



TAREFAS

- Medição do ângulo de rotação de uma agulha de bússola disposta paralelamente ao componente horizontal do campo magnético terrestre com sobreposição do campo magnético horizontal de um par de bobinas de Helmholtz.
- Determinação do componente horizontal do campo magnético terrestre.
- Medição da inclinação e determinação do componente vertical e do valor total do campo magnético terrestre.

OBJETIVO

Determinação do componente horizontal e vertical do campo magnético terrestre

RESUMO

Na experiência, são determinados a inclinação e o valor, assim como o componente horizontal e vertical do campo magnético terrestre no local de medição. O componente horizontal do campo magnético terrestre é determinado pela rotação de uma agulha de bússola com sobreposição do campo magnético de um par de bobinas Helmholtz. Após a medição do ângulo de inclinação, o componente vertical e o valor total do campo magnético terrestre também podem ser calculados.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo N°
1	Bobinas de Helmholtz 300 mm	U8481500
1	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	U33020-230 ou
	Fonte de alimentação DC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	U33020-115
1	Multímetro digital P1035	U11806
1	Inclinatório e declinatório	U8495258
1	Resistor ajustável 100 Ω	U17354
1	Conjunto de 15 cabos de segurança para experiências, 75 cm	U138021



FUNDAMENTOS GERAIS

A terra é envolta de um campo magnético, gerado pelo chamado geodínamo. Próximo à superfície terrestre, ele é similar ao campo magnético de um dipolo magnético, em que as linhas de campo saem do hemisfério sul da terra e entram novamente no hemisfério norte. O ângulo entre a direção do campo magnético terrestre e a horizontal é chamado de inclinação. O componente horizontal do campo magnético terrestre decorre, em essência, paralelamente à direção norte-sul geográfica. Como a crosta terrestre é infinitamente magnetizada, surgem desvios locais, chamados de declinação.

Na experiência, são determinados a inclinação e o valor, assim como o componente horizontal e vertical do campo magnético terrestre no local de medição.

Vale a relação

$$(1) \quad B_v = B_h \cdot \tan \alpha$$

α : Inclinação
 B_h : Componente horizontal
 B_v : Componente vertical

e

$$(2) \quad B = \sqrt{B_h^2 + B_v^2}$$

Então, basta determinar as grandezas B_h e α , pois as duas outras podem ser calculadas.

A inclinação α é determinada com um inclinômetro. Para a determinação do componente horizontal, o mesmo inclinômetro é disposto na horizontal de forma que sua agulha, ajustada paralelamente ao componente horizontal, aponta para 0°. Um par de bobinas de Helmholtz gera um campo magnético horizontal adicional B_{HH} perpendicular a B_h e, assim, gira a agulha da bússola por um ângulo β . Conforme Fig. 1, vale

$$(3) \quad \frac{B_{HH}}{B_h} = \tan \beta.$$

Esta medição é realizada para melhorar a precisão para diferentes ângulos β .

ANÁLISE

De (3), conclui-se:

$$B_{HH} = B_h \cdot \tan \beta.$$

O componente horizontal B_h é, portanto, a inclinação de uma reta de origem através dos pontos de medição em um diagrama B_{HH} - $\tan \alpha$. O campo magnético B_{HH} do par de bobinas de Helmholtz pode ser determinado facilmente. Ele é muito homogêneo no interior do par de bobinas e proporcional à potência da corrente I através de uma única bobina:

$$B_{HH} = k \cdot I \text{ com}$$

$$k = \left(\frac{4}{5}\right)^{\frac{1}{2}} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Vs}{Am} \cdot \frac{N}{R}$$

$N = 124$: Número de espiras, $R = 147,5$ mm: Raio

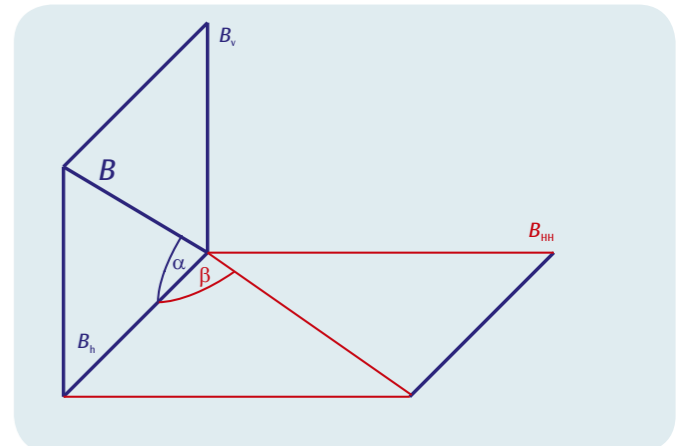


Fig. 1: Representação dos componentes dos campos magnéticos observados na experiência e definição dos ângulos pertinentes

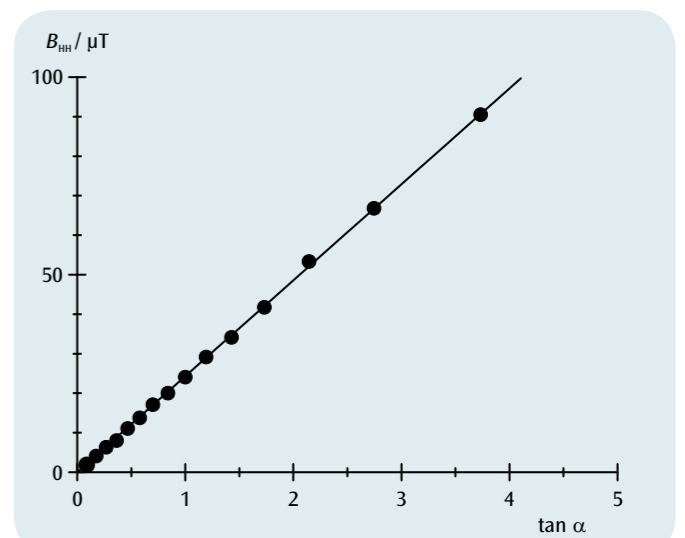


Fig. 2: Diagrama B_{HH} - $\tan \alpha$ para determinação do componente horizontal do campo magnético terrestre