

## Par de bobinas de Helmholtz 1000906

### Instruções para o uso

09/15 SP



- 1 Conectores saída
- 2 Parafuso manual para a fixação do quadro rotativo com bobina plana
- 3 Bobinas Helmholtz
- 4 Pinça de fixação para fixar uma sonda Hall

#### 1. Descrição

As bobinas de Helmholtz servem para a produção de campos magnéticos homogêneos. As bobinas permitem experiências com a indução e a flutuação associadas ao quadro giratório com bobina plana (1013131) para a determinação da carga específica  $e/m$  do elétron o tubo de raio linear (1000904). As bobinas podem ser conectadas tanto em paralelo como em série. A pinça de fixação que está na barra transversal superior, serve para fixar uma sonda Hall quando o campo magnético para determinação.

#### 2. Dados técnicos

Espiras por bobina:	124
Diâmetro externo da bobina:	311 mm
Diâmetro interno da bobina:	287 mm
Rádio médio da bobina:	150 mm
Distância entre as bobinas:	150 mm
Espessura do fio de cobre laqueado:	1,5 mm
Resistência de corrente contínua:	1,2 Ohm cada
Corrente máx. bobina:	5 A
Tensão máx. bobina:	6 V
Densidade de corrente máx. a 5 A:	3,7 mT
Massa:	aprox. 4,1 kg

### 3. Fundamentos teóricos

A ordenação das bobinas foi elaborada pelo físico Hermann von Helmholtz: duas bobinas curtas com rádio maior  $R$  são colocadas em paralelo ao mesmo eixo com distância  $R$  entre si. O campo produzido por cada bobina não é homogêneo. Através da superposição dos campos de ambas bobinas resulta então um campo magnético praticamente homogêneo entre as duas bobinas.

Para a densidade de fluxo magnético  $B$  do campo magnético dentro da geometria de Helmholtz do par de bobinas e a corrente de bobina  $I$  é válido:

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

com  $n$  = número de espiras de uma bobina,  $R$  = rádio médio da bobina e  $\mu_0$  = constante de campo magnético.

Para o par de bobinas de Helmholtz resulta:

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

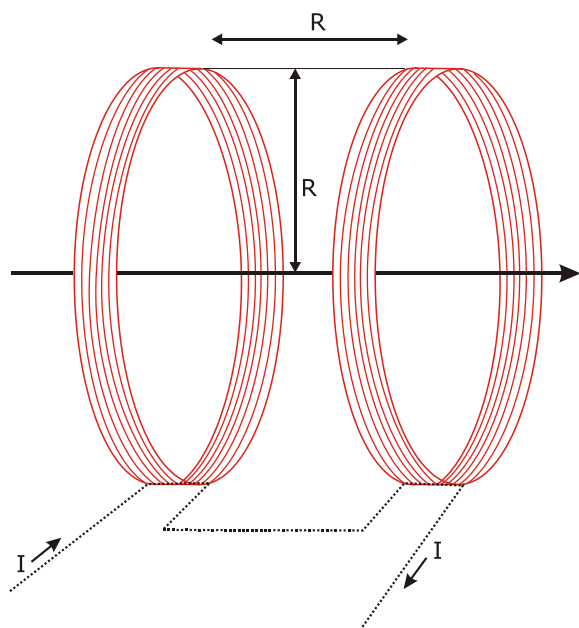


Fig. 1 Bobinas em geometria de Helmholtz

### 4. Exemplos de experiências

Para a execução das experiências são necessários os seguintes aparelhos:

1 Aparelho de alim. AC/DC 0–20 V, 5 A @230 V  
1003562

ou

1 Aparelho de alim. AC/DC 0–20 V, 5 A @115 V  
1003561

2 Multímetro Escola 100 1013527

1 Quadro rotativo com bobina plana 1013131

#### 4.1 Indução de tensão em campos magnéticos

- Colocar as bobinas de Helmholtz sobre a mesa de trabalho e conecta-las em série com a alimentação em corrente contínua passando por um amperímetro.
- Aparafusar firmemente o quadro rotativo com a bobina plana e seus suportes nos apoios perpendiculares das bobinas de Helmholtz, de modo que a bobina plana possa ser girada no meio do campo homogêneo das bobinas de Helmholtz.
- Ligar o voltímetro com ponto zero mediano diretamente com a bobina plana.
- Ajustar uma corrente de alimentação de aproximadamente 1,5 A como alimentação para as bobinas.
- Acionar a manivela e observar os valores no voltímetro.
- Alterar a velocidade de rotação até que se atinja um valor maior. A velocidade de rotação deve ser baixa.

Para se alcançar uma velocidade de rotação constante, recomenda-se proporcionar um motor de rotação lenta para impulsar o quadro giratório (por exemplo, motor de corrente contínua, 12 V 1001041).

A evolução exata da tensão pode ser observada e medida com a ajuda de um osciloscópio.

#### 4.2. Determinação do campo terrestre a partir da tensão de indução

Com a mesma montagem da experiência pode-se também medir o campo magnético da Terra.

- Instalar as bobinas de Helmholtz de modo que o campo magnético das bobinas de Helmholtz e o campo magnético da Terra estejam em paralelo.
- Girar a bobina plana e observar a tensão.
- Elevar a corrente nas bobinas de Helmholtz até que não há nenhuma tensão de indução nas saídas da bobina plana (compensação do campo magnético terrestre através do campo da bobina de Helmholtz)

O cálculo do campo magnético das bobinas quando a corrente induzida é igual a zero resulta no tamanho do campo magnético.

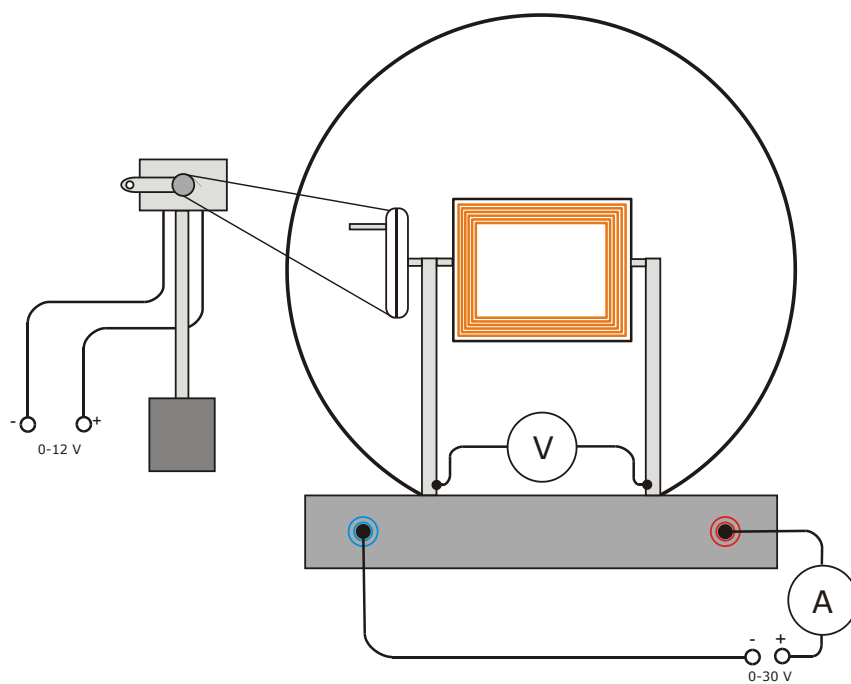


Fig. 2 montagem da experiência com o quadro rotativo com bobina plana e motor de impulso