Контрольная работа по курсу
«Оптоэлектроника и нанофотоника»

Задача 1

Исходные данные

1.1. Схема включения СИД в динамическом режиме:



Рисунок 1 - Схема включения СИД в динамическом режиме

1.2. Закон изменения силы света излучения СИД: L = L0 + Lm cos  t.

1.3. Падение напряжения на светодиоде определяется из таблицы 2 приложения 1 согласно выбранному светодиоду

1.4. Параметр h21 транзистора принять равным: h21 = 55+5N

где N — последняя цифра номера зачётки

1.5. Величины L0, Lm, , Е и цвет излучения СИД выбираются из таблицы 1 приложения 1 в зависимости от номера варианта, (по последней цифре зачетки).

Задание

3.1 Обосновать выбор VD1.

3.2 Рассчитать элементы схемы R1, R2, R3, C1.

3.3 Рассчитать параметры входного воздействия Uвх.

Задача 2

Изобразить конструкции СИД и полупроводникового лазера. Изобразить диаграмму направленности СИД и лазера, определить угол излучения СИД и лазера. Объяснить почему углы излучения СИД и лазера существенно различаются. Выбрать полупроводниковый материал (указать ширину запрещенной зоны материала) необходимый для разработки лазера с заданной длиной волны излучения:

λ=100\*N [нм]

где N — последняя цифра номера зачётки (для последней цифры «0» принять N = 10)

Оценить в каком диапазоне работает лазер

(величину ширины запрещенной зоны для материалов можно уточнить в книге А.Н. Игнатова «Основы оптоэлектроники», стр. 53, таблица 2.1)

Задача №3

Изобразить структуру полупроводникового элемента (в случае вариантов 5, 6 — структуру фотоприёмника). Дать определение основным параметрам. Пояснить принцип работы.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вариант | L0, мКд | L m, мКд | , Рад / С | Е, В | Цвет |
| 1 | 0,10 | 0,05 | 6,280\*107 | 4 | красный |
| 2 | 0,15 | 0,04 | 1,256\*108 | 6 | зеленый |
| 3 | 0,20 | 0,03 | 2,512\*108 | 8 | желтый |
| 4 | 0,25 | 0,02 | 6,280\*108 | 10 | красный |
| 5 | 0,30 | 0,01 | 6,280\*107 | 12 | зеленый |
| 6 | 0,10 | 0,05 | 1,256\*108 | 4 | желтый |
| 7 | 0,15 | 0,04 | 2,512\*108 | 6 | красный |
| 8 | 0,20 | 0,03 | 6,280\*108 | 8 | зеленый |
| 9 | 0,25 | 0,02 | 6,280\*107 | 10 | желтый |

Таблица 2 - Параметры светоизлучающих диодов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | Цвет свечения | Сила света, мкдприI=10 мА | lmax, мкм | Uобр max,B | UпрB | Iпр max,мА |
| АЛ307ААЛ307БАЛ307ВАЛ307ГАЛ307ДАЛ307ЕАЛ307ИАЛ307Л | красныйкрасныйзеленыйзеленыйжелтыйжелтыйоранжевыйоранжевый | 0,150,900,401,500,401,500,401,50 | 0,6660,6660,5660,5660,560; 0,7000,560; 0,7000,560; 0,7000,560; 0,700 | 22222222 | 1,51,61,91,651,851,71,551,75 | 2020222222222222 |

Таблица 2 – Варианты и типы фотоприемников

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Тип фотоприемника (ФП) |
| 0123456789 | Фотодиод на основе p-n переходаФотодиод со структурой p-i-nФотодиод с барьером ШотткиФотодиод с гетероструктуройЛавинный фотодиод Фотоприёмник фотодиод – транзистор Фотоприёмник фототранзистор - фототранзисторФототранзисторФототиристорФоторезистор |

