

# IMFORME PREVIO SESIÓN 6

---

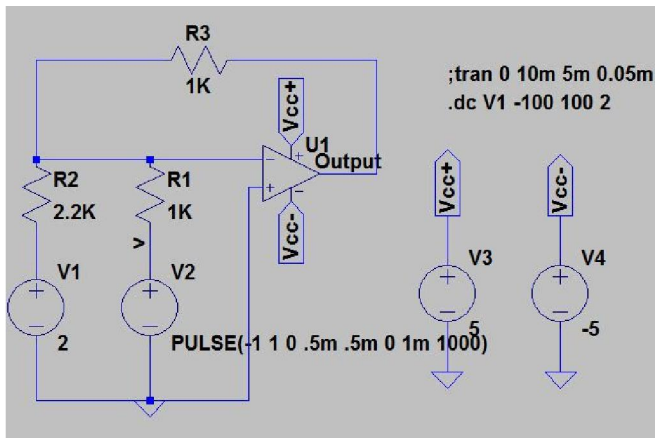
## CIRCUITOS ELECTRÓNICOS

Jesús Daniel Franco López, Lucía Colmenarejo Pérez

15/11/2017

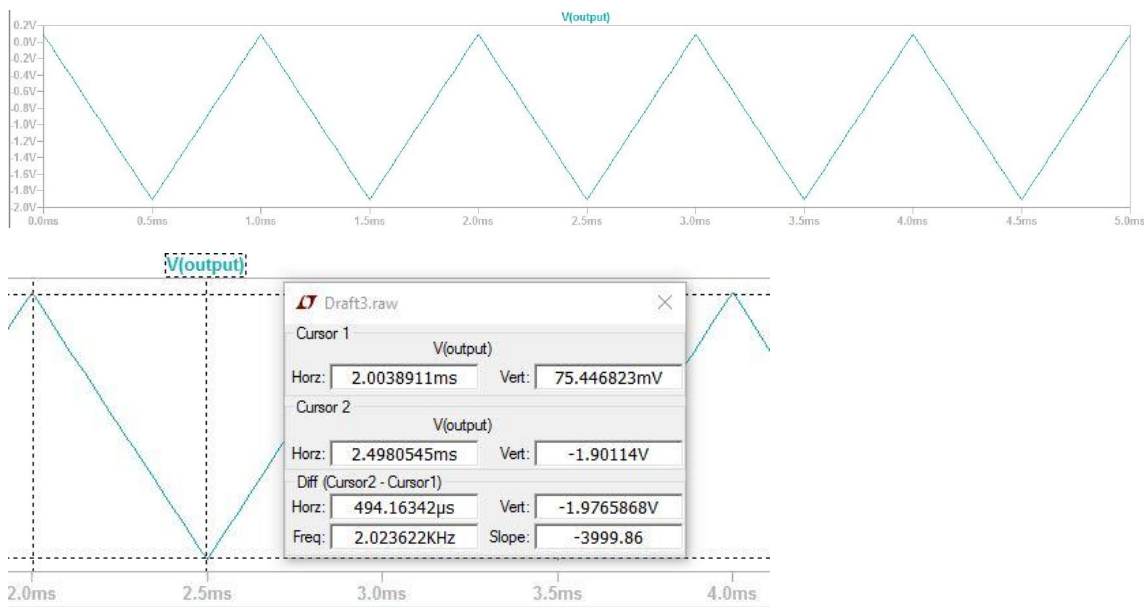
## Mezclado de señales AC y DC usando amplificadores operacionales

Montamos el circuito dado por el enunciado en LTSpice, y añadimos una etiqueta v a la salida de V2 para poder representarla tranquilamente.



### 1. Valor máximo y mínimo de la tensión V Output

Para medir estos dos valores en LTSpice debemos representar primero V Output. Para ello utilizaremos el comando de simulación “tran 0 10m 5m 0.05m”. Luego, utilizando los cursores, mediremos los valores pedidos.

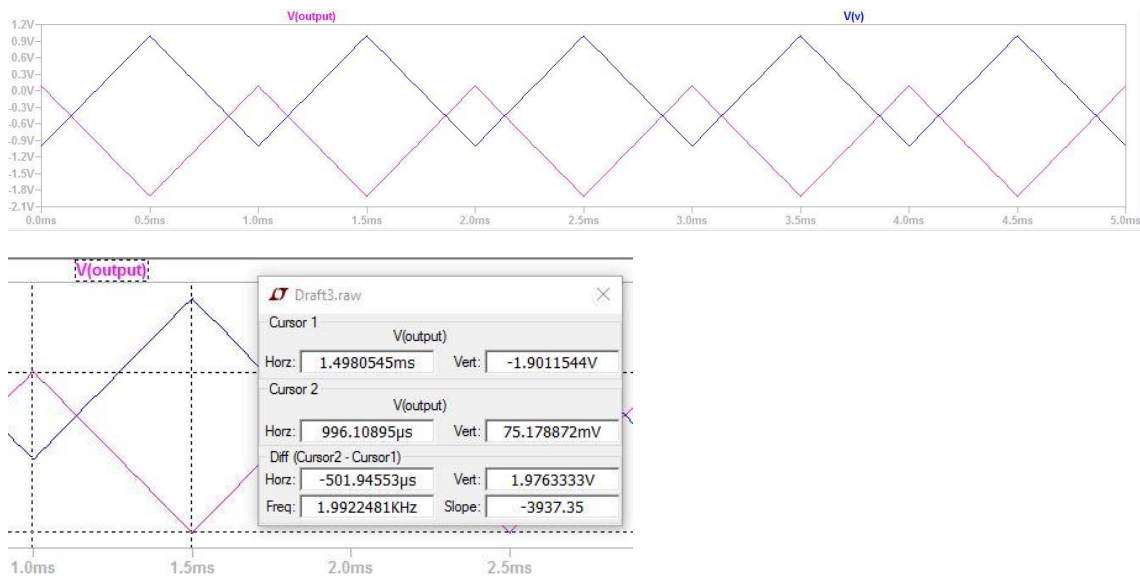


$V_{max} = 75,446823 \text{ mV}$ ;  $V_{min} = -1,90114\text{V}$

De aquí podemos obtener fácilmente el valor medio de la señal =  $(V_{max} + V_{min})/2 = -0,91284\text{V}$

## 2. Diferencia de fase entre las señales V2 y V Output

Representamos en LTSpice las dos señales, y mediante los cursores medimos la diferencia de fase.



$$\delta t = 1,4980545 \text{ ms} - 0,99610895 \text{ ms} = 0,5019 \text{ ms}$$

## 3. Medida teórica de la tensión de salida

Para calcular la tensión de salida vamos a usar la LKN en el nodo de la izquierda (el que conecta las tres resistencias)

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \Rightarrow \frac{V_1 - (V_{cc-})}{R_2} + \frac{V_2 - (V_{cc-})}{R_1} - \frac{(V_{cc-}) - V_{out}}{R_3} = 0$$

$$V_{cc-} = 0 \Rightarrow \frac{V_1}{R_2} + \frac{V_2}{R_1} + \frac{V_{out}}{R_3} = 0 \Rightarrow V_{out} = -R_3 * \left( \frac{V_1}{R_2} + \frac{V_2}{R_1} \right)$$

En esa ecuación podemos sustituir los valores de las resistencias y V1, quedando de la manera:

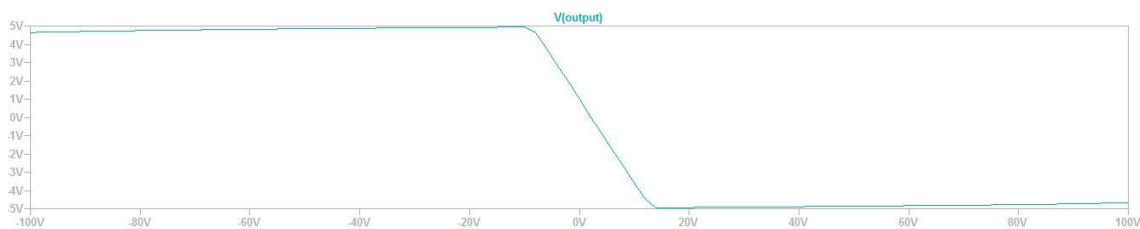
$$V_{out} = -1000 * \left( \frac{2}{2200} + \frac{V_2}{1000} \right)$$

Para calcular ahora los valores máximo, mínimo y medio de Vout sustituimos por 1, -1 y 0 en V2.

$$V_{min} = -1,909V; \quad V_{max} = -0.0909V; \quad V_{medio} = -0.909V$$

## 4. Saturación de AO

Para ver dónde satura el amplificador, realizaremos un barrido de valores en v1 mediante "dc V1 -100 100 2"



Los valores obtenidos son:

