

## TAREA 4

### Filtros de frecuencia

Para construir un filtro de frecuencia, en primer lugar tenemos que definir cual va a ser la frecuencia de corte que queremos, y de esta manera podemos buscar el valor de la resistencia y condensador deseada.

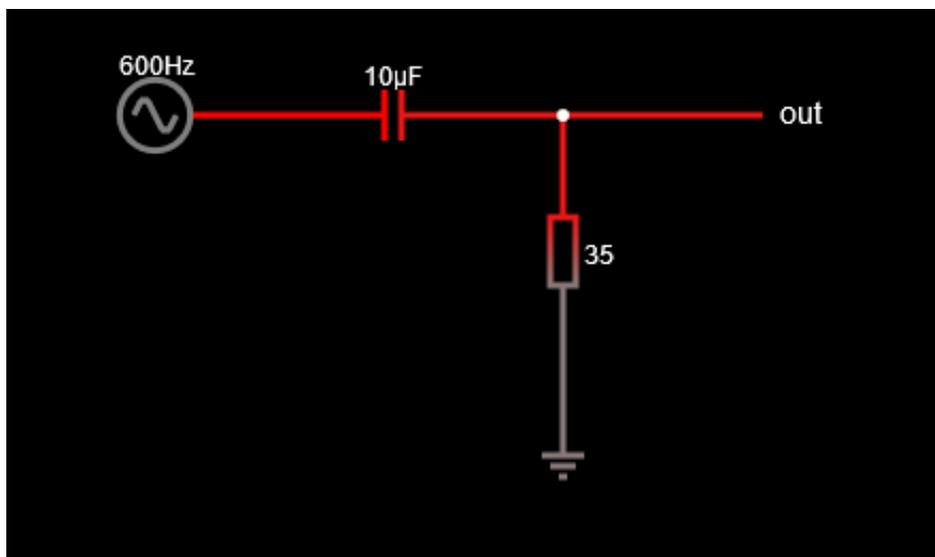
En el caso de esta solución, elegiremos  $R = 35[\Omega]$  y  $C = 10\mu[F] = 10^{-5}[F]$ . Reemplazando en la ecuación característica, obtenemos el valor de la frecuencia de corte

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} \quad (1)$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi 35 \cdot 10^{-5}} \quad (2)$$

$$f_c = 454.7284[Hz] \quad (3)$$

Construyendo el circuito pasa alto, tenemos:

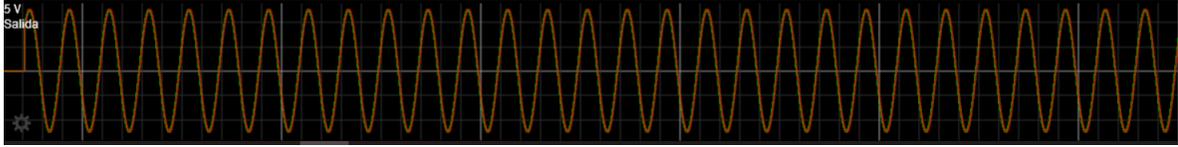


Para poder probar su funcionamiento, utilizaremos dos fuentes de voltaje con frecuencias lejanas a la frecuencia de corte. Se utilizarán las frecuencias  $30[Hz]$  y  $5k[Hz]$ , quedando los siguientes gráficos, donde la curva verde corresponde al voltaje a la salida y la curva roja el voltaje en la entrada:

- $30[Hz]$ :

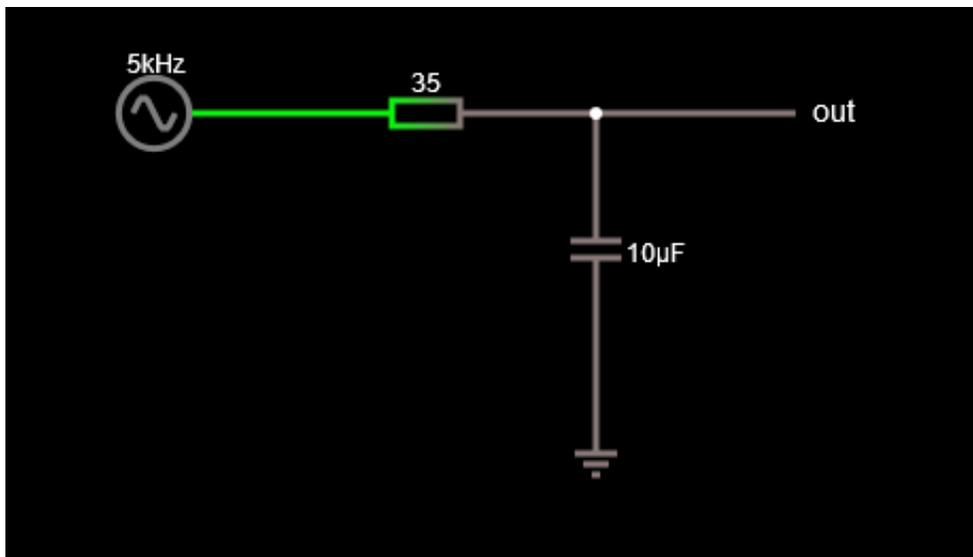


- $5k[Hz]$ :



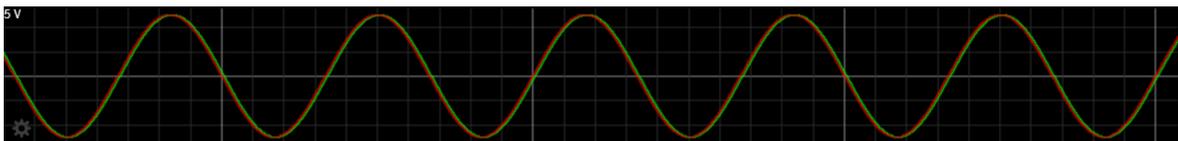
De estas figuras, es claro ver que en frecuencias pequeñas la salida es minimizada, quedando una curva casi constante (no es constante debido a que hay un pequeño paso de corriente). Por otra parte, a altas frecuencias todo el voltaje de entrada es transmitido a la salida, por lo que se comprueba el hecho de que el filtro pasa alto deja circular corriente cuando la frecuencia es mayor a la frecuencia de corte, pero no deja pasar la corriente cuando su frecuencia es menor a la frecuencia de corte.

Al analizar el filtro pasa bajo con los mismos valores de resistencia y condensador, o sea, con la misma frecuencia de corte, se obtiene el siguiente circuito:

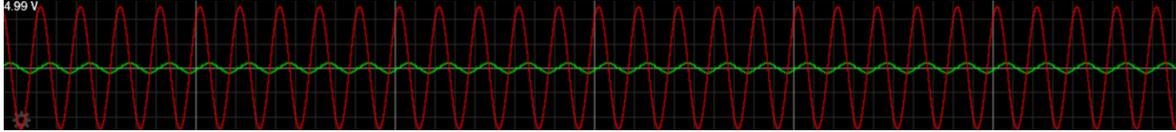


Al ingresar como entrada a este circuito las mismas configuraciones de frecuencia de voltajes que el caso anterior, se obtienen las siguientes figuras:

- $30[Hz]$ :



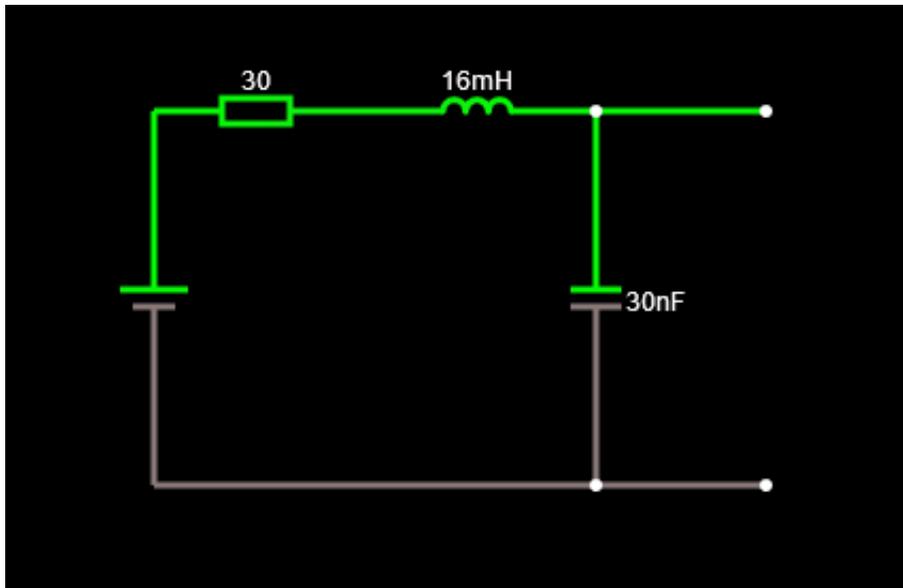
- $5k[Hz]$ :



En este caso, se puede apreciar como a frecuencias muy altas, el voltaje de salida es disminuído en gran cantidad, aunque igual se presenta cierta corriente circulando pero de muy bajo valor en comparación a la entrada. Por otra parte, a bajas frecuencias se aprecia como todo el voltaje de entrada es pasado al de salida, con lo cual se comprueba que esta configuración de circuito permite el paso de voltajes con frecuencias menores a la frecuencia de corte y no permite el paso de voltajes con frecuencias mayores a la frecuencia de corte.

### Circuito RLC

En este ejercicio se pide construir un circuito RLC y comprobar los efectos de variar el valor de la resistencia en el voltaje de salida. Para eso, se construye con los 3 elementos en serie, junto a una fuente de voltaje variable, quedando el siguiente circuito:



Como primer paso, se utilizará un valor bajo de resistencia, para luego ocupar uno intermedio y un valor alto, analizando los resultados según lo expuesto en la clase. Se graficará el voltaje a la salida (siendo este el voltaje del condensador).

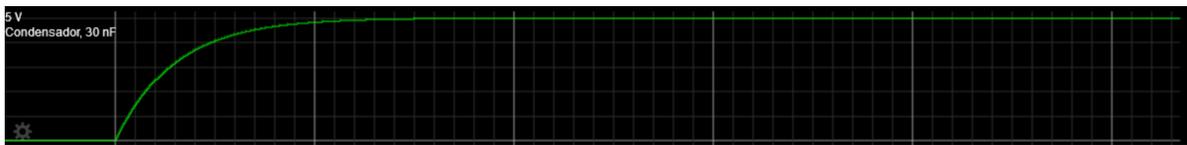
- $30[\Omega]$ :



- $2k[\Omega]$ :



- $10k[\Omega]$ :



De estas figuras, se puede apreciar que en el primer caso con resistencia baja ( $30[\Omega]$ ), el voltaje a la salida del sistema oscila, pero a medida que avanza el tiempo la amplitud se va haciendo cada vez mas pequeña, hasta llegar a ser tan pequeña que parece un voltaje constante. Según la teoría, este corresponde al caso amortiguado.

En la segunda figura, se puede apreciar que el voltaje no alcanza a tener oscilación y es amortiguado antes de poder cruzar el centro, para luego mantenerse constante e igual a  $5[V]$ . Este corresponde al caso críticamente amortiguado visto en clases

Finalmente, se tiene el caso cuando se tiene una resistencia de muy alto valor, en donde se puede apreciar que el voltaje de salida es aplanado bruscamente en cuanto aumenta su valor. Este corresponde al caso sobre amortiguado.

### **Resonancia mecánica**

La resonancia mecánica se produce cuando la frecuencia de su oscilación alcanza la frecuencia natural del sistema, con lo cual el valor de su amplitud aumenta drásticamente. Un ejemplo de esto es cuando la vibración producida por un terremoto alcanza la frecuencia natural de un edificio, con lo cual vibra con una gran magnitud y se destruye. También es visto en instrumentos musicales (tal como una guitarra) cuando se toca una nota armónica con una gran vibración. Este efecto es peligroso en el sentido de que la magnitud que alcanza el sistema al momento de estar en resonancia es mucho mayor a lo esperado normalmente, por lo que provoca efectos inesperados en su funcionamiento, llevando incluso a la destrucción del objeto mismo.