

P3.3.3

Wpływ siły na pole magnetyczne



P3.3.3.1
Pomiar siły działającej na prąd w przewodach pod wpływem magnesu w kształcie podkowy

P3.3.3.2
Pomiar siły działającej na prąd w przewodach w jednorodnym polu magnetycznym.
Rejestracja za pomocą CASSY

P3.3.3.3
Pomiar siły działającej na prąd w przewodach w polu magnetycznym cewki powietrznej.
Rejestracja za pomocą CASSY

P3.3.3.4
Podstawowe pomiary do elektrodynamicznej definicji ampera

Pomiar siły działającej na prąd w przewodach pod wpływem magnesu w kształcie podkowy (P3.3.1_b)

Nr kat.	Opis	P 3. 3. 3. 1 (b)	P 3. 3. 3. 2	P 3. 3. 3. 3	P 3. 3. 3. 4 (b)
510 22	Magnes w kształcie podkowy z jarzmem, duży	1			
314 265	Wspomnik do obwodów	1	1	1	1
516 34	Obwody do pomiaru siły	1	1	1	
521 55	Zasilacz wysokiego napięcia	1	1	1	1
524 009	Mobile-CASSY	1			1
524 060	Czujnik pomiaru siły S, ±1 N	1	1	1	1
300 02	Statyw, w kształcie V, 20 cm	1	1	1	1
300 42	Pręt do statywu 47 cm, 12 mm Ø	1	1	1	1
301 01	Uchwyt Leybolda	1	1	1	1
501 30	Przewód łączący, 100 cm, czerwony	1	2	2	1
501 31	Przewód łączący, 100 cm, niebieski	1	2	2	1
562 11	U-core z jarzmem		1		
562 14	Cewka o 500 zwojach		2		
562 25	Uchwyt do statywu		1		
524 013	Czujnik-CASSY 2		1	1	
524 220	CASSY Lab 2		1	1	
524 043	Pudełko 30A		1	1	
521 501	Zasilacz AC/DC, 0 ... 15 V/5 A		1	1	
501 26	Przewód łączący, 50 cm, niebieski		2	1	1
516 244	Cewka wytwarzająca pole, 120 mm Ø			1	
516 249	Pojemnik do przewodów i cewek			1	
516 33	Przewody do elektrodynamicznej definicji ampera				1
516 31	Statyw regulowany w pionie				1
	Dodatkowo wymagane: Komputer PC z Windows XP/Vista/7		1	1	

Aby zmierzyć siłę działającą na przewodnik z prądem w polu magnetycznym, pętlę przewodzącą są przyłączone do czujnika siły. Czujnik siły zawiera dwa elementy gięte ułożone równolegle z czterema czujnikami tensometrycznymi w układzie mostka; ich rezystancja zmienia się proporcjonalnie do siły, gdy zostanie odkształcony. Czujnik siły jest podłączony do przyrządu pomiarowego lub alternatywnie do interfejsu CASSY. Korzystając z CASSY zalecane jest użycie amperomierza 30A do pomiaru prądu.

W doświadczeniu P3.3.3.1, pętla przewodząca jest umieszczona w polu magnetycznym magnesu podkowiastego. Doświadczenie to mierzy siłę F w funkcji prądu I , długości przewodnika s i kąta α pomiędzy polem magnetycznym a przewodnikiem oraz przedstawia zależność

$$F = I \cdot s \cdot B \cdot \sin \alpha$$

W doświadczeniu P3.3.3.2, jednorodne pole magnetyczne jest generowane za pomocą elektromagnesu z U-rdzeniem i nabiegunnikiem. Doświadczenie to mierzy siłę F w funkcji prądu I . Wyniki pomiaru dla różnych długości przewodnika s są zestawiane i analizowane na wykresie.

Doświadczenie P3.3.3.3 używa cewki powietrznej do wytwarzania pola magnetycznego. Pole magnetyczne jest obliczane dla wartości otrzymanych z pomiaru siły.

Celem doświadczenia P3.3.3.4 jest elektrodynamiczna definicja ampera. Tutaj, prąd jest określony na podstawie siły wywieranej pomiędzy dwoma równoległymi przewodnikami i nieskończonej długości przenoszącymi identyczne natężenie prądu. Gdy r reprezentuje odległość pomiędzy dwoma przewodnikami, siła na jednostkę długość przewodnika wynosi:

$$\frac{F}{s} = \mu_0 \cdot \frac{I_1 I_2}{2\pi \cdot r}$$

Doświadczenie to wykorzystuje dwa przewodniki o długości ok. 30 cm, umieszczone o kilka mm od siebie. Siły F są mierzone w funkcji różnych poziomów prądów I i odległości r .