

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

Facultad de Ingeniería Eléctrica

Laboratorio de Electrónica de Comunicaciones II

PRÁCTICA 4:

“Transmisión por Modulación Digital de Amplitud (ASK)”

Objetivo:

Observar y estudiar los diversos tipos de modulación digital, y que el alumno sea capaz de diseñar un modulador ASK.

Introducción:

Recordemos que, modulación es el proceso de variar algún parámetro o característica de la señal portadora en función de la señal moduladora, señal de información ó señal de banda base.

En los sistemas de comunicaciones digitales, las tres formas básicas reciben el nombre de:

- Modulación por desplazamiento de Amplitud (ASK)
- Modulación por desplazamiento de Frecuencia (FSK)
- Modulación por desplazamiento de Fase (PSK)

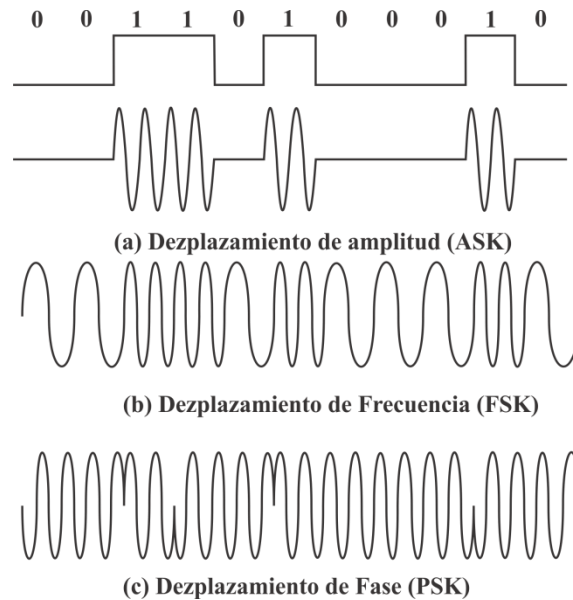


Figura 1: Graficas de desplazamiento de amplitud, frecuencia y fase.

Se debe observar que la portadora continua siendo una señal analógica (señal sinusoidal) y la moduladora es una señal digital.

La selección de la técnica de modulación para una aplicación específica depende en general de los siguientes factores:

- Máxima velocidad de datos.
- Mínima probabilidad de errores.
- Mínimo ancho de banda (eficiencia espectral).
- Mínima potencia transmitida (eficiencia de potencia).
- Máxima resistencia a señales interferentes.
- Mínima complejidad circuital.

MODULACIÓN POR DESPLAZAMIENTO DE AMPLITUD (ASK)

En un sistema de comunicaciones digital la forma de onda moduladora será de la forma de una onda cuadrada, o un tren de impulsos. ASK es una forma de modulación de amplitud donde la portadora es modulada por el tren de impulsos.

Esta modulación puede estar entre dos niveles de amplitud o, más usualmente, intercambiando la portadora entre presente y ausente, conocido como encendido y apagado (on y off). Esto es conocido como ASK on-off.

Las señales digitales pueden ser transmitidas sobre canales de baja frecuencia, tal como circuitos de telefonía, o líneas directamente acopladas. Esto es referido

como transmisión banda base. Sin embargo, la comunicación digital de ningún modo esta confinada a tales circuitos y puede haber ventajas económicas y técnicas al utilizar canales de alta frecuencia para la transmisión de señales digitales. Por ejemplo, puede ser requerida para enviar diferentes mensajes por el mismo circuito simultáneamente, o para cubrir largas distancias por un enlace de radio.

Esto puede ser logrado por el proceso de modulación, en el cual la amplitud, frecuencia, o la fase de una señal de alta frecuencia, conocida como la portadora, es alterada de acuerdo con los datos digitales. En el receptor, la señal de alta frecuencia de entrada es demodulada para restaurar el mensaje a su forma original. El desplazamiento de amplitud (ASK) provee la forma más directa de modulación para señales digitales.

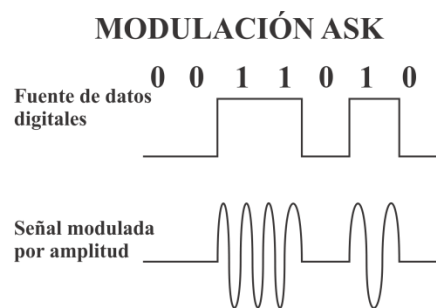


Figura 2: Señal Modulada por amplitud

En ASK, la frecuencia de portadora es constante y la componente de portadora es de amplitud constante durante el período on. Ninguna información es llevada en la portadora; ya que diferentes patrones de bits de datos dan diferentes, cantidades de tiempo 'on' para la portadora, los espectros de estos patrones mostrarán diferentes magnitudes de portadora. También, como los patrones de bits de datos cambian, las frecuencias de los componentes de las bandas laterales cambiarán.

Ventajas de la modulación ASK

1. La fuerza de la señal portadora, varía para representar valores binarios (1 o 0).
2. Frecuencia y fase permanecen constantes mientras la amplitud cambia.
3. La amplitud pico de la señal durante la duración de cada bit es constante y su valor depende del estado del bit (1 o 0).

Desventajas de la modulación ASK

1. La velocidad de transmisión usando ASK está limitada por las características físicas del medio de transmisión.
2. La transmisión ASK es altamente susceptible a la interferencia del ruido. Es quizás el método más afectado por el ruido.

MODULADOR ASK

El sistema de modulación que presentamos se compone de las siguientes etapas: generador de señal moduladora, generador de señal portadora, circuito modulador, amplificador y sistema de transmisión, como lo muestra la Figura 3

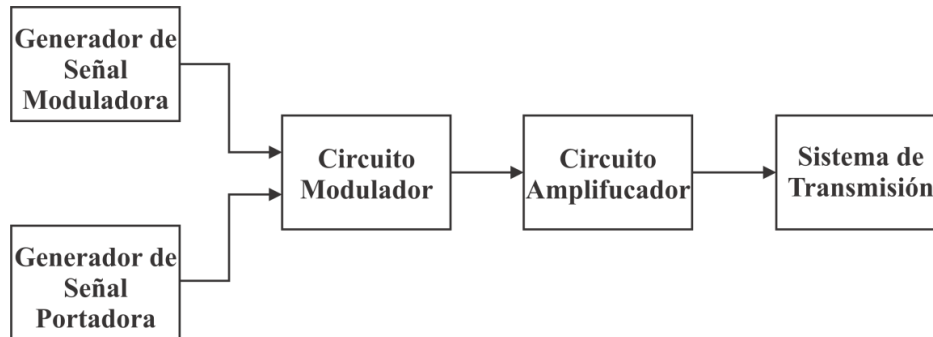


Figura 3: Diagrama a bloques de un modulador ASK.

En el diagrama de la Figura 3 el generador de señal moduladora es la fuente de datos digitales que se desean transmitir, mientras que el generador de señal portadora provee una señal senoidal a una amplitud y frecuencia adecuada, y cuyas características puedan ser rastreadas y reconocidas por el sistema receptor. El circuito amplificador se encarga de amplificar y acondicionar dicha señal modulada para que finalmente pase al sistema de transmisión, el cual puede ser un sistema por cables o inalámbrico.

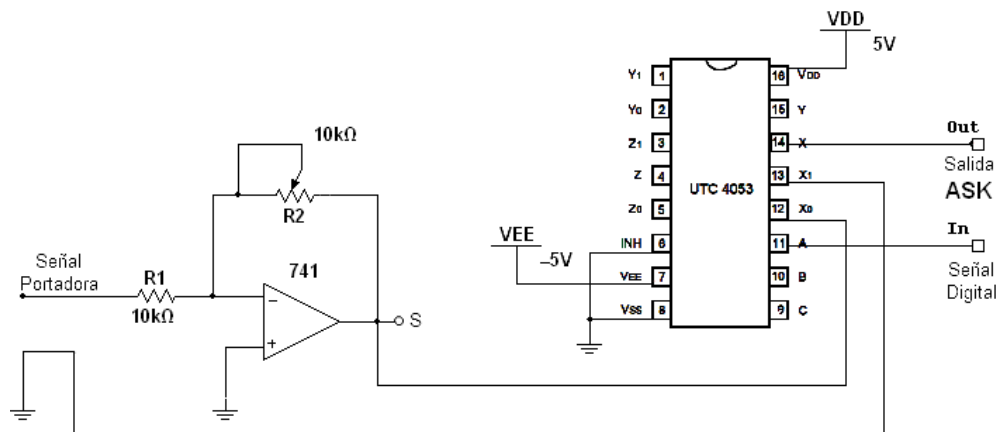


Figura 4: Diagrama de un circuito modulador ASK.

Desarrollo:

Material:

- Osciloscopio
- Generador de funciones
- 1 C.I. UTC4053
- 1 C.I. LM741
- 1 Resistencia de 10 K Ω
- 1 Potenciómetro de 50 K Ω
- Protoboard

1. Arme el circuito de la Figura 4 con el material listado anteriormente.
2. Ajuste el generador de señales (que hará la función de generador de portadora) con una señal de 1 Vpp a 1 KHz, y conéctelo a la terminal de entrada de señal de portadora del circuito de la Figura 4.
3. Conecte el generador de palabras con una secuencia binaria que desee, a la terminal de entrada de señal digital del circuito modulador.
4. Con el osciloscopio observe la señal digital que entrega el generador de palabras y compárela con la señal obtenida a la salida de señal del circuito modulador
5. Verifique que para un 1 lógico de la señal digital, corresponda a existencia de señal analógica, y que para un cero lógico no haya señal senoidal. En caso de que el circuito no funcione de dicha forma.
6. Modifique el circuito de la Figura 4 para invertir la lógica de modulación. Es decir, que para un 1 lógico, se obtenga 0 volts a la salida, y para un cero lógico se obtenga señal senoidal.

Reportar:

- Formas de onda obtenidas.
 - De la señal digital fijada en el generador de señal, y su significado en binario.
 - De la señal modulada cuando el circuito esta armado como en la Figura 4.
 - De la señal modulada cuando el circuito esté modificado para invertir la lógica de modulación.
- Explique con sus propias palabras la modificación realizada al circuito de la Figura 4, justificando el funcionamiento del mismo.
- Conclusiones.