Obtenga en su radio el gran sonido digital del siglo 21

Tutorial 2025

Ing Oscar Bonello, AES Fellow

La calidad del sonido que el oyente espera oír de la radio está en función de lo que escucha diariamente en otros medios.

Por eso nos agradaba el sonido de una radio de AM cuando la comparábamos hace

70 años con los discos de pasta de 78 rpm

Pero debimos pasar a transmitir en FM cuando llegaron los discos Long Play.

Más tarde aparecieron los Compact Disc y las plataformas de streaming

Y por eso el oyente espera hoy que la radio tenga la misma calidad de sonido digital que él logra escuchando un CD en su casa o mediante Tidal y Spotify

Las radios que no logran cumplir estos estándares van quedando fuera de las preferencias de sus oyentes

Cómo evolucionó la radio analógica ?

La historia nos enseña que la radiodifusión comienza alrededor de 1920 con la válvulas y progresa con los transistores a lo largo de casi 70 años, liderado por EEUU y Europa

Hasta que un invento argentino produjo el ingreso de la radio al mundo digital

Pues el 27 de junio de 1989 es presentado mundialmente el sistema Audicom® en la Secretaría de Comunicaciones de Argentina





Fue el primer dispositivo digital que ingresó a una radio iniciando la era de la radio digital

La grabación y reproducción en una PC eliminó a los grabadores de cinta magnética y de casete empleados durante medio siglo.

Para que el mundo pudiera usarlo libremente Solidyne los declaró de dominio público, sin patentarlo

El nacimiento de las transmisiones digitales

El empleo del Audicom y del Compact Disc motivó que a comienzos de este siglo los oyentes exigieran mayor calidad de sonido radial. Esto dio lugar al inicio de transmisiones digitales con sistemas como DRM, DAB+/ Eureka en Europa y HD Radio en USA

Si embargo las mismas no tuvieron buena aceptación porque los oyentes necesitan costosos receptores especiales ***y las transmisiones digitales ofrecían un sonido mejor que el analógico, pero sin llegar a la calidad de un CD,*** pues necesitan usar codificación perceptual MP2 ó AAC+ lo que impide tener "calidad CD"

Mas tarde apareció la radio On Line, que emplean Streaming, sin salir al aire

La idea es buena y permite crear estaciones de radio sin licencia por no tener uso del espectro de RF.
Unas pocas resultaron muy exitosas comercialmente.

Pero su nivel de audiencia es baja con respecto a la FM tradicional porque no se pueden escuchar desde receptores de automóvil ni receptores domésticos.

En cuanto a **la calidad de sonido es similar a una radio de FM analógica.** Incluso es aún menor usando YouTube porque lo re-comprime de acuerdo a sus propios algorítmos

Repasemos nuestras conclusiones

CONCLUSION-1: Esta claro que los oyentes están dispuestos a pagar más por tener mejor sonido pero solamente en pocos lugares de mundo tienen suficiente dinero para hacerlo

CONCLUSIÓN-2: Las emisiones digitales aún no tienen "calidad CD" pues están limitadas por el uso de codificación perceptual.

CONCLUSIÓN-3: La experiencia europea indica que la migración de la FM analógica a la digital es constante. En países como Suiza ya hay más radios con DAB+ que radios de FM analógica

CUAL SERÍA LA SOLUCIÓN PERFECTA?

SIN DUDA: PODER SEGUIR USANDO NUESTROS ACTUALES RECEPTORES PERO TRANSMITIENDO CON CALIDAD CD

Pueden nuestros receptores de FM analógica manejar calidad de sonido digital?

- Los receptores de FM modernos usan tecnología digital pues se emplea el método *de translación espectral a banda base y procesado DSP* para reducir la frecuencia de la banda de FM y luego procesar digitalmente las señales de L + R, L – R brindando una calidad similar a un CD. Esto se hace con un solo chip y elimina la necesidad de bobinas y filtros de los antiguos receptores analógicos.
- Vemos que los receptores están mas avanzados que las estaciones de FM.

La gran noticia:

Hoy es posible reconvertir las FM Analógicas a *Digital FM*

Con el sonido de un compact Disc pero manteniendo análoga la modulación de FM para emplear el mismo transmisor, cables y antena así el oyente sigue escuchando con los actuales receptores.

Por lo tanto la solución que proponemos es reconvertir nuestra actual FM analógica en una **FM DIGITAL** para que se escuche con calidad CD
Para ello deberemos realizar solamente:
2 modificaciones en la radio

Modificación #1

Usar una consola de audio digital IP diseñada para FM Digital y preferiblemente de tecnología Autónoma *(Stand Alone)*

Veamos entonces que es lo que debemos buscar en una consola digital de radio o de TV

- **Si es para usar en un canal de televisión, un estudio de grabación o una radio de FM de alta audiencia tal vez deba ser de 24 canales**



SOLIDYNE UNIDEX UX24 /24 FADERS FOR TV STUDIO OR RECORDING WITH 3 X VIDEO MONITOR SAMSUNG 19 INCHES

En estaciones de radio de FM consolas de 24 canales con 12 faders es suficiente



Observe que una buena consola jamás deja cables a la vista

Pero hoy las más usadas en radios de FM, por su bajo costo, son las de 18 canales con 10 faders con tecnología de

"Microphone Group"
de reducido tamaño y con red Dante.
manejan desde 5 micrófonos hasta 13 y un total de 78 entradas + salidas





Cómo asegurase de la consolal le proporcionará una radio FM Digital?

Asegúrese preguntando a su proveedor que cumple con las siguientes 4 condiciones



1-- pregunte a su proveedor

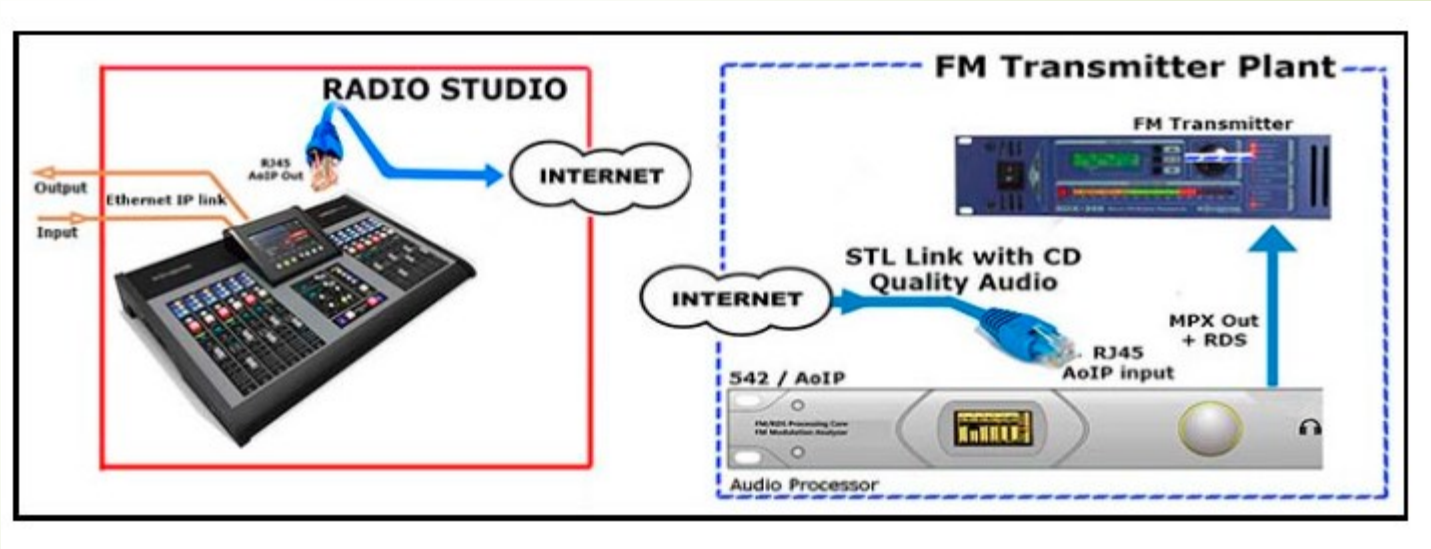
Si es una consola diseñada para Radiodifusión con salidas para luz de aire, con MIX Minus para Telco y *muting* de parlantes monitores al encender los Mics.

NOTA: Hay consolas diseñadas para sonido en espectáculos que no cumplen normas de radiodifusión

2-- pregunte a su proveedor

Si la consola tiene incorporada una salida digital AoIP para envío directo de audio a planta transmisora usando una VPN o Port Forwarding

Si su transmisor está alejado de los estudios esto es fundamental para mantener calidad digital



3-- pregunte a su proveedor

Si la consola le permite manejar las comunicaciones telefónicas y las de celulares por Bluetooth desde el panel de la consola

Es muy importante manejar canales telefónicos y celulares con WhatsApp para comunicarse con todo el mundo desde la propia consola sin agregar molestos Hibridos externos que son difíciles de operar



4-- pregunte a su proveedor

si la consola tiene controlador de cámaras de video para enfocar automáticamente a los locutores que están hablando

- Si su radio aún no transmite con video, seguramente lo hará más adelante.

Es importante que disponga de conmutación automática de cámaras



!Ahora ya tiene claro que marca de consola comprará!

Sigamos con una sugerencia que NO es obligatoria

“No quiero ver un solo cable”: usemos Dante AES67



Interconexión de audio IP por red LAN

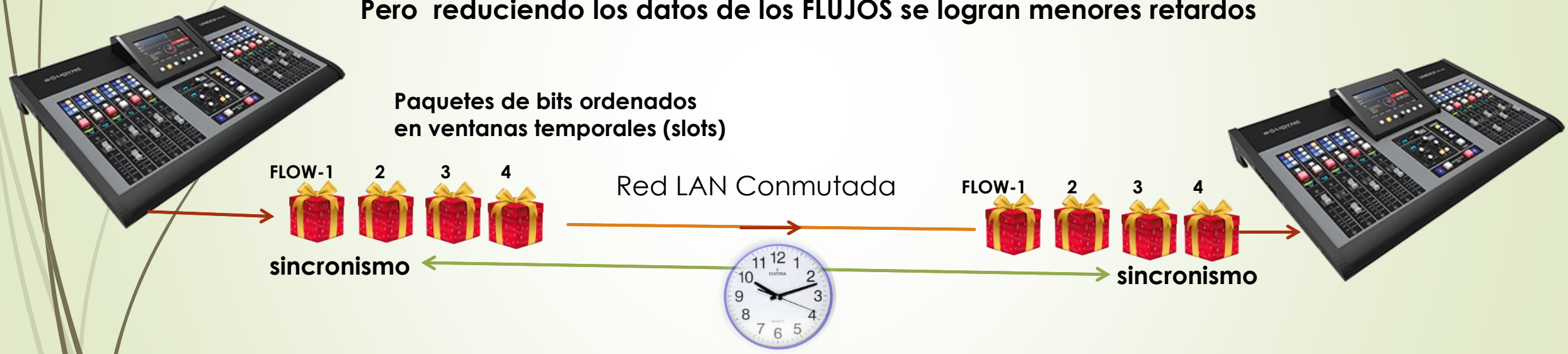
- A medida que aparecen nuevas tecnologías las interconexiones con cables se complican…Por eso en radios que tienen varios estudios aconsejamos que la consola utilice redes AES67



Dante AES67 Principios de las redes de baja latencia

(si no le interesan los detalles técnicos... puede saltear este comentario)

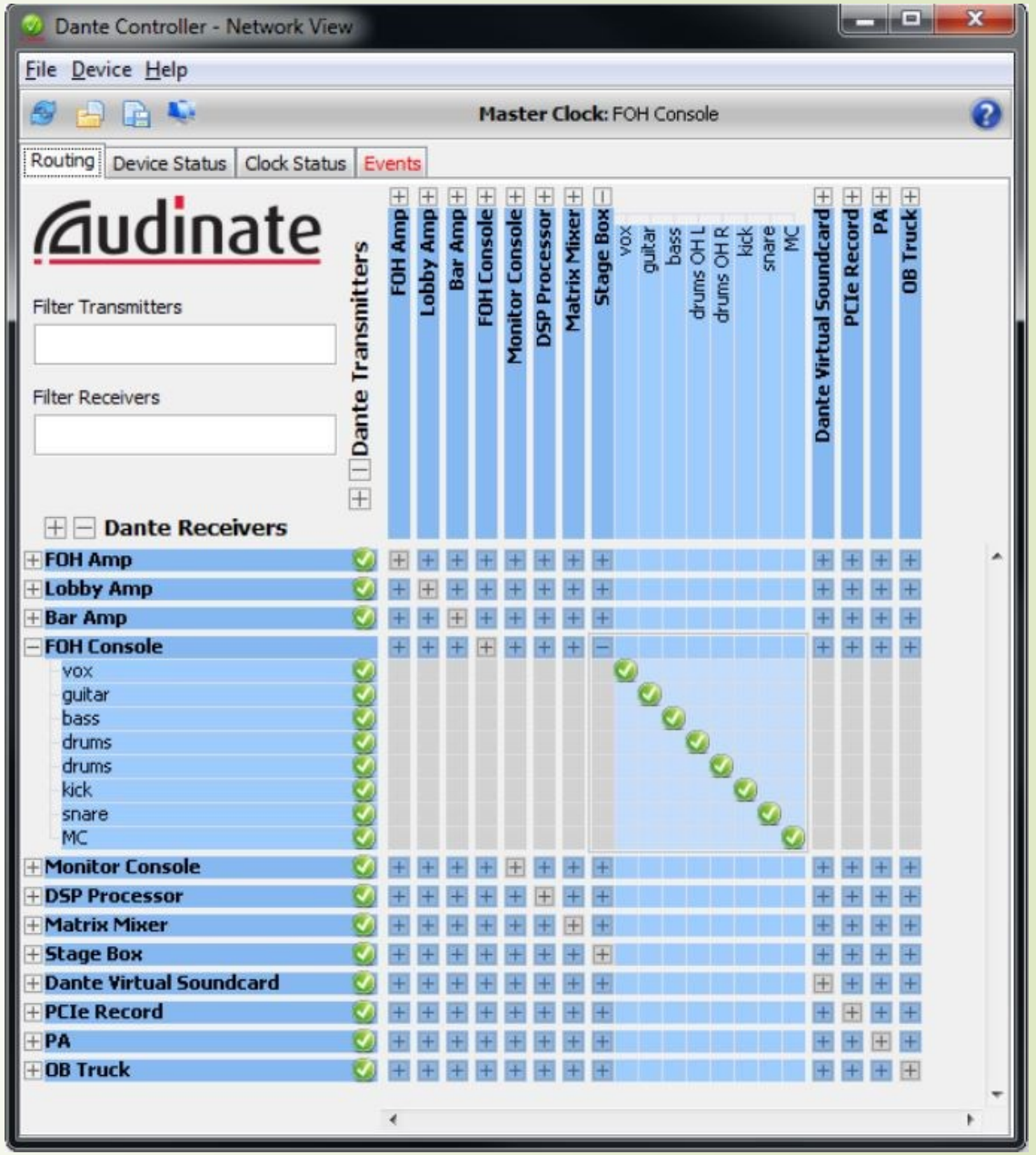
La transmisión se realiza encapsulando los datos de audio (payload) con el direccionamiento en flujos (flows) . Cuanto más datos de audio tenga cada FLUJO más eficiente será la comunicación.
Pero reduciendo los datos de los FLUJOS se logran menores retardos



Los paquetes de datos son enviados y recibidos en la red LAN con reloj sincronizado en todos los dispositivos que acceden a la red. De esta manera son transportados con retardos menores a una milésima de segundo, debido a que no necesitan esperar señales de confirmación
Es posible manejar 1024 canales en una red de 1 GB. Cualquiera de los 512 transmisores puede ser recibido por los 512 receptores.

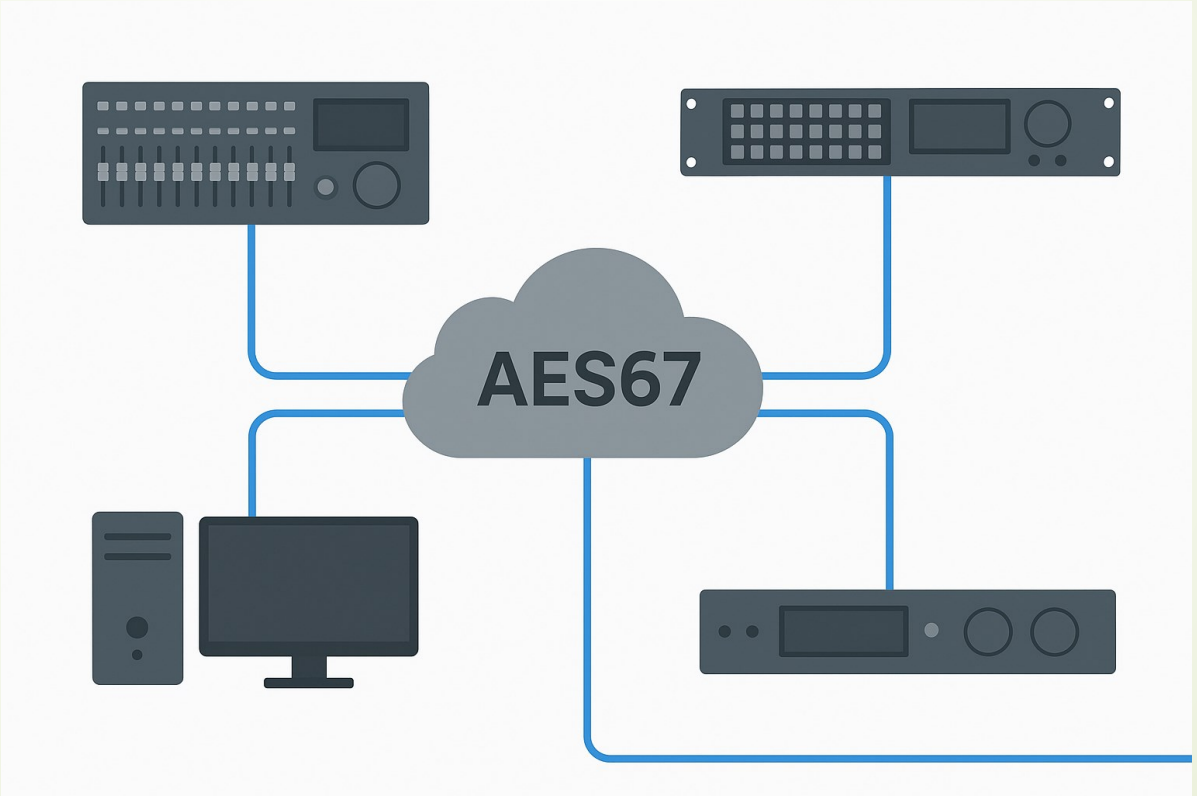


Red LAN de la radio



Con el software Dante Controller podemos ver TODA la red de dispositivos , hasta 1024 canales. Con un simple click se conectan los canales que reciben o transmiten señal reemplazando los antiguos *patch panel*

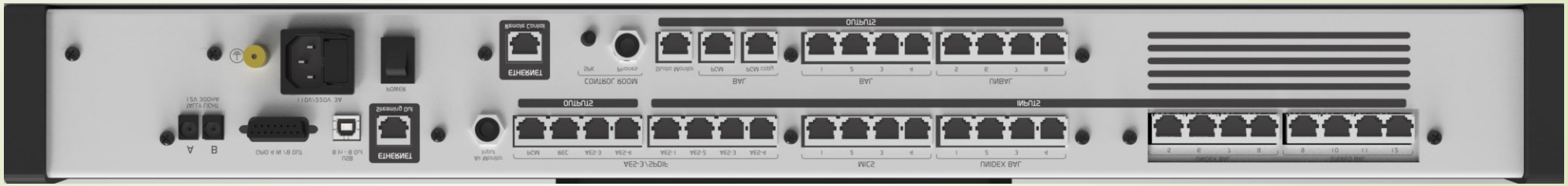
Las redes de norma AES 67 como Dante permiten interconectar numerosos equipos



Es importante que la red AES 67 sea para sumar conexiones y no para reemplazar el cableado físico de alta confiabilidad

- Hay consolas digitales que **le obligan** a tener una red AES 67 para poder operar. Esto es más costoso y difícil de instalar requiriendo mucho mas cable. Si se cae la red, **la radio queda fuera del aire**

- Por eso hoy se prefieren consolas Autónomas (*Stand Alone)* que nunca pueden quedar fuera de aire pues simultáneo con la red AES67 posee conexiones de audio digital con entradas y salidas en la consola que quedan invisibles al instalarla.
  Además de seguridad absoluta, simplifica la instalación.



Modificación #2
Usemos un procesador de audio apto para FM digital

El procesador de audio es la clave para que la FM estéreo, que es analógica, pueda ser escuchada por el oyente como sonido DIGITAL

Si su procesador de audio digital actual no le ofrece el monitoreado de transmisión... deberá dejarlo para emergencia y adquirir uno nuevo



Los procesadores de audio se basan en la psicoacústica que estudia como el oído humano percibe los sonidos

Los fabricantes de procesadores de audio somos como los fabricantes de violines o pianos de concierto. ***Nuestros años de experiencia son fundamentales.***

Para encontrar un buen procesador veamos quienes tienen más experiencia

Pidamos a ChatGPT crear una línea de tiempo de los fabricantes de procesadores de audio para FM

Esta es la respuesta del ChatGPT a la búsqueda de los más antiguos fabricantes de procesadores de audio para FM

Debemos notar que solo tres firmas quedamos en el mercado. Orban y Solidyne son las de mayor experiencia seguidos años después por Omnia

Línea de tiempo – Procesadores de Audio FM

1927 – CBS (USA) Se retiró del mercado

Fundación de Columbia Broadcasting System.

⚡ Años 60: Lanza **Audimax** y **Volumax**.

1967 – Orban (USA)

Fundación por Bob Orban.

Años 70: Surge el **Optimod 8000**.

1968 – Solidyne (Argentina)

AR Pionera en Latinoamérica.

Exporta procesadores de FM/AM a todo el mundo.

1975 – Aphex Systems (USA) Se retiró del mercado

Creador del **Aural Exciter**.

Expande hacia procesamiento broadcast.

1985/1997 – Omnia (USA)

1985: Fundación de Telos Systems.

1997: Nace la marca **Omnia Audio** para FM y HD Radio.

Que significa un procesador de audio monitoreado?

Esta tecnología, creada por Solidyne y publicada en enero 2024 en AES Journal, **es de uso libre** por todos los fabricantes.

Los procesadores monitoreados se distinguen por tener una antena receptora de FM para monitorear la transmisión de RF mediante un receptor digital y un computador interno



Porqué es necesario que el procesador sea monitoreado para tener calidad de sonido digital?

Los procesadores monitoreados, también llamados **FM MAPS** por sus siglas en inglés, permiten obtener una excelente sensación estéreo, característica del sonido de un CD, porque aumentan la separación de canales L y R

Esta separación normalmente no es correcta debido a las ondas estacionarias del transmisor, cable coaxial y antena. Esto es la causa principal de que aún con los mejores equipos una radio no pueda transmitir calidad digital por una FM analógica.
La tecnología MAPS permite corregir modulo y fase de la señal estéreo de MPX y medir los resultados hasta lograr un ajuste perfecto para obtener calidad digital de CD

Que otra ventaja tienen los procesadores FM MAPS?

A-- Una importante ventaja es que permite conmutar los *presets* de procesado del modo **música** al modo **voz** al abrir los micrófonos logrando tener una extraordinaria calidad de sonido en las voces de los locutores y al mismo tiempo en la música por tener ajustes individuales.

B– También permite que el operador pulse un botón en la pantalla de su PC para pasar la transmisión a MONO para cuadruplicar la potencia efectiva radiada, es decir que una radio de 1 KW tiene el alcance igual al de 4 KW). Esto se hace por franja horaria en forma automática o de manera manual en determinados programas (por ejemplo de noticias o reportajes) para tener más alcance y defensa a las interferencias

Monitoreo y ajuste remoto con FM MAPS

Los procesadores FM MAPS permiten su ajuste remoto escuchando el sonido Para ello RETRANSMITEN en tiempo real el audio procesado desde la ciudad en que está instalado el procesador mediante protocolo WEB RTC . De esta manera el fabricante o los técnicos de sonido hacen ajustes escuchando en el acto el sonido irradiado (con calidad CD) desde cualquier ciudad en que esté instalado el procesador.



El transmisor de FM y su sistema irradiante

Durante los 60 años en que radios usaban consolas de audio analógicas, los transmisores tenían distorsiones del orden del 2% con rango dinámico de apenas 55 dB.

Pero cuando las radios comenzaron a emplear el Audicom o similares tecnologías digitales, los fabricantes de transmisores, cual Bellas Durmientes despertaron de sus letargos. A partir de finales del siglo pasado fueron mejorando sus especificaciones hasta finalmente digitalizar el modulador usando síntesis digital directa (DDS) o dispositivos programables FPGA, con lo cual se obtienen hoy distorsiones por debajo de 0,03 % y rangos dinámicos de hasta 80 dB. **Es decir calidad de sonido digital**

Necesitaremos cambiar el transmisor?

Afortunadamente si su transmisor es de buena marca y tiene menos de 10 años no será necesario cambiarlo. Asegúrese, consultando al fabricante, que tenga distorsión menor al 0,2 % y nivel de ruido menor de 70 dBA. Esto brinda un sonido que es percibido como "calidad digital" por casi todos los oyentes.

Aún en el caso de que no tenga un transmisor con este nivel de calidad, siempre puede optar por cambiar solamente el excitador por uno digital. Consulte con su fabricante el modelo recomendado.

Gracias amigos propietarios de radios y técnicos por emplear estas tecnologías para que nuestros receptores de FM renazcan con **FM DIGITAL**

Para saber más de nuestras consolas consulte en:
www.solidynepro.com/unidex

Para ver el procesador 542/AoIP consulte en nuestra WEB:
Productos >> Procesadores de Audio>>542apc

