

Título

Bobina de Tesla

Autores, Institución Representada y Asesores

Autores: -Alejandro Salcido Zarco
-Julián Cámara
Institución: -CUAM Cancún
Asesor: -Profesor Ortega Morales
Categoría: -Científica, Construcción de Prototipos, Proyecto Escolar

Antecedentes

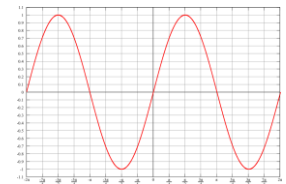
-Bobina de Tesla.- Es un transformador de núcleo de aire que producen corrientes eléctricas de alto voltaje y alta frecuencia. Fue inventada a fines del siglo XIX por el ingeniero serbio-estadounidense Nikola Tesla, conocido también por ser el principal impulsor del uso de la energía eléctrica alterna que hoy en día ilumina las ciudades de todo el mundo.

La intención original de Tesla al construir su bobina fue transmitir electricidad de forma inalámbrica. Su objetivo era que con solo clavar una antena en la tierra fuera posible obtener electricidad ilimitada. Pero nunca pudo terminar su proyecto debido a falta de presupuesto.

Marco Teórico

-Corriente alterna.- Es la corriente eléctrica en la que la magnitud y dirección varían cíclicamente. La forma de onda de la corriente alterna más comúnmente utilizada es la de una onda senoidal, puesto que se consigue una transmisión más eficiente de la energía.

La corriente alterna superó las limitaciones que aparecían al emplear la corriente continua (CC), el cual es un sistema ineficiente para la distribución de energía a gran escala debido a problemas en la transmisión de potencia, comercializado en su día con gran agresividad por Thomas Edison.



$$T = \frac{1}{f} \quad \text{Resistencia: } V = IR$$

$$X_L = 2\pi fL \quad \text{Inductor: } V = IX_L$$

se le llama *reactancia inductiva*

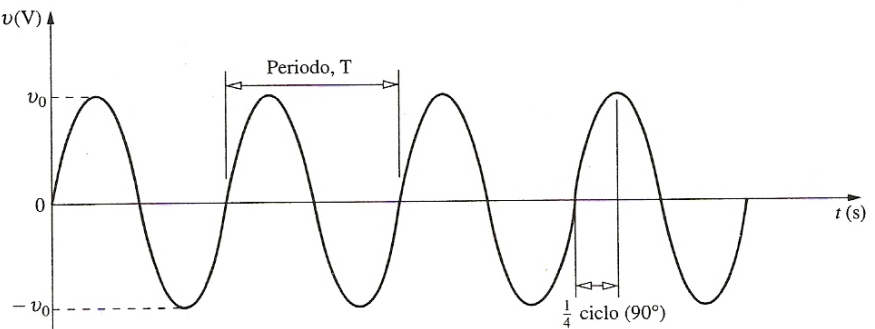
$$\text{Capacitor: } V = IX_C$$

$$X_C = 1/2\pi fC$$

reactancia capacitiva.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

Impedancia



Objetivo

- Mostrar las aplicaciones de la Bobina de Tesla y explicar su funcionamiento.

Metodología empleada

- Construcción de prototipos

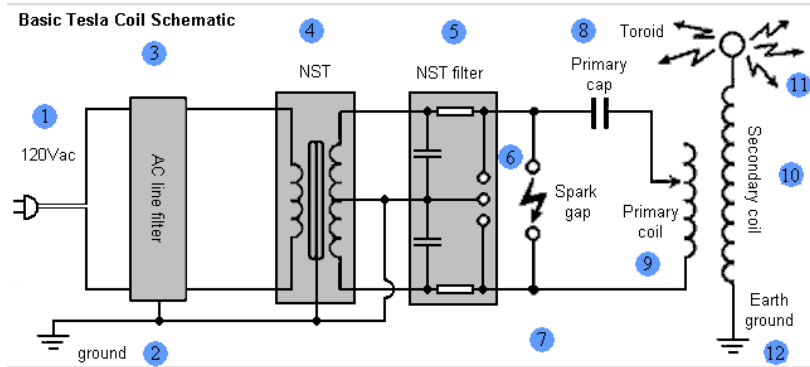
Desarrollo

Bobina de tesla

Material:

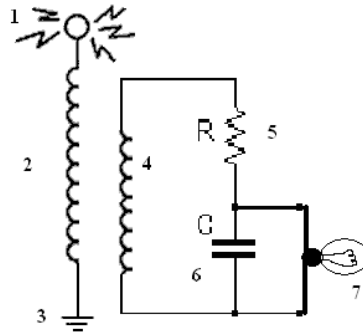
- 1) Fuente de corriente
- 2) Conexión a tierra

- 3) Filtro de Alta Frecuencia
- 4) Transformador 15Kv 30mA
- 5) Filtro del transformador
- 6) Explosor del filtro
- 7) Explosor Principal
- 8) Capacitor 15nF 60Kv
- 9) Bobina Primaria
- 10) Bobina Secundaria
- 11) Toroide o Esfera
- 12) Conexión a tierra



Receptor

- 1) Esfera
- 2) Bobina Primaria
- 3) Conexión a tierra
- 4) Bobina Secundaria
- 5) Resistencia
- 6) Capacitor
- 7) Led o multímetro



Funcionamiento

Bobina de tesla

La bobina de tesla es un transformador resonante que consiste en un circuito primario sincronizado con una bobina secundaria. Un transformador de alto voltaje provee la corriente eléctrica. Con ayuda del transformador, el capacitor se comienza a cargar dentro del circuito primario. Cuando la diferencia de potencial es lo suficientemente alta, el transformador y el capacitor rompen la resistencia eléctrica del aire dentro del explosor, creando un arco eléctrico que permite que el capacitor se descargue en la bobina primaria. La bobina primaria esta en sincronía con la bobina secundaria. En la parte superior de la bobina secundaria se encuentra una esfera o toroide que actúa como un capacitor.

Cuando pasa corriente a través de la bobina primaria, esta crea un campo electromagnético, que le transmite corriente a la bobina secundaria, esta al descargarse a tierra crea un fuerte campo electromagnético que incrementa el voltaje en el toroide, lo que normalmente produce que el toroide descargue energía en forma de arco eléctrico hacia el aire de su alrededor debido al alto voltaje del orden cientos de miles de voltios.

Para obtener un óptimo funcionamiento es necesario que la bobina primaria y la secundaria estén en sincronía. Esto se logra ajustando la inductancia de la bobina primaria.

Funcionamiento del receptor

El receptor captará las ondas de alta frecuencia que emite la bobina de tesla y las inducirá como corriente alterna en un circuito. Para reducir la frecuencia del circuito se utiliza un filtro RC. Si se lograra sincronizar tanto la bobina de tesla como el receptor para que sean resonantes, se podrán recibir las ondas de alta frecuencia sin importar que tan lejos se encuentre la bobina de tesla del receptor, siempre y cuando estos estén conectados a tierra.

Experimentos

Pararrayos

Se acerca un conductor con punta conectado a tierra al toroide de la bobina de tesla

Ambiente ionizado

Se acerca un foco o lámpara fluorescente al toroide

Arcos en el vacío

Se coloca un foco incandescente junto al toroide.

Receptor inalámbrico

Se coloca un multímetro (o un Led) en el receptor para observar la existencia de corriente que es obtenida de forma inalámbrica desde la bobina de tesla.

Resultados

Pararrayos

Se obtiene un arco de 40cm aprox.

Esto se debe a que los electrones son atraídos hacia las puntas.

Ambiente ionizado

Se prende el foco al acercarlo.

El alto voltaje que se acumula en el toroide ioniza el aire a su alrededor. Esto se debe a los electrones que se encuentran en el aire.

Arcos en el vacío

Se observan arcos dentro del foco.

Normalmente para crear un arco eléctrico, el alto voltaje ioniza el aire y lo vuelve conductor. En el vacío no hay aire que ionizar por lo que los electrones se amontonan para crear un puente. Es más fácil crear un arco en el vacío debido a que al no haber aire que aisle los electrones estos pueden construir un arco con mayor facilidad.

Receptor inalámbrico

Se obtiene una lectura tanto de voltaje como de amperaje en el multímetro, lo que comprueba la existencia de corriente.

En caso de usar un Led se puede observar como este prende.

Conclusiones

Para eliminar el sonido desagradable se debe regular la frecuencia para que no baje al rango audible. (20 Hz – 20,000 Hz)

Para que la energía sea utilizable se necesita regularla para reducir su frecuencia a 60Hz aprox.

Para ajustar el receptor solo se varía el número de espiras para hacerlo resonante.

Para sincronizar la bobina de tesla con el receptor se necesita utilizar un osciloscopio para así lograr la menor pérdida de energía.

Aplicaciones

Distribución de energía en una ciudad sin la necesidad de cables, solo se necesitaría una bobina de tesla en el centro de la ciudad y pequeños receptores en cada casa.

Experimentación con alto voltaje.

Debido a que cualquier persona sería capaz de obtener corriente con solo conectar un receptor a tierra, no sería posible cobrar la electricidad. Para solucionar este problema, es posible colocar celdas solares alrededor de la bobina de tesla, lo que haría que esta sea autosuficiente y así se podría distribuir la electricidad de forma económica y con solo la inversión de la construcción.

-Bibliografía

- <http://www.electrodinamica.net/bobina-de-tesla/>
- http://deepfriedneon.com/tesla_guide.html
- <http://users.tm.net/lapointe/HowItWorks.htm>
- http://www.tfcbooks.com/teslafaq/q&a_052.htm
- <http://www.teslastuff.com/>
- http://www.dgdc.unam.mx/fisilab1_b.html
- <http://www.teslamap.com/guide.html#helpfullinks>
- <http://www.tb3.com/tesla/theory.html>
- Física General de Frederick J. Bueche