

Laser półprzewodnikowy.

Lasery półprzewodnikowe są szeroko stosowane, tak w urządzeniach które po prostu potrzebują silnego i spójnego światła: w sprzęcie codziennego użytku, w telekomunikacji, jak i w badaniach podstawowych (spektroskopia, chłodzenie i pułapkowanie laserowe, inżynieria kwantowa i wiele innych). Celem ćwiczenia jest osobiste zapoznanie się z podstawowymi charakterystykami jednomodowego lasera diodowego.

Przebieg ćwiczenia:

1. Pomiary natężenia promieniowania generowanego przez laser półprzewodnikowy w funkcji jego prądu i temperatury (z zastosowaniem fotoogniwa, modulatora promieniowania i woltomierza fazowego).
2. Kalibracja spektrometru (przy pomocy lamp spektralnych Ar, Kr, Ne) i pomiar widma promieniowania lasera w funkcji natężenia prądu (praca jedno- i wielomodowa).
3. Pomiar charakterystyk spektralnych promieniowania generowanego przez laser półprzewodnikowy

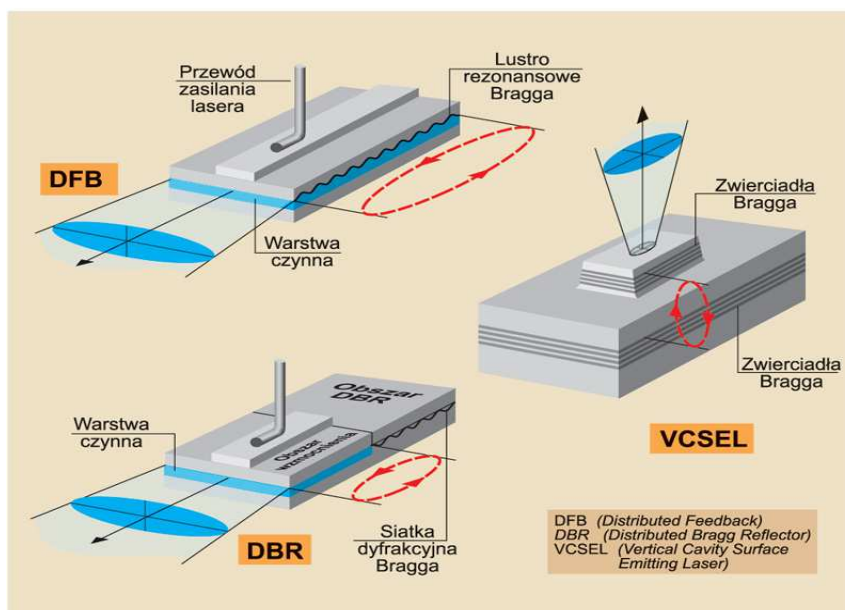
Wymagania wstępne:

1. Woltomierz i amperomierz stałoprądowy. Pomiary sygnałów zmiennych: detekcja selektywna i fazowa.
2. Znajomość zasad działania elementów układu doświadczalnego: fotodioda (i kamera CCD), spektrometr.
3. Podstawy fizyki laserów (warunki generacji, budowa lasera, mody).
4. Fotony w półprzewodnikach:
 - a) półprzewodniki - przerwy energetyczne i nośniki, koncentracje elektronów i dziur, generacja, rekombinacja, działanie złącza pn.
 - b) oddziaływanie fotonów z elektronami i dziurami w półprzewodniku – emisja spontaniczna i wymuszona, absorpcja międzypasmowa.
5. Półprzewodnikowe źródła promieniowania:
 - a) dioda elektroluminescencyjna (LED) - podstawy działania i charakterystyki,
 - b) półprzewodnikowe diody laserowe - wzmocnienie, procesy pompowania,
 - c) lasery półprzewodnikowe (LD) - wzmocnienie, sprzężenie zwrotne, rozkład widmowy i przestrzenny emitowanego promieniowania.

Zalecana literatura:

1. W. Demtröder - „Spektroskopia laserowa”
2. <http://www.toptica.com/>
3. N. W. Karłow - „Wykłady z fizyki laserów” (zwł. rozdziały 24 i 25)
4. J. Kaczmarek - „Wstęp do fizyki laserów” (zwł. rozdział 13)

Zasady konstrukcji laserów półprzewodnikowych



Literatura:

1. T. Stacewicz, A. Kotlicki, *Elektronika w laboratorium naukowym*, PWN, Warszawa, 1994.
2. T. Stacewicz, A. Witowski, J. Ginter, *Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2002.