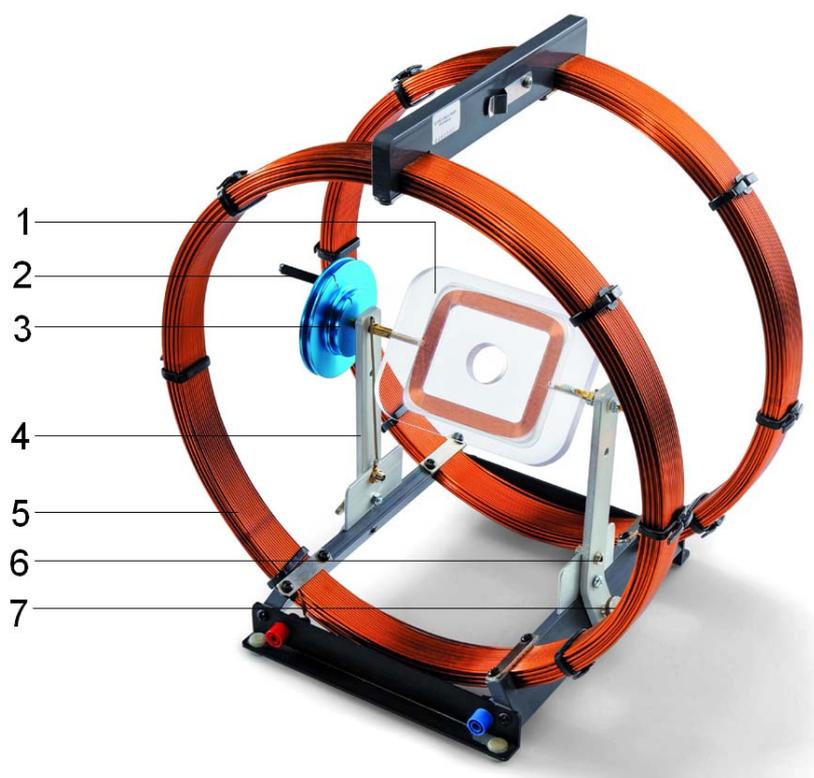


Quadro rotativo com bobina plana 1013131

Instruções para o uso

07/13 SP



- 1 Bobina plana
- 2 Manivela
- 3 Rolo de corda
- 4 Suporte
- 5 Bobinas Helmholtz (não incluída no fornecimento)
- 6 Conectores saída de 4 mm
- 7 Parafuso manual para a fixação do suporte

1. Descrição

O quadro rotativo com bobina plana serve para a execução de diversas experiências relativas ao tema da "indução eletromagnética" em associação com o par de bobinas de Helmholtz (1000906).

A bobina plana se encontra num quadro rotativo de acrílico transparente com rolimãs. A conexão elétrica com a bobina é estabelecida por escovas de contato. Um rolo de corda e uma manivela no eixo do quadro rotativo sevem para movimentar a bobina. Os apoios do quadro rotativo são fixados na vara perpendicular das bobinas de Helmholtz por meio de parafusos manuais.

2. Dados técnicos

Número de espira:	4000
Superfície útil:	41,7 cm ²
Suporte das bobinas:	Acrílico transparente
Dimensões:	110 x 80 x 11 mm ³
Comprimento do suporte:	aprox. 160 mm
Conexão elétrica	escovas de contato
Massa:	aprox. 360g

3. Fundamentos teóricos

A bobina plana é girada num campo magnético externo, de modo que uma tensão induzida pode ser medida nas pontas das bobinas.

Para se obter um valor exato para a grandeza da tensão induzida, as variáveis das quais a tensão induzida depende devem ser conhecidas. Trata-se aqui da força do campo magnético externo, da velocidade com a qual as linhas do campo magnético são atravessadas e da carga das partículas carregadas que atravessam o campo magnético. Estas 3 variáveis são interligadas pela chamada "força de Lorenz":

$$\vec{F} = q \cdot \vec{v} \times \vec{B}$$

Esta força age perpendicularmente ao campo B e na direção do movimento das partículas carregadas.

Pela forma da bobina e as características do meio no qual as partículas se movem, surge uma tensão induzida nas pontas das escovas de cobre, amplificada pelo número de espiras e que pode ser medida por instrumentos de medição normais.

Para produzir um movimento regular, uma bobina rotativa é ligada a um motor que gira lentamente. É criado um campo magnético externo, constante na sua força e direção, por meio de bobinas de Helmholtz.

Os portadores de carga são elétrons livres nas escovas de cobre cuja carga também é constante.

Através do movimento de rotação da bobina no campo é produzida uma tensão alternada senoidal:

$$U = U_m \cdot \sin \omega t \quad \text{com} \quad U_m = n \cdot A \cdot B \cdot \omega \quad \text{e} \\ \omega = 2 \cdot \pi \cdot f$$

n = número de espiras da bobina

B = força do campo magnético

A = superfície da bobina

f = frequência de rotação da bobina no campo

A e n podem ser determinados diretamente. B pode ser determinado indiretamente através da ordenação de Helmholtz. A frequência de rotação da bobina f pode ser ajustada por meio da frequência de rotação do motor e pode ser medida por meio de uma barreira luminosa.

A tensão induzida pode ser determinada com um osciloscópio ou com medidor de tensão com ponto zero mediano.

Para movimentos de rotação muito lentos da bobina plana, pode ser necessário um amplificador de medição.

4. Utilização

- 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.
- Executar primeiro uma experiência prévia e por meio da manivela estimar a altura da tensão de indução.
- Depois, ligar o rolo de corda com o motor usando a corda.
- A experiência pode então ser executada com essa montagem.

5. Exemplos de experiências

Para a execução das experiências são necessários os seguintes aparelhos:

1 Fonte de alimentação DC 20 V, 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312
ou	
1 Fonte de alimentação DC 20 V, 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
2 Multímetros Escola 10	1006810
1 Par de bobinas de Helmholtz	1000906

5.1 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.

5.2. 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.

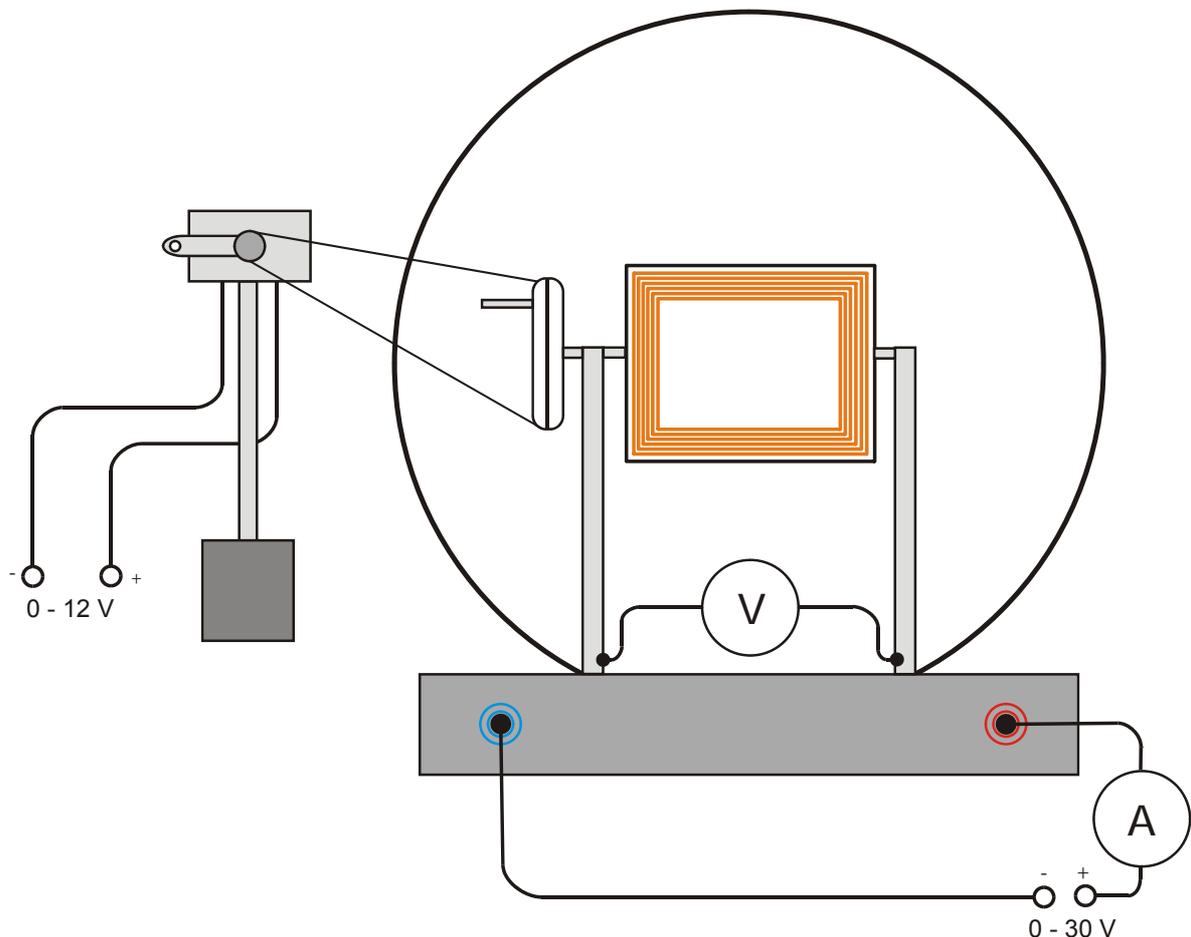


Fig.1 montagem da experiência com o quadro rotativo com bobina plana e motor de impulso

