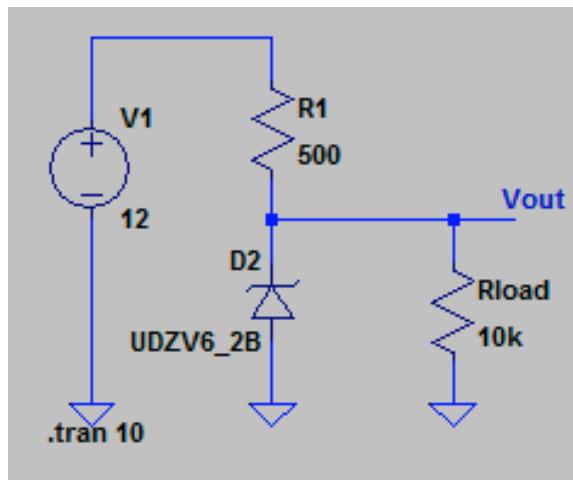
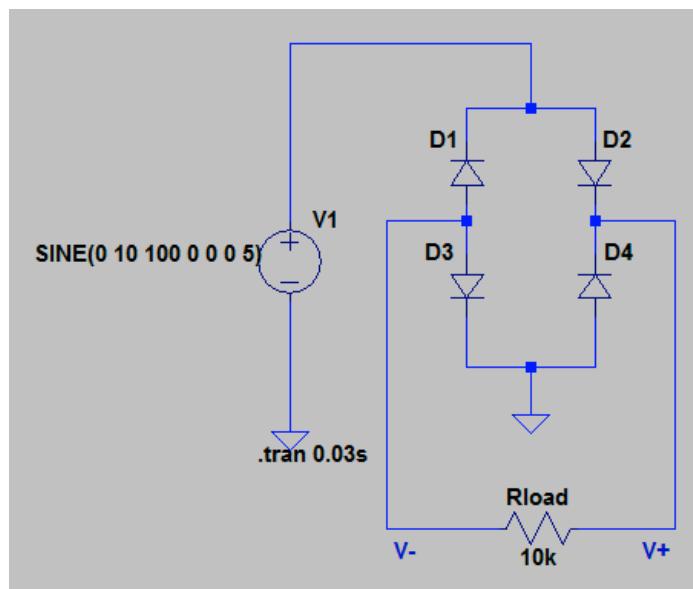


## TP 0 – Uso de Spice

- a) Edite el siguiente circuito en SPICE. Ponga especial atención en usar el diodo zener que se indica en la figura (breakdown voltaje = 6.2 V), para lo cual debe usar la función seleccionar nuevo diodo. Usando una fuente de 12 V, mida la tensión  $V_{out}$  que cae en  $R_{load} = 10 \text{ k}\Omega$ . Cambie el valor de  $R_{load}$  por uno menor y vuelva a medir la tensión  $V_{out}$ . ¿Hasta qué valor de  $R_{load}$  se logra mantener constante  $V_{out}$ ? Interprete el funcionamiento del circuito.

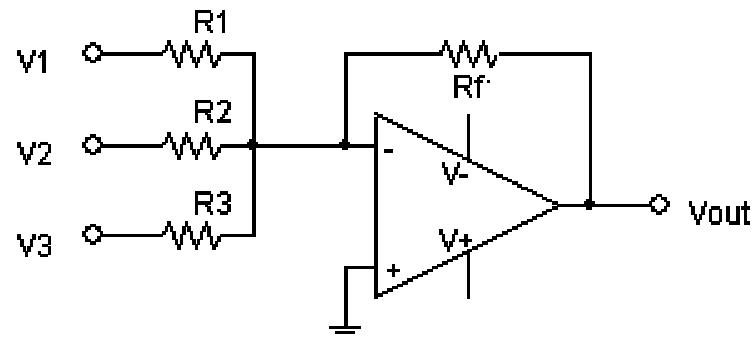


- b) Edite el siguiente circuito en SPICE usando diodos de tipo 1N914. Excite el circuito usando una onda sinusoidal de  $\pm 10 \text{ V}$  con una frecuencia de 100 Hz. Circunscriba la salida de la simulación a 3 ciclos (30 ms). Mida las siguientes tensiones:  $V_1$  (excitación),  $V_+$  y  $V_-$  en un mismo gráfico. Justifique la forma que adquieren las curvas. Mida la diferencia de tensión a ambos lados de  $R_{load}$  ( $V_+ - V_-$ ). Interprete la forma de esta curva. Amplíe la escala vertical para ver en detalle la zona de 0V. Agregue un capacitor de  $10 \mu\text{F}$  en paralelo con  $R_{load}$  y vuelva a medir ( $V_+ - V_-$ ). ¿Nota algún cambio? Justifique.

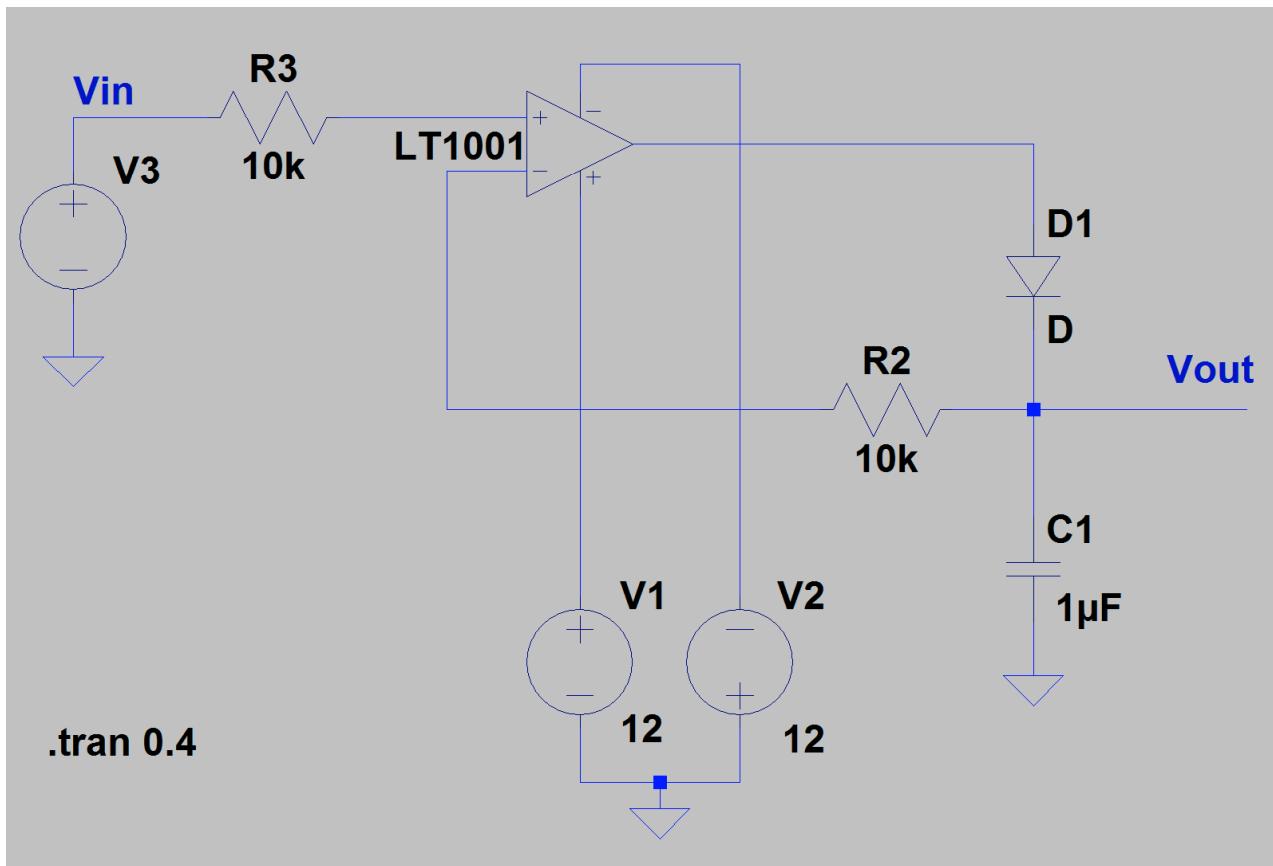


c) Edite el siguiente circuito en SPICE. Calcule  $V_{out}$  para las siguientes configuraciones:

- i)  $V_1=V_2=V_3=6V$ ,  $R_f=1 k\Omega$ ,  $R_1=R_2=R_3=10 k\Omega$
- ii)  $V_1=1V$ ,  $V_2=2V$  y  $V_3=3V$ ,  $R_f=1 k\Omega$ ,  $R_1=R_2=R_3=10 k\Omega$
- iii)  $V_1=1V$ ,  $V_2=2V$  y  $V_3=3V$ ,  $R_f=1 k\Omega$ ,  $R_1=R_2=R_3=1 k\Omega$



d) Edite el siguiente circuito en SPICE.



Introduzca en  $V_{in}$  una función que tenga 3 picos: i) en el 1er segundo, un pico de 5 V, ii) en el 2do segundo, un pico de 1 V, y iii) en el 3er segundo, un pico de 3 V.

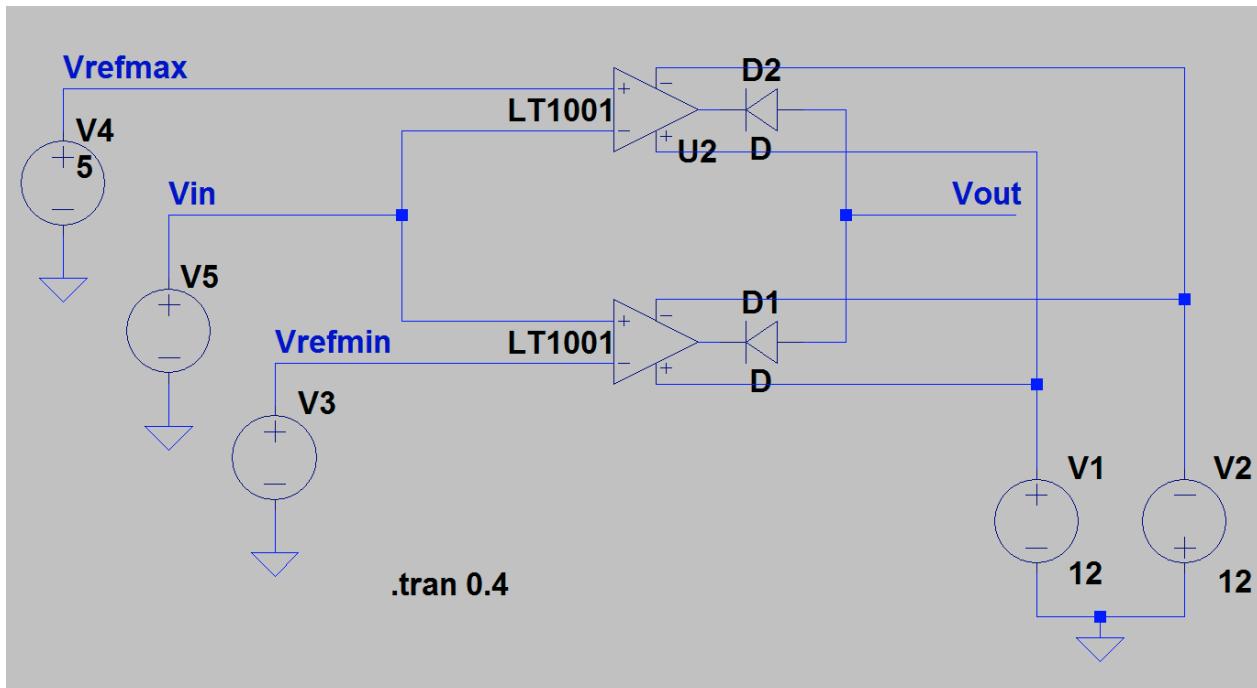
Corra el programa y registre el valor de Vout durante los primeros 10 segundos. Altere los voltajes relativos de los 3 picos de Vin y vuelva a registrar el valor de Vout.

¿Para qué sirve este circuito? Interprete las observaciones hechas con SPICE en términos del funcionamiento del circuito. En qué configuración se encuentra el amplificador operacional? ¿Cuál es la función del capacitor C1?

- e) Sabiendo que cerca de la temperatura ambiente la resistencia de un termómetro Pt100 se ajusta a la ecuación:  $R(\Omega) = 100 - 0.39 t(^{\circ}\text{C})$ , modifique el circuito anterior (siempre en el entorno SPICE) para que cumpla el siguiente requerimiento:

Si la temperatura de un recinto superó los  $30^{\circ}\text{C}$  desde que el momento del encendido, debe encenderse un LED rojo. De lo contrario, el LED debe permanecer apagado. Tenga en cuenta que un LED funciona con tensiones superiores a  $\sim 1.6$  V y requieren corrientes de  $\sim 5$  mA para que sean suficientemente brillantes. Eso significa que pueden ser alimentados directamente por un opamp convencional en saturación a 12 V, poniendo en serie una resistencia de  $1\text{ k}\Omega$ .

- f) Edite el siguiente circuito en SPICE.



Fije el valor de  $Vrefmax = 5$  V, y el de  $Vrefmin = 1$  V. Introduzca en  $Vin$  una tensión intermedia entre  $Vrefmin$  y  $Vrefmax$ . ¿Qué observa en  $Vout$ ? Repita para  $Vin$  superior a  $Vrefmax$  o inferior a  $Vrefmin$ .

¿Para qué sirve este circuito? Interprete las observaciones hechas con SPICE en términos del funcionamiento del circuito. En qué configuración se encuentra el amplificador operacional? ¿Cuál es la función de los diodos D1 y D2? ¿Puede emplearse este circuito para Vrefs negativos?

- g) Sabiendo que cerca de la temperatura ambiente la resistencia de un termómetro Pt100 se ajusta a la ecuación:  $R(\Omega) = 100 - 0.391 t(^{\circ}\text{C})$ , diseñe un circuito de una alarma visual para monitorear la temperatura del cuerpo humano. Modifique para ello el circuito precedente. Debe encenderse un LED verde si  $36 ^{\circ}\text{C} \leq t \leq 38 ^{\circ}\text{C}$ , o un LED rojo si  $T > 38 ^{\circ}\text{C}$  o  $T < 36 ^{\circ}\text{C}$ .