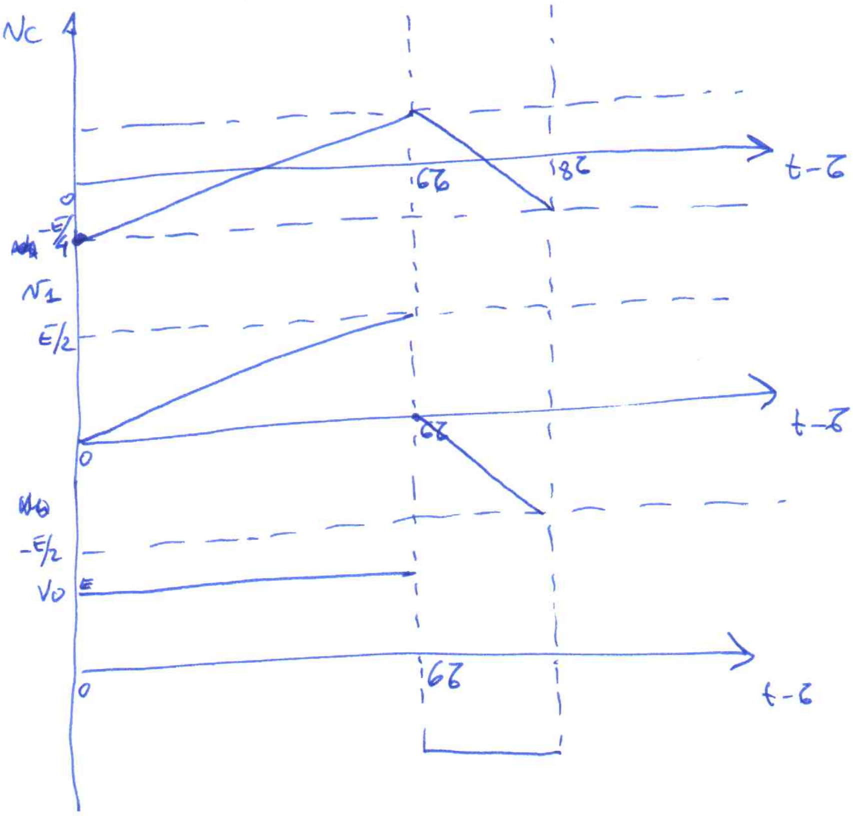
la primera condición es lo que se alcanza primero.

cuando $v_1 = E/2$ tenemos $\frac{E}{12\tau}(t-\tau) = E/2 \Rightarrow t-\tau = 6\tau$

$\Rightarrow t_1 = 7\tau$ instante de conmutación.

$v_c(t_1) = -\frac{E}{4} + \frac{E}{12}\frac{6\tau}{\tau} = \frac{E}{4}$. dato previo para tramo siguiente.

b.




$v_c(t) = \begin{cases} -\frac{E}{4} + \frac{E}{12}\frac{t-\tau}{\tau} & t \in [\tau, 7\tau] \\ \frac{E}{4} - \frac{E}{4}\frac{t-7\tau}{\tau} & t \in [7\tau, 9\tau] \end{cases}$

$v_1(t) = \begin{cases} \frac{E}{12}\frac{t-\tau}{\tau} & t \in [\tau, 7\tau] \\ -\frac{E}{4}\frac{t-7\tau}{\tau} & t \in [7\tau, 9\tau] \end{cases}$

$V_o(t) = \begin{cases} E & t \in [\tau, 7\tau] \\ -E & t \in [7\tau, 9\tau] \end{cases}$

TERCER TRAMO $t \in [7\tau, t_2]$ $t_2$ a determinar

comienza con $v_c(7\tau) = \frac{E}{4}$

$\nexists \begin{cases} OP2 & ZSN \\ OP1 & ZL \end{cases}$

análogo al primer tramo:

$v_0 = -E \Rightarrow u = -\frac{E}{4} \Rightarrow i_c = -\frac{E}{4R} \Rightarrow v_c = \frac{E}{4} - \frac{E}{4}\frac{(t-7\tau)}{\tau}$

$\Rightarrow v_1 = u + v_c = -\frac{E}{4} + \frac{E}{4} - \frac{E}{4}\frac{(t-7\tau)}{\tau} \Rightarrow v_1 = -\frac{E}{4}\frac{t-7\tau}{\tau}$

la conmutación se da para $v_1(t_2) = -\frac{E}{2}$

$\Rightarrow -\frac{E}{4}\frac{t_2-7\tau}{\tau} = -\frac{E}{2} \Rightarrow \frac{t_2-7\tau}{\tau} = 2 \Rightarrow \boxed{t_2 = 9\tau}$

$v_c(t_2) = \frac{E}{4} - \frac{E}{4}\frac{2\tau}{\tau} = \frac{E}{4} - \frac{E}{2} = -\frac{E}{4}$ } vuelvo al mismo estado que en $t = \tau$. $\Rightarrow$ TENGO LA RESPUESTA PERIÓDICA.

las funciones $v_c(t), v_1(t), v_0(t)$ para este tramo están escritas al lado de la gráfica de hoja 2.3

$T_{ON} = 6\tau; \quad T = 8\tau$

c.

$\Rightarrow \sigma = \frac{T_{ON}}{T} = \frac{3}{4}.$