

55 POMIAR SKŁADOWEJ POZIOMEJ INDUKCJI MAGNETYCZNEJ ZIEMI

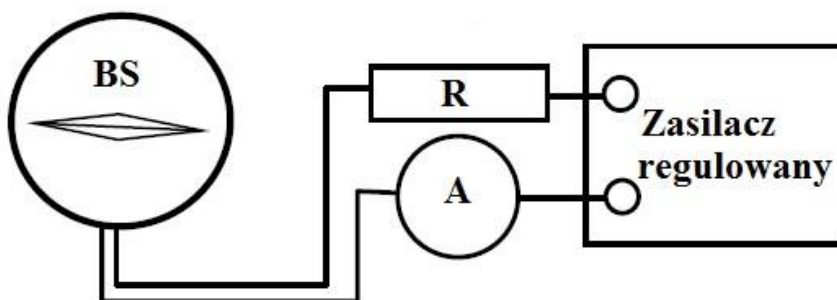
1. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- Źródła pola magnetycznego i wielkości opisujące to pole;
- wartość indukcji pola magnetycznego w pobliżu prostoliniowego przewodnika, przez który płynie prąd;
- wartość indukcji pola magnetycznego w środku kołowego przewodnika z prądem;
- wartość indukcji pola magnetycznego we wnętrzu solenoidu;
- hipotezy na temat źródeł powstawania pola magnetycznego Ziemi; deklinacja i inklinacja magnetyczna;
- pomiar składowej poziomej indukcji magnetycznej: metoda busoli stycznych, metoda wahadła torsyjnego;
- rola ziemskiego pola magnetycznego w przyrodzie.

2. POMIARY

Metoda busoli stycznych

Busola stosowana w tym ćwiczeniu (Rys. 1) posiada możliwość ustawienia osi obrotu igły magnetycznej pionowo jak w zwykłym kompasie. Igła obracająca się w płaszczyźnie poziomej, daje nam możliwość pomiaru wartości składowej poziomej indukcji magnetycznej Ziemi B_{PZ} .



Rys. 1. Schemat układu pomiarowego: R – opór zabezpieczający, A – amperomierz, BS – tzw. busola stycznych, czyli igła magnetyczna umieszczona w środku przewodnika kołowego, zawierającego 6 zwojów drutu.

1. Połączyć obwód według schematu pokazanego na Rys. 1.
2. **UWAGA!** W tym doświadczeniu należy stosować długie przewody i jak najdalej odsunąć busolę od zasilacza, aby uniknąć jego pola magnetycznego. Z tych samych względów zaleca się odsunąć także inne przedmioty stalowe od igły magnetycznej.

3. Wypoziomować busolę przy pomocy poziomicy i ustawić płaszczyznę zwojnicy tak, by pokrywała się z kierunkiem pokazywanym przez igłę. Koniec igły powinien wskazywać zero na podziałce kątowej.
4. Poprosić prowadzącego zajęcia o sprawdzenie podłączenia układu.
5. Włączyć zasilacz i zaczynając od małych natężeń prądu wykonać pomiary zależności kąta wychylenia igły magnetycznej α od natężenia prądu I . Wartości I należy dobrać tak, aby uzyskać kolejne wychylenia igły co 5° z przedziału od 0° do 70° .
6. Pomiary należy wykonać dla rosnących i malejących wartości natężenia prądu.
7. Wyłączyć zasilacz i zamienić połączenie przewodów z zaciskami (+ -) zasilacza, tak, aby zmienić kierunek płynięcia prądu.
8. Po włączeniu zasilacza przeprowadzić pomiary zależności kąta wychylenia igły magnetycznej α od natężenia prądu I w przedziale od 0° do 70° (co 5°) dla rosnących i malejących wartości natężenia prądu.

3. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Sporządzić wykres funkcji $\text{tg} \alpha = f(I)$, dla natężeń prądu rosnących i malejących oraz dla obu polaryzacji napięcia zasilacza. Dla przedziału, w którym punkty dobrze układają się na prostej wyznaczyć współczynniki kierunkowe K (metoda prostej regresji)
2. Obliczyć wartości B_{pz} dla każdej serii pomiarowej (wykorzystując materiały pomocniczych we wstępie do ćwiczenia – wzór dla współczynnika kierunkowego K)
3. Na podstawie zebranych wyników wyznaczyć średnią wartość składowej poziomej indukcji magnetycznej Ziemi B_{pz} . 4. Oszacować niepewność $u(B_{pz})$. 5. Otrzymaną wartość B_{pz} porównać z wartością tablicową.¹

4. LITERATURA

- S. Szczeniowski, Fizyka Doświadczalna część III Elektryczność i magnetyzm, PWN Warszawa 1972.
- H. Szydłowski, Pracownia Fizyczna PWN Warszawa 1999, str. 68
- C. H. Bernard, C. D. Epp, Laboratory experiments in College Physics, J. Wiley, New York 1995

¹ <https://www.ngdc.noaa.gov/geomag/calculators/magcalc.shtml#igrfwmm>
https://www.geomag.bgs.ac.uk/data_service/models_compass/wmm_calc.html