

## 1 Problema 2 Diciembre 2017 - Solución

1. (a) Como la resistencia  $r$  es muy pequeña, el condensador se cargará instantáneamente. Si denominamos  $V_o^A$  y  $V_o^B$  las salidas del comparador que tiene referencia  $V_A$  y  $V_B$  respectivamente, las salidas  $V_o^A$  y  $V_o^B$  serán como en la figura 1.

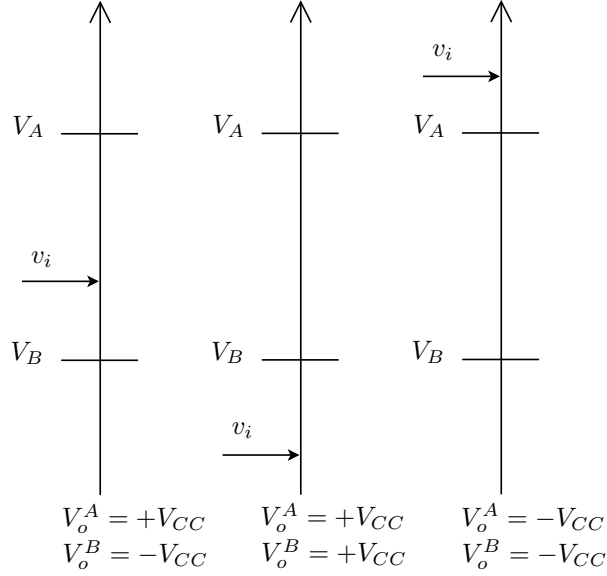


Figure 1:

Y dada la conexión de los diodos ocurrirá lo siguiente:

$V_o^A$	$V_o^B$	$v_o$
$+V_{CC}$	$+V_{CC}$	$+V_{CC}$ (conducción del diodo de $V_o^B$ )
$+V_{CC}$	$-V_{CC}$	se mantiene en su valor (no hay conducción de ningún diodo)
$-V_{CC}$	$-V_{CC}$	$-V_{CC}$ (conducción del diodo de $V_o^A$ )

Gráficamente, la respuesta  $v_o$  en función de  $v_i$  será como en la figura 2. Donde se puede observar el comportamiento con histéresis del circuito. El ancho de la ventana de histéresis es de  $V_A - V_B$ .

2. (a) En el intervalo  $[0, \frac{T}{4})$  ( $S_1 = ON$ ,  $S_2 = OFF$ ,  $S_3 = OFF$ ):

$$v_1 C(t) = Y(t)[v_C^0 e^{\frac{-t}{5RC}} + E(1 - e^{\frac{-t}{5RC}})]$$

En el intervalo  $[\frac{T}{4}, \frac{T}{2})$  ( $S_1 = ON$ ,  $S_2 = ON$ ,  $S_3 = OFF$ ):

$$v_2 C(t) = Y(t)[v_1 C(t = \frac{T}{4})e^{\frac{-t}{2RC}} + \frac{3}{4}E(1 - e^{\frac{-t}{2RC}})].$$

En el intervalo  $[\frac{T}{2}, T)$  ( $S_1 = OFF$ ,  $S_2 = OFF$ ,  $S_3 = ON$ ):

$$v_3 C(t) = Y(t)[v_2 C(t = \frac{T}{4})e^{\frac{-t}{\pi C}}].$$

La condición para alcanzar el régimen es:  $v_3 C(t = \frac{T}{2}) = v_C^0$ .

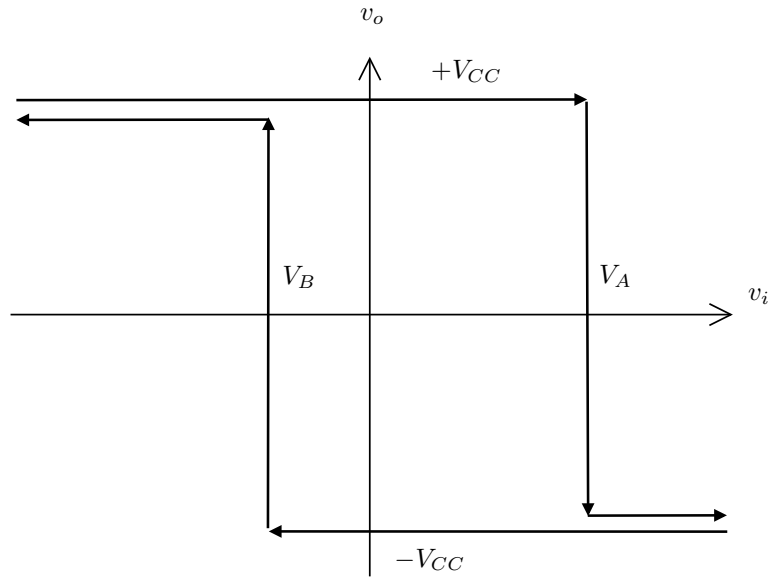


Figure 2:

Con los datos del problema:  $v_1 C(t = \frac{T}{4}) = 0.88 \times v_C^0 + 0.12 \times E$ ,  
 $v_2 C(t = \frac{T}{4}) = 0.67 \times v_C^0 + 0.26 \times E$ . Entonces:  $v_C^0 = 0.094 \times E \Rightarrow$   
 $v_1 C(t = \frac{T}{4}) = 0.20 \times E \Rightarrow v_2 C(t = \frac{T}{4}) = 0.32 \times E$ .

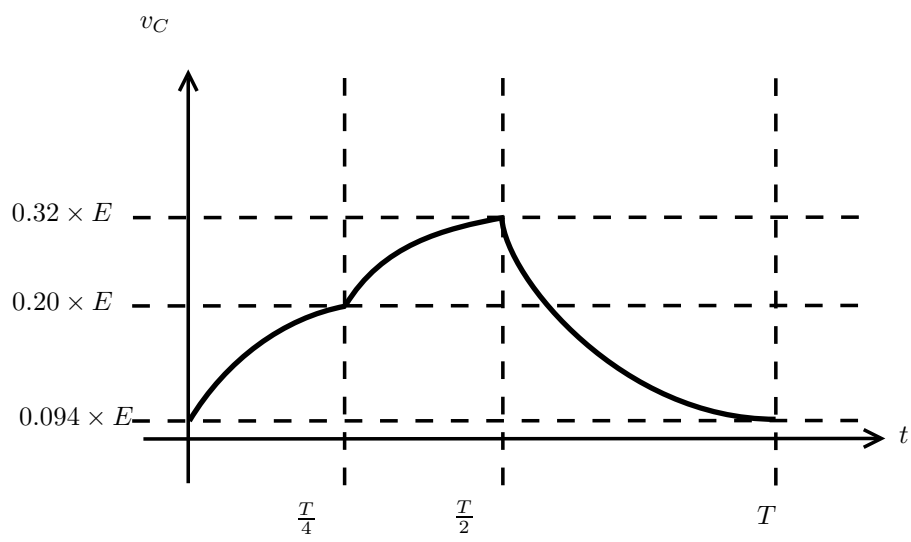


Figure 3: