

FM estéreo, como funciona

http://www.electronica2000.com/temas/fm_estereo.htm

La FM o frecuencia modulada, vino a cambiar en todo el esquema que existía en lo que a transmisión y recepción de radio se refiere, libre de los molestos chasquidos que ocurren en AM, fidelidad, excelente. En adelante voy a tratar de explicar como se transmite la FM en estéreo, espero que a mis amigos estudiantes les sea de utilidad.

En principio se usan 2 micrófonos, en cambio en AM es necesario únicamente 1, estos se encargan de recibir los sonidos que se transmitirán al espacio y recibidos por el receptor (también se usan los mismos 2 micrófonos para grabar), estos se separan uno del otro y por lo mismo reciben las ondas sonoras de forma diferente.

Asumamos que se va a grabar un concierto, uno de los micrófonos se colocará más cerca de los violines y el otro cerca de otros instrumentos, con esto se logra que, aunque los 2 micrófonos van a captar todos los sonidos, unos serán menos audibles en los altoparlantes o bocinas. Como cada micrófono reciben separadamente los sonidos, estos se pueden procesar por separado durante la transmisión o grabación. Podemos decir que un aparato estereofónico no es más que 2 amplificadores con características idénticas y las señales que recibe se aplican a bocinas separadas, lo cual le da un efecto agradable al oyente.

Cuando se graba en estéreo, esto resulta sencillo de reproducir, no así cuando se trata de transmitir estas señales, en vista de que se necesita transmitir por separado ambas, mismas que se procesan en el receptor para luego escucharlas tal y como se originaron.

Después de varios diseños e intentos de un sistema sencillo que fuera compatible con los circuitos del receptor, se llegó a la perfección del sistema "MULTIPLEX ESTEREO DE FM", el cual fue aprobado por la FCC, y mediante el cual se puede transmitir el sonido en estéreo en una sola onda portadora en frecuencia modulada.

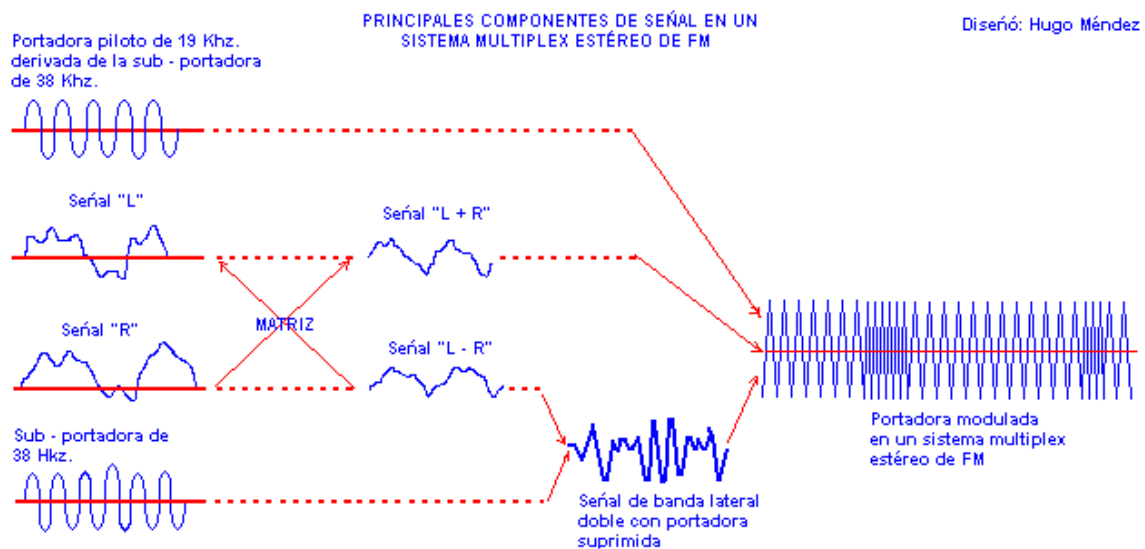
Una de las ventajas del multiplexado estéreo de FM es que la reproducción del sonido es tan buena en los receptores estereofónicos como en los de FM normal, estos lo reproducen como una señal monofónica de FM.

COMO SE GENERA UNA SEÑAL MULTIPLEX DE FM ESTEREO:

Esto se inicia con las señales de audio que producen los micrófonos, Designándose como L y R (Left y Right) o sea izquierdo y derecho, las cuales se aplican a un circuito que se conoce como "Matriz", con lo cual se generan 2 nuevas señales, una de ellas corresponde a la suma instantánea de los valores de las señales L y R, y se le da el nombre de señal L + R; la otra es la señal L - R, y corresponde a la diferencia instantánea de las dos señales básicas. La señal L - R se usa para modular en amplitud una sub - portadora de 38 Khz.

, la cual produce como consecuencia bandas laterales de frecuencias superiores e inferiores a los 38 KHz.; esto permite que después de la modulación se pueda suprimir la frecuencia sub - portadora central de 38 KHz., con el fin de ahorrar espacio en la onda portadora principal se transmitirá. Por tal razón solamente las bandas laterales AM resultantes del proceso anterior con la señal L - R y la portadora de 28 KHz. se aprovechan para modular en frecuencia a la portadora principal en conjunto con la señal L + R.

Las señales L y R siendo de audiofrecuencia tienen un ancho de banda limitado, ya que abarca de 0 á 15 KHz. Las frecuencias superiores a 15 KHz. se eliminan con la ayuda de filtros. POr lo mismo, la señal L + R que se transfiere a la portadora de Fm tiene un ancho de banda de únicamente 15 KHz. De las 2 bandas laterales que resultan de la modulación de la sub - portadora auxiliar por la señal L - R, la inferior se ubica de 23 á 38 KHz. y la superior de 38 á 53 KHz., entonces la información que contiene la otra señal L + R queda separada por 8 KHz. de la información que contiene la otra señal L - R, gracias a esto se pueden distinguir y separar fácilmente en el detector del receptor, después que se transmite.



PROCESO DEMODULADOR:

Para el proceso demodulador en el receptor se necesita que la sub - portadora de 28 KHz. esté completa, con sus bandas laterales y frecuencia central, tal como estaba en el momento de ser modulada con la señal L - R en la estación desde donde se transmitió. Como esta se suprimió para ahorrar espacio y potencia del transmisor, es necesario crear otra onda sub - portadora en el receptor, con la misma fase y frecuencia a la que se quitó, con el fin de reinstalarla al demodulador, simulando que esta llegó por la antena. Para mantener informado y sincronizado al oscilador local del receptor con todo lo relativo a frecuencia y fase de la sub - portadora usada para la modulación en el transmisor, se envía otra portadora piloto con las señales anteriormente descritas.

Para seguir con el ahorro de espacio en la banda de transmisión, la portadora piloto tiene únicamente 19 KHz. en lugar de 38. De esta forma cabe en una parte del espectro de frecuencias de la señal total, en un punto que no hay ninguna señal de audio. En el receptor se duplicará la frecuencia de la portadora piloto para obtener la señal de sincronización de 38 KHz, indispensable para el demodulador separador de señal informativa. La portadora piloto también sirve para activar en el receptor un circuito que indica que la transmisión se lleva a cabo en estéreo, el cual se visualiza normalmente por un LED.

Cuando el receptor no está provisto de los circuitos especiales para estéreo, únicamente responde a la señal $L + R$, la cual es procesada como una señal monofónica normal. En un receptor diseñado para estéreo la señal $L - R$ se demodula combinando las 2 bandas laterales AM de la señal $L - R$ con una onda de 38 KHz. generada en el receptor y luego recuperando la señal original $L - R$. A continuación las señales $L + R$ y $L - R$ se suman en un circuito matriz el cual es similar al usado en el transmisor, para obtener la señal L original. También en la matriz se restan las señales $L + R$ y $L - R$ para producir la señal R original. El paso que sigue no es problema, ya que consiste en llevar estas 2 señales L y R dos canales de amplificación, como se dijo anteriormente.