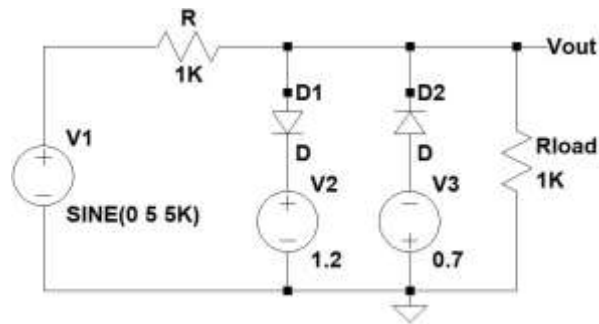
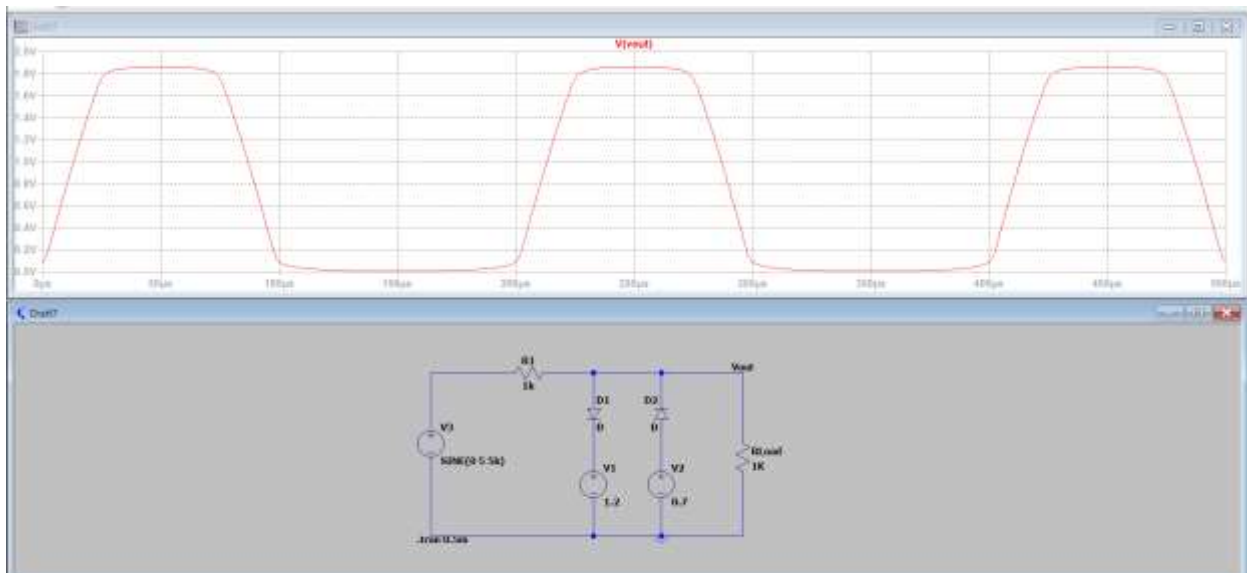


Sesión 8: Rectificación mediante diodos



TRABAJO PREVIO (Simulación LTSpice y cálculos teóricos)

- Dibuje el circuito 1 con los valores de componentes mostrados en la figura. El circuito se conoce como circuito doble recortador o circuito limitador. Use diodos ideales D disponibles en la barra de herramientas de la aplicación LTSpice. Emplee una fuente de voltaje V1 que sea una señal sinusoidal de 5 voltios de amplitud y 5 KHz de frecuencia. Además, incluya dos fuentes de tensión continua en las ramas donde se encuentran los diodos para variar la tensión máxima y la tensión mínima que puede alcanzar el voltaje de salida de nuestro circuito V_{out} .
- Fije las tensiones de V2 y V3 en 1.2 V y 0.7 V, respectivamente. Represente la tensión de salida y determine los valores máximo y mínimo con el fin de obtener, a partir de ellos, una estimación de las tensiones umbral V de los diodos D. Asuma el modelo de tensión umbral para ambos diodos, modelo en el que el diodo se comporta como una fuente de tensión cuando conmuta de corte a conducción.



Como observamos $V_{max}=1,86V$ y $V_{min}=3,22mV$, por lo que cuando $V_1=5V$, el segundo diodo está en corte, y se puede obtener que el primer diodo tiene una tensión umbral de 0.66 V. Por otro lado, cuando $V_1=-5V$, D1 está en corte y D2 conduce, por lo que la tensión umbral de D2 es de unos 0.69 V.

c. Varíe los valores de V_2 y V_3 para determinar cuál es la amplitud de voltaje máxima que podríamos obtener a la salida del circuito. Justifique este valor teóricamente.

V_{out} Max cuando D_1 y D_2 entran en corte

$$V_{out} = \frac{1k}{2k} * V_{in} = 2,5V$$

$$2,5 - V_{D1} - V_2 = 0$$

$$2,5 - V_2 = V_{D1}$$

$$2,5 - V_2 < V_{\phi}$$

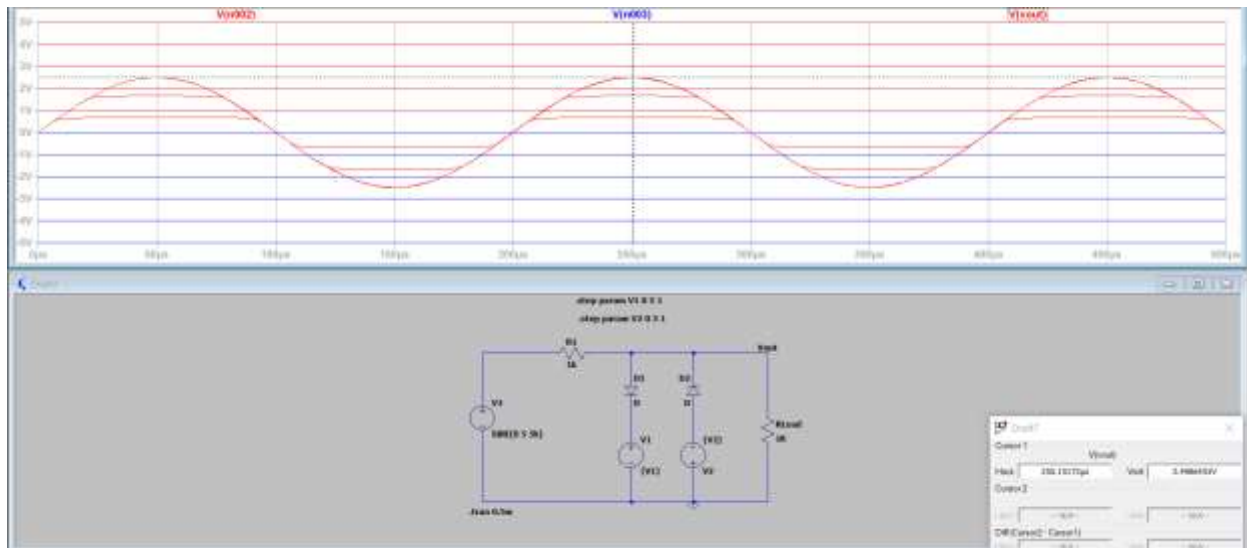
$$V_2 < 2,5 - V_{\phi} \quad \mathbf{V_2 > 1,9V}$$

$$2,5 + V_{D2} + V_3 = 0$$

$$V_{D2} = -2,5 - V_3$$

$$V_{\phi} > -2,5 - V_3$$

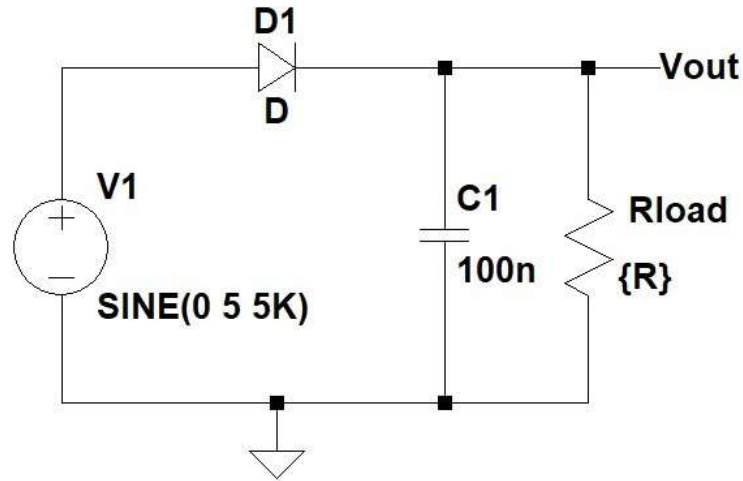
$$V_3 > -3.1V$$



Para que V_{out} sea máxima, D_1 y D_2 tiene que estar en corte, ya que de esta forma no se pierde energía en los diodos. Cuando esta condición se da, $V_{out} = 2.5V$, esto coincide con los valores teóricos y de la simulación.

Esta condición se da cuando $V_2 > 1.9V$ y $V_3 > -3.1V$.

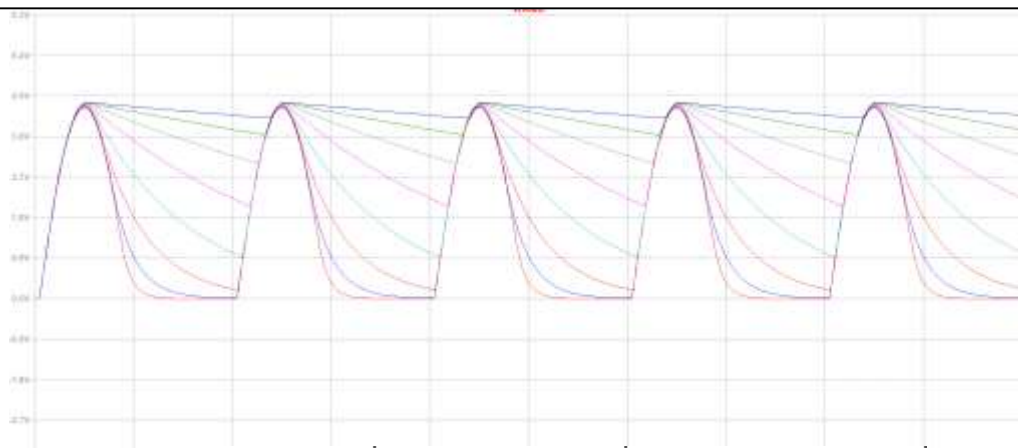
d. Dibuje el circuito 2 con los valores de componentes mostrados en la figura. Utilice la misma fuente de tensión V1 que en el circuito 1. El circuito se conoce como circuito rectificador de media onda e incluye un filtrado paso bajo para reducir la amplitud de la componente alterna en V_{out} .



Circuito 2

e. Represente en un mismo gráfico la señal V_{out} en función de tiempo para cada uno de los valores de la resistencia R_{load} de los que se dispone en el laboratorio (0.1, 0.22, 0.47, 1, 2.2, 4.7, 10 y 22 K) Anote los valores máximos y mínimos de la señal V_{out} para cada valor de R_{load} . Utilice un análisis paramétrico para ello, tal y cómo se describe en el tutorial de LTspice.

Como vemos, este circuito funciona como un rectificador AC-DC, cuanto mayor sea la resistencia R_{load} , más estable será la salida DC.



RLoad (Ω)	Vmax (V)	Vmin(V)
100	4,24118	0
220	4,2606	0,01065
470	4,2861	0,1985
1000	4,29	0,931856
2200	4,32	2,09
4700	4,32	3,018
10000	4,34	3,67
22000	4,35	4,09