Контрольная работа по курсу  
«Оптоэлектроника и нанофотоника»

Задача 1

Исходные данные

1.1. Схема включения СИД в динамическом режиме:

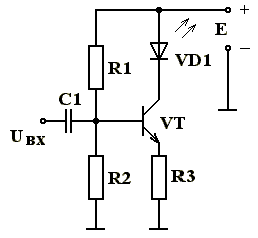


Рисунок 1 - Схема включения СИД в динамическом режиме

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, мкд  при  I=10 мА | lmax,  мкм | Uобр max,  B | Uпр  B | Iпр max,  мА |
| АЛ307А  АЛ307Б  АЛ307В  АЛ307Г  АЛ307Д  АЛ307Е  АЛ307И  АЛ307Л | красный  красный  зеленый  зеленый  желтый  желтый  оранжевый  оранжевый | 0,15  0,90  0,40  1,50  0,40  1,50  0,40  1,50 | 0,666  0,666  0,566  0,566  0,560; 0,700  0,560; 0,700  0,560; 0,700  0,560; 0,700 | 2  2  2  2  2  2  2  2 | 1,5  1,6  1,9  1,65  1,85  1,7  1,55  1,75 | 20  20  22  22  22  22  22  22 |

Таблица 2 – Варианты и типы фотоприемников

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Тип фотоприемника (ФП) |
| 0  1  2  3  4  5  6  7  8  9 | Фотодиод на основе p-n перехода  Фотодиод со структурой p-i-n  Фотодиод с барьером Шоттки  Фотодиод с гетероструктурой  Лавинный фотодиод  Фотоприёмник фотодиод – транзистор  Фотоприёмник фототранзистор - фототранзистор  Фототранзистор  Фототиристор  Фоторезистор |

