

Tipos de filtros

pasa alta, pasa baja, de banda eliminada, pasa banda, Q

En muchas ocasiones hablamos de filtros, especialmente cuando nos referimos a los receptores o las partes receptoras de un transceptor. Cada vez son más los filtros que equipan los aparatos modernos y su comprensión puede constituir todo un galimatías tanto para los advenedizos como para quienes tienen ya algo de rodaje.

POR ÁNGEL VILAFONT

Por muy bueno que sea el transmisor, muy potente y con muchas opciones para adaptar el audio, nada se conseguirá si no tiene una adecuada recepción, por lo que no es exagerado afirmar que su apartado receptor es algo primordial. No sólo se trata de que tenga una gran capacidad para captar señales, sino también de que sea eficiente a la hora de eliminar interferencias que son en definitiva las que disturban la escucha.

Cualquier transceptor moderno va equipado de circuitos encargados de desarrollar esa función, a los que de un modo genérico se conoce como filtros. Hay diferentes clases, desde los más simples, ya utilizados en receptores de radio desde hace muchos años, hasta los más sofisticados que se incluyen en los transceptores de última generación. Como en esta sección tratamos de inculcar conceptos básicos, comenzaremos refiriéndonos a los más conocidos, aquellos que seleccionan una clase de señal: pasa baja, pasa alta, pasa banda y banda eliminada.

Pasa baja - alta

Como convenio general se ha

adoptado el valor de -3 decibelios como límite de corte. Se debe a que se corresponde con la atenuación que transforma una señal de 1 voltio en otra de 0,707 voltios, precisamente el coeficiente por el que hay que multiplicar el valor máximo de una señal para conseguir el valor eficaz.

El objeto del filtro pasa baja es permitir el paso de las frecuencias bajas, como su nombre indica. Contrariamente, el filtro pasa alta deja pasar solamente las señales que tienen una frecuencia elevada, de forma que las otras queden eliminadas o atenuadas. Como se observa en la figura, la frecuencia de corte establece el límite entre las frecuencias que consiguen pasar y aquellas que son rechazadas, dichas frecuencias son producto del corte del eje Y con la curva que representa el filtro a una altura de -3 dB. Cualquier señal superior a ese valor será eliminada.

Como ya se explicó, el filtro pasa baja produce el efecto contrario, serían las frecuencias inferiores las únicas que serían aceptadas (Figuras 1 y 2).

Pasa banda

Para comprender mejor este filtro podemos partir de que se trata de una combinación de los dos anteriores. En este caso se selecciona un segmento de frecuencias entre dos valores,

máximo y mínimo. Hay, por lo tanto, una frecuencia de corte inferior (a la que representamos como f_{ci}) y una frecuencia de corte superior (f_{cs}). El espacio existente entre ellas, es decir, el margen que hay entre ambas frecuencias de corte, se llama banda de paso.

También este tipo de filtro tiene su antagonico (Figuras 3 y 4), como ocurría con los filtros pasa alta y pasa baja. El contrario del pasa banda se llama filtro de banda eliminada, éste permite pasar todas las frecuencias salvo aquellas que entran en el margen

o banda de eliminación. También hay una frecuencia de corte inferior y otra de corte superior.

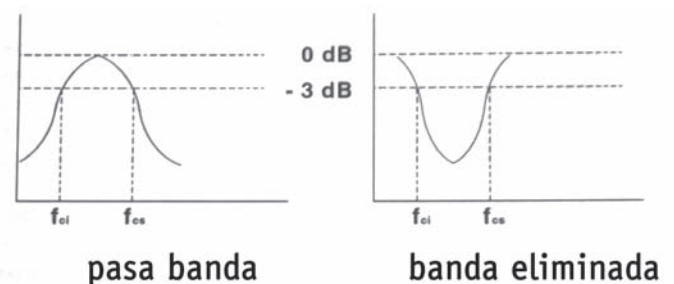
En las figuras que veis en estas páginas hemos representado las curvas de los filtros reales, si bien el comportamiento ideal sería el mostrado en las líneas de puntos. Para lograr una respuesta tan contundente de un filtro es necesario diseñar circuitos muy complejos. Un filtro será de mayor calidad en tanto en cuanto su rendimiento esté más próximo a la respuesta teórica.

Hay tres configuraciones bá-

Figuras 1 y 2.



Figuras 3 y 4.



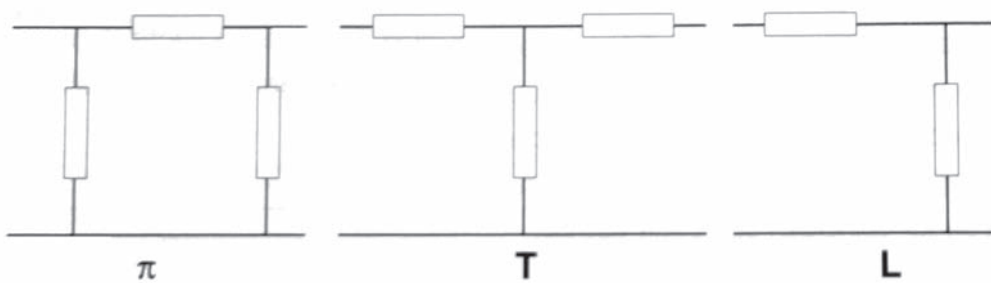


Figura 5.

sicas, en π , en T y en L (Figura 5), denominaciones que se les dan por la forma que adoptan las ramas que forman el circuito.

Otro concepto relacionado, y que aparece frecuentemente en los manuales de instrucciones en las referencias a las mejoras de audio, es el factor de calidad, también conocido como Q . En cualquier circuito oscilante se producen pérdidas que influyen negativamente en la calidad del filtro, dichas pérdidas son debidas en muchos casos a la aparición de

ciertas resistencias en el seno del circuito, que se deben a la propia resistencia del hilo que integra las bobinas y también a los defectos de aislamiento de los dieléctricos de los condensadores. Las pérdidas a las que nos estamos refiriendo las calibra el llamado Q o factor de calidad.

Cuanto mayor sea Q menores serán esas pérdidas, por lo que podremos hablar de un filtro de mejor calidad. Éste tiene un efecto inmediato sobre la curva de respuesta del filtro. A un

mayor valor de Q le corresponde una superior selectividad y una menor banda de paso, por lo que estaremos más próximos del rendimiento ideal.

Podemos decir también que el valor de Q señala la capacidad del filtro para elegir una determinada frecuencia eliminando las restantes. Vemos en la gráfica que para $Q1$ las frecuencias de corte son 10 y 310 Hz, y para el $Q2$ son de 100 y 200 Hz. Aquí pretendemos seleccionar una frecuencia de 150 Hz, así que tendremos que en el

primero de los casos una señal de 20 Hz pasará, mientras que en el segundo quedará fuera ya que la frecuencia de corte inferior es de 100 Hz.

Es posible acoplar los filtros para lograr bandas con unas características muy específicas. El método más básico es el de la aproximación de los filtros. A la hora de definir la banda de paso se utilizan dos métodos, sintonizarlos a frecuencias ligeramente diferentes, o dejarlos en la misma frecuencia pero variar la distancia entre ellos.

En la figura se aprecia lo que acabamos de exponer. Modificando $f1$ y $f2$ se diseña la banda de paso para que tenga un tamaño concreto. En lo que hay que tener precaución es en no separar en exceso las dos frecuencias para que el valle que se forma no lo convierta en inservible.

Si se utilizan filtros sintonizados a la misma frecuencia, la

59 «de cortesía»

Si escuchas o participas en las transmisiones de actividades, concursos, diplomas, etc., más de una vez te habrás fijado en una curiosa y extendida forma de dar el control, se trata de la expresión «5-9 de cortesía».

No hay mucho que explicar sobre el hábito de pasar un control cuando se comunica con otra estación, es una buena forma de dar a conocer al comunicante la calidad de su señal, lo que además de ser una referencia sirve para controlar el funcionamiento de la estación, especialmente en lo que afecta al rendimiento de la antena y a la producción de audio del transceptor.

Cualquier persona que siga las transmisiones podría pensar que siempre se llega con 59 y que quizá los equipos tengan algún tipo de dispositivo que regula que efectivamente cualquier señal que entra cumpla con las condiciones de esos dos valores. Lo cierto es que en muchos casos

no es ni 5 ni 9, es más, es posible que sin mala intención, tal vez por las prisas en la confirmación del contacto o en anotar los datos del interlocutor, ni siquiera se mire para el medidor de señal del aparato.

Se ha generalizado tanto lo de pasar un control de 59 que casi parece que dar unos valores inferiores se pueda tomar como una falta de cordialidad hacia la otra persona, cuando en realidad lo que se está haciendo es decir una mentira, piadosa, pero en definitiva es un dato que no se ajusta a la realidad. Antes que decir a otro operador que llega con 35, por ejemplo, se acude a la expresión «59 de cortesía». La cortesía hay que tenerla en otras

cosas, pero en pasar un control incorrecto no hay precisamente cortesía, más bien la habría diciendo la intensidad de la señal y la calidad de audio reales que se aprecian.

Si se recibe una transmisión con un valor inferior a 9 (mucho más si ni siquiera se le recibe) no nos debe de parecer descortés hacérselo saber al otro operador, y si su modulación no alcanza el 5, lo mismo. Otro tanto ocurrirá muchas veces con la señal que nosotros emitimos. Así pues, dejemos de lado y bien olvidado otro de los muchos e incorrectos tópicos que se manejan en la radioafición, tengamos la cortesía de dar controles más exactos. Para eso son los controles.

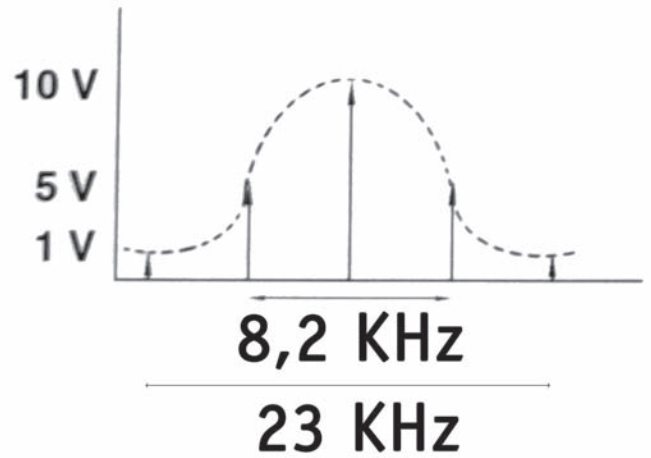
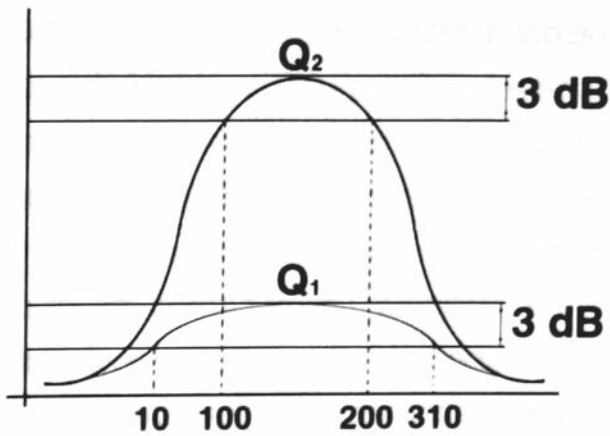


Figura 6.

banda se controla separándolos más o menos, dando lugar a filtros con curvas como las de la Figura 6. Como en el caso anterior, también aquí hay un valle.

Selectividad

Lo que hemos tratado hasta

ahora nos conduce al concepto de selectividad, uno de los más examinados en nuestras pruebas a transceptores y receptores. Cuando os ofrecemos los valores obtenidos en las pruebas que realizamos, los expresamos en formatos como éste: -6dB/8,2 KHz. La cifra -6 se refiere a la atenuación para la cual se mide la selectividad. El segundo valor

Figura 7.

(en este caso 8,2 KHz) nos dice el número de KHz que hay que desplazarse de la frecuencia sintonizada para lograr esa atenuación en decibelios.

En la Figura 7 podéis ver representando lo que acabamos de explicar. En el centro aparece la señal principal, si nos desplazamos hacia un lado 4.1 KHz

(la suma total sería 8,2 KHz) se reduce la señal a 5 voltios, o sea a la mitad, lo que corresponde a una atenuación de 6 decibelios. La siguiente medida la citamos solamente a título de ejemplo, se trata de una atenuación de 20 dB/23 KHz, aunque realmente nunca se dan atenuaciones a 20 dB sino a 60 dB en AM y FM y 50 dB en frecuencia modulada.

Tenemos toda la gama Yaesu con los mejores precios, atención profesional y la garantía ASTEC

PROYECTO4
DE APLICACIONES ELECTRONICAS, S. A.

C/ Laguna de Marquesado, 45, Nave L, 28021 Madrid
Teléfono: 91 368 00 93. Fax: 91 368 01 68

visita nuestra tienda virtual

www.proyecto4.com

FT-8800

Y te damos lo que nadie te da

5 años de garantía

FT-8900



Siempre los primeros en ofrecerte los nuevos modelos

YAESU