

Tema 2. Procesadores de sonido

2.1 Ecualesadores

Uno de los procesos que se aplican a las señales de sonido es la modificación de su respuesta en frecuencia original. Las razones pueden ser varias; el ajuste, gustos del usuario, eliminación de elementos reverberantes. Para realizar todas estas funciones se necesita utilizar filtros.

Un filtro es un dispositivo capaz de discriminar las señales en función de su frecuencia, permitiendo el paso de un margen de frecuencias y bloqueando el paso de otras.

a/ Filtro paso bajo

Este filtro permite el paso de frecuencias por debajo de una frecuencia, denominada frecuencia de corte. Por encima de esta frecuencia, el filtro presentará atenuaciones mayores por lo que su nivel bajará progresivamente.



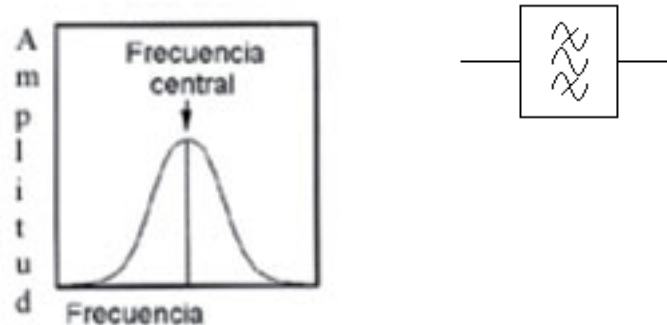
b/ Filtro paso alto

Ofrece acceso a las frecuencias superiores a las de corte, bloqueando el resto de frecuencias.



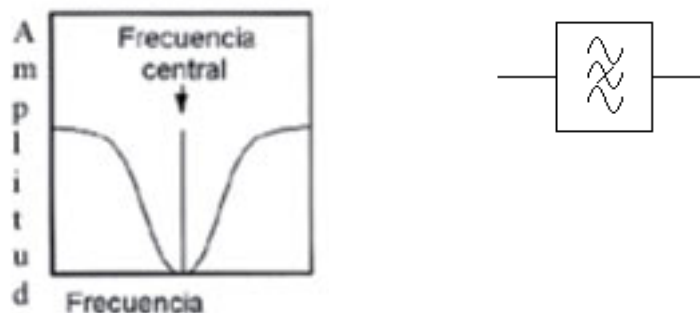
c/ Filtro paso banda

Este nos intenta separar un canal o una banda para procesarlos por separado. Este filtro dispone de dos frecuencias de corte, una superior y otra inferior, que definen el margen que se transferirá desde la entrada hasta la salida de la señal.



d/ Filtro supresor de banda

En ocasiones, aparecen señales no deseadas; para eliminarlas se necesita un filtro que bloquee el paso de las frecuencias situadas entre ellas.



Para cuantificar la capacidad de los filtros de bloquear frecuencias no deseadas existen 2 parámetros: orden de filtro y factor de calidad.

El orden de filtro nos informa de la atenuación que sufren las señales fuera de la zona útil. Se trata de un número que aumenta al hacerlo el ritmo de la caída de la curva de respuesta. Para conocer el orden de un filtro, se medirá el nivel de la señal en dos frecuencias separadas por una octava (una será el doble que la otra) y que se encuentren en la zona de pendiente del filtro. Esa diferencia de niveles, será la atenuación por octava.

$$\text{Nº de orden} = \frac{\text{Atenuación por octava}}{6}$$

El factor de calidad, es un factor sin unidades y nos da la idea de la anchura de la campana que describen estos filtros. Se calcula de la siguiente manera,

$$Q = \frac{F_o}{B_w}$$

Dónde, F_o es la frecuencia central y B_w es el ancho de banda. Un filtro con bajo Q tendrá una banda pasante muy grande, estrechándose a medida que aumente este factor.

Existen dos tipos de ecualizadores, gráficos o paramétrico. El ecualizador gráfico tiene la frecuencia y la selectividad fijas, pudiendo el usuario controlar la ganancia de cada uno de ellos. En cuanto, en el ecualizador paramétrico el usuario puede modificar todos los parámetros de los filtros. Así para cada uno de los filtros se ajustará la frecuencia de resonancia.

2.2 Amplificadores

a/ Selector de entradas

Un equipo de amplificación posee un alto número de entradas. Esto es debido a que se le pueden conectar diversas fuentes sonoras. Las características de entrada podemos dividir las en tres grupos;

- Entradas de alto nivel, son entradas preparadas para recibir señales de unos 150-300 mV.

- Entradas de micrófono, los micrófonos proporcionan un nivel de tensión que apenas alcanza unos pocos milivoltios, por lo que la sensibilidad de la entrada correspondiente se sitúa entre 2 y 5 mV.

- Entradas de phono, el plato giradiscos posee unas características opuestas a las ya vistas...

b/ Preamplificador

Una vez que se han equiparado los niveles de las diversas fuentes, encontraremos un preamplificador que aumentará la relación señal/ruido.

Los amplificadores incorporan una corrección fisiológica o loudness. Su función es compensar las alinealidades propias de la audición humana y conseguir que se perciba el mismo grado de calidad de sonido para cualquier potencia de salida del equipo.

El control de volumen determina la cantidad de señal que se transfiere al siguiente bloque, controlando la potencia de salida.

El mando de balance es una regulación de volumen para cada canal.

c/ Amplificador de potencia

Su función es dotar de potencia suficiente a la señal, para poder así excitar los altavoces. El bloque amplificador se forma con varias etapas de amplificación, que irán elevando la potencia paso a paso.

El elemento receptor será un altavoz (cuya impedancia típica es de 4 y 8 ohmios), la impedancia de salida del amplificador deberá ser baja, entre 0,1 y 0,5 ohmios.

La calidad de un amplificador se distingue por;

- Potencia de salida, es uno de los factores a considerar ante la elección de un amplificador.
- Respuesta en frecuencia, el margen de frecuencias que el equipo será capaz de procesar situando la ganancia dentro de unos límites establecidos.
- Distorsión, normalmente se analizan dos tipos de distorsión;
 - Distorsión por intermodulación, se genera por la mezcla de dos frecuencias en el interior del equipo.
 - Distorsión armónica total (THD), engloba numerosas formas de distorsión, por lo que es el parámetro más representativo. Se representa en tanto por ciento y un 0,1% ya es un nivel elevado.
- Separación entre canales, es la separación expresada en db que existe entre una señal y otra que se nos cuele, yendo cada una por su cable.
- Impedancia de carga, el margen de impedancia de entrada que podrán representar los altavoces que conectemos en la salida del amplificador.

2.3 Altavoces

El altavoz es el elemento que convertirá las señales eléctricas en variaciones de presión sonora. Al igual que los micrófonos, existen varios altavoces de varios tipos;

- Altavoz de bobina móvil, en su estructura podemos encontrar un imán fijo, que creará el campo magnético permanente en cuyo interior se aloja una bobina móvil. La gran membrana vibrará cuando a la bobina se le apliquen señales eléctricas, y en su vibración desplazará las moléculas de aire que se encuentren en sus proximidades creando así una onda acústica.
- Altavoz electrostático, esta formado por dos grandes placas paralelas, de las cuales una está fija y la otra montada sobre un sistema de suspensión que le permite vibrar. Al conectarlo al amplificador, el condensador que forman estas placas se carga y se descarga según sea la señal de audio; formando así un

campo eléctrico variable. Estas variaciones provocaran la vibración de la placa móvil generando la onda sonora.

- Altavoz piezoeléctrico, algunos materiales tienen la capacidad de modificar su estructura física cuando se ven sometidos a diferencia de potencial eléctrico. Si se aplica una tensión eléctrica estas caras se contraen o se dilatan en función de la polaridad de esta tensión, el efecto es mayor cuanto más grande es el potencial aplicado.

Ahora vamos a diferenciar los diferentes altavoces que existen;

- Woofer, emite las señales de menor frecuencia, desde 20 Hz hasta 1kHz, siendo el tamaño de su cono bastante considerable.
- Squawker, diseñado para responder a la banda central de la frecuencia, reproduce la zona del espectro audible en la que se transmite la voz humana.
- Tweeter, se usa para reproducir los agudos, son capaces de vibrar a frecuencias elevadas y transferir mejor los matices de los instrumentos musicales.

Existe otro tipo de altavoz llamado subwoofer, que transmite frecuencias muy bajas. Las ondas sonoras no se perciben sólo a través del oído, sino que el cuerpo puede percibir e interpretar las vibraciones de baja frecuencia que a menudo acompañan al sonido.

La caja que contiene los altavoces también es un elemento fundamental en su comportamiento acústico. Podemos encontrar cajas completamente cerradas, en cuyo interior se instalan materiales absorbentes para neutralizar las radiaciones generadas por los altavoces.

También hay sistemas en los que la radiación trasera se aprovecha, una vez reflejada en la pared posterior para hacer vibrar un radiador pasivo.

FIGURA 2.21 PAG 43

2.4 Generadores de efectos

Existen varios tipos de generadores.

- De nivel; modificamos el nivel de la señal mediante compresores o limitadores. Los compresores sitúan un punto a partir del cual la señal no sigue aumentando, y los limitadores no dejan pasar el volumen a partir de un punto.

- Puertas de ruido, se establece un nivel a partir del cual se oye. Este generador neutraliza todo lo que no lo sobrepase.

- Tiempo, una señal de sonido siempre lleva con ella su propio rebote, este se produce en paredes, cristales, etc... Podemos distinguir entre la reverberación y el eco.

La reverberación se produce cuando los rebotes del sonido fundamental se le junta los rebotes formando una sola señal.

En cambio, el eco se produce cuando los sonidos rebotados tardan tanto en volver que no se juntan con el sonido fundamental sino que se oyen más tarde.

- Tono, se modifica a través de los ecualizadores u octavadores. Este último te permite jugar con la señal de sonido, haciéndola sonar una octava más alta. De esta manera puedes hacer que tus sonidos suenen una o dos octavas más altos.

- Desplazador de frecuencia, un efecto que se utiliza para evitar los acoples de audio que se producen cuando un micrófono capta el sonido que un altavoz emite.

- Timbre,

- Distorsión, se añaden una serie de armónicos que nos ensucia la señal fundamental.

- Overdrive, con este recortas el nivel de la señal, pegándole un corte.

- Excitador acústico, te añade armónicos para embellecer el sonido.

2.6 Procesadores surround

En algunas producciones ya no se usa el sonido en estéreo, sino el dolby surround. Sistema de sonido desarrollado para separar el audio en más de 2 canales y así mejorar su audición, este sistema puede tener hasta 6 canales;

- Canales izquierdo y derecho, son los altavoces colocados en los laterales por los que se reproduce los sonidos de ubicación ambiental básica, permitiendo localizar las direcciones de procedencia de los sonidos.

- Canal central, se sitúa el altavoz en el centro y por él se emiten los diálogos de la película.

- Canales de efectos, se sitúan tras los espectadores a ambos lados y reproducen los efectos de sonido.

- Subwoofer, este es un altavoz de subgraves y proporciona un mayor realismo a la acción a través de las vibraciones que este genera.

2.7 Adaptadores telefónicos

En las emisoras de radio es muy frecuente utilizar las señales de audio exteriores recibidas a través de líneas telefónicas. Estos adaptadores son los que hacen audibles las llamadas telefónicas a través de la radio.

2.8 Mezcladores

Los mezcladores de sonido cogen varias fuentes para hacer un solo sonido. A las señales de sonido se les pueden aplicar 3 procesos;

- Proceso individual, las señales individualmente se aplican a los procesadores de entradas, en los que se podrá elegir de forma independiente para cada una el tratamiento que se les dará.

- Proceso por grupo, a menudo nos interesa tratar conjuntamente algunas entradas por que corresponden a fuentes sonoras del mismo entorno. Podemos asociar entradas en grupos y aplicarles modificaciones simultáneamente.

- Proceso conjunto, por último se efectuará la mezcla de las diversas fuentes. Se creará una señal unitaria con el conjunto del programa, que se direccionará a través de la sección master hacia las salidas del equipo.

A/ Proceso individual

La señal podrá llegar hasta el mezclador a través del conector XLR. Pero para fuentes de alto nivel disponemos de otra entrada, la de Jack. En ambos casos, las entradas son balanceadas, ya que una vez seleccionadas por el conmutador se aplicarán a un preamplificador, para mejorar la relación señal/ruido.

Tras el proceso de ajuste de amplitud llegamos al procesado en frecuencia, tarea encomendada al ecualizador. Para llevar a cabo esta función disponemos de los sistemas

de agrupamiento, líneas que nos permiten crear grupos de señales. También podemos extraer la línea de pre-escucha, para monitorizar el sonido procedente de cada entrada.

1. Relacion entre la impedancia de salida de un amplificador y la de la carga que se el conecta. DAMPING
2. Modificacion no deseada de la forma de la señal de salida, respecto de la entrada. DISTORSION
3. Control relativo del volumen de los dos canales de un sistema estéreo. BALANCE
4. Linea auxiliar de salida de un mezclador. ENVIO
5. Filtros de cruce en cajas acústicas. CROSSFADE
6. Nivel de corte de una puerta de ruido. UMBRAL
7. Contaminacion del sonido entre los canales de un equipo. DIAFONIA
8. Unidad de frecuencia. HERZIO
9. Filtro de compensación fisiológica. LOUDNESS
10. Unidad de voltaje de sonido, con relación a 0'775 V. DBU
11. Unidad de impedancia. OHMNIO
12. Altavoz de agudos. TWEETER
13. Procesador digital de señales. DSP
14. Factor de calidad de un filtro. Q
15. Dispositivo que convierte señales eléctricas en ondas acústicas. ALTAVOZ
16. Factor que identifica la atenuación de un filtro con la frecuencia. ORDEN
17. Dicese del ecualizador con filtros de frecuencia fija. GRAFICO
18. Unidad de potencia eléctrica. VATIO
19. Ancho de banda. BW
20. Ecualizacion de entradas de phono. RIIA
21. Siglas que identifican un valor eficaz verdadero. RMS
22. Oposicion al paso de la corriente. IMPEDANCIA
23. Caja acústica. BAFLE
24. Monitorizacion anterior a la mezcla. BFL
25. Filtro de parámetros ajustables. PARAMETRICO

26. Frecuencia de sintonía de un filtro paso banda. RESONANCIA
27. Control de nivel de una entrada sobre la mezcla total. FADER
28. Equipo que reduce el margen dinámico de una señal. COMPRESOR
29. Elemento que discrimina las señales según su frecuencia. FILTRO
30. Instituto de normalización alemán. DIN
31. Altavoz de frecuencias medias. SQUAWKER
32. Forma engañosa de indicar la potencia de un amplificador. PICO
33. Sistema de localización espacial de sonidos. SURROUND
34. En sonido, diferencia entre dos frecuencias, si $f_1 = 2f_2$. OCTAVA
35. Altavoz de graves. WOOFER
36. Líneas de entrada auxiliar en un mezclador. RETORNO
37. Instituto de alta fidelidad. IAF
38. Preamplificador. PREVIO