Trabalho 2.1: Bobinas de Helmholtz

Departamento de eletrónica, telecomunicações e informática

Universidade de Aveiro

João Diogo Videira Oliveira

(93295) [jdvoliveira@ua.pt](mailto:jdvoliveira@ua.pt)

Miguel Gomes Nogueira

(93082) [miguel.nogueira@ua.pt](mailto:miguel.nogueira@ua.pt)

Pedro da Silva Loureiro

(92953) psloureiro@ua.pt

Dezembro de 2019



Sumário

Os objetivos deste trabalho são:

* Calcular tensões variando a intensidade que percorre através do solenoide.
* Medir o campo magnético de 2 bobinas separadas e em série.
* Obter diferentes tensões para as bobinas em relação à posição da soma de Hall.
* Verificar que as bobinas em série produzem um campo magnético que corresponde á sobreposição dos 2 campos produzidos pelas 2 bobinas.

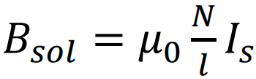
Esta aplicação das bobinas é bastante vasta, por exemplo:

* Determinação das componentes vertical e horizontal do campo magnético terrestre;
* Anulação em determinado volume do campo magnético terrestre;
* Etc.

Introdução Teórica

Solenoide é um fio condutor enrolado, ou seja, é um conjunto de espiras espaçadas uniformemente.

No interior de um solenoide em que o comprimento é muito maior que o raio (I >> R), o campo magnético é uniforme e é calculado por:



C:\Users\Diogo\OneDrive - Universidade de Aveiro\2ºano\MCE\PL\Trabalho 2.1\Screenshot_3.png = Intensidade do vetor campo magnético num ponto expresso em Tesla (T)

C:\Users\Diogo\OneDrive - Universidade de Aveiro\2ºano\MCE\PL\Trabalho 2.1\Screenshot_2.png = Permeabilidade magnética do vácuo (4π×10-7 T⋅m/A)

N/l = Número de espiras por unidade de comprimento do solenoide

Is = Corrente elétrica que atravessa o solenoide

As bobinas de Helmholtz servem para produzir um campo magnético uniforme.

Quando 2 bobinas circulares com número de espiras igual, separadas por uma distância igual ao seu raio, onde circula a mesma corrente elétrica constante, é produzido campo magnético. Este campo pode ser calculado através da Lei de Biot-Savart ou pela Lei de Ampére.

O efeito Hall  ocorre num condutor quando este é atravessado por uma corrente elétrica e está submetido a um campo magnético. Está relacionado ao surgimento de uma [diferença de potencial](https://pt.wikipedia.org/wiki/Tens%C3%A3o_el%C3%A9trica) num [condutor elétrico](https://pt.wikipedia.org/wiki/Condutor_el%C3%A9trico), transversal ao [fluxo de corrente](https://pt.wikipedia.org/wiki/Fluxo_eletr%C3%B4nico) e um [campo magnético](https://pt.wikipedia.org/wiki/Campo_magn%C3%A9tico) perpendicular à corrente. A parir do coeficiente de Hall é possível determinar o sinal e a densidade de [portadores de carga](https://pt.wikipedia.org/wiki/Portadores_de_carga) em diferentes tipos de materiais.

Procedimento experimental

**Material usado neste trabalho**

* Solenoide;
* Sonda de Hall;
* Amplificador;
* Amperímetro;
* 2 Bobinas de Helmholtz iguais;
* Fonte de 15V;
* Reóstato;

**Montagem da Parte A**

Primeiro, é necessário fazer a calibração da sonda de Hall. Para isso, é preciso fechar o circuito de modo a que passe corrente elétrica, usando o “comutador”. Ligou-se os terminais da sonda à entrada do amplificador, e ligou-se o voltímetro à saída do amplificador.

No nosso caso, a montagem já estava feita por isso, só foi preciso ligar a sonda e verificar que o valor apresentado no voltímetro era 0.

**Procedimento da Parte A**

Primeiro, registámos o valor do número de espiras por unidade de medida (N/l) do solenoide padrão.

Colocámos a sonda dentro do solenoide e variámos a intensidade percorrida no solenoide e registámos a tensão VH.

Fizemos o registo dos valores e calculámos as incertezas.

**Montagem da Prate B**

Colocámos as bobinas de Helmholtz a uma distância igual a metade do raio, o qual medimos no início com uma fita métrica.

A montagem do reóstato, da fonte e do amperímetro já estava feita, com o amperímetro a medir o valor de 0,50A e ficou assim durante a experiência toda.

**Procedimento da Parte B**

Primeiramente, ligámos uma bobina ao circuito e variando a posição da sonda de Hall, medimos as tensões registadas no voltímetro. Em seguida, ligámos a outra bobina e repetimos o processo, registando os valores das tensões (Anexo 1).

Depois, ligámos as bobinas em série e medimos as tensões em função da posição da sonda.

Por fim, calculámos os valores do campo magnético para cada bobina e o número de espiras de uma bobina de Helmholtz (Anexo 1).

Apresentação e Análise de Resultados

Ver anexo 1 e anexo 2.

Discussão e conclusão

Neste trabalho experimental, os objetivos foram alcançados visto que obtivemos gráficos que relatam o que esperávamos teoricamente em relação á tensão de Hall e consequentemente do campo magnético em função da posição. Para além disso, os erros não foram elevados, portanto podemos concluir que a experiencia foi bem executada.

Para melhorar os resultados obtidos, poderíamos ter efetuado mais medições e aumentar a precisão dos aparelhos de medição. Tanto o amperímetro como o voltímetro variavam bastante o valor o que tornou mais difícil as suas precisões.

Contribuição individual

**João Oliveira:** relatório + análise (parte A)

**Miguel Nogueira:** relatório + análise (parte B)

**Pedro Loureiro (coordenador):** cálculo dos erros + medição de valores

Apesar da separação, houve uma entreajuda entre todos os membros do grupo em todas as partes do trabalho.