

Práctica #3

Campo magnético-Ley de Ampere y Biot-Savart

Objetivo

Esta práctica tiene como objetivo calibrar una sonda Hall y medir el campo magnético terrestre mediante dos métodos.

Medición de campos magnéticos usando una punta Hall

Las puntas Hall son dispositivos basados en el efecto Hall (Busque información sobre el efecto Hall) que permiten medir con gran precisión y rapidez la componente del campo perpendicular a su plano de trabajo. El voltaje Hall se mide mediante un voltímetro. La sonda Hall debe conectarse al puerto USB de la PC para alimentar el amplificador de la misma. El amplificador se utiliza para elevar la tensión de salida de la sonda Hall (del orden de 3mV/Gauss) a un rango de 0 a 4 V. Encuentre el plano de trabajo de la punta.

Calibración de la sonda Hall

Sabiendo que el campo magnético dentro de una bobina por la cual circula una corriente continua es uniforme dentro de la misma podemos usar este campo para calibrar la sonda Hall.

Usando una fuente de tensión, una resistencia variable, una bobina de geometría y número de vueltas conocidas y un amperímetro, arme un circuito de modo que pueda aplicar y medir la corriente que circula por la bobina.

Diseñe un montaje que le permita mantener la sonda Hall en el centro de la bobina. El campo magnético en el centro de la bobina de radio R , longitud L , número de vueltas N y por la que circula la corriente i medida en Ampere (A) puede aproximarse por:

$$B = (\mu_0 / 2) i N / R * a \quad (1)$$

con a un factor de proporcionalidad que depende de las características geométricas de la bobina y que puede aproximarse por 0.28 (verificar en cada caso),

$$\mu_0 = 4 \pi 10^{-7} \text{ Tesla} \cdot \text{m/A} = 4 \pi \cdot 10^{-3} \text{ Gauss} \cdot \text{m/A}$$

Calibre la sonda Hall usando como patrón el campo magnético de la bobina.

Campo magnético terrestre

1) Mediante la sonda Hall mida el campo magnético terrestre. También explore qué ocurre cuando rota la punta 180° respecto de su eje, de modo el campo magnético entre por el extremo opuesto a la punta Hall.

2) Ubique una brújula en el centro de la bobina empleada anteriormente. Con la bobina sin corriente determine la dirección del campo magnético terrestre. Aliníe la bobina de modo que su eje quede perpendicular a la dirección del campo magnético terrestre en ese lugar. Luego haga pasar una corriente por las espiras determine la dependencia de el ángulo que se desvía la aguja con el campo B de la bobina. A partir de medir el ángulo de desviación (θ) y conociendo el campo generado por la bobina se puede determinar el campo terrestre. Grafique B_b en función de $\text{tg}(\theta)$.

Bibliografía

Física Vol.II -Campos y ondas -M. Alonso y E. J. Finn, Fondo Educativo Interamericano Ed. Inglesa, Addison-Wesley, Reading Mass. (1967); Fondo Educativo Interamericano (1970).

Física para estudiantes de ciencias e ingeniería, D. Halliday, R. Resnick y J. Walker, 4ta. Ed. [Trad. de Fundamentals of Physics – John Wiley & Sons, Inc. New York (1993)].

Trabajos prácticos de física, J. E. Fernández y E. Galloni, Editorial Nigar, Buenos Aires (1968).