

## CALCULO DE FILTRO PASIVO PASA BANDA DE BUTTERWORTH

Se desea calcular un filtro pasivo Pasa Banda de Butterworth con una pulsación de corte inferior  $\omega_{C1} = 5000$  [rad/s] y una pulsación de corte superior  $\omega_{C2} = 6000$  [rad/s] de orden  $n=4$  y una impedancia de carga  $R_o = 75$  [ $\Omega$ ]. Supondremos que la impedancia del generador es de 0 [ $\Omega$ ].

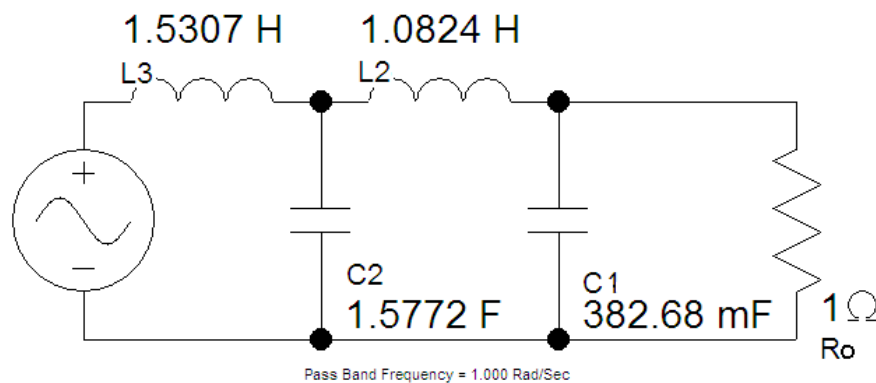
Calculamos en primer lugar algunos parámetros que nos serán de utilidad para el desarrollo del filtro.

$$BW = \omega_{C2} - \omega_{C1} = 6000 - 5000 = 1000 \text{ [rad/s]}$$

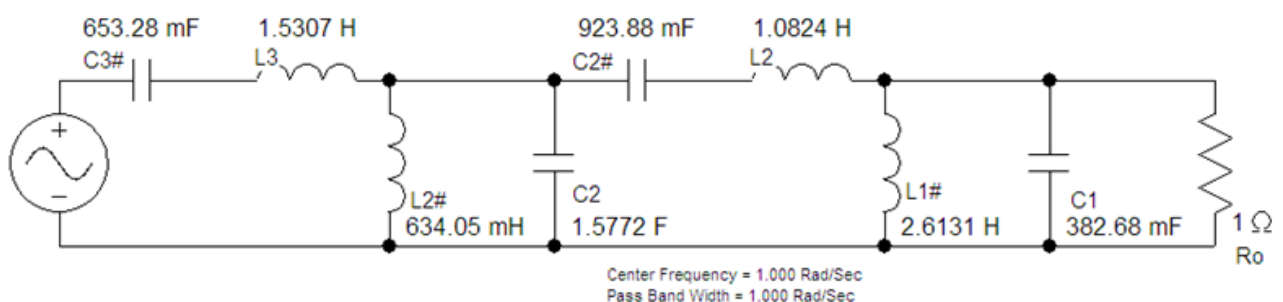
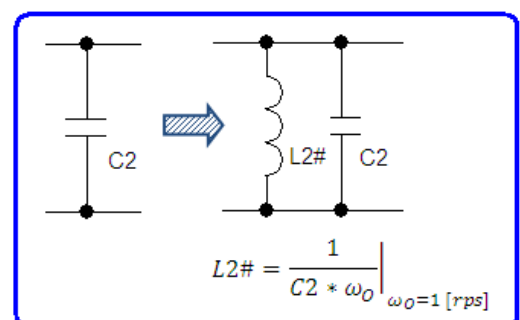
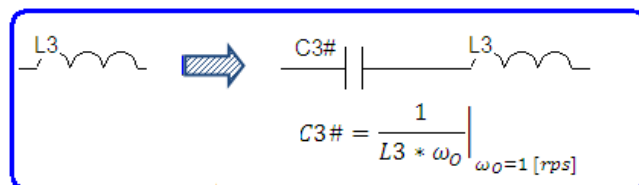
$$\omega_o^2 = \omega_{C2} * \omega_{C1} = 6000 * 5000 = 30 * 10^6 \text{ [rad/s]}^2$$

$$\omega_{on}^2 = \omega_o^2 / BW^2 = 30 * 10^6 \text{ [rad/s]}^2 / 1 * 10^6 \text{ [rad/s]}^2 = 30$$

El circuito pasa bajos normalizado de Butterworth de orden  $n=4$ , será como el que indica la siguiente figura :



Para obtener el filtro Pasa Banda normalizado, recordamos la transformación de frecuencia dada por la expresión  $S \rightarrow S + 1/S$  y obtenemos el valor del componente faltante para formar un circuito resonante a una pulsación  $\omega_o = 1$  [rad/s].



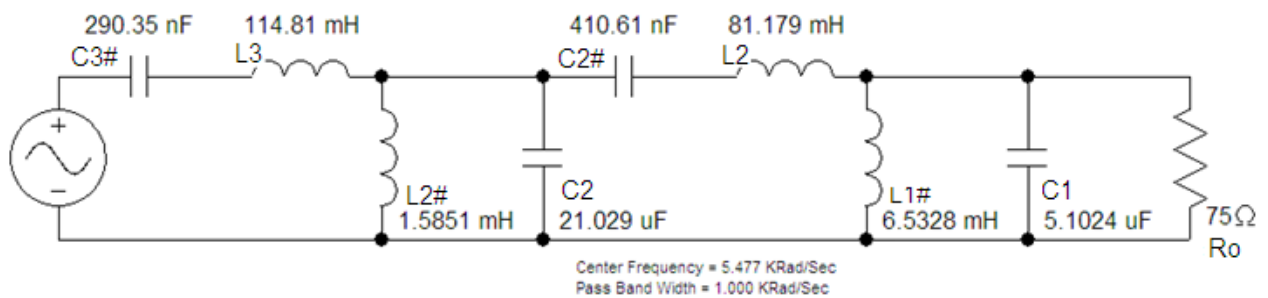
$$R_X = R_o \quad L_X = L_N \frac{R_o}{BW} \quad C_X = C_N \frac{1}{BW * R_o}$$

Recordando que los componentes marcados con #

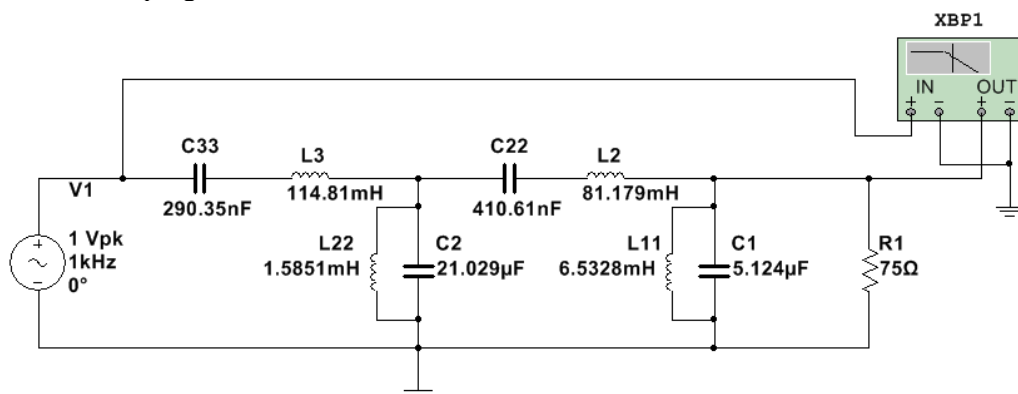
$$L_X \# = L_N \frac{R_o}{\omega_{on}^2 * BW} \quad C_X = C_N \frac{1}{\omega_{on}^2 * BW}$$

Donde  $\omega_{on}^2 = 30 \text{ [rps]}^2$  obtenido al principio.

Para obtener el filtro Pasa Banda definitivo, desnormalizamos el último circuito recordando que:



Circuito simulado con programa MULTISIM de National Instrument.



A los elementos marcados originalmente con # se les duplicó el subíndice para que funcionara MULTISIM. C3#→C33.



**NOTA :** recordar que  $\omega_{c1} = 5000 \text{ [rps]} \rightarrow f_{c1} = 795,77 \text{ [Hz]}$  y  $\omega_{c2} = 6000 \text{ [rps]} \rightarrow f_{c2} = 954,92 \text{ [Hz]}$