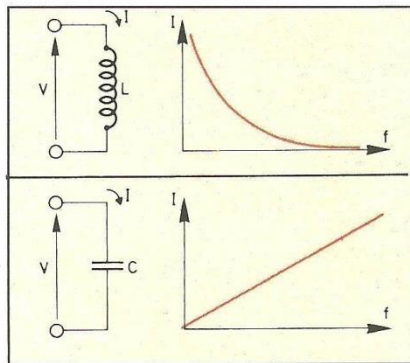


## Condensadores y bobinas

Una resistencia óhmica pura se comporta exactamente igual ante una tensión alterna que ante una tensión continua, de forma que la ley de Ohm ( $I = V/R$ ) se cumple, y corriente y tensión son proporcionales. En cambio, un condensador y una bobina tienen comportamientos distintos según que se les aplique una tensión continua o una alterna.

Una bobina sometida a tensión continua es más que un hilo arrollado, por el que circulará fácilmente la corriente. Cuando se aplica una tensión alterna, el cambio en el valor de la corriente que circula crea efectos magnéticos, que, a su vez, se oponen a tal cambio. La oposición es mayor cuanto más rápida es la variación (es decir, cuanto más alta es la frecuencia), y/o el valor de la inductancia de la bobina.

Cuando a un condensador se le aplica una tensión continua, no circula corriente alguna, pues representa un circuito abierto a la misma, dado que no existe contacto eléctrico entre ambas placas. En cambio, cuando se aplica una tensión alterna se producen fenómenos de carga y descarga de las placas, lo que supone, en promedio, el paso de co-



La corriente que atraviesa un elemento reactivo varía con la frecuencia.

rriente. Dicha corriente es mayor, cuanto más elevada es la frecuencia de la tensión aplicada y/o la capacidad del condensador.

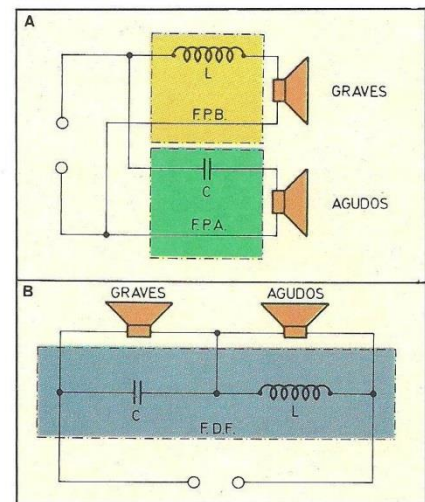
La oposición al paso de una corriente a través de una bobina o un condensador se denomina *reactancia* (inductiva o capacitiva). Un circuito en el que existen reactancias y resistencias se dice que presenta una cierta *impedancia*. Estas magnitudes físicas son equivalentes a la resistencia en continua, y se miden en ohmios. Sin embargo, los valores de todas ellas no pueden sumarse algebraicamente, pues se producen desfases entre las corrientes y las

caídas de tensión en los distintos elementos que no hacen posible tal suma directa.

## Filtros pasivos

Si una bobina se pone en serie con un altavoz, la oposición al paso de las señales de audio (señales alternas) aumentará con la frecuencia de las mismas. Habremos construido un sencillo *filtro paso-bajo*, o circuito que permite el paso de las se-

Filtros de 6 dB/oct. A) Tipo paralelo. B) Tipo serie.



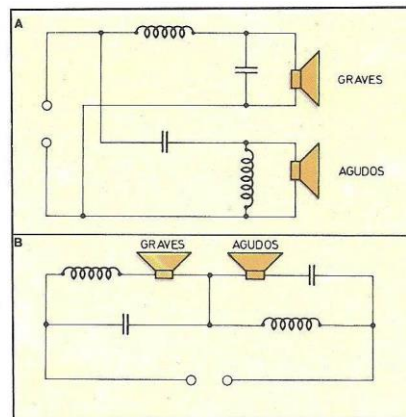
ñales de frecuencias bajas e impide el de las altas.

Si se dispone en serie con un altavoz un condensador, cuanto más elevada sea la frecuencia de la señal de audio, con mayor facilidad pasará a través del mismo. Por tanto, constituirá un sencillo *filtro pasa-altos*, que impide el paso de las frecuencias bajas, y facilita el de las altas.

La combinación adecuada de un condensador y una bobina con un altavoz de graves («woofer») y otro de agudos («tweeter») permitirá enviar a cada altavoz aquella parte del espectro de señales de audio que más apto sea para reproducir. Tal combinación suele recibir el nombre de *filtro divisor de frecuencias*, denominación que también se aplica a todo aquel circuito que produzca efectos similares.

Si en lugar de disponer el condensador y/o la bobina en *serie* con los altavoces, se conectan en *paralelo* con los mismos, los efectos se invierten, debiéndose colocar la bobina en paralelo con el altavoz de agudos y el condensador con el de graves, aunque el conjunto funciona exactamente igual que lo hacía el anterior.

Los valores de los elementos a emplear dependen de la impedancia de



Filtros de 12 dB/oct. A) Tipo paralelo. B) Tipo serie.

los altavoces y de la *frecuencia de corte* del conjunto, o valor de frecuencia de la señal para la que ambas ramas presenten idéntica impedancia. Las señales de frecuencia superior a la de corte pasan preferentemente hacia el altavoz de agudos; las de frecuencia inferior van hacia el de graves.

Pueden combinarse dos bobinas y dos condensadores con dos altavoces, de forma que la acción separadora del filtro sea más eficaz. Tal acción suele medirse en *decibelios por octava* (dB/oct), y es tanto más

efectiva cuanto más elevada es la cifra. Así, para los filtros sencillos descritos en párrafos anteriores, la pendiente obtenida es de 6 dB/oct; para los que combinan dos elementos (bobina y condensador) en cada rama, la separación se hace a razón de 12 dB/oct.

Este tipo de filtros son robustos y admiten el paso a su través de corrientes elevadas, por lo que son muy empleados en cajas acústicas para hacer la separación del espectro de frecuencia en las distintas vías. Tales filtros suelen denominarse *pasivos*, puesto que emplean componentes que *no* producen ganancia de señal, sino que la separación se efectúa a base de introducir pérdidas en la parte del espectro que desea eliminarse.

## Filtros activos

La separación de las distintas señales del espectro de audio también puede llevarse a cabo con ayuda de circuitos electrónicos especiales que emplean componentes activos, tales como transistores, amplificadores operacionales y otros. La combinación de ciertos elementos puede lograr una separación mucho más exacta y precisa que la lograda con componentes pasivos solamente.