

P5.8.1

Laser helowo-neonowy

P5.8.1.1
Konfiguracja lasera helowo-neonowego

P5.8.1.2
Pomiar długości fali, polaryzacja
oraz profil wiązki promieni

P5.8.1.3
Określanie średnicy wiązki promieni
wewnątrz wzmacniacza

P5.8.1.4
Zależność mocy wyjściowej od położenia
rury laserowej wewnątrz wzmacniacza



Konfiguracja lasera helowo-neonowego (P5.8.1.1)

Nr kat.	Opis	P 5. 8. 1. 1	P 5. 8. 1. 2	P 5. 8. 1. 3	P 5. 8. 1. 4
471 810	Zestaw podstawowy lasera „He-Ner”	1	1	1	1
460 33	Ławka optyczna, standardowy przekrój, 2 m	1	1	1	1
460 02	Soczewka w oprawce $f = +50$ mm	1	1		
460 26	Przesłona irysowa	1			
460 21	Uchwyt do wtyczek	1	1		1
578 62	Fotokomórka Si STE 2/19	1	1		1
531 120	Miernik LDanalog 20	1	1		1
441 531	Ekran	1	1	1	1
500 444	Przewód łączący 100 cm, czarny	2	2		2
471 828	Okulary korygujące do lasera He-Ne	1*	1*	1*	1*
610 071	Rękawice ochronne, średnie	1*	1*	1*	1*
604 580	Pensety, spiczaste 115 mm, PMP	1*	1*	1*	1*
604 110	Butelka plastikowa z wężkiem 100 ml	1*	1*	1*	1*
305 00	Do czyszczenia soczewek	1*	1*	1*	1*
675 3400	Czysta woda, 1 l	1*	1*	1*	1*
674 4400	Izopropanol, 250 ml	1*	1*	1*	1*
460 383	Konik przesuwny 90/50		1		
472 401	Spolaryzowany filtr		1		
460 22	Uchwyt ze sprężynowymi zaciskami		1		
471 23	Siatka wyskalowana 6000/cm (Rowland)		1		
311 02	Przymiar liniowy, $l = 1$ m		1		
311 54	Precyzyjne suwmiarki			1	
470 103	Lustro laserowe, HR, $R = -1000$ nm			1*	1*
471 020	Uchwyt do lustra lasera			1*	1*
	Dodatkowo wymagane do ustawienia lasera: kompletne wyposażenie do przepr. eksperymentu P5.8.1.1		1	1	1

*dodatkowo zalecane

Laser He-Ne jest typem lasera gazowego. Ośrodkiem wzmocnienia jest mieszanina gazów helu i neonu. Źródłem energii jest wyładowanie elektryczne indukowane przez wysokie napięcie przyłożone do rury. Wnęka optyczna składa się z dwóch wysoko odbijających zwierciadeł zapewniających wzmocnienie promieniowania.

Używając elementów dyskretnych w układzie można analizować każde emitowane promieniowanie.

W doświadczeniu P5.8.1.1 laser He-Ne jest ustawiony za pomocą elementów dyskretnych. Poprzez uzgadnianie rura lasera i dwa wysoko odbijające zwierciadła są ustawiane.

Następnie, rura lasera jest częścią stabilnej wnęki optycznej. Natężenie emitowanego światła jest optymalizowane przez „prowadzenie wiązki”.

Propagacja światła lasera może być opisana jako wiązka Gaussa.

W doświadczeniu P5.8.1.2 wyznaczane są dwa typowe parametry wiązki Gaussa: profil wiązki i rozbieżność wiązki promieniowania emitowanego przez laser He-Ne. Aby zanalizować profil wiązki apertura jest przesuwana wzdłuż wiązki lasera mierzona jest moc optyczna za aperturą.

Pomiar ten jest powtarzany dla kilku odległości. Z tego wyznaczana jest rozbieżność wiązki.

W doświadczeniu P5.8.1.3 badany jest rozkład natężenia wewnątrz wnęki optycznej. Do pomiaru średnicy wiązki używamy suwmiarki z noniusem w różnych położeniach wewnątrz wnęki optycznej. Wyniki porównywane są z wartościami teoretycznymi.

W doświadczeniu P5.8.1.4 wyznaczany jest wpływ położenia rury lasera we wnękę optyczną na moc emitowanego lasera. Okazuje się, że emitowana moc tym wyższa im lepiej rozkład natężenia wewnątrz wnęki optycznej odpowiada wymiarom medium wzmocnienia.

Laser helowo-neonowy

P5.8.1.5
Warunki stabilności rezonatora optycznego

P5.8.1.6
Różne tryby poprzecznego wzbudzenia

P5.8.1.7
Badanie profilu wiązki promieni



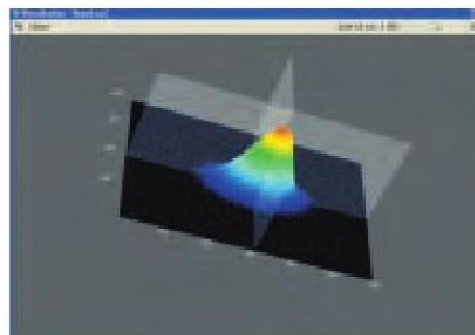
Badanie profilu wiązki promieni (P5.8.1.7)

Nr kat.	Opis	P 5. 8. 1. 5	P 5. 8. 1. 6	P 5. 8. 1. 7
471 810	Laser „He-Ner” – zestaw podstawowy	1	1	1
460 33	Ławka optyczna, o standardowym przekroju, 2 m	1	1	1
460 21	Uchwyt do wtyczek	1		
578 62	Fotokomórka Si STE 2/19	1		
531 120	Miernik LDanalog 20	1		
500 444	Przewód łączący, 100 cm, czarny	2		
471 828	Okulary korygujące do lasera He-Ne	1*	1*	1*
470 103	Lustro klasera, HR, R = -1000 nm	1*	1	
471 020	Uchwyt do lustra lasera	1*	1	
610 071	Rekawice ochronne, średnie	1*	1*	1*
604 580	Pensety, spiczaste, 115 mm, PMP	1*	1*	1*
604 110	Butelka plastikowa, 100 ml	1*	1*	1*
305 00	Do czyszczenia soczewek	1*	1*	1*
675 3400	Czysta woda, 1 l	1*	1*	1*
674 4400	Izopropanol, 250 ml	1*	1*	1*
460 383	Konik przesuwny 90/50		1	1
460 02	Soczewka w oprawce f = +50 mm		1	1
460 22	Uchwyt ze sprężynowymi zaciskami		1	1
441 531	Ekran		1	1
470 201	Profiler wiązki laserowej			1
	Dodatkowo wymagane do konfiguracji lasera: Kompletne wyposażenie do przepr. eksperymentu 5.8.1.1	1	1	1

*dodatkowo zalecane

W doświadczeniu P5.8.1.5 weryfikowany jest warunek stabilności wnęki optycznej. Warunek stabilności wyznacza przy których odległościach zwierciadeł można ustawić stabilną wnękę optyczną dla użytego promienia zwierciadła. Aby sprawdzić warunek stabilności odległość zwierciadeł jest stopniowo zwiększana. Za każdym razem mierzona jest moc lasera. Poza obszarem stabilności nie można zaobserwować aktywności lasera.

W doświadczeniu P5.8.1.6 wzbudzane są różne tryby poprzeczne wnęki optycznej. Dla tego, straty dla trybu podstawowego są zwiększane poprzez wprowadzenie cienkiego absorbera do wnęki. Następnie, wyższe tryby poprzeczne z minimalnym rozkładem natężenia w tym położeniu mogą być wzbudzone i wyznaczony rozkład natężenia. W doświadczeniu P5.8.1.7 wzbudzane są różne tryby poprzeczne rezonatora lasera. Profil wiązki, tj. rozkład natężenia pod kątem prostym do kierunku wiązki lasera, jest mierzony w trybie podstawowym TEM00 i wyższych trybach i analizowany.



Profil lasera na wyświetlaczu 3D