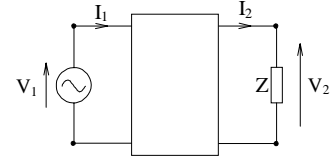


1. Introducción

La respuesta en frecuencia senoidal es de suma importancia en casi todas las ramas de la ingeniería eléctrica, así como en áreas afines, tales como la teoría de las vibraciones mecánicas o el control automático.

Supóngase que se tiene un circuito que se excita por medio de una sola fuente $\bar{V}_1 = V_1 \angle \alpha_1$. Esta tensión fasorial puede transformarse en la tensión en el dominio del tiempo $V_1 \cdot \cos(\omega t + \alpha_1)$. En alguna parte del circuito existe la respuesta deseada, la corriente \bar{I}_2 , por ejemplo. Como se sabe, esta respuesta fasorial es un número complejo, y en general se necesitan dos cantidades para especificar completamente su valor, una amplitud y un ángulo de fase. Esta información se obtendrá analíticamente como una función de la frecuencia. Los datos pueden presentarse como dos curvas, la magnitud de la respuesta en función de ω y el ángulo de fase de la respuesta en función de ω . Generalmente se normalizan las curvas graficando la magnitud y el ángulo de fase de la corriente, frente a ω .



Es más práctico obtener la función con la frecuencia como la relación entre dos magnitudes del circuito, la respuesta frente a la excitación más que la respuesta solamente. Esta función recibe el nombre de función de transferencia y según sean las magnitudes que se relacionan, las funciones de transferencia que podemos referenciar son:

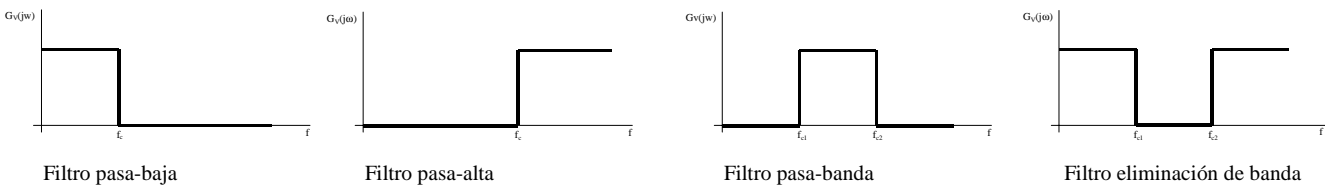
Relación intensidad-tensión	$\bar{H}(j\omega) = \frac{\bar{I}_2}{\bar{V}_1} = \bar{Y}_{12}(j\omega)$	que corresponde a una <i>admitancia de transferencia</i>
Relación tensión-intensidad	$\bar{H}(j\omega) = \frac{\bar{V}_1}{\bar{I}_2} = \bar{Z}_{12}(j\omega)$	que corresponde a una <i>impedancia de transferencia</i>
Relación tensión-intensidad	$\bar{H}(j\omega) = \frac{\bar{V}_1}{\bar{I}_1} = \bar{Z}_{11}(j\omega)$	que corresponde a una <i>impedancia de entrada</i>
Relación tensión-tensión	$\bar{H}(j\omega) = \frac{\bar{V}_2}{\bar{V}_1} = \bar{G}_v(j\omega)$	que corresponde a una <i>ganancia en tensión</i>

Esta última relación, la correspondiente a la ganancia en tensión, es la que estudiaremos con varios circuitos pasivos y su aplicación práctica al filtrado de señales eléctricas.

Conocer la ganancia en tensión de un circuito nos permite saber las veces que la señal de tensión obtenida a la salida es mayor que la aplicada a la entrada. Según el valor que tome esta función tenemos tres modos de comportamiento del circuito:

Si $V_2 > V_1$	\Rightarrow	$G_v > 1$	El circuito amplifica la señal de entrada
Si $V_2 = V_1$	\Rightarrow	$G_v = 1$	El circuito transmite la señal de entrada
Si $V_2 < V_1$	\Rightarrow	$G_v < 1$	El circuito atenúa la señal de entrada

Estudiando la respuesta en frecuencia de la ganancia en tensión de los circuitos eléctricos se comprueba que las señales de ciertas frecuencias son fuertemente atenuadas (o eliminadas), mientras que para otras frecuencias son transmitidas sin variación. Por tanto los circuitos se comportan como filtros. Los filtros eléctricos pasivos ideales pueden ser, pasa-baja, pasa-alta, pasa-banda y eliminación de banda. La representación de la ganancia frente a la frecuencia de los filtros ideales se muestra en la figura.



Los filtros descritos en este tema, se denominan también filtros pasivos, por estar constituidos por elementos pasivos (resistencias, inductancias y condensadores), los cuales no requieren fuentes externas de energía y pueden funcionar siempre, sin embargo, producen un efecto de atenuación en la banda pasante o en el mejor de los casos presentan ganancia unidad.

Existen también los filtros activos, los cuales poseen elementos activos (generadores de tensión y/o de intensidad). Generalmente constituidos por circuitos RC y amplificadores.