

Análisis de Circuitos

Trabajo de Laboratorio N° 1

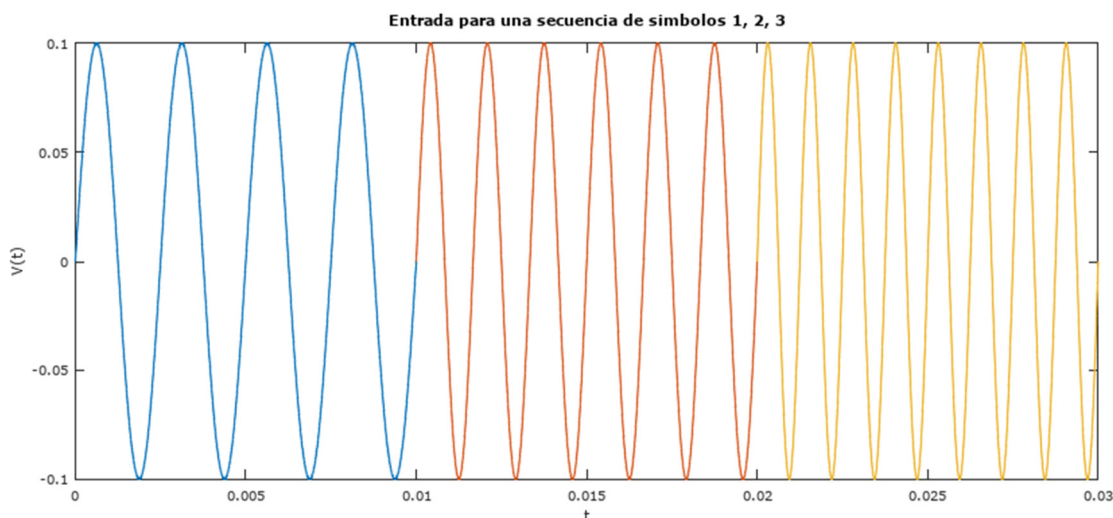
DESCRIPCIÓN: Un sistema de comunicaciones digitales utiliza una modulación Multiple Frequency Shift Keying (MFSK) para convertir 3 posibles símbolos digitales en tonos de frecuencias compatibles con las características del canal de comunicaciones. Las tres formas de onda que viajan por el canal son de la forma:

$$\omega_1 = 2 \pi 400\text{Hz}$$

$$S_i(t) = A \cos(\omega_i t + \phi) \quad \text{con} \quad \omega_2 = 2 \pi 600\text{Hz}$$

$$\omega_3 = 2 \pi 800\text{Hz}$$

En todos los casos, la amplitud A es 0.1V y la fase inicial ϕ es arbitraria. La duración de cada símbolo en el canal es $T = 10\text{ms}$.

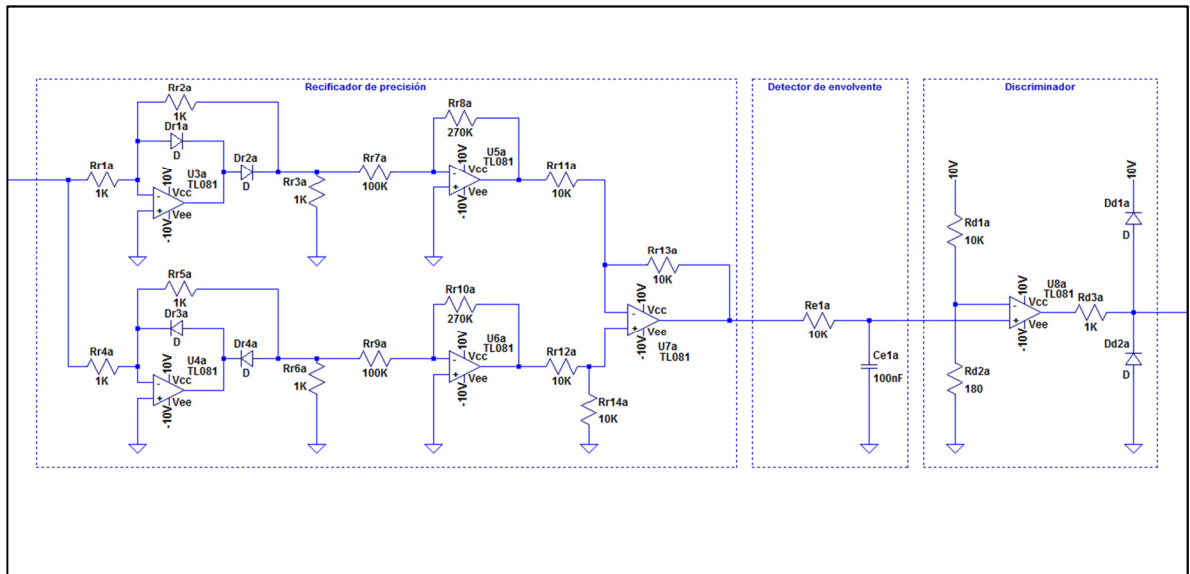


OBJETIVO: 1) Se desea diseñar un banco de filtros que formará parte del sistema receptor. El mismo debe generar 3 salidas. Cada una deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

1. Dado que la duración de cada símbolo en el canal es de 10ms, el tiempo de respuesta de los filtros debe ser menor a 5ms¹.
2. La amplitud de salida del filtro m-ésimo, debe ser mayor o igual a 0.095V cuando se recibe el símbolo m-ésimo.
3. La amplitud de salida del filtro m-ésimo, debe ser menor o igual a 0.05V cuando no se recibe el símbolo m-ésimo.

¹ Esto permite que el bloque siguiente del sistema pueda muestrear las 3 salidas a intervalos de tiempo regulares y tomar una decisión sobre qué símbolo se recibió.

II) A continuación se puede ver un esquema casi completo del receptor (en el mismo sólo falta el bloque de sincronismo). Hay 3 de estos bloques, cada uno de ellos recibe la señal de un filtro y genera a la salida una señal digital que indica si el tono correspondiente está o no presente.



Utilice al archivo de LTSpice adjunto para cargar y simularlo en su computadora, luego analice los siguientes puntos:

1. Identifique cada uno de los bloques. ¿Qué función cumple cada uno y cómo la lleva a cabo? Analice el funcionamiento de cada etapa graficando las señales de entrada y salida de cada uno.
2. ¿Por qué se utiliza un rectificador con 5 operacionales en lugar del característico puente de diodos?
3. ¿Qué ventaja tiene utilizar un rectificador de onda completa frente a uno de media onda?
4. ¿Por qué los rebotes (pasajes de 0 a 1 y 1 a 0) de las señales de salida de los discriminadores no compromete la correcta identificación de cada uno de los símbolos recibidos?