

Instrukcja do ćwiczenia Nr 66

Temat: POMIAR NATĘŻENIA SKŁADOWEJ POZIOMEJ POLA MAGNETYCZNEGO ZIEMSKIEGO. BUSOLA STYCZNYCH.

Pomiar przeprowadzany w niniejszym ćwiczeniu dotyczy składowej poziomej natężenia pola magnetycznego ziemskiego.

Jeżeli płaszczyzna uzwojenia busoli stycznych leży w płaszczyźnie południka magnetycznego ziemskiego, kierunek pola magnetycznego wytworzonego przez prąd płynący w uzwojeniu jest prostopadły do kierunku pola magnetycznego ziemskiego.

W takiej sytuacji pomiar kąta wychylenia igły (α) umożliwia wyznaczenie składowej poziomej natężenia pola ziemskiego.

Oznaczmy:

H_z - natężenie składowej poziomej natężenia pola magnetycznego ziemskiego

H - natężenie pola magnetycznego wytworzonego przez prąd płynący w uzwojeniu

n - ilość zwojów w uzwojeniu busoli (zgodnie z zastosowanym podłączeniem)

d - średnica zwojów ($d = 250 \text{ mm}$)

i - natężenie prądu płynącego w uzwojeniu

α - kąt wychylenia igły busoli

Mamy więc:

$$H_z = \frac{H}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{n \cdot i}{d \cdot \operatorname{tg} \alpha}$$

I. Kolejność wykonywanych czynności pomiarowych:

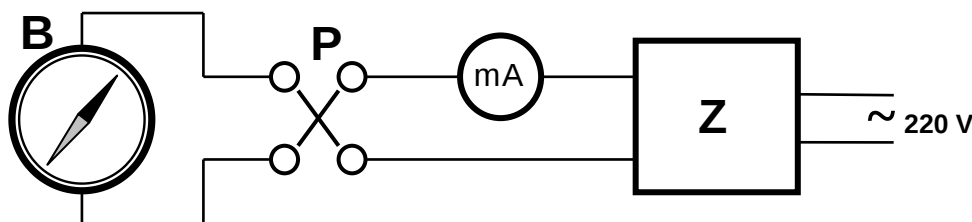
1. Przyrządy należy połączyć według schematu,

gdzie: B - busola

P - przełącznik (komutator)

mA - miliamperomierz

Z - zasilacz



2. Ustawić uzwojenie busoli B w płaszczyźnie południka magnetycznego, tzn. w jednej płaszczyźnie z igłą magnetyczną.
3. Sprawdzić poprawność ustawienia busoli. W tym celu należy zwiększyć natężenie prądu w obwodzie, aż do otrzymania wychylenia wskazówki busoli równego 45° . Zmienić przełącznikiem P kierunek prądu. Sprawdzić czy wychylenie wskazówki w drugą stronę jest symetryczne.
Uwaga I. Położenie wskazówki należy zawsze wyznaczać z odczytów przy obu jej końcach (biorąc ich średnią arytmetyczną). Ma to na celu usunięcie błędu spowodowanego ewentualnym wygięciem wskazówki albo ekscentrycznością jej osi obrotu.
Uwaga II. Przed przystąpieniem do pomiarów należy usunąć ze stołu przedmioty metalowe. Miliamperomierz i zasilacz należy umieścić jak najdalej od busoli.
4. Ustawić pokrętkę zasilacza w takim położeniu, aby natężenie płynącego w obwodzie prądu wynosiło 10 mA, odczytać położenie obu końców wskazówki busoli, wziąć średnią tych odczytów α' (przy odczytywaniu wartości kąta lekko postukać palcem w szybkę nad wskazówką).
5. Zmienić przełącznikiem P kierunek prądu. Odczytać powtórnie położenie obu końców wskazówki, wziąć średnią tych odczytów α'' .
6. Dla danej wartości natężenia prądu wykonać 10 pomiarów.
7. Powtórzyć pomiary dla kolejnych wartości natężenia prądu i , zmieniając go co 10 mA, w przedziale $10 \div 150$ mA.
8. Sporządzić wykres funkcji $\text{tg } \alpha = f(i)$.
9. Obliczyć wartość H_z .

II. Tabela obserwacji.

i	α'	α''	$\alpha = \frac{\alpha' + \alpha''}{2}$	$\text{tg } \alpha$	H_z
10 mA					
...					
...					
...					
...					
150 mA					

III. Ocena błędów.

Przeprowadzić rachunek błędów metodą pochodnej logarytmicznej.

Literatura:

1. Sz. Szczeniowski - "Fizyka doświadczalna", tom III."
2. A. Zawadzki, H. Hofmohl - "Laboratorium fizyczne".