

MONITOREO REMOTO MODULACIÓN Y DEMODULACION FM.

INTRODUCCIÓN.

El importante desarrollo y avance de las telecomunicaciones ha tenido varios factores influyentes en su progreso, una de las principales ayudas es la modulación de frecuencia. Debido a que la potencia de ruido de una señal modulada es proporcional a su ancho de banda, anteriormente se buscaban formas de modulación que redujesen el ancho de banda de las señales moduladas. La modulación FM nació como la solución al problema anterior. Sólo que posteriormente se demostró que los argumentos mostrados no eran ciertos y que el ancho de banda teórico de una señal modulada en FM es infinito. El inicio de la FM hizo lograr importantes progresos en el desarrollo de expandir la cobertura de las telecomunicaciones a lo largo del mundo, de tal forma que se garantizó el acceso a la comunicación de las diferentes personas o lugares de difícil acceso. A continuación se pretende dar a conocer diferentes factores en el proceso de modulación y demodulación de FM además de dar a conocer algunos factores que influyeron en el desarrollo del laboratorio basado en la modulación y demodulación de FM.

Resumen.

La modulación en frecuencia consiste en variar la frecuencia de la portadora proporcionalmente a la frecuencia de la onda moduladora (información), permaneciendo constante su amplitud. A diferencia de la AM, la modulación en frecuencia crea un conjunto de complejas bandas laterales cuya profundidad (extensión) dependerá de la amplitud de la onda moduladora.. La principal consecuencia de la modulación en frecuencia es una mayor calidad de reproducción como resultado de su casi inmunidad hacia las interferencias eléctricas. En consecuencia, es un sistema adecuado para la emisión de programas de alta fidelidad.

Teoría.

La modulación de frecuencia consiste en variar la frecuencia de la onda portadora de acuerdo con la intensidad de la onda de información . La amplitud de la onda modulada es constante e igual que la de la onda portadora. La frecuencia de la portadora oscila más o menos rápido , según la onda moduladora, o sea , si aplicamos una moduladora de 100 Hz , la onda modulada se desplaza arriba y abajo cien veces en un segundo respecto de la frecuencia de la portadora.

Ventajas y características de la FM:

La modulación FM es inmune a las no linealidades. Las no linealidades en este caso generan ondas moduladas con portadoras múltiplos de la original. Esta característica hace a FM útil en aquellos sistemas de transmisión de alta potencia ya que el uso de amplificadores permite altos rendimientos.

Permite diseñar multiplicadores de frecuencia (generadores de ondas FM con portadora múltiplo de la original) a partir de sencillos elementos no lineales.

Desde el punto de vista del diseño de los equipos transmisores y receptores la amplitud constante de FM es una ventaja. No hay que preocuparse por una disipación de potencia excesiva por la presencia de picos en la forma de la onda.

No tenemos que preocuparnos por las variaciones en la amplitud de la onda ya que en cualquier momento se pueden eliminar mediante el uso de circuitos recortadores.

En la transmisión de señales FM se puede intercambiar de forma efectiva potencia por ancho de banda de transmisión o lo que es lo mismo se puede mejorar la relación S/N en el receptor sin necesidad de aumentar la potencia de transmisión.

Además al no alterar la frecuencia de la portadora en la medida que aplicamos la información, podemos transmitir señales sonoras o información de otro tipo (datos o imágenes), que comprenden mayor abanico de frecuencias moduladoras, sin por ello abarcar mayor ancho de banda. Otros usos de la frecuencia modulada son la telefonía móvil, televisión y servicios de comunicación.

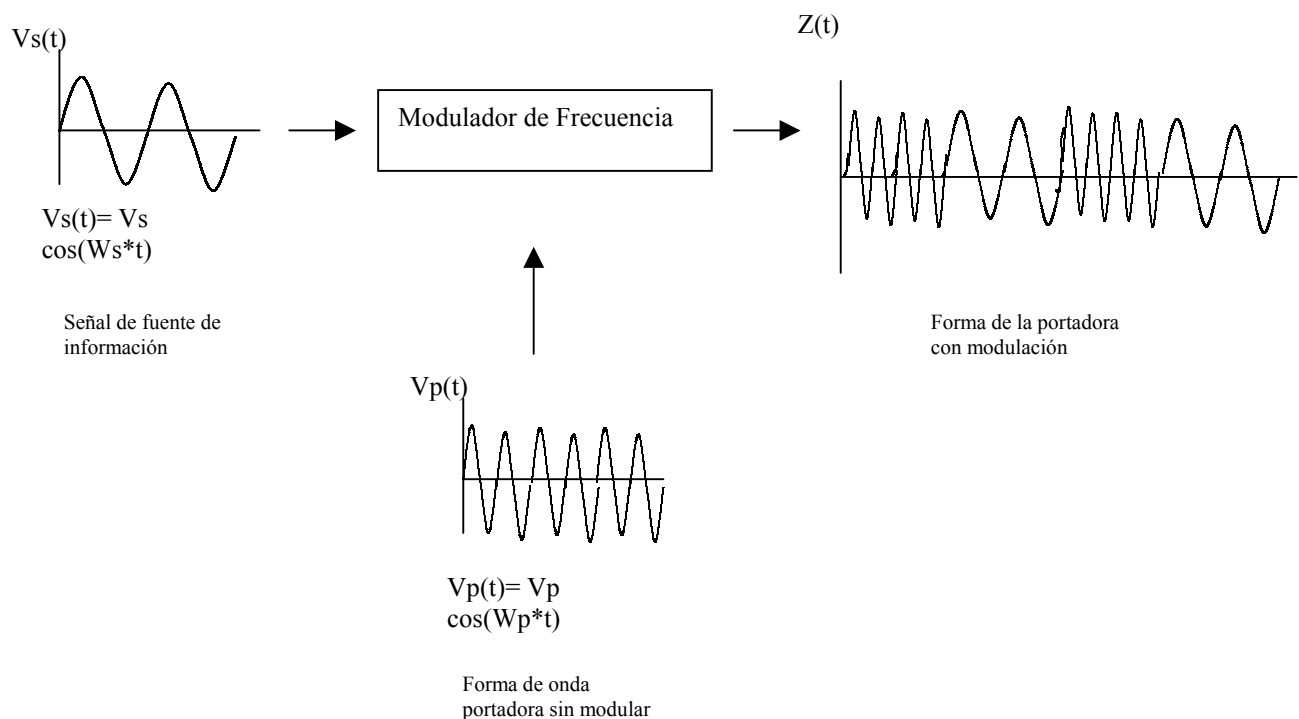
Si la señal moduladora se introduce en la frecuencia de la portadora se dice que se tiene modulación de frecuencia. La ecuación que describe una portadora con modulación de frecuencia es:

$$Z(t) = V_p \cos [w_i(t)t + \phi]$$

Donde :

$$w_i(t) = w_p + d \cos w_s t$$

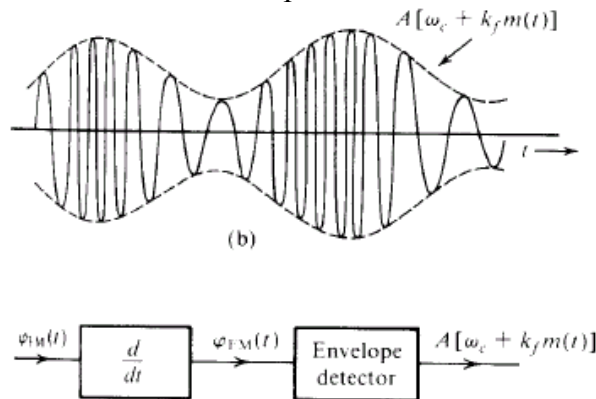
w_p es la frecuencia de la portadora sin modulación, d es la desviación de frecuencia y es proporcional a la amplitud de la señal moduladora, w_s es la frecuencia de la señal moduladora. Con este tipo de modulación, la potencia emitida por la antena transmisora es constante. La forma de onda de portadora con modulación analógica de frecuencia se puede ver de la siguiente manera:



Demodulación de FM

La red más simple para la demodulación de FM consiste en un diferenciador ideal seguido de un detector de envolvente. Bajo la suposición de que la entrada al diferenciador es una onda de FM de amplitud constante (en caso contrario se utiliza un limitador pasabanda) su salida es una onda modulada en amplitud y frecuencia.

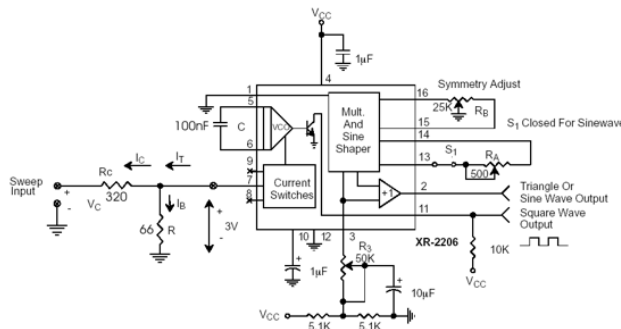
Como la envolvente de la señal modulada es siempre mayor su detección se puede realizar por detección de envolvente. Para realizar la diferenciación se puede utilizar un simple amplificador operacional diferenciador o un simple circuito sintonizado, cuya respuesta en los lados de la frecuencia de resonancia es aproximadamente lineal.



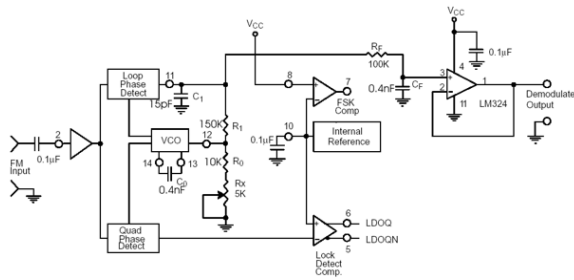
Procedimientos.

A continuación se pretende dar a conocer los diferentes circuitos que utilizamos en el desarrollo del laboratorio:

Modulador FM:



Demodulador FM:



Materiales.

- XR2206.
- XR2211.
- Resistencias.
- Condensadores.
- Potenciómetros.
- LM324.
- Generador de señales.

CONCLUSIONES:

- Es necesario el conocimiento teórico de los procesos de modulación y demodulación para comprender los procesos y resultados del laboratorio.
- La señal es claramente reconstruida después de haber realizado el proceso de modulación y su respectiva demodulación.
- Las señales moduladas en frecuencia tienen unas amplias ventajas frente a la modulación de AM
- La modulación FM tiene una amplia gama de aplicaciones comerciales como TV, radio etc.
- Es necesario que la señal de salida (modulada) tenga un voltaje pico a pico bajo para que pueda ser transmitida por un receptor normal
- La modulación de frecuencia requiere un ancho de banda mayor que la modulación de amplitud para una señal modulante equivalente, sin embargo este hecho hace a la señal modulada en frecuencia más resistente a las interferencias.
- La modulación de frecuencia también es más robusta ante fenómenos de desvanecimiento de amplitud de la señal recibida. Es por ello que la FM fue elegida como la norma de modulación para las transmisiones radiofónicas de alta fidelidad.

Bibliografía:

Sistemas de comunicaciones electrónicas. TOMASI.

Fundamentos de los sistemas modernos de comunicación. Hideberto Jardón Aguilar.

Autores:

José Luis Almenarez G.

Edgar Hernando Criollo Velásquez

Ucho8@hotmail.com

cus031@hotmail.com