

DESLIZADOR MAGNETICO

INTEGRANTES:

ANGEL DOMINGO GALLEGOS PAZOS

DAVID AGUILERA MARTINEZ

LUIS FERNANDO GARCIA PUENTE

JORGE ELIAS HIROKI CARDOSO SAKAMOTO

ASESORFÍS. : JESUS FLORES TELLEZ

Centro Universitario México

Ciencias Físico-Matemáticas: Investigación Bibliográfica.

Objetivo:

Crear un modelo a escala de un acelerador lineal para extrapolar la información obtenida y ver si podría ser adaptada a sistemas de despegue de aeronaves

Marco Teórico:

Campo Magnético

Es un lugar en el espacio donde se ponen de manifiesto los fenómenos magnéticos. Se representa por el vector B (inducción magnética). Esta región puede localizarse en las proximidades de un imán o de una carga eléctrica en movimiento.

La intensidad de campo magnético está dada por,

$$H = \frac{1}{\mu_0} B - M \quad (1)$$

Donde B es la inducción magnética y M la magnetización.

La definición anterior es análoga a la intensidad de campo eléctrico en electricidad.

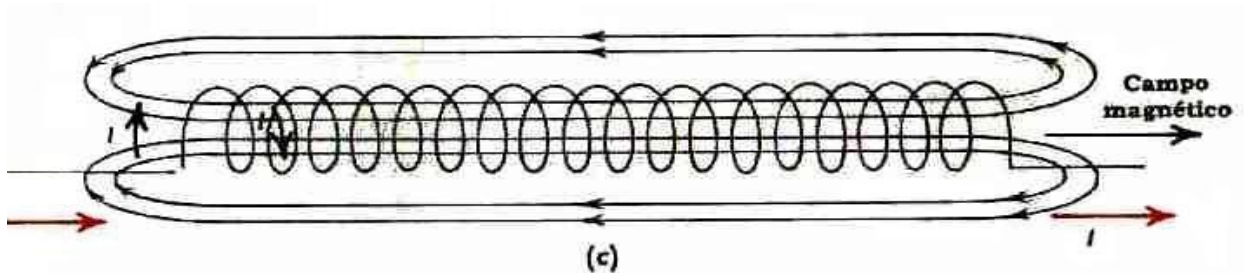
Bobina

El campo magnético de una bobina ideal viene dado, según la Ley de Amper,

por:

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = B \cdot l = \mu_0 NI$$
$$\Rightarrow B = \mu_0 \frac{N}{l} I \quad (1)$$

Donde: B → Campo magnético en el interior del solenoide en tesla
 N → Número de vueltas o espiras
 l → Longitud del solenoide (m)
 I → Intensidad de corriente eléctrica que circula por la bobina (A)
 μ_0 → Constante de permeabilidad magnética en el vacío y es igual a $4\pi \cdot 10^{-7} \cdot T \cdot m/A$



Maquinas de CA

Las maquinas de ca son generadores que convierten energía mecánica en energía eléctrica de ca y motores que convierten energía eléctrica de ca en energía mecánica. Los principios básicos de las mas maquinas de ca son muy simples pero, desafortunadamente, parecen un tanto difíciles por lo complicado que es construir máquinas reales. Hay dos clases principales de máquinas ca: las máquinas síncronas y las máquinas de inducción. Las maquinas síncronas son motores y generadores cuya corriente de campo magnético la suministra una fuente de potencia ca externa, mientras que las maquinas de inducción son motores y generadores cuya corriente de campo magnético se suministra a sus devanados de campo por medio de inducción magnética. Los circuitos de campo de la mayoría de las máquinas síncronas y de inducción se localizan en los rotores.

Circuitos Trifásicos

Hoy en día casi toda la generación de potencia eléctrica y la mayoría de la transmisión de potencia en el mundo se hace en la forma de circuitos de ca trifásicos. Un sistema de este tipo consta de generadores, líneas de transmisión y cargas trifásicas. Los sistemas de potencia de ca tienen una

gran ventaja por sobre los sistemas de cd: pueden cambiar los niveles de voltaje con transformadores para reducir las pérdidas de transmisión.

Si se colocan tres bobinas, cada una con N_c vueltas, alrededor del campo magnético del rotor, entonces los voltajes inducidos en cada una de ellas será igual en magnitud pero la diferencia de fase será de 120° . Los voltajes resultantes en cada una de estas tres bobinas son

$$e_{aa}(t) = N_c \phi \omega \sin \omega t \quad (23)$$

$$e_{bb}(t) = N_c \phi \omega \sin(\omega t - 120^\circ) \quad (24)$$

$$e_{cc}(t) = N_c \phi \omega \sin(\omega t - 240^\circ) \quad (25)$$

Por lo tanto, un conjunto de bobinas trifásico puede generar un campo magnético giratorio uniforme en el estator de una máquina y un campo magnético giratorio uniforme puede generar un conjunto de voltajes trifásicos en tal estator.

Motores Síncronos

Los motores síncronos son máquinas síncronas que se utilizan para convertir potencia eléctrica en potencia mecánica. La corriente del campo I_F del motor produce un campo magnético en estado estacionario B_R . Se aplica un conjunto de voltajes trifásicos al estator de la máquina, lo que produce un flujo de corriente trifásica en los devanados.

Un conjunto de corrientes trifásicas en el inducido de un devanado produce un campo magnético giratorio uniforme B_S . Por lo tanto, hay dos campos magnéticos presentes en la máquina y el campo del rotor tenderá a alinearse con el campo del estator, igual que dos imanes tenderán a alinearse si se colocan uno cerca del otro. Debido a que el campo magnético del estator gira, el campo magnético del rotor (y el rotor mismo) tratará constantemente de alcanzarlo. Mientras más grande sea el ángulo entre los dos campos magnéticos (hasta un ángulo máximo), mayor será el par en el rotor de la máquina. El principio básico de la operación de los motores síncronos es que el rotor "persigue" al campo magnético giratorio del estator alrededor de un círculo y nunca lo alcanza.

Material:

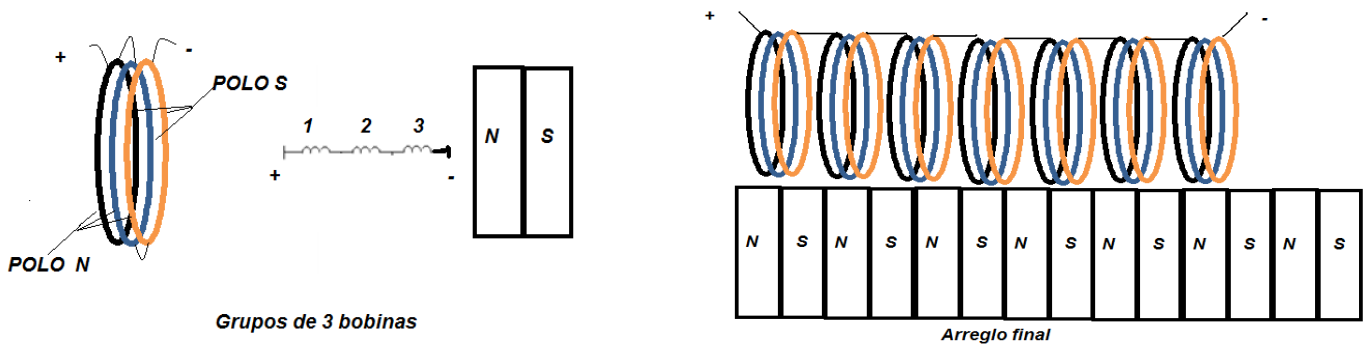
- Alambre de cobre calibre 18.

- 3 imanes de neodimio
- 26 imanes de ferrita
- Fuente de voltaje 18V
- Acrílico

Procedimiento y Resultados:

Se construyó un motor lineal síncrono trifásico, usando el mismo arreglo que se usa para los motores síncronos convencionales siendo la única diferencia que en lugar de que las bobinas estén colocadas en un arreglo circular en un estator, están extendidas linealmente.

Dicho arreglo lineal de bobinas está subdividido en grupos de 3 bobinas de 50 vueltas conectadas en serie e intercaladas, de tal manera que se superpongan los campos magnéticos y al final se forme en el grupo, solo dos campos magnéticos. Se formaron 7 estos grupos de tres bobinas las cuales se unieron para el arreglo final de las bobinas.



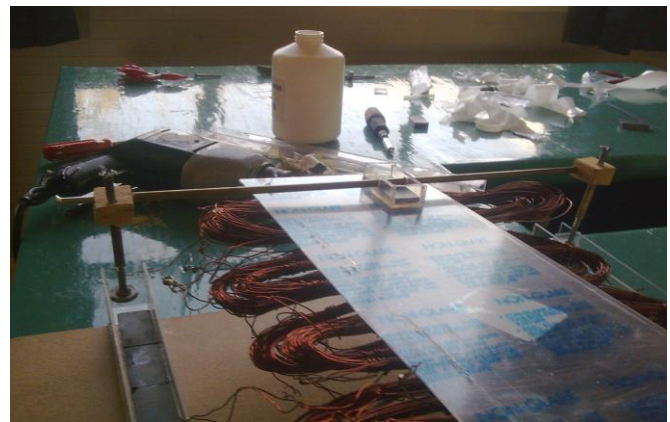
Al estar el arreglo extendido linealmente una corriente eléctrica alterna inducirá en las bobinas un campo magnético giratorio uniforme, por lo tanto, hay dos campos magnéticos presentes en el arreglo y al colocar un carro con base magnética, su campo magnético tenderá a alinearse con el

campo de las bobinas, igual que dos imanes tenderán a alinearse si se colocan uno cerca del otro, esto genera una aceleración horizontal en el carro magnético.

Al momento de moverse el carrito del primer al segundo grupo de bobinas, el carro se detendría si la corriente que se suministra a las bobinas fuera constante, por lo cual se requiere que la corriente tenga una frecuencia variable, de lo contrario el carro se encontraría atascado entre dos campos magnéticos, entonces si se varia la frecuencia esto generara un campo magnético variable el cual va cambiando la polaridad rápidamente en los arreglos dándole pequeños empujones al imán.

Para generar la frecuencia variable se construyo una bobina siguiendo el principio de la Bobina de Ruhmkorff, con lo cual se produjo una corriente alterna de aproximadamente 10 Hz de frecuencia

Para darle estabilidad al carro, y que este pudiera seguir en dirección recta se colocaron dos rieles a los extremos de los arreglos de bobinas. Estos rieles son de acrílico y constan de 13 imanes cada uno que abarcan en su totalidad la longitud del arreglo, todos los imanes tienen la misma polaridad en la parte superior. Sobre estos rieles se colocaron imanes circulares, que se encuentran añadidos al carro, los cuales estarán produciendo que el carrito este levitando para así poder deslizarse sin fricción tanto el carrito como los imanes guía.



El carro fue armado con acrílico y como base se uso un imán en forma de barra, al carro se le colocaron unas extensiones a las cuales van hacia los rieles.

Para el modelo final se alzo el arreglo de bobinas para que los imanes guía tuvieran más estabilidad dentro de los rieles, se coloco una lamina de acrílico entre el carro y el arreglo para evitar que las imperfecciones del enrollado afectaran el movimiento. Se conecto la bobina que genera la frecuencia variable como interruptor de todo el modelo.

Se hicieron pruebas con 9V y 18V y una corriente de 1 y 2 A las cuales permitieron observar que la aceleración generada en el carro es directamente proporcional a la corriente aplicada.

La aceleración obtenida fue de aproximadamente $0.5 \frac{m}{s^2}$ usando 18V

Conclusiones:

Se logró que nuestro modelo de acelerador funcionara, dejando observar que el carrito levitaba y se aceleraba sobre el arreglo de bobinas.

Los resultados obtenidos nos permiten decir que aumentando el tamaño del sistema con bobinas de mayor tamaño y con voltajes mayores, este sistema podría ser usado como sistema de despegue de aeronaves. Aunque la aceleración que se obtenga de él, es posible que no sea la suficiente para salir a orbita por lo tanto se tendrían que implementar sistemas secundarios de cohetes para darle el impulso extra que requiere.

Bibliografía:

- Sears F.W., Zemansky M.W. Física General. Aguilar. 1957. Madrid. 580-599 pp.
- Resnick R., Halliday D. Física Parte I. Editorial Continental. 1970. Estados Unidos. 215-242 pp.
- Wangsness R. Campos Electromagnéticos. Limusa. 1983. Arizona, Estados Unidos. 349-418 pp.
- Giancoli, Douglas C. Physics for scientist and engineers with modern physics. Pearson Education.2008. United States of America.570 pp.
- Carrete de Rhumkorff http://www.ugr.es/~museojtg/instrumento69/ficha_fundamentos2.htm
- Carrete de Rhumkorff
<http://www.feiradeciencias.com.br/listageral.asp>
- J. Chapman Stephen. Máquinas Electricas.2005.Mexico, D.F.
29,30,31,32,230,231,232,233,253,346,681 pp.