

Poluprovodnički laseri

Vrsta: Seminarski | Broj strana: 10 | Nivo: Elektrotehnički fakultet

Полупроводнички ласери Семинарски рад из квантне електронике

Полупроводнички ласери

Увод

Полупроводнички ласер је уређај за осцилацију или појачање оптичког таласа базиран на стимулисаној емисији фотона при прелазима електрона у полупроводнику под условима инверзне насељености.

Идеју о полупроводничким ласерима предложена је 1957 године од стране Руског научника N. G. Basov. Ускоро, крајем 1962 године, пратећи теоретске анализе и предлог Basov и Dumkea у року од тридесет дана, радници у четири лабораторије у САД-у независно демонстрирају своје верзије полупроводничких ласера.

Dr. Robert N. Hall - General Electric Research Development Center (New York)

Dr. Nick Holonyak, Jr - General Electric's Syracuse, New York facility

Dr. Marshall Nathan - IBM Research Laboratory, Yorktown Heights (New York)

Dr. Robert Rediker - MIT Lincoln Laboratory, Lexington Massachusetts

Први реализовани полупроводнички ласери су радили на ниским температурама у импулсном режиму, да би се годину дана касније произвели за рад у континуалном режиму. Пут даљем развоју и ефикаснијој емисији отворила су 1963 године, тројица научника H. Kroemer, Z. Alferov и R. Kazariņov предлогом о ласерским диодама са хетероструктуром. Тим руског научника Alferova, 1968 је извео први импулсни ласер са дуплом хетероструктуром, да би већ 1970, демонстрирао рад првог континуалног полупроводничког ласера на собној температури. Ласерске диоде су још увек биле далеко од практичне примене. Био је потребан велики број открића да би довели полупроводничке ласере на данашњи технолошки ниво.

Неки важнији датуми:

L. Esaki и R. Tsu: Прва quantum well структура

D. R. Scifres: Рад ласерске диоде GaAlAs/GaAs на собној температури, базиране на quantum well структури.

H. Soda: surface-emitting ласер диода (Vertical Cavity Surface Emitting Lasers)

F. Kouyama: Ласерске диоде са дистрибуираним Браговим рефлектором (ДБФ), материјал GaInAsP/InP, емитована таласна дужина 1.58 μm .

K. Iga: VCSEL (GaAlAs/GaAs) ласер диода, рад у импулсном режиму на собној температури.

M. Haase: први краткотрајни рад плаво-зелене емитујуће ласерске диоде на принципу II-VI полупроводника ZnSe

S. Nakamura: први ефикасан плаво емитујући ласер при раду на собној температури базиран на полупроводницима III-V групе, GaN

Данас, полупроводнички ласери представљају практично једну од најбитнијих оптоелектронских направа: оптичке фибер комуникације и оптичко складиштење податала, а исто тако су широко распрострањени у низу апликација у многим областима.

Овај успех је очекиван, с'обзиром на чињеницу да се пумпање полупроводничких ласера врши на тај начин што се пропушта струја кроз њих на одговарајућем напонском нивоу.

Елементи теорије полупроводника

Структура енергетских нивоа

Полупроводник са директним енергетским поцепом

Стимулисана емисија и потребни услови

За ефикасан рад полупроводничких ласера, потребно је да полупроводник буде такав да има директан енергетски поцеп.

Као што је познато из физичке електронике таласна функција електрона унутар полупроводника

таласног вектора k може да се представи формулом:
где је $u(k)$ – нормализована периодична функција, са периодом кристалне решетке.

**----- OSTATAK TEKSTA NIJE PRIKAZAN. CEO RAD MOŽETE
PREUZETI NA SAJTU. -----**

www.maturskiradovi.net

MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL: maturskiradovi.net@gmail.com