

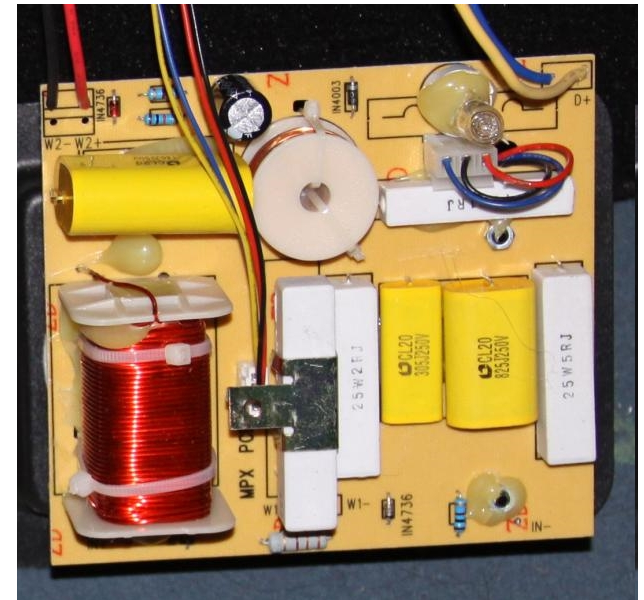
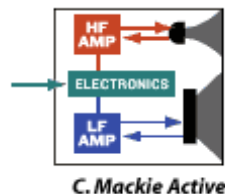
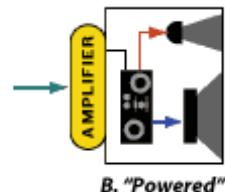
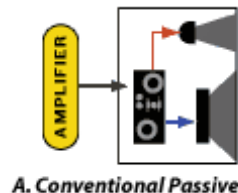
# CROSSOVER

## DEFINICION

Los divisores de frecuencia son dispositivos electrónicos cuya función es separar el total de las frecuencias (del espectro audible), que deben ser reproducidas por diferentes altavoces.

## TIPOS

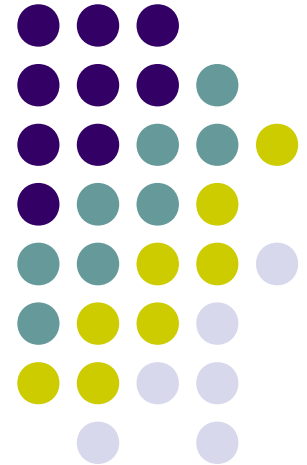
**Crossover Pasivos:** Son de construcción sencilla con componentes capacitivos, resistivos e inductivos (resistencias, condensadores y bobinas). Según el diseño será la sintonía de cada vía



# CROSSOVER

## TIPOS

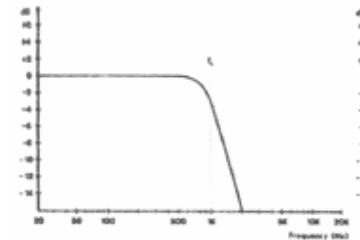
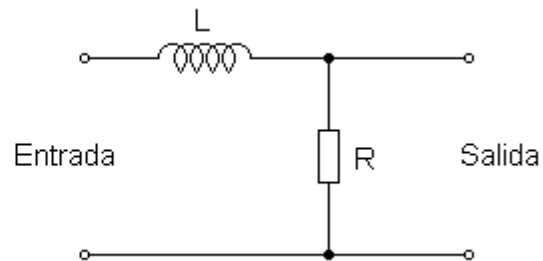
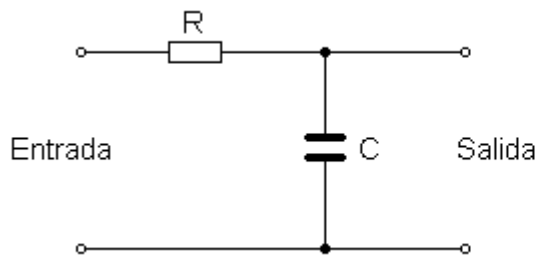
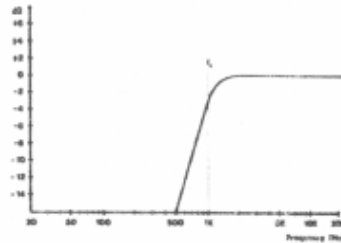
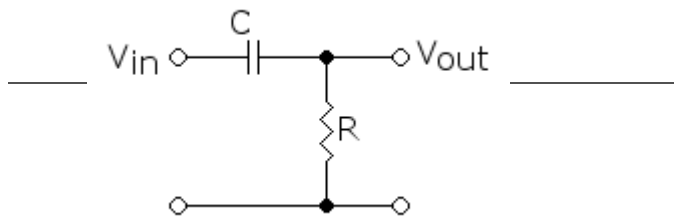
**Crossover Activo:** Diseño mas complejo en su diseño y permite ajustar la sintonía de frecuencias de corte y la amplitud de cada vía. Pueden ser análogos o digitales



# CROSSOVER

## PRINCIPIO DE DISEÑO

### FILTROS LPF O HPF

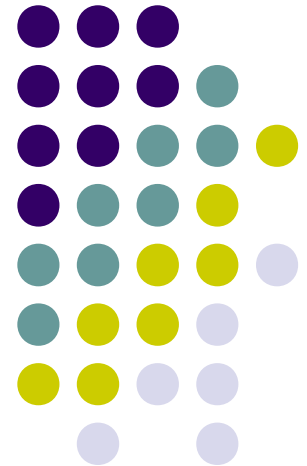


# CROSSOVER

## PRINCIPIO DE DISEÑO

### Pendientes de los filtros

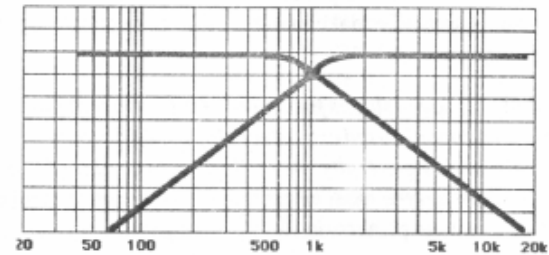
Orden	Pendiente dB/octava
Primer orden	6
Segundo orden	12
Tercer orden	18
Cuarto orden	24



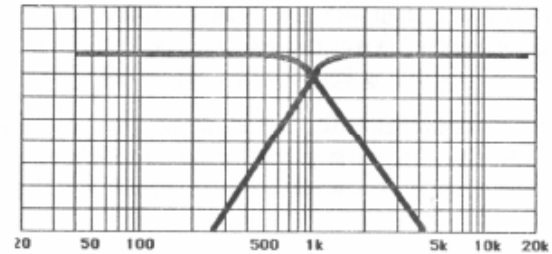
# CROSSOVER

## PRINCIPIO DE DISEÑO

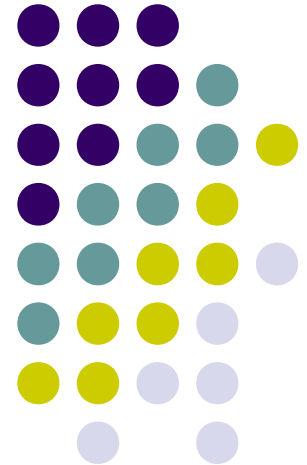
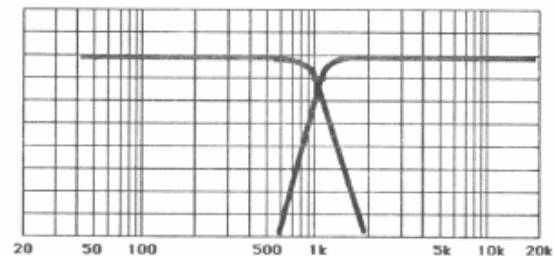
6 dB per octave



12 dB per octave



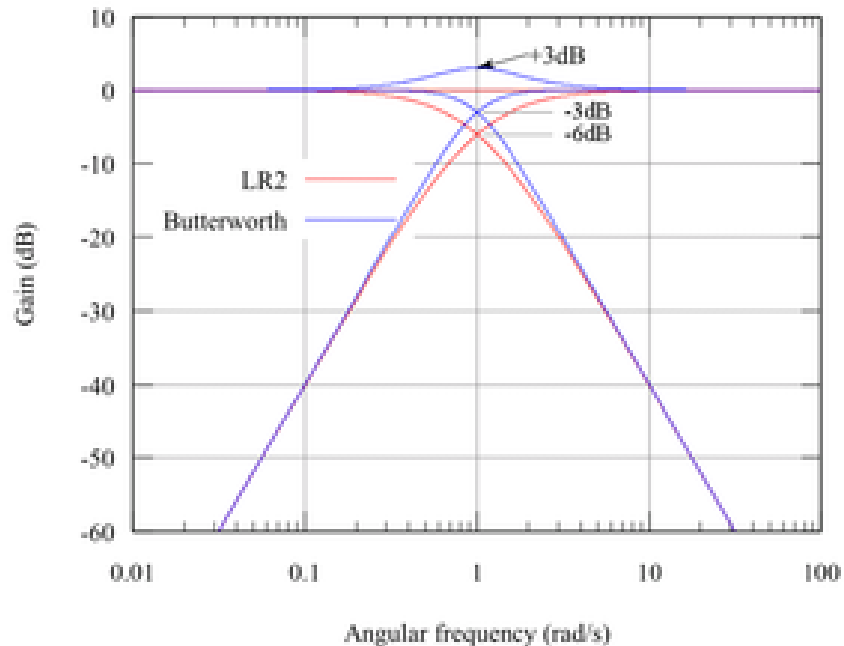
24 dB per octave



# CROSSOVER

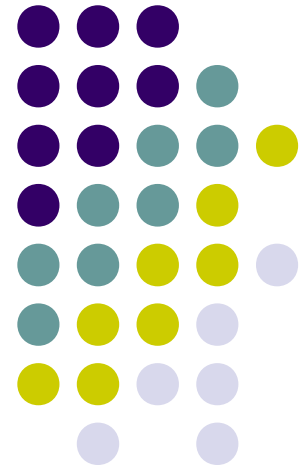
## PRINCIPIO DE DISEÑO

*Bessel*  
*Butterworth*  
*Linkwitz Riley*



Problemas de Fase según pendiente del filtro

Combinaciones mas usadas de filtros y pendientes



# CROSSOVER

## Punto de Cruce Eléctrico

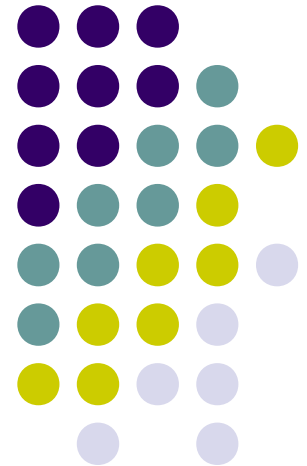
Selección Electrónica

## Punto de Cruce Acústico

Medición Acústica

## Objetivo del Ajuste de Crossover

Lograr la mayor suma posible en el punto de cruce



# CROSSOVER

## Obtáculos en la optimización

Problemas de montaje

Acustica

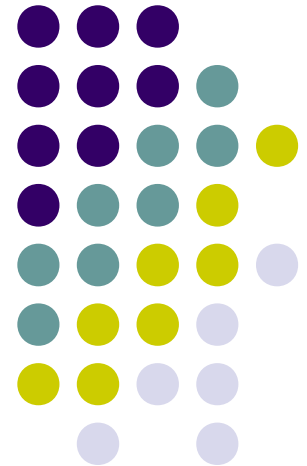
interacciones

## Elección ideal del punto de cruce

Resp frec de cada via

Grafica de BEAMWIDTH

Selección de filtros





# CROSSOVER

## Ejercicios

1.- A que equivalen  $45^\circ$  de 1khz?

2.- Calcule el desfase en sgs de un filtro de 2º orden para 100 Hz

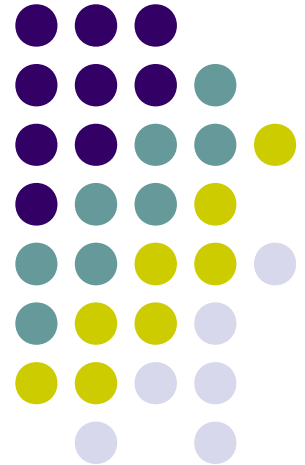
3.- Que pasa si aplico un filtro LPF bessel con un Butterworth HPF sinonizados en 120Hz

4.- Compare las diferencias de fase y concluya entre:

HPF 140 HZ – Filtro Bessel 2º orden

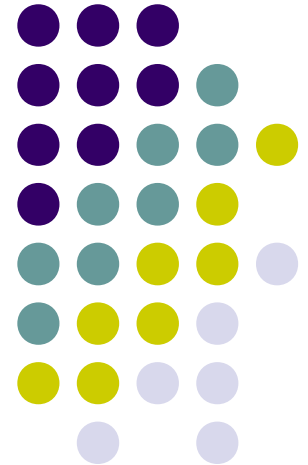
HPF 80 HZ – Filtro Bessel 2º orden

5.- ¿Con que combinacion de filtros nunca podré lograr resp de frec plana en la zona de cruce?



# CROSSOVER

## Conclusiones





## 4.4 Crossover

El Crossover se utiliza para dividir la señal de entrada en varias bandas de frecuencia. Esto permite al usuario utilizar el altavoz en su rango de frecuencias óptimo y enviar cada salida independientemente para un uso más eficaz de la etapa de potencia. El Crossover del DriveRack™ PA puede ser configurado como un 2x3, 4, 5 o 6. El apéndice A.5 le ilustra cada uno de los posibles crossovers. La salida para graves es creada utilizando un filtro pasa-altos. Durante la edición de parámetros de Crossover la banda de frecuencias es indicada por una H, M, o L resaltada en la esquina superior izquierda de la pantalla. El filtro pasa-altos o pasabajos que esté editando es indicado por la esquina resaltada en el área de gráficos. Para cada filtro pasabajos hay dos parámetros:

### Frequency

Ajusta la frecuencia del filtro pasabajos entre 20 Hz y 20 KHz.

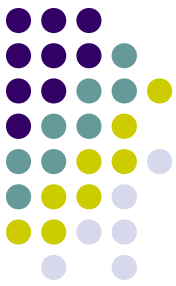
### Type

Elige el tipo de filtro. Las posibles opciones son BW 6,12,18,24 para el tipo de filtro Butterworth con una pendiente de 6, 12, 18 o 24 dB/octava y LR12, 24 para el tipo de filtro Linkwitz-Riley con una pendiente de 12 o 24 dB/octava.

Para cada filtro pasa-altos hay tres parámetros:

### Frequency

Ajusta la frecuencia del filtro pasa-altos entre 20 Hz y 20 KHz.



### Type

Elige el tipo de filtro. Las posibles opciones son; BW 6, 12, 18, 24 para el filtro de tipo Butterworth con una pendiente de 6, 12, 18 o 24 dB/octava y LR12, 24 para el tipo Linkwitz-Riley con una pendiente de 12 ó 24 dB/octava.

### Gain

Ajusta la ganancia de salida de la banda activa desde -INF a +20 dB.

El crossover está enlazado en stereo. El ajuste de un parámetro afecta tanto a la salida izquierda como a la derecha de la banda de frecuencias activa. Para el crossover 2x3 o 2x5, las entradas izquierda y derecha están sumadas para producir una señal mono que es procesada por el filtro pasabanda de graves. Tras el filtrado, la señal mono es pasada tanto a la parte izquierda como a la derecha de la salida de la banda de graves.

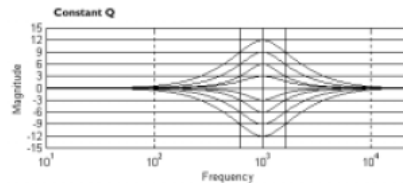
## 4.5 PEQ Post-CROSSOVER

Además del EQ pre-crossover, el DriveRack™ PA también dispone de un EQ paramétrico de 2 o 3 bandas después de la sección crossover. Los parámetros para el EQ post-crossover son los siguientes y son ajustables por el usuario:.

### PEQ On/Off

Activa y desactiva la banda PEQ.

La siguiente figura le muestra el filtro paramétrico de Q constante.



### Flatten/Restore

Este parámetro aplanar el PEQ o hace que recupere su forma original.

### Type

Le permite elegir el tipo de PEQ. Los tipos incluyen: 1. Bell - la parametrización produce una forma de campana 2. HShelf - Una estantería es de agudos mientras que las otras son de campana. 3. LShelf - Una estantería es de graves y las otras son de campana y 4. LHSelf - Una estantería es de agudos, otra de graves y las otras de campana.

### Band (1-3) Frequency 20Hz a 20kHz

Elige la frecuencia de la banda escogida para el EQ paramétrico.

### Level (1-3) -12dB a 12dB

Ajusta el nivel de pico del EQ paramétrico elegido.

### Q (1-3) 0.20 a 16 dB

Elige la Q o anchura de banda del EQ paramétrico escogido.

#### 4.5.2 PUNTOS DE CRUCE (X-OVER POINTS)

En esta página se definirán las frecuencias de corte y las curvas de filtro de cada una de las salidas. Éstas se representarán gráficamente para un lado estéreo a través del ámbito de frecuencia total. Mediante los pulsadores OUT 1-6 determina usted la salida que se va a editar. En ello aparece un marco alrededor del número OUT seleccionado en pantalla.

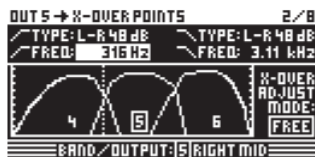


Fig. 4.39: Out 5 → X-Over Points

Con el fin de determinar el tipo de curva en el flanco inferior (izquierdo) existe el parámetro **TYPE** en la parte superior izquierda de la pantalla. Para determinar el flanco superior (derecho) emplee, por favor, el parámetro **TYPE** en la parte superior derecha de la pantalla. Ambos parámetros están previstos de un símbolo de curva correspondiente.

Puede usted elegir entre tres tipos de filtro diferentes:

1. **Butterworth** (con pendiente del flanco opcional de 6, 12, 18, 24 ó 48 dB/octava)
2. **Bessel** (con pendiente del flanco opcional de 12 ó 24 dB/octava)
3. **Linkwitz-Riley** (con pendiente del flanco opcional de 12, 24 ó 48 dB/octava)

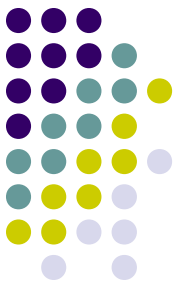
📖 En los flancos con mayor pendiente disminuye también el número total de filtros (véase la página EQ 3/6 indicación >FREE<). Por cada aumento de la pendiente de 12 dB pierde usted aprox. de uno a dos ecualizadores.

En el parámetro **FREQ** en la parte superior izquierda de la pantalla selecciona usted la frecuencia de corte inferior (izquierda) de una salida. Con el mismo parámetro en la parte derecha determina usted la frecuencia de corte superior (derecha). También estos parámetros están previstos de un símbolo de curva correspondiente.

El modo **X-OVER ADJUST MODE** le hace posible en el ajuste "FREE" introducir independientemente los datos **TYPE** y **FREQ**. En el ajuste "LINK" se acoplan los filtros x-over de las salidas colindantes. Sus valores se mantienen, pero se modificarán proporcionalmente en caso de desplazamiento. Si a modo de prueba en la configuración LMHLMH desplaza la frecuencia de corte superior de OUT 1, se moverá también la misma frecuencia de corte inferior de OUT 2.

¡Todas las páginas siguientes 3/8 hasta 5/8 (ECUALIZADOR, ECUALIZADOR DINÁMICO (FILTER) y ECUALIZADOR DINÁMICO (DYNAMICS)) corresponden en un 100% a las páginas de entrada IN 3/5 hasta 5/5!





## CROSSOVER FREQUENCIES:

234/234XL: Stereo Mode:

Low/High: 45 to 980 Hz or 450 Hz to 9.8 kHz (x10 setting)  
Low/Mid: 45 to 980 Hz or 450 Hz to 9.8 kHz (x10 setting)  
Mid/High: 450 Hz to 9.8 kHz

234/234XL: Mono Mode:

Low/Low-Mid: 45 to 980 Hz or 450 Hz to 9.8 kHz (x10 setting)  
Low-Mid/High-Mid: 450 Hz to 9.8 kHz  
High-Mid/High: 450 Hz to 9.8 kHz

223/223XL: Stereo Mode:

Low/High: 45 to 980 Hz or 450 Hz to 9.8 kHz (x10 setting)

223/223XL: Mono Mode:

Low/Mid: 45 to 980 Hz or 450 Hz to 9.8 kHz (x10 setting)  
Mid/High: 45 to 980 Hz or 450 Hz to 9.8 kHz (x10 setting)

Filter Type:

Linkwitz-Riley, 24 dB/octave, state-variable