

ARQUITECTURA Y CONECTIVIDAD

Módulo I: Transmisión de Datos y Modulación en IoT.

LA FRECUENCIA MODULADA FM



La Frecuencia Modulada (FM) se aplica en sistemas IoT para transmitir información de forma inalámbrica, utilizando la variación de la frecuencia de una onda portadora para codificar datos. Se usa principalmente en aplicaciones de comunicación de radio, como radiodifusión de audio y video, y en algunos sistemas de comunicación de datos. Un ejemplo sería la transmisión de datos de un sensor a un servidor central a través de una señal FM.

Aplicaciones en IoT:

Radiodifusión:

La FM se utiliza para transmitir señales de audio y video en sistemas de radiodifusión, como la radio FM y la televisión analógica.

Comunicaciones de voz:

La FM de banda estrecha se usa en walkie-talkies y algunos sistemas de comunicación por satélite.

Transmisión de datos:



Aunque menos común en IoT que otras tecnologías, la FM puede usarse para transmitir datos de sensores o dispositivos a una base central, como en sistemas de monitoreo de medio ambiente o de salud.

Ejemplos:

Sistemas de monitoreo de salud:

Los sensores de ritmo cardíaco o de temperatura corporal pueden transmitir datos a través de una señal FM a un dispositivo receptor, que podría estar conectado a una red IoT.

La frecuencia modulada (FM) se usa en radio, televisión, radar, telefonía móvil, y más.
Aplicaciones de la FM

Radio: La FM se usa para transmitir música y voz en la radio. La radio FM ofrece mejor calidad de sonido y menor interferencia que la radio AM.

Televisión: La FM se usa para transmitir audio en la televisión analógica.

Radar: La FM se usa para detectar y determinar la posición de objetos en movimiento.

Telefonía móvil: La FM se usa en sistemas de telefonía móvil.

Telemetría: La FM se usa en sistemas de telemetría.

Transmisiones de fax: La FM se usa en transmisiones de fax.

Radioaficionados: La FM se usa en sistemas de radioaficionados.

Sistemas de radio bidireccionales: La FM se usa en sistemas de radio bidireccionales.

Cómo funciona la FM

La FM transmite información variando la frecuencia de una onda portadora, en contraste con las ondas de AM que varían la amplitud. La FM tiene varias ventajas sobre el sistema AM, como su mayor resistencia a interferencias y su ilimitada fidelidad tonal.



Sistemas de frecuencia modulada (F.M.) -Sordos

Sistemas de monitoreo ambiental:

Sensores que miden la calidad del aire o la humedad en un área determinada podrían transmitir datos a través de FM a una estación base, que los envíe a un sistema central de IoT.

Sistemas de control remoto:

La FM se podría utilizar para controlar dispositivos a distancia, como luces o electrodomésticos, a través de un sistema de radio FM.

Ventajas de la FM en IoT:

Mayor calidad de sonido:

La FM generalmente ofrece una mejor calidad de audio que la modulación en amplitud (AM).

Resistencia a interferencias:

La FM es más resistente al ruido que la AM, lo que la hace adecuada para entornos con mayor nivel de interferencia.

Mayor alcance:

En algunos casos, la FM puede tener un mayor alcance que la AM, dependiendo de la potencia de transmisión y las condiciones ambientales.

Desventajas de la FM en IoT:

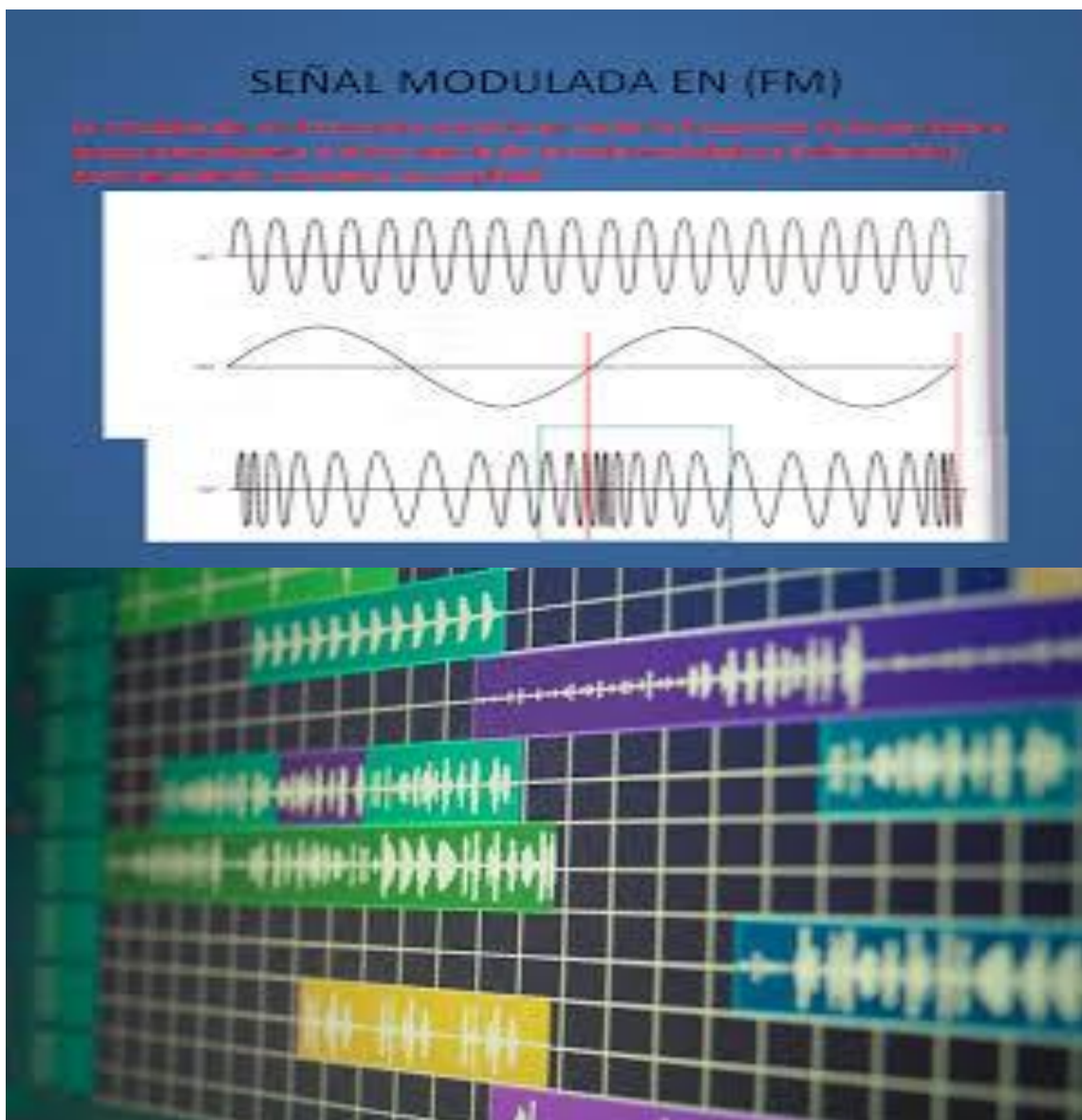
Mayor ancho de banda:

La FM requiere un ancho de banda mayor que la AM, lo que puede limitar su uso en algunos sistemas con limitaciones de ancho de banda.

Mayor complejidad:

Los sistemas FM pueden ser más complejos de diseñar y construir que los sistemas AM.

En general, la FM puede ser una opción útil para ciertos sistemas IoT que requieren transmisión de datos de calidad y resistencia a interferencias. Sin embargo, otras tecnologías, como el Bluetooth o el Wi-Fi, son más comunes en sistemas IoT debido a su mayor flexibilidad y capacidad para transmitir datos a alta velocidad

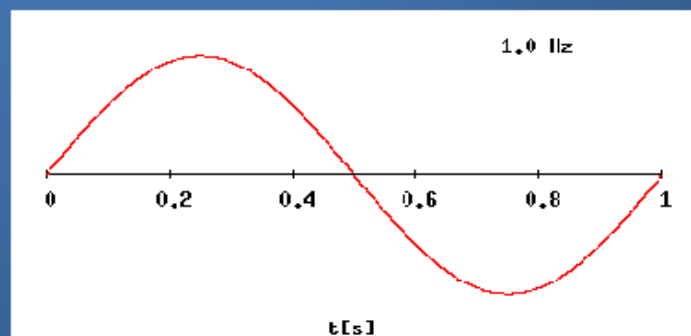


CARACTERÍSTICAS DE FM

- El primer sistema operativo de comunicación radiofónica fue descrito por el inventor norteamericano Edwin H. Armstrong en 1936.
- La frecuencia modulada posee varias ventajas sobre el sistema de modulación de amplitud (AM) utilizado alternativamente en radiodifusión. La más importante es que al sistema FM apenas le afectan las interferencias y descargas estáticas.
- Algunas perturbaciones eléctricas, como las originadas por tormentas o sistemas de encendido de los automóviles, producen señales de radio de amplitud modulada que se captan como ruido en los receptores AM.

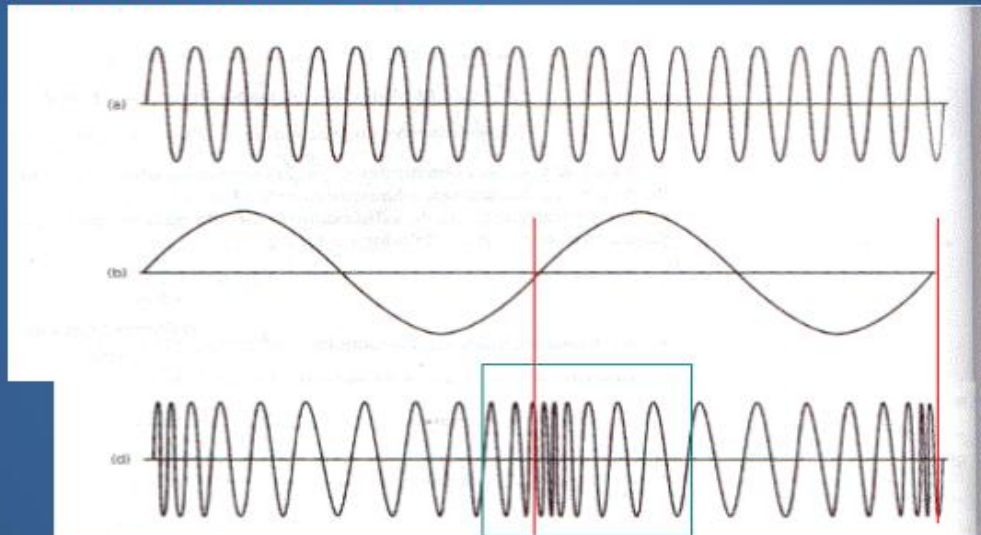
Modulación de Frecuencia FM

- Es el proceso de combinar una señal de AF (Audio Frecuencia), con otra de RF (Radio Frecuencia), en el rango de frecuencias de 88 MHz y 108 MHz, tal que la amplitud de frecuencia del AF varíe la del RF



SEÑAL MODULADA EN (FM)

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.



MODULACIÓN EN FRECUENCIA (FM)

- La modulación en frecuencia (FM) es el proceso de combinar una señal AF con otra de RF en una rango de frecuencias entre 88MHz y 108MHz, tal que la amplitud de la AF varíe la frecuencia de RF

MODULACIÓN POR FRECUENCIA (FM)

En el caso de la modulación por frecuencia, encontramos que esta dada por:

$$v(t) = V_p \sin \left(2\pi f_p t + \frac{\Delta f}{f_m} \cos(2\pi f_m t) \right)$$

Ecuación de la señal modulada en frecuencia (FM)

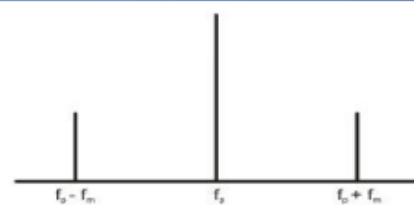
$$m_f = \frac{\Delta f}{f_m}$$

Donde:

m_f - Índice de modulación

Δf - Variación de la frecuencia de la portadora

f_m - Frecuencia de la portadora



Espectro de frecuencia

MODULACIÓN POR FRECUENCIA (FM)

En el caso de la modulación por frecuencia, encontramos que esta dada por:

$$v(t) = V_p \sin \left(2\pi f_p t + \frac{\Delta f}{f_m} \cos(2\pi f_m t) \right)$$

Ecuación de la señal modulada en frecuencia (FM)

$$m_f = \frac{\Delta f}{f_m}$$

Donde:

m_f - Índice de modulación

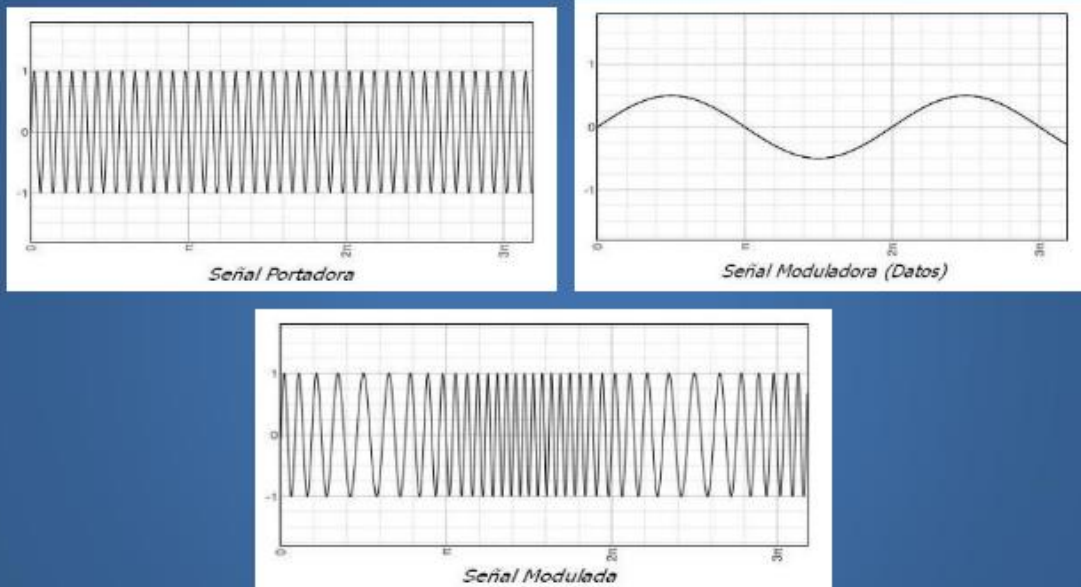
Δf - Variación de la frecuencia de la portadora

f_m - Frecuencia de la portadora



Espectro de frecuencia

MODULACIÓN POR FRECUENCIA (FM)



MODULACIÓN POR FRECUENCIA (FM)

En este caso las señales de transmisión como las de datos son analógicas y es un tipo de modulación exponencial, por lo cual, la señal modulada mantendrá fija su amplitud y el parámetro de la señal portadora que variara es la frecuencia y lo hace de acuerdo a como varié la amplitud de la señal moduladora.

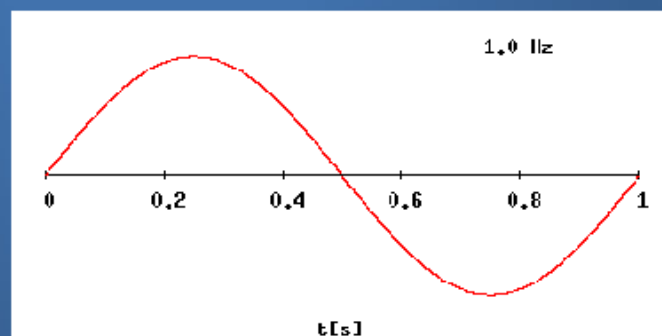
Por tanto la modulación por frecuencia (FM), se conoce como el proceso mediante el cual la información es decodificada y a su vez dicha información se encuentra en forma digital o analógica, en una onda portadora mediante la variación de su frecuencia instantánea de acuerdo a la señal de entrada

FM

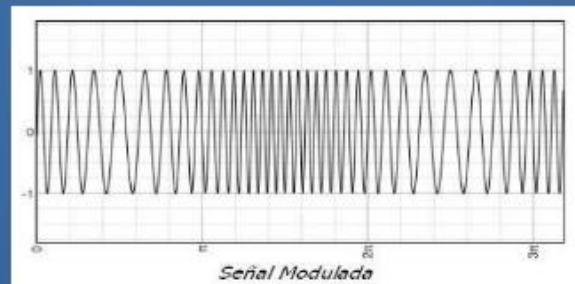
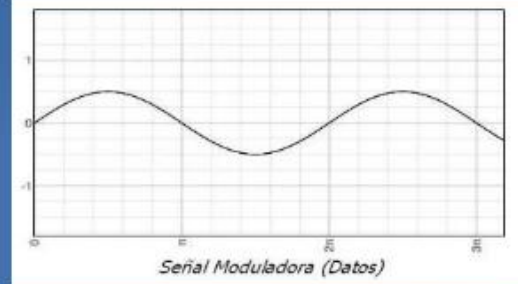
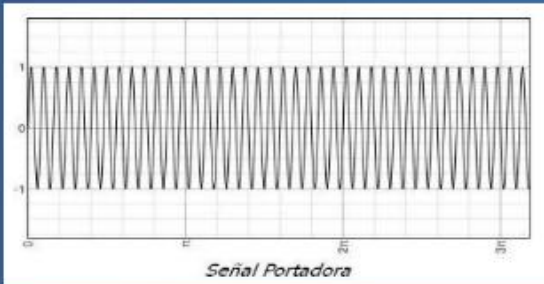
- A diferencia de la AM, la modulación en frecuencia crea un conjunto de complejas bandas laterales cuya profundidad (extensión) dependerá de la amplitud de la onda moduladora.
- Como consecuencia del incremento de las bandas laterales, la anchura del canal de la FM será más grande que el tradicional de la onda media, siendo también mayor la anchura de banda de sintonización de los aparatos receptores (especie de “puerta electrónica” de los aparatos receptores que permite que pase a la etapa de demodulación una determinada anchura de señal)..

Modulación de Frecuencia FM

- Es el proceso de combinar una señal de AF (Audio Frecuencia), con otra de RF (Radio Frecuencia), en el rango de frecuencias de 88 MHz y 108 MHz, tal que la amplitud de frecuencia del AF varíe la del RF



MODULACIÓN POR FRECUENCIA (FM)



BIBLIOGRAFIA

- Trigo Aranda, V. (2005). Internet de las cosas: Conectividad y seguridad. [Editorial].
- Cavero Barca, J. M., & Fernández Gómez-Bravo, A. (2005). Arquitectura de sistemas para la Internet de las cosas. [Editorial].
- Aracil, F. J., Simó, J., & Ureña, J. (2005). Internet de las cosas: Tecnología, aplicación y diseño.[Editorial].
- Ramos Melgar, E. (2005). Desarrollo de aplicaciones Lot con Node-RED. [Editorial].
- Campos Magencio, Ó. (2005). Desarrollo de aplicaciones con Arduino para la Internet de las cosas. [Editorial].