**Дисциплина "Устройство оптоэлектроники”**

**Вариант (последние цифры пароля) - 12**

**Методические рекомендации к выполнению контрольной работы**

Учебным планом для заочного отделения планируется выполнение контрольной работы, предусматривающей решение четырех задач. Номер варианта для решения первой и третьей задачи должен соответствовать последней цифре пароля, номер варианта при решении второй и четвертой задач должен соответствовать предпоследней цифре пароля.

**Содержание задач контрольной работ**

Задача № 1

Изобразить структуру фотоприемника. Изобразить ВАХ фото-приемника. Дать определение основным параметрам. Пояснить принцип работы фотоприемника.

Таблица 1. Варианты и типы фотоприемников

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант | Тип фотоприемника (ФП) |
| **2**  | Фотодиод с барьером Шоттки  |

Задача № 2

Определить длинноволновую границу фотоэффекта  гр и фоточувствительность приемника. Изобразить вид спектральной характеристики фотоприемника и указать на ней  гр.

Исходные данные для решения задачи приведены в таблице 2.

Таблица 2. Варианты и данные фотоприемников

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Тип ПП материала | Квантовая эффектив-ность,   | Ширина запрещен-ной зоны  W, эВ |
| 1  | Si  | 0,7  | 1,12  |

Задача №3

Изобразить принципиальную схему включения семисегментного полупроводникового индикатора. Описать принцип действия индикатора. Указать какой цифровой код и состояния выходов дешифратора соответствуют индикации цифры, соответствующей последней цифре Вашего (пароля). Результаты оформить в виде таблицы истинности (таб.3).

Таблица 3. Входной двоичный код и состояния выходов дешифратора.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер варианта | Входной код | Состояние выходов дешифратора |
| 23 | 22 | 21 | 20 | А  | В  | С  | Д  | Е  | F  | G  |
| 2  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

Задача № 4

Изобразить схему включения светодиода, с указанием полярности включения источника питания Uпит и номинала ограничительного сопротивления Rогр . Рассчитать какую силу света обеспечивает светодиод, при заданных Uпит и Rогр. Определить длину волны соответствующую максимуму спектрального распределения. Исходные данные Вашего варианта указаны в табл. 4.

Таблица 4. Варианты и исходные данные задачи №4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Тип светодиода | Напряжение питания Uпит, В | Номинал ограничительного сопротивления, Ом |
| 1  | АЛ316А  | 9  | 680  |

**Пример решения задачи №4**

Изобразить схему включения светодиода, с указанием полярности включения источника питания UПИТ и номинала ограничительного сопротивления RОГРp. Рассчитать какую силу света обеспечивает светодиод, при заданных UПИТ и RОГР. Определить длину волны соответствующую максимуму спектрального распределения. Исходные данные варианта указаны в таблице

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № варианта | Тип светодиода | Напряжение питания UПИТ, В | Номинал ограничительн ого сопротивления, Ом |
| 4 | АЛ316Б | 8 | 820 |



1. Для того чтобы определить какую силу света обеспечивает светодиод, при заданных UПИТ и RОГР необходимо найти IпрСИД- Для этого построим линию нагрузки: при IпрСИД = 0 UпрСИД = UПИТ = 8 В,

при UпрСИД = 0 IпрСИД = UПИТ / RОГР = 8/820 = 9,7 мА.



Найдем IпрСИД при заданных UПИТ и RОГР:

Iпрсид = (UПИТ - UпрСИД) / RОГР = (8 - 1,7) / 820 = 7,7 мА

2. По зависимости силы света I0 = F(IпрСИД) определим какую силу света обеспечивает светодиод



Сила света I0 = 0,4 мкд.

З. По спектральной характеристике определить длину волны соответствующую максимуму спектрального распределения.



А, = 0,67 мкм

**Правила выполнения контрольной работы**

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

1. В контрольной работе обязательно должен быть указан год издания методического пособия, которым пользовался студент, и должны быть записаны условия задач.
2. Решение задач должно сопровождаться подробными пояснениями по каждому пункту задания.
3. Все величины, определяемые из графика, должны быть указаны на этом графике.
4. В конце работы студент должен указать литературу, которой он пользовался при выполнении контрольной работы, поставить свою подпись и дату выполнения работы.

  **П.1 Справочные данные светодиодов АЛ102**

1.Особенности:

Маркируются цветными точками на корпусе: АЛ102А – одна красная; АЛ102Б – две красные; АЛ102Д – две зеленые; ЗЛ102А – одна черная; ЗЛ102Б – две черные; ЗЛ102В – одна белая; ЗЛ102Г – три черные; ЗЛ102Д – две белые точки.

2. Электрические и световые параметры при Токр= 25  С:

Сила света, не менее:

АЛ102А……………………………………………………0,04 мкд

АЛ102Б, ЗЛ102Б……………………………………….…....0,1 мкд

АЛ102В, ЗЛ102Д…………………………………….….…..0,2 мкд

АЛ102Г, ЗЛ102В…………………………………….……..0,25 мкд

АЛ102Д…………………………………………….…..…….0,4 мкд

ЗЛ102А………………………………………………….…..0,02 мкд

ЗЛ102Г……………………………………………...……….0,06 мкд

Постоянное прямое напряжение, не более:

АЛ102А, АЛ102Б, АЛ102В, АЛ102Г, АЛ102Д, ЗЛ102В…..2,8 В

ЗЛ102А, ЗЛ102Б, ЗЛ102Г, ЗЛ102Д….………………….…..3,0 В

Цвет свечения:

АЛ102А, АЛ102Б, АЛ102Г, ЗЛ102А, ЗЛ102Б,

ЗЛ102Г, ЗЛ102Д……………………………………….…..красный

АЛ102В, ЗЛ102Д, ЗЛ102В…………………………….….зеленый

Максимум спектрального распределения излучения на длине волны:

АЛ102А, АЛ102Б, АЛ102Г, ЗЛ102А, ЗЛ102Б,

ЗЛ102Г, ЗЛ102Д…………………………………………...0,69 мкм

АЛ102В, ЗЛ102Д, ЗЛ102В…………………………………0,53 мкм

3.Предельные эксплуатационные данные:

Постоянный прямой ток:

при Токр     С:

АЛ102А………………………………………..………..……..10 мА

АЛ102Б, АЛ102Г, ЗЛ102А, ЗЛ102Б,

ЗЛ102Г, ЗЛ102Д………………………………..………...…...20 мА

АЛ102В, ЗЛ102Д, ЗЛ102В……………………..………..…...22 мА

при Токр  7  С:

АЛ102А, АЛ102Б, АЛ102Г…………………….....……...…..10 мА

ЗЛ102А, ЗЛ102Б, ЗЛ102Г, ЗЛ102Д ……………......…..……11 мА

АЛ102В, ЗЛ102Д, ЗЛ102В………………………….…..……22 мА

Обратное импульсное напряжение…………………………..2 В

Диапазон рабочей температуры окружающей среды…….- 60  + 70  С



4.Основные характеристики:

Зависимость силы све-    Спектры излучения све-     Вольт-амперная харак-

та в относительных         тодтодов:                                теристика (указаны

единицах от прямого      1-красного, 2-зеленого         зона разброса и усред-

тока                                     цвета свечения                     ненная кривая)

**П.2 Справочные данные светодиодов АЛ307**

1.Особенности:

Светоизлучающие диоды с рассеянным излучением. Изготавливаются из эпитаксиальных структур на основе следующих материалов:АЛ307АМ, АЛ307КМ, АЛ307БМ – твердый раствор галлий-алюминий-мышьяк; АЛ307ВМ, АЛ307ДМ, АЛ307ЕМ, АЛ307ГМ, АЛ307ЖМ, АЛ307НМ – фосфорид галлия. Выпускаются в пластмассовом корпусе. Масса не более 0,35 г. Светоизлучающие диоды не маркируются. Тип прибора указывается на упаковке.

2.Электрические и световые параметры при Токр=25 С:

Сила света, не менее:

АЛ307АМ……………………………………………….…...0,15 мкд

АЛ307БМ……………………………………………………..0,9 мкд

АЛ307ВМ, АЛ307ДМ……………………………….……….0,4 мкд

АЛ307ГМ, АЛ307ЕМ………………………………………...1,5 мкд

АЛ307ЖМ…………………………………………………….3,5 мкд

АЛ307КМ……………………………………………………….2 мкд

АЛ307НМ…………………………………………………...…..6 мкд

Постоянное прямое напряжение, не более:

АЛ307АМ, АЛ307БМ, АЛ307КМ………………………………..2 В

АЛ307ВМ, АЛ307ГМ, АЛ307НМ……………………………...2,8 В

АЛ307ДМ, АЛ307ЕМ, АЛ307ЖМ……………………………..2,5 В

Цвет свечения:

АЛ307АМ, АЛ307БМ, АЛ307КМ…………………….……Красный

АЛ307ВМ, АЛ307ГМ, АЛ307НМ……………………….…Зеленый

АЛ307ДМ, АЛ307ЕМ, АЛ307ЖМ…………………….……Желтый

Максимум спектрального распределения излучения на длине волны:

АЛ307АМ, АЛ307БМ, АЛ307КМ ……………………….0,665 мкм

АЛ307ВМ, АЛ307ГМ, АЛ307НМ…………………….….0,567 мкм

АЛ307ДМ, АЛ307ЕМ, АЛ307ЖМ……………………0,56; 0,7 мкм

3.Предельные эксплуатационные данные:

Постоянный прямой ток при Токр  70 С:

АЛ307АМ, АЛ307БМ, АЛ307КМ……………………………20 мА

АЛ307ВМ, АЛ307ГМ, АЛ307НМ, АЛ307ДМ, АЛ307ЕМ,

АЛ307ЖМ……………………………………………..………22 мА

Импульсный прямой ток при  И = 2 мс, Q = 10, Токр = 70 С:

АЛ307АМ, АЛ307БМ, АЛ307КМ…………………………..100 мА

АЛ307ВМ, АЛ307ГМ, АЛ307НМ, АЛ307ДМ, АЛ307ЕМ,

АЛ307ЖМ…………………………………………....…………60 мА

Обратное постоянное напряжение…………………………….2 В

Диапазон рабочей температуры окружающей среды ……- 60  + 70  С



4.Основные характеристики:

Вольт- амперная харак-         Типовая зависимость           Спектры излучения

теристика (показаны             силы света от прямого          светодиодов

зона разброса и                     тока

усредненная кривая)

**П.3 Справочные данные светодиодов АЛ316(А,Б)**

1.Особенности:

Светоизлучающие диоды красного цвета свечения с рассеянным излучением, изготавливаются на основе гетероструктур галлий – алюминий – мышьяк. Выпускаются в пластмассовом корпусе с линзой из диффузно – рассеивающего компаунда. Масса не более 0,4 г. Маркируются цветной полоской на корпусе: АЛ316А – красной, АЛ316Б – синей.

2. Электрические и световые параметры при Токр= 25  С:

Сила света при Iпр= 10 мА, не менее:

АЛ316А……………………………….……………….……...................…0,8 мкд

АЛ316Б…………………….……………………………......................…0,25 мкд

Постоянное прямое напряжение при Iпр= 10 мА, не более….……........2 В

Максимум спектрального распределения излучения на длине волны…0,67 мкм

3.Предельные эксплуатационные данные:

Постоянный прямой ток:

при Токр= 25  С…………………………………..............……………20 мА

при Токр= 70  С………………………………………...........…………12 мА

Диапазон рабочей температуры окружающей среды…… - 60  + 70  С

4.Основные характеристики:

Вольт-амперная                  Типовая зависимость           Спектры излучения

характеристика                  силы света от прямого          светодиодов

(показаны зона                  тока

разброса и усред-

ненная кривая)