

Análisis de un circuito oscilador LC

Introducción

El circuito que se analiza en este informe es un oscilador LC, compuesto por un inductor (L) y un condensador (C). Este tipo de circuito tiene la capacidad de generar una señal de onda sinusoidal estable a una frecuencia específica, debido a la resonancia entre el inductor y el condensador.

Análisis teórico

La frecuencia de oscilación del circuito LC se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$f = 1 / (2\pi \sqrt{LC})$$

Donde:

f es la frecuencia de oscilación en Hz

L es la inductancia del inductor en H

C es la capacitancia del condensador en F

En este caso, no se dispone de información sobre los valores específicos de L y C. Sin embargo, se puede analizar el comportamiento general del circuito considerando las características de sus componentes.

Comportamiento del inductor

El inductor almacena energía en forma de campo magnético cuando una corriente eléctrica fluye a través de él. La cantidad de energía almacenada depende de la inductancia (L) y de la corriente (I) de la siguiente manera:

$$\text{Energía inductor} = (1/2) * L * I^2$$

La inductancia también se opone a los cambios de corriente. La fem (fuerza electromotriz) inducida en el inductor es proporcional a la tasa de cambio de la corriente:

$$\text{fem_inductor} = -L * dI/dt$$

Comportamiento del condensador

El condensador almacena energía en forma de campo eléctrico cuando se carga con una diferencia de potencial (V). La cantidad de energía almacenada depende de la capacitancia (C) y de la tensión (V) de la siguiente manera:

$$\text{Energía_condensador} = (1/2) * C * V^2$$

El condensador también se opone a los cambios de tensión. La corriente (I) que fluye a través del condensador es proporcional a la tasa de cambio de la tensión:

$$I = C * dV/dt$$

Oscilación del circuito

En el circuito oscilador LC, la energía se transfiere continuamente entre el inductor y el condensador. Inicialmente, el condensador se carga con una diferencia de potencial. A medida que el condensador se descarga, la corriente fluye a través del inductor, almacenando energía en su campo magnético. Cuando la corriente alcanza un máximo, toda la energía del condensador se ha transferido al inductor.

El inductor, al oponerse al cambio de corriente, comienza a liberar la energía almacenada en forma de fem inducida. Esta fem hace que el condensador se cargue en sentido contrario, almacenando nuevamente energía en forma de campo eléctrico. El proceso se repite cíclicamente, generando una oscilación de la tensión y la corriente en el circuito.

Conclusiones

El circuito oscilador LC es un sistema simple pero efectivo para generar señales de onda sinusoidal. La frecuencia de oscilación depende de los valores de la inductancia y la capacitancia del circuito. La interacción entre el inductor y el condensador permite la transferencia cíclica de energía, generando una oscilación estable.