

Par de bobinas de Helmholtz 1000906

Instrucciones de uso

09/15 SP



- 1 Casquillos de conexión
- 2 Tornillo moleteado para fijar el marco giratorio con la bobina plana
- 3 Par de bobinas
- 4 Muelle de borna para la sonda de Hall

1. Descripción

El par de bobinas de Helmholtz sirve para la producción de un campo magnético homogéneo. Las bobinas hacen posible la realización de experimentos sobre inducción y batidos con el marco giratorio con bobina plana (1013131), así como para determinación de la carga específica e/m del electrón con el tubo de haz fino (1000904). Las bobinas se pueden conectar en serie o en paralelo. Un muelle de apriete, ubicado en la parte superior del travesaño, sirve para la sujeción de una sonda de efecto Hall durante la determinación del campo magnético.

2. Datos técnicos

Número de espiras de cada bobina:	124
Diametro externo de las bobinas:	311 mm
Diametro interno de las bobinas:	287 mm
Radio medio de las bobinas:	150 mm
Distancia entre bobinas:	150 mm
Espesor del alambre de cobre esmaltado:	1,5 mm
Resistencia de corriente continua:	cada 1,2 Ohm
Máx. corriente de bobina:	5 A
Máx. tensión de bobina:	6 V
Máx. densidad de flujo con 5 A:	3,7 mT
Peso:	aprox. 4,1 kg

3. Fundamentos teóricos

Esta Ordenación de las bobinas data del físico Hermann von Helmholtz. Dos bobinas cortas de un radio grande R se colocan paralelamente una frente a la otra en un mismo eje a una distancia R . El campo de cada una de ellas es inhomogéneo. Por la superposición de los campos en la región entre las bobinas se origina un campo magnético ampliamente homogéneo.

Para la densidad de campo magnético B del campo magnético en la geometría de Helmholtz del par de bobinas con una corriente I por las bobinas se tiene:

$$B = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot \mu_0 \cdot I \cdot \frac{n}{R}$$

siendo n = el número de espiras de una bobina, R = radio medio de la bobina y μ_0 = constante de campo magnético:

$$B = 7,433 \cdot 10^{-4} \cdot I \text{ en Tesla (I en A).}$$

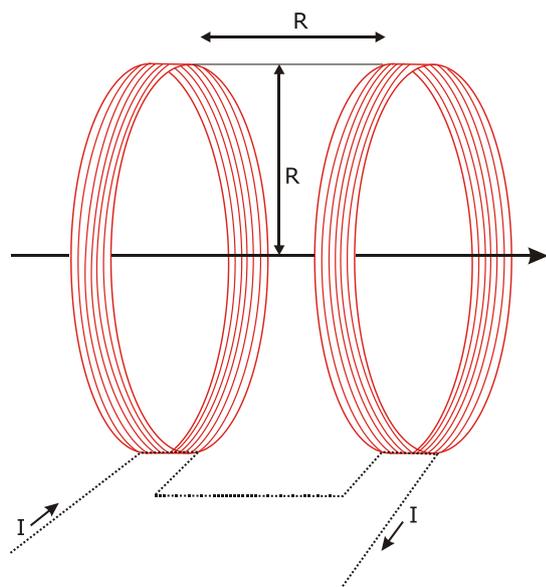


Fig. 1 Bobinas en geometría de Helmholtz

4. Ejemplos de experimentos

Para la realización de los experimentos se requieren los siguientes aparatos:

1 Fuente CA/CC 0–20 V, 5 A @230 V	1003562
o	
1 Fuente CA/CC 0–20 V, 5 A @115 V	1003561
2 Multímetros Escola 100	1013527
1 Marco giratorio con bobina plana	1013131

4.1 Inducción de tensión en el campo magnético

- Se colocan las bobinas de Helmholtz sobre la mesa de trabajo y se conectan serie entre sí y luego en serie con un amperímetro y con la fuente de alimentación de tensión continua.
- El marco giratorio con la bobina plana con sus soportes se fija con los tornillos moleteados en los travesaños distanciadores de las bobinas de Helmholtz, de tal forma que ésta se pueda girar en el centro del campo homogéneo de las bobinas de Helmholtz.
- Se conecta el voltímetro directamente en los contactos de la bobina plana.
- Se ajusta la corriente en aprox. 1,5 A como suministro de las bobinas de Helmholtz.
- Se acciona la manivela con la mano y se observa la señal en el voltímetro.
- Se varía la velocidad de rotación de la bobina hasta que se obtenga la máxima señal en voltímetro. La velocidad de rotación debe ser lenta.

Para lograr un velocidad de rotación constante se recomienda accionar el marco giratorio por medio de un motor de revoluciones lentas (p.ej. Motor de corriente continua, 12 V 1001041).

El curso exacto de la tensión inducida se puede observar y medir por medio de un osciloscopio.

4.2. Determinación del campo magnético terrestre por medio de la tensión inducida

Con el mismo montaje experimental del punto 5.1 se puede medir el campo magnético terrestre.

- Se orientan las bobinas de Helmholtz de tal forma que el campo magnético originado por las bobinas de Helmholtz sea antiparalelo al campo magnético terrestre.
- Se hace rotar la bobina plana y se observa la tensión de inducción en el voltímetro.
- Se varía la corriente en las bobinas de Helmholtz hasta que en la salida de la bobina plana la tensión de inducción llegue a cero (Compensación del campo magnético terrestre por el campo magnético de las bobinas de Helmholtz).

El cálculo del campo magnético en la geometría de Helmholtz cuando la corriente inducida sea cero da por resultado la intensidad del campo magnético terrestre.

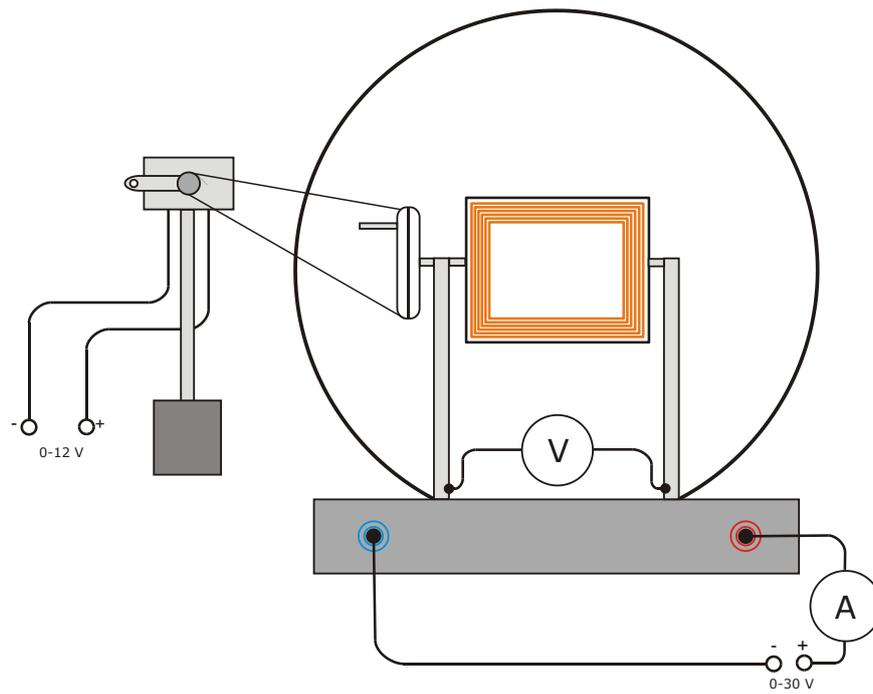


Fig. 2 Montaje experimental del marco giratorio con bobina plana y motor de accionamiento