

# Mejora de la calidad de sonido en FM por compensación desde el procesador 542 del ROE del Transmisor + Coaxial + Antena

Ing Oscar Bonello, AES Fellow  
Solidyne Labs

## INTRODUCCION

El procesador Solidyne 542 APC (audio processing core) es el único equipo del mercado que se controla a si mismo y a la cadena de transmisión pues incluye un receptor digital de FM conectado a una CPU interna que analiza los parámetros de transmisión al aire de la FM y también los de **calidad de audio**. Esto último es imposible de hacer con dos equipos separados (Procesador + Monitor de FM) pues requiere cortar la transmisión durante largo tiempo para hacer ensayos complejos y un completo instrumental de medición no disponible en estaciones de radio. El 542 permite hacer todas las mediciones de calidad de audio que antes de la invención del 542 eran imposibles de lograr. Las hace además sin cortar la transmisión por “ajustes técnicos” cosa hoy imposible en emisoras que operan las 24 horas. Esto es debido a que el computador interno maneja al mismo tiempo la señal que se envía al transmisor y la que se recibe del Monitor de modulación. El tiempo de medición de 24 parámetros es menor a un segundo en los cuales el 542 genera brevísimas señales de prueba, las recibe en el Monitor, las evalúa y genera un informe técnico. Esta medición no molesta al oyente pues pasa inadvertida. Nadie hace esto en el mundo.

Desde la pantalla de control remoto del 542 (puede ser una PC, Notebook, Tablet, etc) bastará pulsar un botón para obtener 24 mediciones en una fracción de segundo, estando al aire y sin molestar a la audiencia. Esta medición puede ser enviada por mail a Solidyne para su evaluación y corrección GRATUITA de problemas.

En particular es muy importante conocer la SEPARACION de CANALES ESTEREO medida en el aire. Esto es debido a que en antenas reales la adaptación de impedancia no es perfecta y esto crea ondas estacionarias que reducen la separación de canales (Ver: Onnigian, AES preprint 502, 31st Convention). Esta reducción hace que el sonido se deteriore y aún con procesadores de u\$ 15.000 dólares el cliente NO pueda lograr la calidad de sonido estéreo de las grandes radios líderes que emplean a varios ingenieros y poseen costoso instrumental de medición.

**Lo notable es que no solamente el 542 permite medir esta separación de canales en una fracción de segundo sino que también permite CORREGIRLA mejorando la calidad de sonido percibida por el oyente.**

## Veamos un ejemplo real

Hemos tomado una emisora de FM de 500 W ubicada en Tierra del Fuego en la ciudad más austral del planeta. Allí a 3.000 Km de distancia de Buenos Aires, donde no se disponen de ingenieros de

radiodifusión, el propietario de la radio instaló un transmisor de FM de buena calidad con su antena de dipolos de acero inoxidable y un procesador Solidyne 542.

La calidad de sonido al aire era muy satisfactoria para ellos pero igualmente... el propietario pulsó el botón de Análisis de FM y nos envió el resultado del test realizado en una fracción de segundo. Lo vemos en la FIG-1

542 APC TECHNICAL REPORT - FM RECEIVER DATA - DATE(D/M/Y - 24hr):15/03/2018, 12:37:58

Frec sint:105.3 Mhz  
Valid: true  
Stereo: true  
MODULATION: 126.35 %  
PILOT Mod: 6.5 %  
RDS Mod : 4.8 %  
RF Level Input : 92 dBuV  
Multipath : 1 %  
AUDIO L: 2.30 dB  
AUDIO R: 2.30 dB  
Carrier Offset : -4.4 KHz  
usn: -53 dB (ultra sonic noise)  
assi200: -45 dB ( SNR at 200 kHz offset relative to carrier)  
lassi: -4 dB (Low Side Adjacent 100KHz offset , SNR relative to carrier)  
hassi: -9 dB (High Side Adjacent 100KHz offset , SNR relative to carrier)  
RDS BER (RDS- Bit Error Rate) : 0 %  
RDS Data:  
RT: Maroon 5 Wait (Videoficial)  
PS:  
PTY: 0  
PI:FFEE

ON-AIR FM MEASUREMENT:  
**SEPARATION L>>R: 26.1 dB**  
**SEPARATION R>>L: 21.42 dB**  
**SEPARATION Label: Poor !!**  
THD+N : 0.7 % Fair

Fig-1 Reporte inicial de la radio de Tierra del Fuego

Vemos que el nivel de modulación es demasiado alto (126 %). Y el el nivel de tono piloto es bajo y a gran distancia puede perderse la señal estéreo. Lo más preocupante es que la separación de canales de 21 y 26 dB es muy baja y la calificamos de “Pobre” (Poor). Esto es así pues la FCC de USA exige para una estación de FM un mínimo de 29,7 dB de separación de canales L y R para que la estación cumpla las normas técnicas para estar al aire. En casi todos los países también se exigen 30 dB mínimo de separación y hay consenso acerca de que a partir de 40 dB cualquier mejora es inaudible.

Por este motivo decidimos ingresar desde Buenos Aires a la PC de control del 542 de la radio mediante TeamViewer. Este es un servicio gratuito de Solidyne que también incluye el ajuste de presets, bandas de compresión, ecualizadores, etc. Es evidente que el transmisor (especificado en 40 dB de separación de canales) al ser conectado a la antena creaba ondas estacionarias que reducían esta separación.

Esto ocurre en casi todas las radios de FM

Luego de unos minutos de ajustes y sin interrumpir la programación al aire de la radio, se obtuvo el siguiente reporte de la Fig-2

542 APC TECHNICAL REPORT – FM RECEIVER DATA – DATE(D/M/Y – 24hr):15/03/2018, 18:51:27

Frec sint:105.3 Mhz  
Valid: true  
Stereo: true  
MODULATION: 109.08 %  
PILOT Mod: 9.9 %  
RDS Mod : 5.9 %  
RF Level Input : 85 dBuV  
Multipath : 2 %  
AUDIO L: 0.42 dB  
AUDIO R: 0.42 dB  
Carrier Offset : -4.4 KHz  
usn: -48 dB (ultra sonic noise)  
assi200: -35 dB ( SNR at 200 kHz offset relative to carrier)  
lassi: 2 dB (Low Side Adjacent 100Khz offset , SNR relative to carrier)  
hassi: 0 dB (High Side Adjacent 100Khz offset , SNR relative to carrier)  
RDS BER (RDS- Bit Error Rate) : 0 %  
RDS Data:  
RT:  
PS:  
PTY: 0  
PI:FFEE

ON-AIR FM MEASUREMENT:

**SEPARATION L>>R: 36.58 dB**  
**SEPARATION R>>L: 36.72 dB**  
**SEPARATION Label: Very Good**  
THD+N : 0.7 % Fair

FIG-2 Reporte final de la radio de la FIG-1 luego del ajuste desde Solidyne

Vemos que ahora la separación de canales pasó de “Pobre” como antes de ajuste a “Muy Buena” pues estamos arriba de 35 dB (que es considerada en varios estudios psicoacústicos como muy buena) y además es pareja entre un canal y otro.

Cómo ocurrió el milagro? Muy simple; el 542 permite además de variar la fase de la sub-portadora de 38

kHz **modificar también el módulo de la misma**. Esto corrige los errores que el transmisor y las desadaptaciones de la antena y cable producen. La facilidad de medir al instante el resultado de estas correcciones permite ajustar con precisión la separación de canales realizando mediciones reiteradas (pues estas toman menos de un segundo) Algo que era imposible de hacer hasta la aparición del 542.

La Radio reporta ahora un excelente sonido al aire con una sensación estéreo impecable que supera a todos sus competidores.

Notar que aún si el cliente hubiera invertido 5 veces más en un procesador tope de línea de otra marca líder, JAMAS HUBIERA PODIDO RESOLVER LA DEFICIENTE CALIDAD ESTEREO.

Esto hoy pasa con el 95 % de las radios de FM alrededor del mundo que gastan dinero en sofisticados procesadores de alto precio sin lograr el sonido perfecto al aire.

Notamos que también hemos ajustado remotamente la modulación para un 110% y hemos elevado el tono piloto que ahora es del 9,9 % . Asimismo le informamos al cliente que su transmisor tiene la frecuencia ligeramente corrida ( - 4,4 kHz) cosa que no es percibida por la audiencia,

La distorsión armónica más ruido (THD + N) es del 0,7 % que coincide con las especificaciones del transmisor (menor de 1 %).

Es interesante notar que con transmisores de tecnología más avanzada, por ejemplo un modelo RVR (Italiano) de 1 KW con excitador PTX 30 de alta performance, los valores medidos con una buena antena y un ajuste con el 542, modulando al 110 % son de;

ON-AIR FM MEASUREMENT:

SEPARATION L>>R: Excellent dB

SEPARATION R>>L: Excellent dB

SEPARATION Label: Excellent!

**THD+N : 0.05 % Excellent!**

FIG-3 Mediciones de calidad de audio de una radio con transmisor de FM de alta calidad

NOTA: La calificación de excelente se obtiene con separaciones de canales mayores de 40 dB pues cualquier aumento por encima de este valor no es percibido por el oído

Es interesante destacar que una radio de FM con estas especificaciones (FIG-3) superará en calidad a las radios digitales de última generación (HD Radio) debido que los componentes de distorsión son inaudibles al oído humano. Mientras que en las radios digitales HD Radio es obligatorio emplear compresión de datos (bit compression) para mantener el ancho de banda compatible con la banda de FM y por lo tanto siempre existirán algunos componentes audibles de distorsión denominados “artifacts” .