



“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”  
Multidisciplinario  
10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
ISBN: 978-607-95635

## Las Ondas Electromagnéticas en Resonancia para la Transmisión de Energía

*Maestro en Administración de Procesos Industriales (MAPI) Francisco Javier Ramos Montalvo<sup>1</sup>, Maestro en Administración de Procesos Industriales (MAPI) Ma. Del Carmen Silva Ruiz<sup>2</sup>*

### Resumen

El presente trabajo trata sobre las **ondas electromagnéticas** cuyo espectro visible es la luz, aplicadas en la actualidad en las comunicaciones ya sea en forma de palabras, música, imágenes, pulsos, etc., donde la variación de frecuencia de las ondas electromagnéticas es fundamental para que estas sean portadoras de la información que se requiera enviar y para lograrlo es necesario un **circuito oscilante RL**. Con el circuito oscilante se aplicarán las características generales del movimiento ondulatorio para desplazar la energía de un punto a otro.

El desplazamiento de las ondas electromagnéticas es a través de un dispositivo de **energía radiante** o **transmisor amplificador** similar al diseñado por el Ingeniero Nikola Tesla en los primeros años del siglo XX, no es propiamente “**electricidad estática**”, es una forma natural de energía la cual se puede extraer del mismo ambiente o de una fuente ordinaria de electricidad por el método llamado de **fraccionamiento** su comportamiento es diferente al de la electricidad ordinaria.

**Palabras clave:** ondas electromagnéticas, circuito oscilante, energía radiante, transmisor o amplificador, electricidad estática, fraccionamiento.

1 | “Congreso Internacional de Investigación e Innovación 2014” Multidisciplinario, 10 y 11 de abril de 2014. México



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

<sup>1</sup>MAPI Francisco Javier Ramos Montalvo, *catedrático de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Integrante del Cuerpo Académico de Sistemas de Gestión de la Calidad.*  
[fjramosm@utsjr.edu.mx](mailto:fjramosm@utsjr.edu.mx)

<sup>2</sup>MAPI Ma. del Carmen Silva Ruiz, *catedrática de la Universidad Tecnológica de San Juan del Río. Integrante del Cuerpo Académico de Procesos Productivos.* [mcsilvar@utsjr.edu.mx](mailto:mcsilvar@utsjr.edu.mx)

### Abstract

This paper deals with electromagnetic waves whose spectrum is visible light, currently applied in communications either in words, music, images, pulses, etc., where the variation of frequency of electromagnetic waves is essential for these carriers of the information required to send and is necessary to achieve the oscillating circuit RL. The oscillating circuit is applied the general characteristics of wave motion energy to move from one point to another.

The electromagnetic waves travel is through radiant energy device or similar magnifying transmitter designed by engineer Nikola Tesla in the early years of the twentieth century, not exactly "static electricity", is a natural form of energy which can be extracted from the same environment or a normal source of electricity by the method of fractionation behavior is different from ordinary electricity.

### I. Introducción

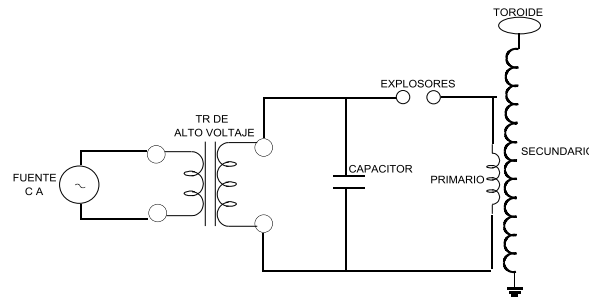
Ante la necesidad de contar con fuentes alternativas de energía que sean solución a la problemática actual mundial, en donde para generar la energía eléctrica requerida se hace uso de recursos no renovables que aparte de atentar contra los recursos naturales contaminan al ambiente deteriorando ecológicamente al planeta, el gran reto de las fuentes alternativas, es el de generar la electricidad en las magnitudes demandadas con calidad, cantidad y costo al de los generadores eléctricos convencionales.



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
 Multidisciplinario  
 10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
 ISBN: 978-607-95635

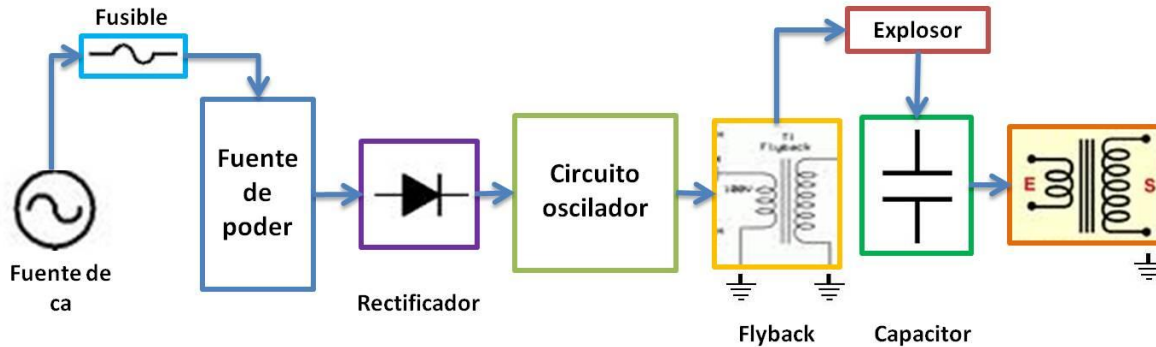
Partiendo de las investigaciones sobre energía radiante realizadas en la última década del siglo XIX, cuando Nikola Tesla diseña su bobina, dispositivo eléctrico innovador capaz de producir energía eléctrica radiante que al utilizarlo como amplificador de energía se comporta como un generador capaz de distribuir energía en todas direcciones en forma inalámbrica respetando las leyes y reglas magnetoeléctricas aplicadas a los transformadores.

En una primera etapa se trabajará con un dispositivo magnetoeléctrico, dispositivo que emite descargas de alta tensión, en la cual aplicaremos energía electromagnética para amplificar el voltaje y disminuir la corriente, logrando con ello una transferencia de energía por medio del circuito resonante conectado a una fuente primaria. Descargas que pueden alcanzar distancias relativamente largas (del orden de metros) emitiendo luz por medio de generación de pulsos de alto voltaje. Tal como se muestra en siguiente diagrama esquemático.

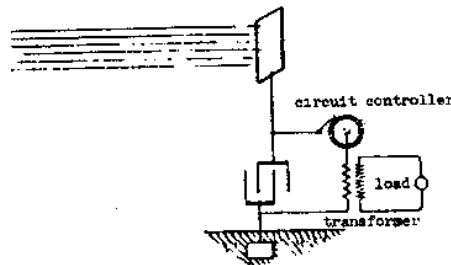




**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
 Multidisciplinario  
 10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
 ISBN: 978-607-95635



En una segunda etapa, sin mediar fuente primaria alguna, se aprovechará la energía electro radiante para provocar voltajes puros y tener un amplificador de energía para alimentar cualquier tipo de carga. Se pretende generar energía a partir del vacío, con un generador electrostático de alta tensión y aprovechando las ondas de choque de la energía radiante



**II. Metodología**

Se trabajará con un dispositivo magnetoeléctrico muy similar al perfeccionado por Sir Olivier Lodge, bobina que se utilizará para emitir descargas de alta tensión. Este dispositivo magnetoeléctrico es un transformador en resonancia en el cual el circuito primario esta sincronizado con el circuito secundario. Cuando el



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

transformador de alto voltaje se conecta a la fuente de alimentación se establece una corriente eléctrica en el **circuito transformador-condensador-bobina primaria**, la reactancia inductiva de la bobina primaria es prácticamente nula debido a las frecuencias de operación del transformador y por lo tanto no influye en la magnitud de la corriente estando solamente en función de la impedancia del transformador y de la reactancia capacitiva. Cuando el condensador de alta tensión se carga se eleva la diferencia de potencial (**ddp**) entre sus placas almacenando más y más energía, por las leyes de Kirchhoff el voltaje entre los extremos del explosor es igual al voltaje entre las placas del condensador, en consecuencia cuando el capacitor se carga a tensiones lo suficientemente grandes se logra romper la rigidez dieléctrica del aire entre los electrodos del explosor estableciéndose un arco eléctrico de baja impedancia para cerrar el circuito condensador-bobina primaria generándose los pulsos de alta frecuencia.

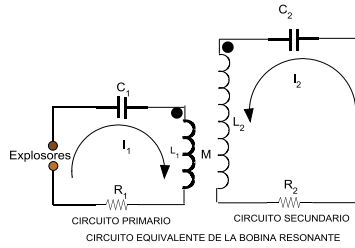
Los circuitos primario y secundario están enlazados por la inductancia mutua, cuando se cierra el circuito primario se crea un campo electromagnético por las corrientes de alta frecuencia e induce en el secundario corrientes eléctricas que fluyen por todo el circuito secundario, induciendo también tensiones.

El toroide ubicado en la parte superior de la bobina tiene una capacitancia intrínseca al igual que la capacitancia del conductor de la bobina.

Cuando está en operación el toroide acumula carga eléctrica y energía, esta acumulación de carga en el toroide incrementa la tensión a magnitudes tales que producen emisiones electrónicas al espacio que lo rodea produciendo las descargas que se pueden observar fácilmente en estos circuitos resonantes acoplados por el aire.



**“CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”**  
**Multidisciplinario**  
 10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México  
 ISBN: 978-607-95635



Aplicando en el circuito la Ley de Kirchhoff para caídas de tensión se tiene:

$$R_1 i_1 + \frac{1}{C_1} \int i_1 dt + L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt} = 0 \text{ ----- (A)}$$

$$R_2 i_2 + \frac{1}{C_2} \int i_2 dt + L_2 \frac{di_2}{dt} + M \frac{di_1}{dt} = 0 \text{ ----- (B)}$$

Si  $q_i$  es la carga instantánea en cada condensador, entonces

$$i = \frac{dq_i}{dt} \text{ ----- (C)}$$

Sustituyendo la ecuación (C) en las ecuaciones (A) y (B) tenemos

$$R_1 \frac{dq_1}{dt} + \frac{1}{C_1} q_1 + L_1 \frac{d^2 q_1}{dt^2} + M \frac{d^2 q_2}{dt^2} = 0 \text{ ----- (D)}$$

$$R_2 \frac{dq_2}{dt} + \frac{1}{C_2} q_2 + L_2 \frac{d^2 q_2}{dt^2} + M \frac{d^2 q_1}{dt^2} = 0 \text{ ----- (E)}$$

Introduciendo el operador **D** como diferencial con respecto al tiempo para que nos permita deducir una ecuación característica, la cual contempla el coeficiente de acoplamiento como también las pulsaciones de resonancia en circuitos abiertos.

La ecuación característica que se deducirá será una ecuación lineal homogénea de 4º grado cuya solución son cuatro raíces complejas.

Deducciones matemáticas no contempladas en este espacio pero que finalmente nos permitirán afirmar que el voltaje en el secundario es una oscilación de alta



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

frecuencia  $(w_1 + w_2)/2$  cuya amplitud es modulada por otra oscilación de baja frecuencia  $(w_1 - w_2)/2$ .

### III. Resultados

Como una primera parte del proyecto y comprobar el movimiento ondulatorio de las ondas electromagnéticas emitidas por la bobina resonante nos apoyamos en el **circuito RLC** de un horno de microondas casero, este dispositivo es un generador de ondas cortas, dispositivo que nos permite la formación de arcos eléctricos debido a las corrientes ionizantes, la electrización del área y el encendido de lámparas sin conexión eléctrica alguna. Cargas eléctricas relativamente pequeñas con las cuales se demuestra que sí es posible la transmisión de energía eléctrica en forma inalámbrica.

### IV. Conclusiones

Cuando Michel Faraday establece su Ley para generadores eléctricos la cual dice que siempre que exista un movimiento relativo entre un conductor y un campo magnético variable, en el conductor se inducirá una tensión de magnitud  $e = \beta lv$  (V).

Como Faraday no especifica que el inducido sea un sólido, líquido o gas estamos aplicando una extensión de su Ley, la cual se cumple en este circuito resonante.

La amplificación del voltaje y baja corriente se obtiene al poner en resonancia el primario con el secundario.

Para una segunda etapa se construirán dos bobinas Olivier para ponerlas en resonancia para obtener mayores tensiones y alimentar cargas eléctricas a mayor distancia.



## “CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN 2014”

Multidisciplinario

10 y 11 de abril de 2014, Cortazar, Guanajuato, México

ISBN: 978-607-95635

En una tercera etapa se diseñará una bobina de Tesla y se experimentará con la energía radiante y su aplicación con la generación y transmisión inalámbrica de la energía.

### V. Bibliografía:

1. Kerchner & Corcoran. Circuitos de Corriente Alterna. Editorial CECSA. México
2. Joseph A. Edminister, M. S. E. Circuitos Eléctricos. Editorial McGraw-Hill
3. González Apaolaza Raúl. Plantas Eléctricas. Editorial Trillas

<http://www.angelfire.com/ak5/energy21/adamsmotor.htm>

<http://foro.redjeviadevolution.com/>

### Notas

El MAPI. Francisco Javier Ramos Montalvo realizó estudios de Maestría en Administración de Procesos Industriales, con estudios en Ingeniería Eléctrica, imparte clases en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, con amplia experiencia en la industria energética paraestatal y privada, ha participado con instituciones de educación superior y diversos congresos relacionados con la ingeniería eléctrica y competencias educativas.

La MAPI. Ma. del Carmen Silva Ruiz realizó estudios de Maestría en Administración de Procesos Industriales, con estudios en Ingeniería Industrial en Eléctrica, imparte clases en la Universidad Tecnológica de San Juan del Río, con experiencia en la industria y en el sector educativo, ha participado con instituciones de educación superior y diversos congresos relacionados con la ingeniería eléctrica y competen