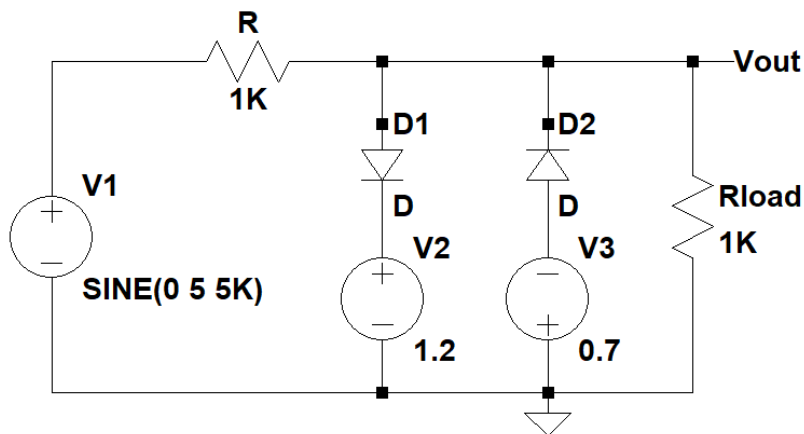


## Práctica 7: Rectificación mediante diodos

### TRABAJO PREVIO (Simulación LTSpice y cálculos teóricos)

ES IMPRESCINDIBLE ENTREGAR AL PROFESOR EL TRABAJO PREVIO IMPRESO AL INICIO DE LA SESIÓN CORRESPONDIENTE. EN CASO CONTRARIO, NO SE PODRÁ COMENZAR LA PRÁCTICA DE LABORATORIO HASTA HABERLO HECHO Y LA CALIFICACIÓN MÁXIMA DE LA SESIÓN SERÁ 5 PUNTOS.

a. 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  $V_{out}$ .

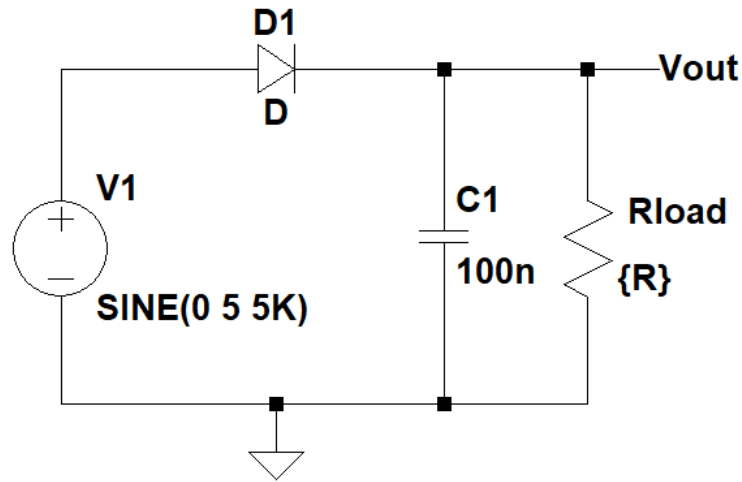


*Circuito 1*

b. 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  $V_\gamma$  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.

c. Varíe los valores de V2 y V3 para determinar cuál es la amplitud de voltaje máxima que podríamos obtener a la salida del circuito. Justifique este valor teóricamente.

**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  $V_{out}$ .



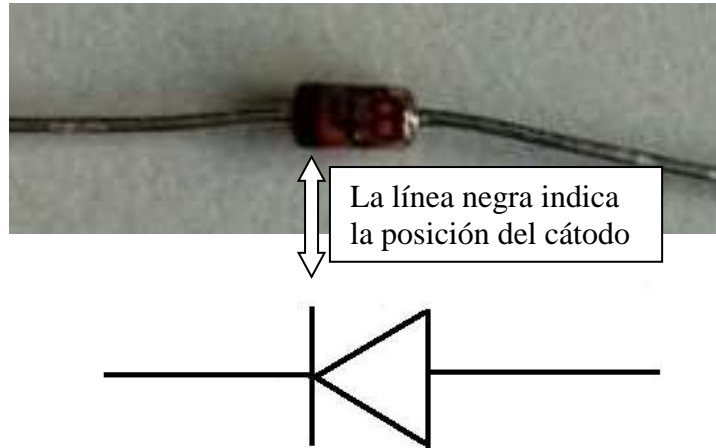
*Circuito 2*

**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  $K\Omega$ ) 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.

PARA LA REALIZACIÓN DE ESTA PRÁCTICA SERÁN NECESARIAS LAS BOLSAS DE CABLES 1 Y 2.

## MONTAJE EXPERIMENTAL

Construya el Circuito 1 utilizando los diodos suministrados. La señal de V1 se obtendrá del generador de funciones, mientras que las fuentes V2 y V3 serán las fuentes S1 y S2 de la fuente de alimentación disponible en el laboratorio. Es importante notar que el terminal positivo de V3 se conecta a masa y que la señal a conectar al diodo D2 se extrae del terminal negativo, al revés de lo que ocurre para V2.



- Genere para V1 una señal sinusoidal de 5 voltios de amplitud y 5 KHz de frecuencia. Fije las tensiones de V2 y V3 en 1.2 V y 0.7 V, respectivamente. Mida la señal de salida y determine experimentalmente las tensiones umbral de los diodos suministrados.
- A continuación, construya el Circuito 2 con la misma señal de entrada V1 que para el circuito 1. Mida el valor máximo y el valor mínimo de la señal de salida para un valor de  $R_{load}=100\ \Omega$  utilizando el acoplamiento DC en el menú del osciloscopio. Haga lo mismo para valores de  $R_{load}$  iguales a 0.22, 0.47, 1, 2.2, 4.7, 10 y 22 k $\Omega$ .
- Compare los resultados experimentales con los obtenidos en la simulación.

El componente LM335 es un diodo Zener cuya tensión Zener característica cambia notablemente con la temperatura (ver la hoja de características del componente). Por ese motivo se utiliza como sensor de temperatura en una configuración como la que muestra la figura siguiente. El diodo, en ese montaje, trabaja en conducción inversa y fija la señal de salida a una tensión próxima a la del voltaje Zener.



Utilice la fuente de alimentación DC para polarizar el Zener con  $V^+=5V$  y emplee una resistencia  $R1=2.2k$ . No utilice la patilla del diodo etiquetada como ADJ.

- d) Mida la tensión de salida Output con el voltímetro y observe cómo cambia cuando cambia la temperatura del diodo Zener. El cambio tiene lugar en el rango de los mV por lo que hay que utilizar la máxima precisión que proporcione el voltímetro.
- e) Teniendo en cuenta que el voltaje Zener aumenta unos 10 mV por grado, deduzca qué temperatura tienen sus dedos con respecto al ambiente ¿Por qué no se mide la temperatura tocando el termómetro con los dedos?

LA AUSENCIA DE UNIDADES SE PENALIZARÁ. LAS GRÁFICAS DEBEN TENER LOS EJES MARCADOS CON LAS MAGNITUDES REPRESENTADAS Y SUS UNIDADES CORRESPONDIENTES. LOS RESULTADOS OBTENIDOS DEBEN SER JUSTIFICADOS CONVENIENTEMENTE. EN CASO CONTRARIO NO SE TENDRÁN EN CUENTA.