

Efecto Hall

1. Principio físico que ilustra

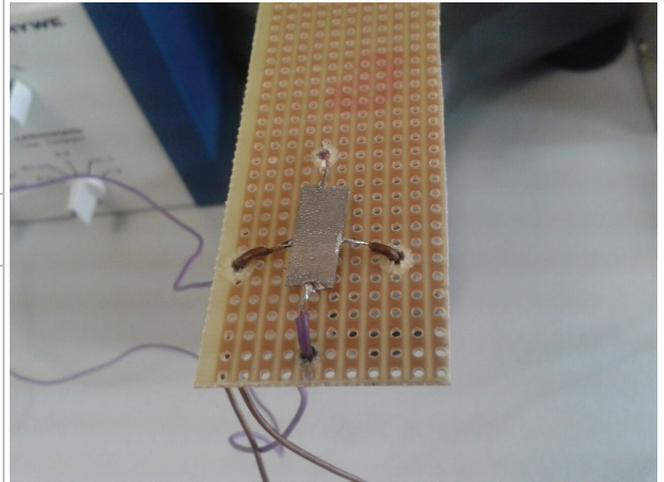
Efecto Hall: aparición de un potencial eléctrico debido a la fuerza de Lorentz sobre una corriente.

3. Descripción

Se va a ver como, la fuerza de Lorentz sobre las partículas cargadas que circulan por una lámina, genera un potencial eléctrico debido a la acumulación de cargas en los bordes de la lámina

2. Foto o Esquema

5M10.10



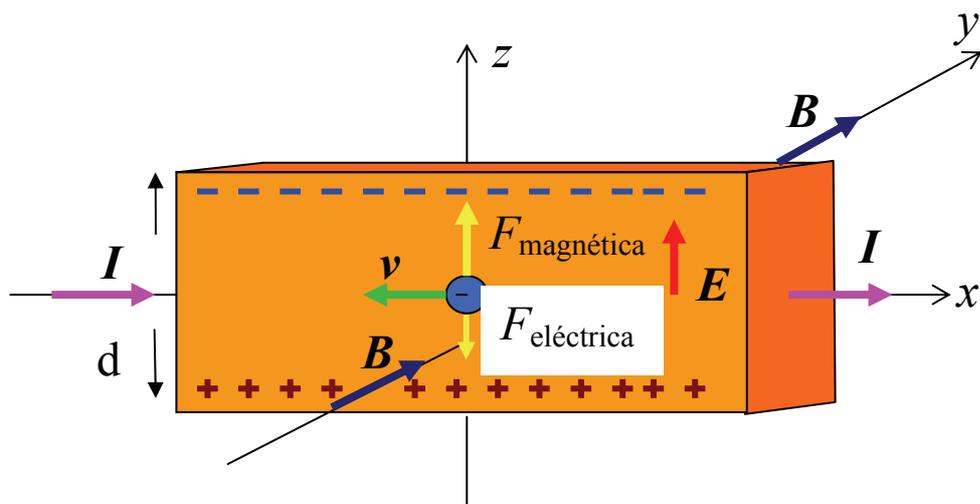
4. Web del catálogo: <http://www.ucm.es/theoscarlab/>

Transportable: No

5. Fundamento teórico

El efecto Hall fue descubierto por Edwin Hall en 1879. Este efecto se aprecia cuando por una lámina conductora o semiconductor se hace circular una corriente y se coloca en presencia de un campo magnético. Las cargas que están circulando experimentan una fuerza magnética $\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$ y son desplazadas hacia uno de los bordes de la lámina. Esto hace que aparezca un exceso de carga negativa en uno de los bordes en tanto que en el otro aparece un exceso de carga positiva, lo que provoca que aparezca un campo eléctrico E , que a su vez ejerce una fuerza de carácter eléctrico sobre las cargas $\vec{F} = q\vec{E}$. Esta fuerza eléctrica, actúa en la misma dirección pero en sentido contrario a la magnética (ver Figura). La acumulación de cargas continua hasta que el campo eléctrico se hace suficientemente grande como para que la fuerza eléctrica compense a la magnética. Esta situación se caracteriza por la diferencia de potencial que aparece entre los bordes denominada voltaje Hall, si I es la Intensidad de corriente, B el campo magnético, n la densidad de portadores, q su carga y d el ancho de la lámina, el potencial se puede

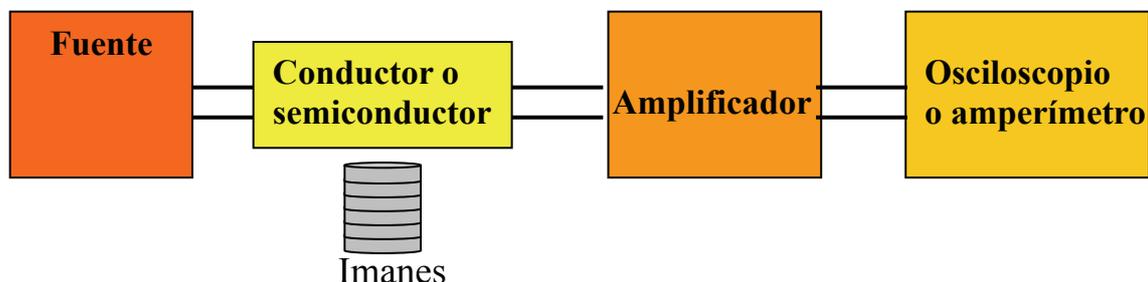
escribir como:
$$V_{Hall} = \frac{IB}{nqd}$$



La polarización depende de si las cargas que se están moviendo son positivas o negativas. En los conductores lo que se están desplazando son electrones, por lo que la situación coincide con la representada en la figura. Por el contrario, en el caso de algunos semiconductores lo que se tiene es una corriente de huecos lo que es equivalente a tener cargas positivas en movimiento. El signo del potencial permite conocer el tipo de portador.

6. Materiales y montaje

Para el comprobar el efecto Hall se utiliza: Lámina conductora (bismuto), fuente de alimentación, seis imanes de neodimio, amplificador y osciloscopio o amperímetro



Al acercar o alejar el imán vemos como varía en el multímetro o el osciloscopio el potencial generado. Si invertimos los polos del imán se invierte el signo del potencial.

7. Observaciones

Un montaje análogo muestra como una sonda basada en el efecto Hall puede usarse para medir campos magnéticos variables con el tiempo. Si sustituimos en el dispositivo anterior el imán permanente por un electroimán veremos como el sensor detecta en tiempo real los cambios del campo magnético. Esta es una de las numerosas aplicaciones prácticas de este efecto.

