

P3.3.4

Prawo Biota-Savarta

P3.3.4.1
Pomiar pola magnetycznego dla prostych przewodów
oraz dla okrągłych pętli przewodzących

P3.3.4.2
Pomiar pola magnetycznego cewki powietrznej

P3.3.4.3
Pomiar pola magnetycznego dwóch cewek
w konfiguracji Helmholtza



Pomiar pola magnetycznego dla prostych przewodów
oraz dla okrągłych pętli przewodzących (P3.3.4.1_b)

Nr kat.	Opis	P 3. 3. 4. 1 (b)	P 3 3 4. 2 (b)	P 3. 3. 4. (b)
516 235	Przewody prądowe, zestaw 4 szt.	1		
524 009	Mobile-CASSY	1	1	1
524 0381	Czujnik Combi B S	1		
501 11	Przedłużacz, 15-biegunowy	1	1	1
521 55	Zasilacz wysokoprądowy	1	1	1
460 21	Pojemnik do wtyczek	1		
460 43	Mała ława optyczna	1		1
301 01	Uchwyt Leybolda	2		3
300 01	Statyw, o kształcie V, 28 cm	1		1
501 644	Dwudrożne przejściówki, czarne, zestaw 6 szt.	1		
501 30	Przewody łączące, 100 cm, czerwone	1	1	1
501 31	Przewody łączące, 100 cm, niebieskie	1	1	1
516 242	Cewka, zmienna gęstość uzwojenia		1	
516 249	Pojemnik do przewodów i cewek		1	
524 0382	Czujnik Axial B S, ±1000 mT		1	1
300 11	Cylindryczna podstawa		1	
555 604	Cewka Helmholtza, para			1
501 26	Przewód łączący, 50 cm, niebieski			1

W zasadzie możliwe jest obliczenie pola magnetycznego dowolnego przewodnika z prądem za pomocą prawa Biota-Savarta. Jednakże, rozwiązanie analityczne może tylko zostać wyprowadzone dla przewodników o określonej symetrii, np. dla nieskończonego długiego przewodu, przewodnika kołowego oraz cylindrycznej cewki. Prawo Biota-Savarta może z łatwością zostać zweryfikowane za pomocą tych przewodników.

W doświadczeniu P3.3.4.1, pole magnetyczne długiego prostego przewodnika jest mierzone dla różnych prądów I w funkcji odległości r od przewodnika. Wynik jest ilościowym potwierdzeniem zależności

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \cdot \frac{I}{r}$$

Dodatkowo, pole magnetyczne kołowej cewki o różnym promieniu R jest mierzone w funkcji odległości x od osi przez środek cewki. Zmierzone wartości są porównywane z wartościami i obliczane za pomocą równania

$$B = \frac{\mu_0}{2} \cdot \frac{I \cdot R^2}{(R^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$$

Pomiary mogą być wykonane za pomocą czujnika combi B.

Urządzenie to zawiera dwa czujniki Halla, z których jeden jest niezwykle czuły na pola równoległe do osi czujnika i drugi jest czuły na pola prostopadłe do osi czujnika.

Doświadczenie P3.3.4.2 bada pole magnetyczne cewki powietrznej o zmiennej długości L i stałej liczbie zwojów N .

Dla pola magnetycznego ma zastosowanie wzór

$$B = \mu_0 \cdot I \cdot \frac{N}{L}$$

Doświadczenie P3.3.4.3 bada jednorodne pole magnetyczne pary cewek Helmholtza. Pole magnetyczne wzdłuż osi przechodzącej przez środek cewki jest rejestrowane w kilku seriach pomiarowych; odstęp a pomiędzy cewkami jest zmienna od serii pomiarowej do serii pomiarowej. Gdy a jest równe promieniowi cewki, pole magnetyczne jest niezależne od lokalizacji x na osi cewki.