

Características de los inductores

Objetivos

- 1.- Que el alumno compruebe que la Reactancia Inductiva es directamente proporcional a la frecuencia.
- 2.-Comprobar y determinar correctamente el ángulo de desfase entre la tensión y la corriente en una bobina, empleando las figuras de Lissajous.

Introducción

Condensadores

Son dispositivos que almacenan cargas eléctricas, se dice que dos cuerpos forman un condensador cuando entre ellos existe un campo eléctrico. En general un condensador se compone esencialmente de dos conductores (armaduras) aislados y separados por un dieléctrico. Pueden conducir cc durante un instante, aunque funcionan más activamente en circuitos de C.A. Esta propiedad los convierte en dispositivos muy útiles para impedir que la cc entre a determinada parte de un circuito eléctrico.

Los condensadores de capacidad fija y variable se usan con las bobinas, formando circuitos resonantes en radios y otros equipos eléctricos.

Los condensadores se fabrican en gran variedad de formas y se pueden mandar a hacer de acuerdo a las necesidades de cada uno. El aire, la mica, la cerámica, el papel, el aceite y el vacío se usan como dieléctricos, según la utilidad que se pretenda dar al dispositivo. Pueden estar encapsulados en baquelita con válvula de seguridad, sellados, resistentes a la humedad, polvo, aceite; con terminales para conector hembra y/o soldadura. También existen los condensadores de Marcha o Mantenimiento los cuales están encapsulados en metal. Generalmente, todos los Condensadores son secos, esto quiere decir que son fabricados con cintas de plástico metalizado, auto regenerativos, encapsulados en plástico para mejor aislamiento eléctrico, de alta estabilidad térmica y resistentes a la humedad.

Tipos de condensadores

- **Electrolíticos**: Se hacen de formas y tamaños sumamente variables, con recipientes de cartón o metálicos y distintos tipos de terminales. A diferencia de otros condensadores este está polarizado y si se conecta mal explota, creando un corto circuito.
- **Variables**: Un tipo especial es el de mica que consiste en dos placas separadas por una lámina de mica. Para acercar las placas se utiliza un tornillo,;ajustando este tornillo se modifica la capacitancia del condensador. Esta clase de condensador se construye a veces adentro de un condensador variable de aire más grande, para usarse en paralelo con el capacitor variable más grande y ofrecer un ajuste de capacitancia más exacto.
- **Condensador variable de Aire**: Se usa mucho en los aparatos de radio, esta constituido de 2 series de láminas metálicas semicirculares que encajan unas dentro de las otras, siendo una de estas series móvil alrededor de un eje y la otra fija.

Capacidad y factores de los que depende la capacidad de un condensador

La capacidad eléctrica es la relación constante entre la carga eléctrica que recibe un conductor y el potencial que adquiere. La capacidad de un condensador se mide en faradios y viene expresada por la fórmula:

$$C = q / v$$

Donde q es la carga (en coulombs) de uno de los dos conductores, y V es la diferencia de potencial (en voltios) entre ambos. La capacitancia depende de la superficie de los conductores, del espesor y la naturaleza del dieléctrico del condensador.

Factores que afectan la capacitancia:

a) La superficie de las placas: es un factor importantísimo para determinar la cantidad de capacitancia, puesto que varía proporcionalmente con la superficie de las placas.

b) La distancia entre las placas: el efecto que tienen dos cuerpos cargados entre ellos depende de la distancia que los separa.

c) El material dieléctrico: la capacitancia se modifica al utilizar como dieléctricos materiales distintos. El efecto de los distintos materiales, es comparable al del aire, o sea que si un condensador tiene una capacitancia dada cuando se utiliza aire como dieléctrico, otros materiales, en vez de aire, multiplicaran la capacidad en cierta medida. A esta medida se le denomina: constante dieléctrica.

Carga y descarga de un condensador

Carga del condensador: las armaduras de un condensador cuando se conectan a los polos de un generador de cc, adquieren cargas iguales y de signo contrario, a esto se le dice que el condensador está cargado.

La carga se debe a un flujo de electrones que va hacia sólo una de las placas, dando por resultado una placa con carga negativa y otra con carga positiva. Este proceso no es instantáneo sino que se va realizando paulatinamente, dependiendo de la capacidad del condensador y de la resistencia del circuito.

Descarga del condensador: se lleva a cabo cuando un flujo de electrones desde la placa de un condensador con carga negativa va hacia la placa con carga positiva, eliminando así las cargas en las placas.

Normalmente en un circuito, los condensadores se cargarán y se descargarán a través de resistencias. La carga y descarga de un condensador a través de resistencias se produce según una constante de tiempo. Esta constante se determina por la fórmula:

$$= R \cdot C$$

Siendo el tiempo en segundos, R el valor de la resistencia en Ohms y C el valor del condensador en Faradios. Se considera que el condensador está totalmente cargado en 5 constantes de tiempo, luego puede entrar a un periodo de almacenamiento de voltaje para luego descargarse en otras 5 constantes de tiempo.

Concepto de Inductancia

El campo magnético creado por una bobina depende linealmente de la corriente aplicada. Cuando se incrementa esta corriente, el flujo aumenta y viceversa, como resultado, se genera entre los terminales de la bobina un voltaje que se opone a la variación del flujo. La capacidad de una bobina, para oponerse a ese cambio, se denomina auto inductancia y es una característica intrínseca del dispositivo.

La inductancia se representa por el símbolo L y su unidad es el Henry.

Calculo de la inductancia

La inductancia de una bobina depende principalmente de sus características geométricas, el número de vueltas o espiras de alambre que constituyen el devanado y del material del núcleo sobre el cual se realiza el embobinado de la misma. Teóricamente, la inductancia de una bobina helicoidal larga, de sección transversal arbitraria y de espiras muy juntas, se puede evaluar a partir de la formula

$$L = \frac{\mu \mu_r N^2 A}{l}$$

Siendo A el área de la sección transversal, l la longitud axial de la hélice, N el número de espiras del alambre y μ un parámetro propio del material situado en el interior de la hélice llamado permeabilidad. Para el aire, $\mu = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$. Para cualquier otro material $\mu = \mu_r \mu$, siendo μ_r la permeabilidad relativa del mismo.

La bobina

Las bobinas también llamadas inductores, los cuales son componentes pasivos que almacenan energía eléctrica en forma de campo magnético y responden linealmente a los cambios de corriente. Por lo tanto, en presencia de una corriente continua constante se comportan como cortocircuitos.

En su forma más simple, una bobina está constituida por un alambre de cierta longitud enrollado en forma de hélice sobre un núcleo. Algunas veces incluyen también un carrete aislante intermedio llamado formaleta que aloja el arrollamiento y lo separa eléctricamente del núcleo.

La operación de las bobinas se basa en un principio de la teoría electromagnética, según el cual, cuando circula una corriente a través de un alambre, este produce a su alrededor un campo magnético.

Las líneas de fuerza que representan el campo magnético son perpendiculares a la dirección del flujo de la corriente. Si doblamos en algún punto el alambre para formar un bucle o espira, el campo magnético en esa parte del alambre se concentra dentro de la espira puesto que todas las líneas de fuerza apuntan en la misma dirección y convergen hacia el centro.

Por lo tanto, si continuamos agregando espiras, formando una bobina, los campos magnéticos creados por cada una se reforzaran mutuamente, configurando así un campo de mayor intensidad en el interior del sistema, El conjunto se comporta entonces como un electroimán.

El campo magnético creado por una bobina de núcleo de aire como la anterior puede ser intensificado aumentando la corriente aplicada o llenando el espacio vacío dentro de la misma con un núcleo de material

magnético, que concentre mejor las líneas de fuerza. Otra es construyendo la bobina en múltiples capas, es decir realizando un nuevo devanado encima del primer arrollamiento, uno encima del segundo, y así sucesivamente.

Equipo y material

1 Generador de audio frecuencia.

1 Osciloscopio de doble trazo.

2 Multímetros digitales.

1 Resistencia de 1 k a ½ Watt.

1 Bobina de 7 u 8 Henrios.

Desarrollo

Se armó en serie el generador de audio frecuencia, la resistencia de 1 k y la bobina de ocho Henrios, además de conectar un amperímetro, y un voltímetro para medir las diferentes tensiones en los componentes.

Una vez armado el circuito, el generador se mantuvo a una tensión de 4V, C.A. midiendo con el voltímetro la tensión en la resistencia y en la bobina. Se obtuvieron los siguientes resultados a las diferentes frecuencias aplicadas.

Frecuencia	E	ER	EL	I	XL
60 Hertz	4 V C.A.	1.072	3.605	1.11	3.24
600 Hertz	4 V C.A.	0.152	3.972	0.155	25.62
6,000 Hertz	4 V C.A.	0.012	3.986	0.012	322.16
60,000Hertz	4 V C.A.	0.017	3.984	0.010	398.4

Se armó el circuito en serie de nuevo, solo que ahora el amperímetro se dejó a un lado para introducir el osciloscopio en paralelo tomando la misma tierra de los dos canales a la salida de la bobina y conectando los bornes positivos a la entrada de la resistencia y otro a su salida.

Una vez armado el circuito aplicamos una tensión de 5 V C.A. con una frecuencia de 10 k Hertz. De acuerdo a la figura de Lissajous se observó:

$$Y_o=1 \quad Y_m=3$$

$$= 19.47^\circ$$

Conclusiones

Se pudo observar claramente que a medida que la frecuencia aumenta la reactancia de la bobina aumentó, debido a una disminución de la corriente, junto con un aumento en la tensión del inductor. Esto se debe a que el índice de cambio instantáneo de la corriente aumenta, incrementando el valor de la tensión de la bobina, de la misma manera que la inductancia aumenta, oponiéndose así al paso de corriente en la bobina.

También se pudo observar el desfaseamiento que existe entre la tensión aplicada y la corriente, con el uso del osciloscopio. Teóricamente esto se debe a que al derivar la corriente con respecto al tiempo se obtiene que la

corriente se retrasa 90° (aunque esto no suceda en la práctica) con respecto al voltaje.