X. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYKI SPEKTRALNEJ JEDNOMODOWEGO LASERA PÓŁPRZEWODNIKOWEGO PRZESTRAJALNEGO TEMPERATUROWO

1. ZAGADNIENIA

1. Zasada działania laserów- lasery półprzewodnikowe
2. Rodzaje laserów półprzewodnikowych

2. POJĘCIA KLUCZOWE

1. Teoria pasmowa ciała stałego
2. Zjawiska absorpcyjne i rekombinacyjne w półprzewodnikach
3. Ogólna zasada działania laserów
4. Układ pomiarowy

3. PRZEBIEG ĆWICZENIA

UWAGA! Przed przystąpieniem do ćwiczenia sprawdzić jaki jest maksymalny prąd dla danej diody laserowej.

X.I. CHARAKTERYSTYKI ZALEŻNOŚCI PROMIENIOWANIA LASEROWEGO OD NATĘŻENIA PRĄDU DLA RÓŻNYCH WARTOŚCI TEMPERATUR

1. Ustawić głowicę miernika mocy promieniowania laserowego naprzeciw pryzmatu (układ pomiarowy rys. X.16 str 162, Skrypt).
2. Ustawić zakres 10^{-2} W i włączyć miernik mocy promieniowania.
3. Nastawić żądaną temperaturę i poczekać do ustalenia zadanej wartości.
4. Wykonać charakterystykę zależności mocy wyjściowej do prądu zasilania diody laserowej dla różnych wartości temperatury w zakresie od 10-30° C co 5°.
5. Krzywe zależności mocy wyjściowej do prądu zasilania diody przedstawić na jednym wykresie.
6. Dla każdej wartości temperatury wyznaczyć wartość progową natężenia prądu. Sprawdzić czy wartości progowe zależą od temperatury.

X.II. WYKONANIE CHARAKTERYSTYK SPEKTRALNYCH PROMIENIOWANIA LASEROWEGO DLA RÓŻNYCH WARTOŚCI TEMPERATUR

1. Usunąć pryzmat z drogi wiązki laserowej do monochromatora, sprawdzić oświetlenie szczeliny wejściowej monochromatora wiązka światła laserowego. Poszukać wiązki wychodzącej (przełącznik monochromatora- pozycja II), przeszukując przedział spektralny wokół spodziewanej długości fali w danej temperaturze.

2. Ustawić głowicę miernika mocy ze szczeliną wyjściową monochromatora (schemat rys. X.16) i korzystając ze sygnału wyjściowego, znaleźć najlepsze ustawienie wiązki lasera względem osi optycznej monochromatora.

3. Przełączyć miernik mocy na zakres 10^{-5} W nie zmieniając szerokość szczeliny Korzystając z poprzednio wybranych charakterystyk, wybrać natężenie prądu diody powyżej progu akcji laserowej i zmieniając długość fali monochromatora, znaleźć rozkład spektralny promieniowania.

4. Zmieniając temperaturę w zakresie od 10^0-30^0 C, wyznaczyć charakterystyki spektralne i przesunięcia maksimów w funkcji temperatury (przy ustalonym prądzie diody laserowej).

5. Wykonać wykresy i sprawdzić w jakim zakresie długości fali następuje ”przeskok modu” – skokowa zmiana długości fali.

X.III. WYKONANIE CHARAKTERESTYK ROZKŁADU SPEKTRALNEGO W ZALEŻNOŚCI OD NATĘŻENIA PRĄDU DIODY LASEROWEJ

1. Ustalić wybraną temperaturę (opis w poprzednich punktach).

2. Wybrać natężenie prądu diody powyżej progu akcji laserowej i wyznaczyć rozkład spektralny promieniowania.

3. Przy ustalonej temperaturze wykonać pomiary widm dla kilku różnych natężeń prądu.

4. Postępując jak poprzednio, zmienić temperaturę i wykonać charakterystyki widmowe w zależności od natężenia prądu dla temperatury w zakresie 10^0-30^0 C.

5. Korzystając z wykonanych charakterystyk, wybrać temperaturę przy której następuje „przeskok modu” i powtórzyć pomiary.

6. Wykonać wykresy wszystkich charakterystyk.

Literatura

1. Ziętek B. Optoelektronika, Toruń ,Wydawnictwo Uniwersytetu im. M. Kopernika 2005.
2. Abramczyk H. Wstęp do spektroskopii laserowej, Warszawa, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 2000.