

Principales leyes que rigen a las máquinas eléctricas

Ley de Faraday:

Michael Faraday comunicó en 1831 sus primeras observaciones cuantitativas sobre fenómenos relacionados con campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo. Observó la aparición de corrientes transitorias en circuitos en las tres situaciones siguientes: (i) cuando se establecía o se suspendía una corriente estacionaria en otro circuito próximo; (ii) si un circuito cercano por el que circulaba una corriente estacionaria se movía respecto del primero; y (iii) si se introducía o retiraba del circuito un imán permanente.

Faraday tuvo el mérito de comprender las características comunes de estos tres experimentos y atribuyó el origen de las corrientes transitorias a las variaciones del flujo magnético que atravesaba el circuito. El cambio común en los tres experimentos citados es la variación del número de líneas de campo magnético que atraviesa el circuito donde se producen las corrientes transitorias.

La Ley de Faraday o inducción electromagnética, enuncia que el voltaje inducido en un circuito cerrado resulta directamente proporcional a la velocidad con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una dada superficie con el circuito haciendo de borde.

No importa cómo se produzca el cambio, el voltaje será generado en la bobina. Éste se puede producir por un cambio en la intensidad del campo magnético, el movimiento de un imán entrando y saliendo del interior de la bobina, moviendo la bobina hacia dentro o hacia fuera de un campo magnético, girando la bobina dentro de un campo magnético, etc.

$$\varepsilon = \frac{d\phi}{dt} \Rightarrow i = \frac{1}{R} \frac{d\phi}{dt}$$

Ley de Lenz:

Gracias a la ya nombrada Ley de Lenz, se completó la Ley de Faraday por lo que es habitual llamarla también Ley de Faraday-Lenz para hacer honor a sus esfuerzos en el problema, los físicos rusos siempre usan el nombre "Ley de Faraday-Lenz".

Ley de Lenz: "En todos los casos de inducción electromagnética, las fuerzas electromotrices inducidas tienen un sentido tal que las corrientes que producen son opuestas a la causa que la origina".

Esta ley se basa en la conservación de la energía. Esto es, las corrientes inducidas están producidas a expensas de la energía mecánica requerida para introducir el imán dentro de la bobina contra su oposición, o bien, de la energía precisa para separar el imán de la bobina, contra la oposición que origina las corrientes inducidas.

$$\varepsilon = -\frac{d\phi}{dt} \Rightarrow i = -\frac{1}{R} \frac{d\phi}{dt}$$

El valor negativo de la expresión anterior indica que el V_ε se opone a la variación del flujo que la produce. Este signo corresponde a la ley de Lenz.

Ley de Biot-Savart:

Jean Baptiste Biot (1774-1862) y Félix Savart (1791-1841) establecieron que al igual que una carga origina un campo eléctrico o una masa un campo gravitatorio, un elemento de corriente genera un campo magnético. Un elemento de corriente es la intensidad que fluye por una porción tangente al hilo conductor de longitud infinitesimal y cuyo sentido es el de la corriente eléctrica.

La ley de Biot y Savart establece que el campo magnético producido por una corriente cualquiera en un punto P viene determinado por la siguiente expresión:

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\Pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin(\theta)}{r^2} dx = \frac{\mu_0 i}{4\Pi R} \int_0^\Pi \sin(\theta) \cdot d\theta = \frac{\mu_0 i}{2\Pi R} \quad (13)$$

El campo magnético B producido por el hilo rectilíneo en el punto P tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el punto P, y sentido el que resulta de la aplicación de la regla del sacacorchos al producto vectorial $d\vec{l} \times \vec{r}$.

Ley de Ampere:

La ley de Ampere establece que para cualquier trayecto de bucle cerrado, la suma de los elementos de longitud multiplicada por el campo magnético en la dirección de esos elementos de longitud, es igual a la permeabilidad multiplicada por la corriente eléctrica (I) encerrada en ese bucle.

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \cdot i$$

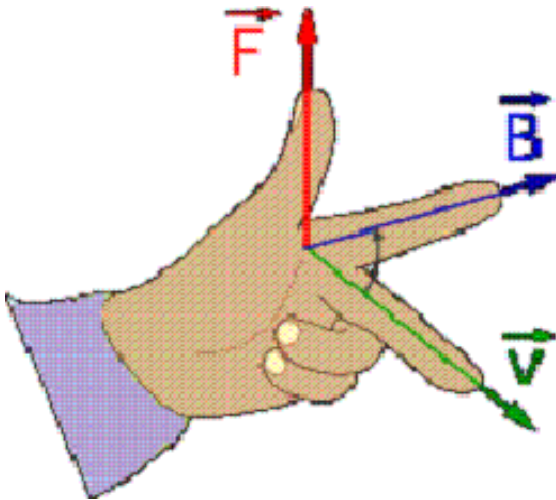
Debemos tener en cuenta que esto se cumple siempre y cuando las corrientes sean continuas, es decir, que no comiencen o terminen en algún punto finito.

Regla de Flemming:

La regla de las manos izquierdas, o regla de Fleming es una ley utilizada en el electromagnetismo que determina el movimiento de un conductor que está inmerso en un campo magnético o el sentido en el que se genera la fuerza dentro de él.

En un conductor que está dentro de un campo magnético perpendicular a él y por el cual se hace circular una corriente, se crea una fuerza cuyo sentido dependerá de cómo interactúen ambas magnitudes (corriente y campo). Esta fuerza que aparece como resultado se denomina fuerza de Lorentz. Para obtener el sentido de la fuerza, se toma el dedo índice de la mano (izquierda) apuntando a la dirección del campo magnético que interactúa con el conductor y con el dedo corazón se

apunta en dirección a la corriente que circula por el conductor, formando un ángulo de 90 grados. De esta manera, el dedo pulgar determina el sentido de la fuerza que experimentará ese conductor.



Fuentes de consulta:

http://quintans.webs.uvigo.es/recursos/Web_electromagnetismo/electromagnetismo_leyes.htm