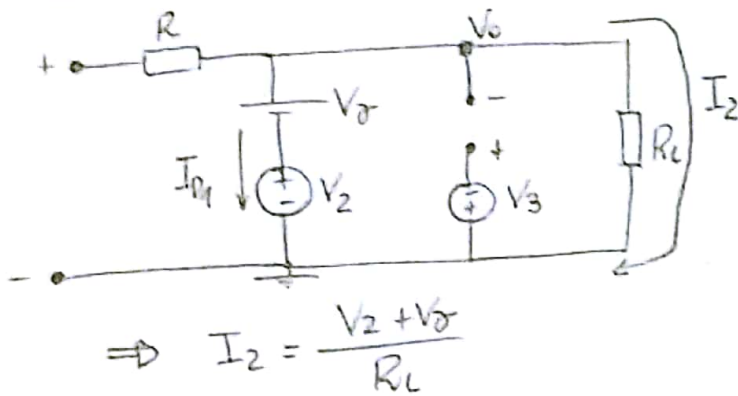


Vamos a calcular la curva característica del siguiente circuito.

HIPÓTESIS 1: D1 en conducción y D2 en CORTE



$$\begin{cases} V_i - R(I_{D1} + I_2) - R_L I_2 = 0 \\ V_2 + V_\gamma - I_2 R_L = 0 \Rightarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{V_2 + V_\gamma}{R_L}$$

$$V_i - R I_{D1} - R \frac{V_2 + V_\gamma}{R_L} - R_L \frac{V_2 + V_\gamma}{R_L} = 0 \Rightarrow V_i - R I_{D1} - 2V_2 - 2V_\gamma = 0$$

$$\Rightarrow I_{D1} = \frac{V_i - 2V_2 - 2V_\gamma}{R} ; \quad V_0 = I_2 R_L \Rightarrow \boxed{V_0 = V_2 + V_\gamma}$$

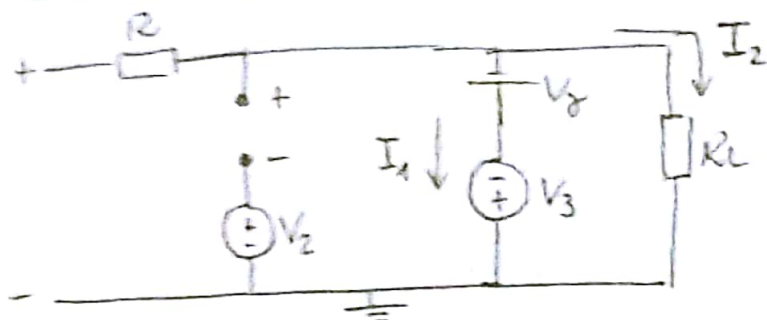
Condiciones:

$$I_{D1} > 0 \Leftrightarrow V_i - 2V_2 - 2V_\gamma > 0 \Leftrightarrow \boxed{V_i > 2V_2 + 2V_\gamma}$$

$$V_{D2} < V_\gamma \Leftrightarrow -V_2 - V_\gamma - V_3 < V_\gamma \Leftrightarrow \boxed{-V_2 - V_3 < 2V_\gamma}$$

Podemos suponer que esto siempre se cumple ya que V_2 y V_3 van a ser positivos en la gran mayoría de los casos. De lo contrario simplemente cambiaríamos la orientación de la fuente y seguiría siendo positivo.

HIPÓTESIS 2: D1 en CORTE y D2 en CONDUCCIÓN



$$\begin{cases} V_i - R(I_1 + I_2) - R_L I_2 = 0 \\ -V_3 - V_\gamma - I_2 R_L = 0 \Rightarrow \end{cases}$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{-V_3 - V_\gamma}{R_L}$$

$$V_i - R I_1 + 2V_3 + 2V_\gamma = 0 \Rightarrow I_1 = \frac{V_i + 2V_3 + 2V_\gamma}{R}$$

$$V_0 = I_2 R_L \Rightarrow \boxed{V_0 = -V_3 - V_\gamma}$$

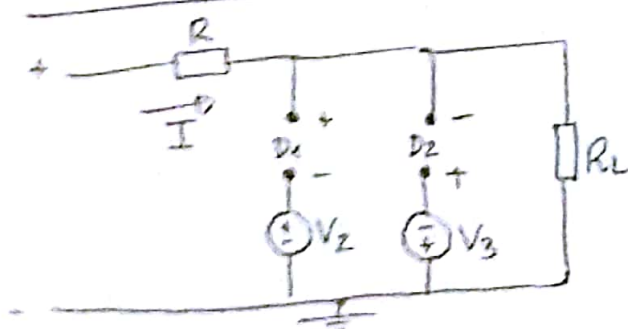
Condiciones:

$$I_{D2} = -I_1 > 0 \Leftrightarrow -V_i - 2V_3 - 2V_\gamma > 0 \Leftrightarrow \boxed{V_i < -2V_3 - 2V_\gamma}$$

$$V_{D1} < V_\gamma \Leftrightarrow V_{D1} = -V_2 - V_3 - V_\gamma < V_\gamma \Leftrightarrow \boxed{-V_2 - V_3 < 2V_\gamma}$$

Se mantiene lo dicho anteriormente

HIPÓTESIS 3: D1 en CORTE y D2 en CORTE



$$V_0 = I R_L$$

$$I = \frac{V_i}{R + R_L}$$

$$V_0 = \frac{V_i}{R + R_L} R_L \Rightarrow \boxed{V_0 = \frac{V_i}{2}}$$

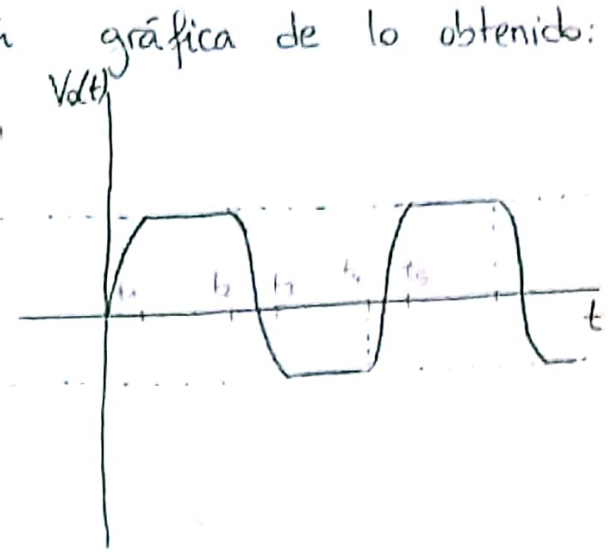
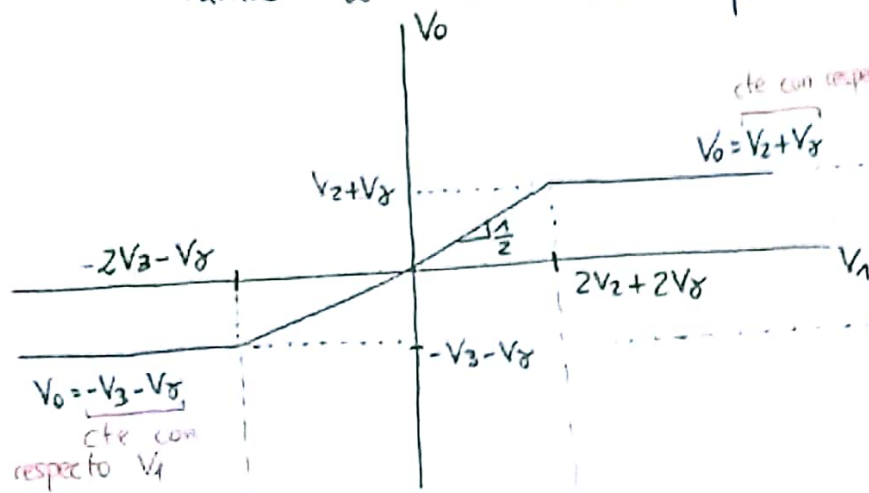
Condiciones:

$$V_{D1} = -V_2 + \frac{V_i}{2} < V_\gamma \Leftrightarrow -2V_2 + V_i < 2V_\gamma \Leftrightarrow \boxed{V_i < 2V_2 + 2V_\gamma}$$

$$V_{D2} = -V_3 - \frac{V_i}{2} < V_\gamma \Leftrightarrow -2V_3 - V_i < 2V_\gamma \Leftrightarrow \boxed{V_i > -2V_3 - 2V_\gamma}$$

(*) Como con las 3 primeras hipótesis ya abarcamos un rango de $(-\infty, \infty)$ podemos descartar la posibilidad de la cuarta: D1 y D2 en CONDUCCIÓN

Vamos a hacer una representación gráfica de lo obtenido:



Se puede ver que la señal de salida $V_0(t)$ sale recortada superiormente si $2V_2 + 2V_g < 5$ y inferiormente si $-2V_3 - V_g > -5$.

La señal de salida alcanzará su máximo cuando $V_2 + V_g = \frac{5}{2}$. Suponiendo $V_g = 0.65 \Rightarrow V_0(\text{máx})$ cuando $V_2 = 1.85 \text{ V}$

La señal de salida alcanzará su mínimo cuando $-V_3 - V_g = -\frac{5}{2}$. Suponiendo $V_g = 0.65 \Rightarrow V_0(\text{mín})$ cuando $V_3 = 1.85 \text{ V}$

Si $2V_2 + 2V_g > 5$ y $-2V_3 - 2V_g < -5$ la señal de salida será el reflejo completo de la señal de entrada $V_1(t)$ mediante una recta de pendiente $\frac{1}{2} \Rightarrow$

$$\Rightarrow \boxed{V_0(t) = \frac{1}{2} V_1(t)} \text{ . De}$$

ahí que el valor máximo (análogamente mínimo) no supere 2.5 V .

2

RESISTENCIA	MÁXIMO	MÍNIMO
100 Ω	4'85 V	0 V
220 Ω	4'26 V	4'89 mV = 0'0049 V
470 Ω	4'29 V	198 mV = 0'198 V
1000 Ω	4'3 V	929 mV = 0'929 V
2200 Ω	4'32 V	2'06 V
4700 Ω	4'33 V	3'02 V
10000 Ω	4'34 V	3'65 V
22000 Ω	4'35 V	4'01 V