

Ley de Biot y Savart

Consideremos una carga positiva q que se mueve con velocidad v . En un punto situado a una distancia r de la carga q se origina un campo magnético cuya inducción magnética es directamente proporcional a la carga y a la velocidad e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de la carga al punto considerado. Es decir,

$$B = K' qv \sin \theta$$

Siendo θ el ángulo que forma r con la recta sobre la que se halla la velocidad. La fórmula anterior puede escribirse del modo siguiente:

$$B = K' q \frac{v \times r}{r^3}$$

En el sistema internacional de unidades la constante K' vale

$$10^{-7}$$

Wb / A.m.

En la práctica, el campo magnético es creado por cargas eléctricas que se mueven por el interior de los conductores. Para calcular el valor de la inducción magnética B creada por un conductor que transporta corriente eléctrica se utiliza la ley de Laplace, que se enuncia del modo siguiente: el campo magnético creado por un elemento de corriente en un punto es directamente proporcional a la intensidad de la corriente e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia del punto al elemento de corriente. El módulo de la inducción magnética viene dado por:

Las líneas de fuerza creadas por la corriente que pasa por un conductor son circunferencias concéntricas cuyo centro está en el conductor y que se hallan situadas en planos perpendiculares al conductor.

Integrando la ecuación anterior se obtiene la ley de Biot y Savart, que se enuncia del modo siguiente: la inducción magnética B creada en un punto por la corriente rectilínea indefinida es perpendicular al plano determinado por la dirección de la corriente y el punto, su sentido viene dado por el giro de un sacacorchos que avanza con la corriente y su módulo es directamente proporcional a la distancia mínima, a , del conductor al punto considerado. Es decir:

$$B = 2 * 10^{-7} * \frac{I}{a}$$

LEY DE LENZ

Para conocer el sentido de la fuerza electromotriz inducida en un circuito se emplea la ley de Lenz, que se enuncia del modo siguiente: el sentido de la corriente inducida se opone a la causa que la produce.

La fuerza electromotriz puede originarse por el movimiento de un conductor dentro de un campo magnético o por la variación del flujo que atraviesa un circuito cerrado inmóvil. Si se produce a causa del movimiento del conductor. Esto se consigue creando una corriente de tal sentido que la fuerza del campo magnético ejerce sobre el conductor se oponga al sentido de su movimiento. El trabajo efectuado por esta fuerza mide la energía eléctrica de la corriente eléctrica.

Ahora bien, si la fuerza electromotriz se produce por la variación de flujo, la corriente circula en tal sentido que el campo magnético que crea se opone a la variación de flujo. Es decir, si el flujo aumenta, se opone creando un flujo opuesto al inicial y si el flujo disminuye, se crea un flujo que se suma al inicial.

CORRIENTES DE FOUCAULT

Las corrientes inducidas se crean en cualquier masa metálica que se mueve en el interior de un campo magnético o que se halla fija en el interior de un campo variable. Las corrientes inducidas se crean en cualquier masa metálica que se mueve en el interior de un campo magnético o que se halla fija en el interior de un campo variable. Las corrientes inducidas circulan tumultuosamente por todo el volumen metálico. por este motivo se les denomina corrientes en torbellino o corriente de Foucault.

De acuerdo con la ley de Lenz, las corrientes de Foucault se oponen a la variación de flujo que las produce y aunque las fuerzas electromagnéticas inducidas son pequeñas, las corrientes de Foucault pueden ser muy intensas ya que la resistencia del metal por el que circulan puede ser muy pequeña.

La energía de las corrientes de Foucault actúa en ocasiones como freno de un movimiento o bien se transforma en calor por efecto Joule. Para evitar sus efectos se suele aumentar la resistencia del camino que deben recorrer en el interior del metal. Esto suele hacerse dividiendo el metal en laminas delgadas entre las que se colocan una capa de barniz aislante.

Sin embargo, las corrientes de Foucault tienen algunas aplicaciones practicas, como los hornos eléctricos de inducción, en los que el material que debe fundirse se coloca en un recipiente metálico que esta sometido a intensas y rápidas oscilaciones del campo magnético, produciéndose intensas corrientes de Foucault que, por efecto Joule, logran fundir el material.