

P6.1.4

Stała Plancka

P6.1.4.1
Określanie stałej Plancka.
Pomiary na zestawie montażowym

P6.1.4.5
Określanie stałej Plancka.
Rejestracja charakterystyki
bieżącego napięcia Pomiary zestawu montażowego



Określanie stałej Plancka.
Pomiary na zestawie montażowym (P6.1.4.1)

Nr kat.	Opis	P 6. 1. 4. 1	P 6. 1. 4. 5
558 77	Fotokomórka do określania h	1	1
558 79	Kompaktowe rozwiązanie do określania stałej Plancka	1	1
451 15	Lampa o wysokim ciśnieniu rtęci	1	1
451 195	Zasilacz do lampy rtęciowej	1	1
532 14	Wzmacniacz elektrometru	1	
562 791	Wtyczka zasilania, 12 V AC	1	
578 22	Kondensator 100 pF, STE 2/19	1	
579 10	Klucz (NO), jednobiegunowy, STE 2/19	1	
590 011	Wtyczka z zamocowaniem	2	
531 120	Miernik uniwersalny LDanalog 20	1	2
575 24	Przewód ekranowany BNC/wtyk 4 mm	1	
502 04	Skrzynka rozdzielcza	1	
500 414	Przewód łączący, 25 cm, czarny	1	
501 45	Przewód, 50 cm, czerwono/niebieski, wiązka	1	2
501 461	Przewód, 100 cm, czarny, wiązka	1	1
500 440	Przewód łączący, 100 cm, żółto/zielony	1	
532 00	I Wzmacniacz do pomiarów D		1
576 74	Wtyk w zestawie DIN A4		1
576 86	Pojemnik jednokomórkowy		3
685 48ET5	Ogniwa 1.5 V (IEC R20), set of 5		1
577 93	Potencjometr, 10-obrotowy, 1 kOhm, STE 4/50		1
579 13	Przełącznik, jednobiegunowy, STE 2/19		1
501 48	Wtyki mostkujące, zestaw 10 szt.		1
501 02	Przewód BNC, 1 m		1
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny		1

Gdy światło o częstotliwości ν pada na katodę fotokomórki uwalniane są elektrony. Niektóre z elektronów docierają do anody, gdzie generują prąd w obwodzie zewnętrznym, który jest kompensowany do zera poprzez przyłożenie napięcia o znaku przeciwnym $U = -U_0$.
Zależność

$$e \cdot U_0 = h \cdot \nu - W \quad W : \text{funkcja pracy elektronicyznej}$$

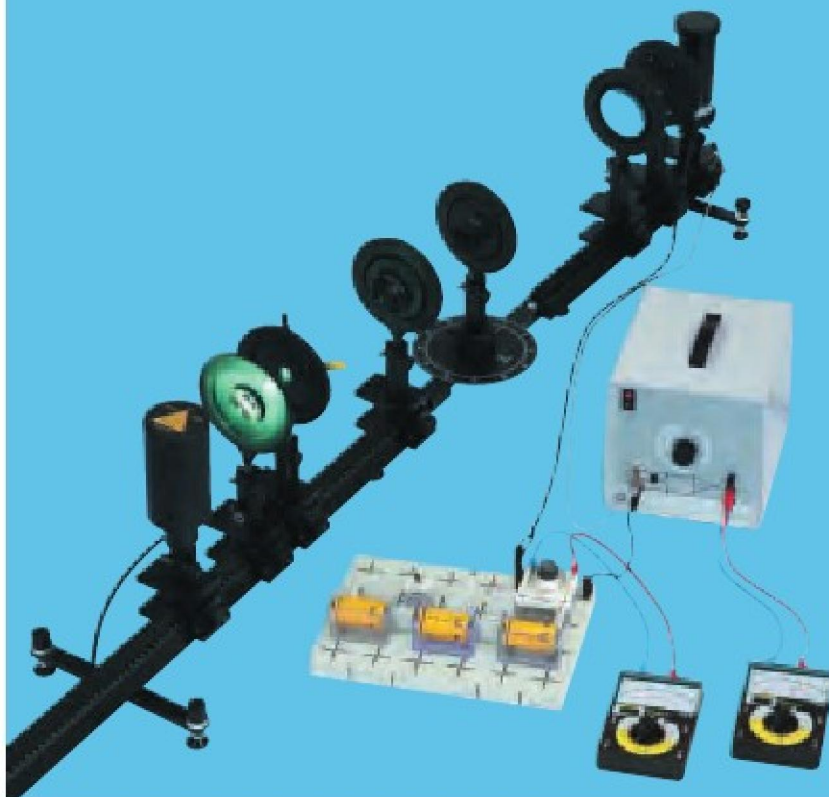
została po raz pierwszy użyta przez R. A. Millikana do wyznaczenia stałej Planck'a h .
W doświadczeniu P6.1.4.1, użyty jest kompaktowy układ do wyznaczenia h , w którym światło z wysokoprężnej lampy rtęciowej jest spektralnie rozpraszane w pryzmacie Amicięgo. Światło dokładnie jednej linii spektralnej w czasie pada na katodę. Kondensator jest podłączony pomiędzy katodę i anodę fotokomórki, która jest ładowana przez prąd anody, tym samym generując przeciwstawne napięcie U . Jak tylko przeciwstawne napięcie osiągnie wartość $-U_0$, prąd anody wynosi zero i ładowanie kondensatora zostaje zakończone. U_0 jest mierzone bez przyłożenia prądu poprzez wzmacniacz elektrometryczny.
W doświadczeniu P6.1.4.5 światło z wyładowczej lampy rtęciowej jest odchylane przez pryzmat Amicięgo, wybierana jest jedna długość fali i skupiana jest na fotokatodzie. Siła przeciw elektromotoryczna anody jest zmienna i powstający prąd jest mierzony z wysoką czułością. Zmiana charakterystyki pod wpływem iradiacji o różnych długościach fali prowadzi do wyznaczenia stałej Plancka h .

P6.1.4

Stała Plancka

P6.1.4.2

Wyznaczanie stałej Plancka.
Podział długości fali za pomocą prostego pryzmatu
na ławce optycznej



Wyznaczanie stałej Plancka.
Podział długości fali za pomocą prostego pryzmatu
na ławce optycznej (P6.1.4.2)

Nr katalogowy	Opis	P 6. 1. 4. 2
558 77	Fotokomórka do określania godzin h	1
558 791	Uchwyt do fotokomórki	1
460 32	Ławka optyczna, standardowy przekrój, 1 m	1
460 335	Ławka optyczna, standardowy przekrój, 0,5 m	1
460 341	Przegub z obrotową skalą	1
460 373	Konik optyczny 60/50	2
460 374	Konik optyczny 90/50	4
460 382	Pochylony konik 90/50	1
460 02	Soczewka w oprawce $f = +50$ mm	1
460 08	Soczewka w oprawce $f = +150$ mm	1
461 62	Przysłony ze szczeliną, zestaw 2 szt.	1
460 22	Uchwyt z zaciskami sprężynowymi	1
460 14	Regulowana szczelina	1
460 13	Obiektyw projektora	1
466 05	Pryzmat	1
466 04	Uchwyt do pryzmatu	1
451 15	Lampa rtęciowa o wysokim ciśnieniu	1
451 195	Zasilacz do lampy rtęciowej	1
532 00	I Wzmacniacz pomiarowy D	1
531 120	Miernik uniwersalny LDanalóg 20	2
576 74	Włącznik DIN A4	1
576 86	Uchwyt do ogniwa	3
685 48ET5	Ogniwa 1.5 V (IEC R20), set of 5	1
577 93	Potencjometr, 10-obrotowy, 1 kOhm, STE 4/50	1

Doświadczenie P6.1.4.2 wykorzystuje układ otwarty na ławie optycznej. Także tutaj, długości fal światła są rozpraszane za pomocą pryzmatu Amicięgo. Przeciwnie napięcie U jest pobierane ze źródła napięcia DC poprzez dzielnik napięcia i zmieniana do czasu dokładnej kompensacji prądu anody do zera. Prądowy wzmacniacz pomiarowy D jest używany do przeprowadzania czułych pomiarów prądu anody.

Nr kat.	Opis	P 6. 1. 4. 2
579 13	Przełącznik, jednobiegowy, STE 2/19	1
501 48	Mostek, zestaw 10 szt	1
501 45	Przewód, 50 cm, czerwono/niebieski, wiązka	2
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny	1

P6.1.4

Stała Plancka

P6.1.4.3
Określanie stałej Plancka.
Wybór długości fali za pomocą interferencyjnych filtrów na ławce optycznej

P6.1.4.4
Określanie stałej Plancka.
Rejestracja charakterystyk aktualnego natężenia-napięcia, wybór długości fali za pomocą interferencyjnych filtrów na ławce optycznej.

Określanie stałej Plancka.
Wybór długości fali za pomocą interferencyjnych filtrów na ławce optycznej (P6.1.4.3_a)

Nr kat.	Opis	P 6.1.4.3 (a)	P 6.1.4.4 (a)
558 77	Fotokomórka do określania h	1	1
558 791	Uchwyt do fotokomórki	1	1
460 335	Ławka optyczna, przekrój standardowy, 0.5 m	1	1
460 374	Konik optyczny 90/50	2	2
460 375	Konik optyczny 120/50	3	3
558 792	Filtr kołowy z irysową przesłoną	1	1
468 401	Filtr interferencyjny, 578 nm	1	1
468 402	Filtr interferencyjny, 546 nm	1	1
468 403	Filtr interferencyjny, 436 nm	1	1
468 404	Filtr interferencyjny, 405 nm	1	1
460 03	Soczewka w oprawce $f = +100$ mm	1	1
460 26	Przesłona irysowa	1	1
451 15	Lampa rtęciowa wysokociśnieniowa	1	1
451 195	Zasilacz do lampy rtęciowej	1	1
532 14	Wzmacniacz elektrometryczny	1	
562 791	Wtyczka zasilacza, 12 V AC	1	
578 22	Kondensator 100 pF, STE 2/19	1	
579 10	Zamek (NO), jednobiegunowy, STE 2/19	1	
590 011	Wtyczka zaciskowa	2	
531 120	Miernik uniwersalny LDanalog 20	1	2
501 10	Prosty BNC	1	
501 09	Łącznik BNC/4 mm, jednobiegunowy	1	
340 89ET5	Wtyczka zaciskowa, 4 mm, zestaw 5 szt.	1	
502 04	Skrzynka rozdzielcza	1	
501 45	Przewód, 50 cm, czerwono/niebieski, wiązka	1	2
500 440	Przewód łączący, 100 cm, żółto/zielony	2	
468 406	Filtr interferencyjny, 365 nm		1
532 00	I wzmacniacz pomiarowy D		1

Wyznaczając stałą Planck'a za pomocą efektu fotoelektrycznego, należy zapewnić, że tylko światło pojedynczej linii spektralnej wysokoprężnej lampy rtęciowej pada na katodę fotokomórki w dowolnym czasie. Jako alternatywę pryzmatu, możliwe jest także użycie wąskopasmowych filtrów interferencyjnych do wyboru długości fali. Upraszcza późniejszy układ optyczny i nie jest wymagane zaciemnienie pomieszczenia doświadczalnego. Także, natężenie padającego światła na katodę może być w prosty sposób zmieniany za pomocą przesłony irysowej. W doświadczeniu P6.1.4.3, poprzednio opisywana metoda kondensatorowa (zobacz P6.1.4.1) jest używana do generacji przeciwnego napięcia U pomiędzy katodą i anodą fotokomórki. Napięcie na kondensatorze jest mierzone bez prądu za pomocą wzmacniacza elektrometrycznego.

Uwaga: Napięcie przeciwno U może być alternatywnie pobierane ze źródła napięcia DC. Prądowy wzmacniacz pomiarowy D jest zalecany do czułych pomiarów prądu anody (zobacz P 6.1.4.2).

W doświadczeniu P6.1.4.4 jedna z linii emisji z wyładowczej lampy rtęciowej jest wybierana przez filtr interferencyjny i skupiana na fotokatodzie. Siła przeciw elektromotoryczna anody jest zmienna i powstający prąd jest mierzony z wysoką czułością. Zmiana charakterystyki pod wpływem iradiacji o różnych długościach fali prowadzi do wyznaczenia stałej Plancka h .

Nr kat.	Opis	P 6.1.4.3 (a)	P 6.1.4.4 (a)
576 74	Włącznik DIN A4		1
576 86	Uchwyt ogniwa		3
685 48ET5	Ogniwa 1.5 V (IEC R20), zestaw 5 szt.		1
577 93	Potencjometr, 10-obrotowy 1 kOhm, STE 4/50		1
579 13	Przełącznik, jednobiegunowy, STE 2/19		1
501 48	Włączniki mostkowe, zestaw 10 szt		1
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny		1