

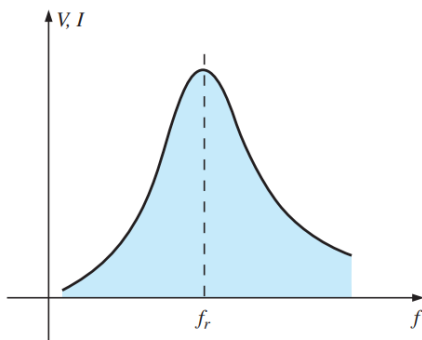


# Resonancia

🕒 Created	@November 22, 2023 6:08 PM
📁 Class	AMC
📄 Type	Summary

## Introducción

El circuito resonante es una combinación de elementos R, L y C cuya característica de respuesta de frecuencia es semejante a la que aparece en la figura.



**FIG. 15.1**  
*Curva de resonancia.*

Dentro de un intervalo particular de frecuencias, la respuesta se acercará o será igual a la máxima.

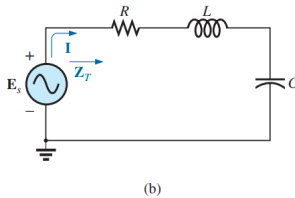
Cuando la respuesta está en o cerca de su valor máximo, se dice que el circuito está en un estado de resonancia.



Cuando ocurre la resonancia debido a la aplicación de la frecuencia apropiada  $f_r$ , la energía absorbida por un elemento reactivo es la misma que la emitida por otro elemento reactivo dentro del sistema.

**Hay dos tipos de circuitos resonantes:**

## ▼ En serie

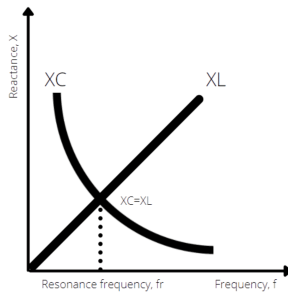


La impedancia total esta dada por:

$$Z_t = R + j(X_L - X_C)$$

### Frecuencia de resonancia

Como sabemos la reactancia de estos componentes varía dependiendo de la frecuencia de la señal.



$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

$$X_L = 2\pi fL$$

El momento en el que ambos parámetros son iguales se denomina frecuencia de resonancia de un circuito RLC. Podemos igualar ambas reactancias y despejar el valor  $f$ .

$$X_C = X_L \quad \frac{1}{2\pi fC} = 2\pi fL \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

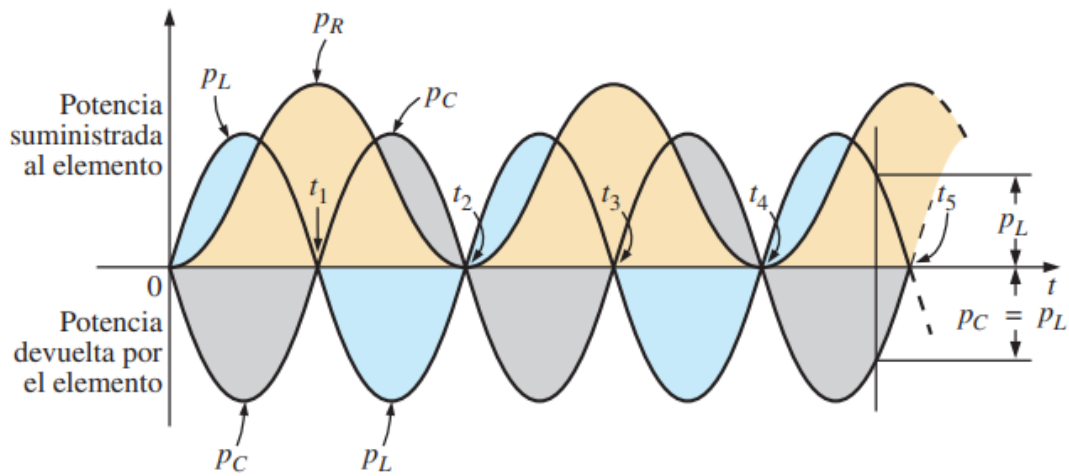
En ese momento la impedancia del circuito es mínima y solo resistiva. Por lo que la corriente esta en su punto máxima.

La corriente maxima que fluye a través del circuito es igual a la corriente en resonancia.

El factor de potencia es igual a 1.

$$F_p = \cos\varphi = 1$$

$$I = \frac{V\angle 0^\circ}{R\angle 0^\circ} = \frac{V}{R}\angle 0^\circ$$



**FIG. 15.5**

*Curvas de potencia en resonancia para el circuito resonante en serie.*



La potencia aparente total sigue siendo igual a la potencia promedio, aun cuando el inductor y el capacitor estén absorbiendo y liberando energía. Esta condición ocurre sólo en resonancia.

## Factor de calidad(Q)

$$Q_s = \frac{\text{potencia reactiva}}{\text{potencia promedio}}$$

$$Q_s = \frac{I^2 X_L}{I^2 R_l}$$

si reemplazamos podemos obtener la siguiente expresión:

$$Q_s = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

- Nos permite calcular el factor de calidad en función de los parámetros del circuito.

El voltaje en el capacitor e inductor en un circuito resonante en serie:

$$V_{L_s} = Q_s V_{cc}$$

## Ancho de banda(band-width BW)

El ancho de banda del circuito RLC serie se define como el intervalo de frecuencias donde la amplitud de la corriente es igual o mayor que  $\frac{1}{\sqrt{2}} \approx 0.707$  veces la amplitud máxima. Se corresponde con los puntos donde la potencia del circuito es la mitad que la potencia máxima.

Se define **Q, factor de selectividad** o de mérito del circuito, como la relación entre la frecuencia de resonancia y el ancho de banda del circuito.

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

## ▼ En paralelo

---

### Usos de circuitos de resonancia

- osciladores, se utiliza un LC en paralelo que se activa a cierta frecuencia, el resultado es una serie de pulsos de reloj constantes.
- sintonizadores, amplifican solo las señales de cierta frecuencia.