

Más vale monitor en mano, que afeitarse con un vidrio: cuidado con el cruce!

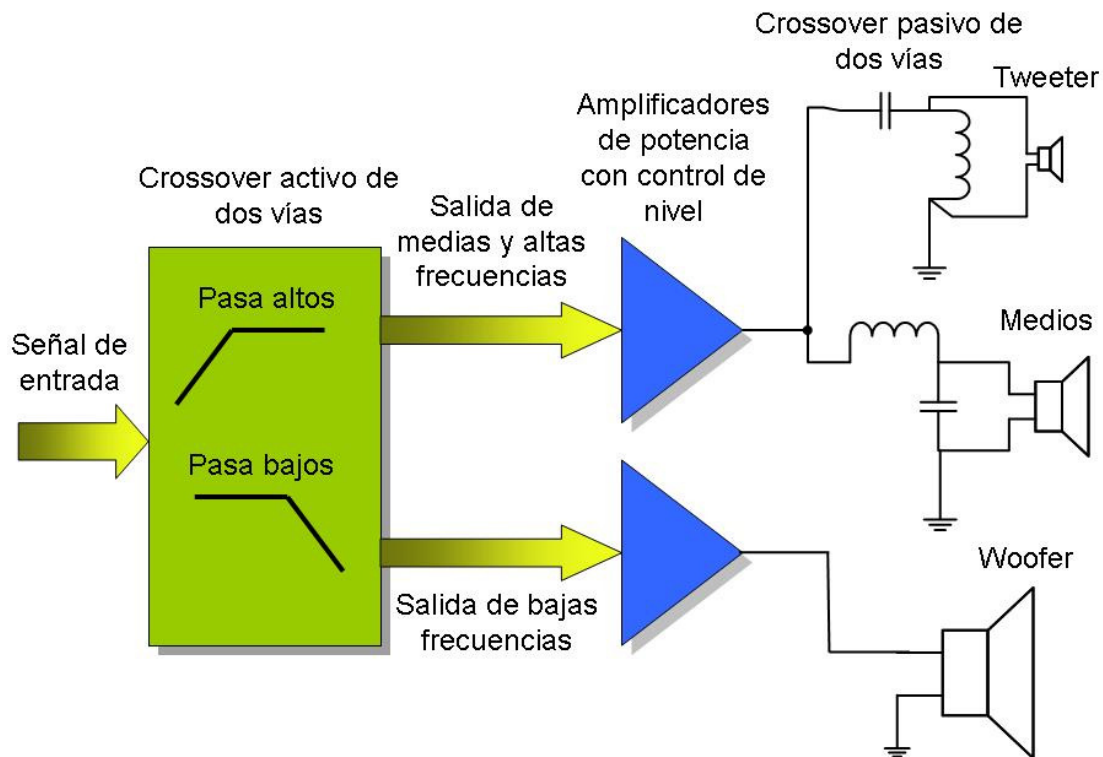
En esta oportunidad vamos a dedicarnos a una parte electrónica del camino de señal que es previa, o casi, a la electroacústica; el crossover¹.

En la ficha de sonido anterior habíamos comentado, con cierto detalle, parte del dominio acústico; ahora veamos algunas cuestiones relacionadas con los filtros que dosifican cada vía.

Esta distribución del material sonoro en el espectro obedece a la necesidad de compensar o corregir las limitaciones de los parlantes en cuanto a su capacidad de responder, de la mejor manera posible, a todo el rango de frecuencias del audio.

La discusión se va a centrar en el uso de crossovers activos y pasivos, manifestando ciertas ventajas el uso de los primeros.

Veamos primero algunos esquemas.

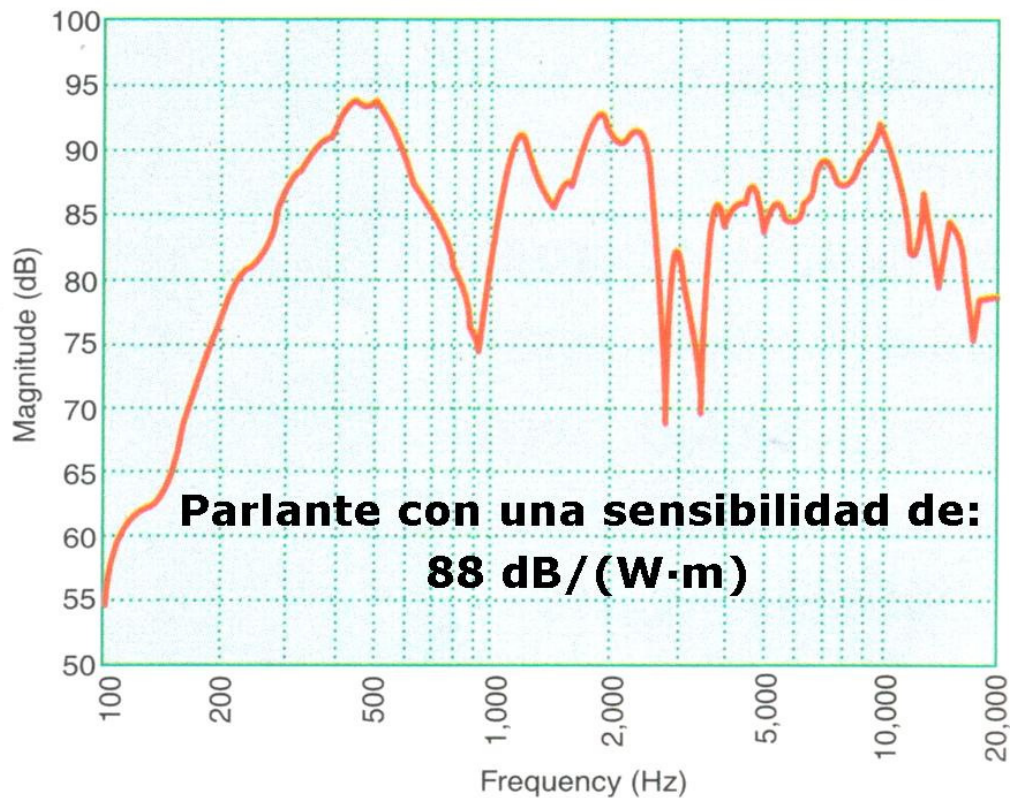


En este caso hay una combinación de ambos, una primera etapa activa (que maneja o trabaja con niveles de señal de línea) que separa las frecuencias bajas del resto y una segunda etapa pasiva (actuando sobre la señal de potencia o alto nivel) que hace la división de las frecuencias medias y altas. Veamos algunas buenas características de los crossovers pasivos.

Parlantes de sensibilidades diferentes se pueden utilizar en un mismo sistema, sin la necesidad de "pérdida" por divisores resistivos o transformadores. Esto resulta muy ventajoso ya que diferentes parlantes pueden tener gran compatibilidad sonora donde, en los sistemas pasivos, suelen manifestarse eléctricamente incompatibles. Es diferente tener control sobre la ganancia de cada amplificador de potencia que alimenta a la vía correspondiente, una vez que sale del crossover.

¹ Red de división de frecuencias.

En los parlantes más pequeños, la rigidez del cono es mucho más fácil de conseguir, por lo tanto montajes móviles (bobina y cono o domo) mucho más ligeros se pueden emplear alcanzando buena sensibilidad; en comparación con sus hermanos mayores de medias y bajas frecuencias.



Las características de los amplificadores de potencia y distorsión se pueden compatibilizar de manera óptima a la sensibilidad y rangos de frecuencia de cada parlante.

Otra consideración muy importante a tener en cuenta es que en un crossover activo las distorsiones debido a sobrecargas en cualquier parlante afectan sólo a esa banda, y no puede afectar a ninguno de los otros parlantes.

En el caso de necesitarse protección del parlante, esta se puede adaptar fácilmente a las necesidades de cada uno individualmente.

Curvas de respuesta en frecuencia complejas se pueden obtener fácilmente en el dominio electrónico, para entregar respuestas acústicas planas (según la necesidad) en el frente del monitor. Irregularidades en los parlantes se pueden corregir fácilmente, salvo que sean muy estrechas. En estos casos se pueden utilizar algoritmos de compensación digitales mediante el uso de DSP, para cada altavoz en particular.

Las impedancias de carga complejas se simplifican, por lo que el rendimiento del amplificador; y del sistema entero, resulta más predecible.

La distorsión por intermodulación del sistema se puede reducir dramáticamente.

En el caso de aparecer un leve recorte o limitación en baja frecuencia, esta es más tolerable, y mucho más nivel de presión sonora se puede generar a partir del mismo parlante (con respecto a su uso en los sistemas pasivos), sin menoscabo de la calidad subjetiva.

La modelización de las constantes de tiempo térmicas se pueden incorporar en los amplificadores, ayudando a compensar la compresión térmica del parlante, aunque no puede eliminar sus efectos. Las bajas impedancias de carga conectadas en la salida del amplificador, pueden desviar fuera de banda las resonancias de los parlantes, lo cual resulta incontrolable con un crossover pasivo que modifica la amortiguación del amplificador.

Los parlantes son básicamente controlados por tensión, lo que significa que cuando se acoplan directamente a un amplificador de potencia (la mayoría de ellos actúan como fuentes de tensión), trabajarán mucho mejor que cuando se colocan impedancias entre la fuente y la carga, como por ejemplo, la de un crossover pasivo. La conexión directa del amplificador y el parlante es de gran utilidad para reducir la distorsión del sistema. Se pueden eliminar las extrañas corrientes que a menudo circulan por el complejo circuito de los crossovers pasivos.

Algo que resulta bastante obvio es que los filtros de orden elevado se logran muy fácilmente, con circuitos activos (o digitales), sin pérdida en la eficiencia del sistema.

El alineamiento entre gabinete y parlante de bajas frecuencias resulta viable y accesible de obtener, en cambio, por medios pasivos, sería más o menos complicado.

En el caso de estar sujetos a las tolerancias de fabricación de los filtros, podemos afirmar que se pueden realizar circuitos con alto grado de refinamiento a partir de elementos relativamente normales (capacitares y resistores), que en el caso de los sistemas pasivos donde, la elaboración de un bobinado de calidad exige rigurosas pautas y condiciones de fabricación.

Filtros fuera de banda se pueden arreglar con facilidad, en caso de ser necesario.

El diseño de amplificadores se puede simplificar, generalmente en beneficio del sonido.

En parlantes pasivos usados a altos niveles de potencia, la temperatura de la bobina cambia la impedancia de los mismos, que a su vez afectará la frecuencia de cruce de los filtros. Las frecuencias de corte, así como los niveles, cambiarán de forma dinámica. Los sistemas con crossovers activos son inmunes a este efecto.

Los problemas de ubicación del inductor, para reducir al mínimo la interacción con la bobina del parlante a altos niveles de corriente, se anulan.

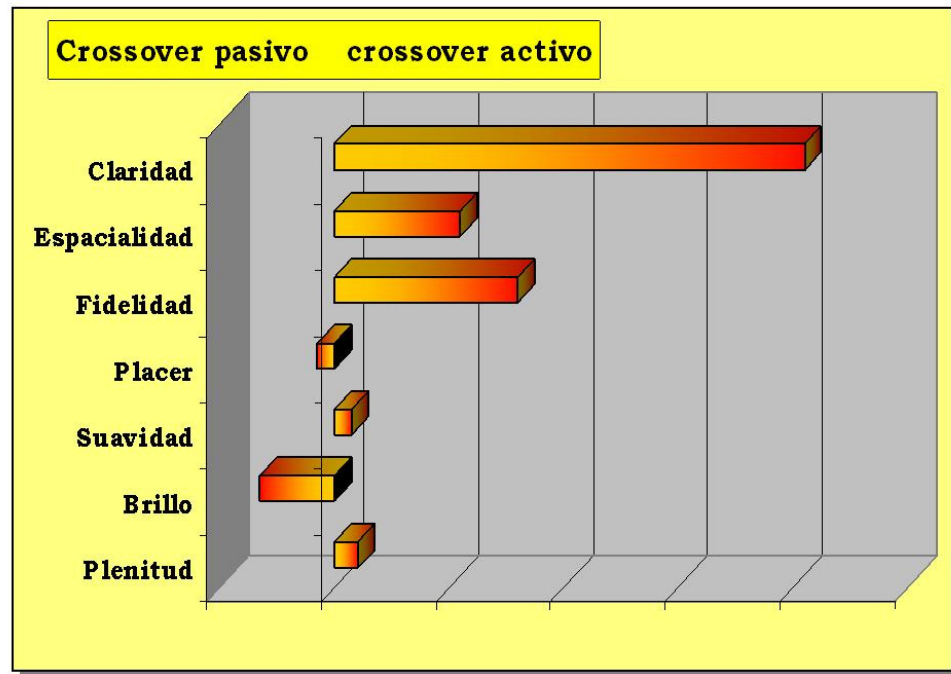
Los sistemas activos tienen el potencial de la aplicación, relativamente simple, de "motional feedback"², lo cual se está volviendo a contemplar como en el pasado.

Contemplando los beneficios de la reducción del costo, se puede decir que varios amplificadores de ancho de banda limitado pueden resultar más baratos de producir que uno grande capaz de manejar cargas complejas. (El parlante puede ser más barato, pero el sistema total más caro).

Si tenemos en cuenta la sencillez, los crossovers pasivos de muy alta calidad y de alto nivel pueden ser terriblemente

complicados de hacer, por no hablar de los amplificadores de que son necesarios para moverlos.

Subjetivamente, la claridad y el rango dinámico se considera generalmente mejor en los sistemas activos en comparación con sus equivalentes pasivos (es decir, mismos gabinetes y parlantes).



² El motional feedback se emplea para compensar algunas de las alinealidades de los parlantes y conseguir una respuesta menos "coloreada"; entiéndase por esto, con una reducción drástica de la distorsión.

En esta figura se muestran algunos parámetros subjetivos pertenecientes a los trabajos de Campbell, A. M., Holland, K. R., 'Active vs Passive Crossovers for Mid-Priced Hi Fi Loudspeakers', Proceedings of the Institute of Acoustics, Vol 26, Part 8, pp 116–123, Reproduced Sound 20 conference, Oxford, UK (Oct 2004).

Por el contrario la lista de beneficios para el uso de crossovers pasivos, de alto nivel en grandes monitores de estudio, normalmente consiste en que, estos son menos propensos a ser "mal ajustados" por los hinjeñeros de grabación y/o alcahuetes de paso con "oído de oro", también conocidos como los salames de oreja Golden...

Muy bien, por el momento los dejo para que analicen y mediten acerca de esta colección de pautas de un sistema en relación al otro.

Ya me aburrí de los sistemas de monitores en estudio, la próxima veré de escribir algo interesante. Buena vida y buenas grabaciones.

Indio Gauvron
In_dio_ar@yahoo.com.ar

Bibliografía consultada:

The yamaha ns10m: Twenty years a reference monitor. Why?

Philip R Newell, Keith R Holland, Julius P Newell.

Sound systems: design and optimization : modern techniques and tools for ...

Bob McCarthy

Loudspeakers: for music recording and reproduction

Philip Newell, Keith Holland

Loudspeaker and headphone handbook

John Borwick

Studio monitoring design: a personal view

Philip Richard Newell

Apuntes del curso Ingeniería de sonido UBA

Daniel Sinnewald, Indio Gauvron