МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Московской области

«Воскресенский колледж»

**Методические рекомендации**

**по выполнению домашней контрольной работы**

**для студентов заочного отделения**

по дисциплине: ОП.09 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ

специальности

13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования

2022 г.

Правила оформления контрольных работ

* + 1. Общие требования к контрольным работам

При оформлении контрольной работы условия задач в контрольной работе приводится полностью, без сокращений. Решения задач должны сопровождаться краткими, но исчерпывающими пояснениями с обязательным использованием рисунков, выполненных чертежными инструментами. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляются поля и интервалы между задачами (не менее 5 см).

Решение задач рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

* + - 1. Ввести буквенные обозначения всех используемых величин.
      2. Под рубрикой "Дано" кратко записать условие задачи с переводом значений всех величин в одну систему единиц - СИ.
      3. Проводить вычисления, сопровождая их кратким пояснением.
      4. При многократных аналогичных вычислениях, допускается привести один расчет полностью, а вычисления остальных свести в таблицу.
      5. Зарисовать схему заданной электрической цепи, и остальные схемы соединений, поясняющие ход решения.
      6. Вычисления проводятся с округлением по общепринятым правилам до сотых долей единиц, кратных пяти; или с точностью до второго знака после запятой в записи с плавающей запятой.
    1. Оформление контрольной работы

Каждая контрольная работа выполняется в отдельной тетради (ученической). На обложке указываются: название дисциплины, полное имя студента, номер группы, шифр.

Решение каждой задачи обязательно начинать с нового листа. Сверху указывается номер задачи, записываются исходные данные. Рисунки и схемы выполняется с учетом условий решаемого варианта задачи, все рисунки должны быть пронумерованы.

Зачет по каждой контрольной работе принимается преподавателем в процессе собеседования по правильно решенной и прорецензированной контрольной работе.

* 1. Определение варианта контрольной работы

Номер варианта определяется по номеру списка

Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа состоит из трех задач и двух теоретических вопросов.

Задачи относятся к расчету выпрямителей переменного тока, собранных на полупроводниковых диодах. Подобные схемы широко применяются в различных электронных устройствах и приборах. При решении задач следует помнить, что основными параметрами полупроводниковых диодов являются допустимый ток Iдоп, на который рассчитан данный диод, и обратное напряжение Uобр, выдерживаемое диодом без пробоя в непроводящий период.

Обычно при составлении реальной схемы выпрямителя задаются значением мощности потребителя Р0, Вт, получающего питание от данного выпрямителя, и выпрямленным напряжением Uо, В, при котором работает потребитель постоянного тока. Отсюда нетрудно определить ток потребителя

I0=Ро/Uо.

Сравнивая ток потребителя с допустимым током диода Iдоп, выбирают диоды для схем выпрямителя. Следует учесть, что для однополупериодного выпрямителя ток через диод равен току потребителя, т. е. надо соблюдать условие

Iдоп Iо.

Для двухполупериодной и мостовой схем выпрямления ток через диод равен половине тока потребителя, т. е. следует соблюдать условие

Iдоп0,5Iо.

Для трехфазного выпрямителя ток через диод составляет треть тока потребителя, следовательно, необходимо, чтобы

Iдоп Iо

Напряжение, действующее на диод в непроводящий период Uв, также зависит от той схемы выпрямления, которая применяется в конкретном случае. Так, для однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей

Uв =π U0 =3,14 U0 ,

для мостового выпрямителя

Uв =π /2U0 =1,57 U0 ,

а для трехфазного выпрямителя

Uв =2,1 U0

для выборе диода, следовательно, должно соблюдаться условие

Uдоп Uв.

Рассмотрим примеры на составление схем выпрямителей.

**Пример 1**.

Составить схему мостового выпрямителя, использовав один из четырех диодов: Д218, Д222, КД202Н, Д215Б. Мощность потребителя Ро = 300 Вт, напряжение потребителя U0 = 200 В.

Решение.

1. Выписываем из таблицы 4 параметры указанных диодов и записываем их в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы диодов | Iдоп, А | Uобр, В | Типы диодов | Iдоп, А | Uобр, В |
| Д218  Д222 | 0,1  0,4 | 1000  600 | КД202Н  Д215Б | 1  2 | 500  200 |

2. Определяем ток потребителя

Iо =Р0/Uо

Iо = 300/200 =1,5 А.

3. Находим напряжение, действующее на диод в непроводящий период для мостовой схемы выпрямителя,

Uв =1,57 U0

Uв =1,57 • 200=314 В.

4. Выбираем диод из условия

Iдоп>0,5I0>0,5-1,5>0,75 А, Uобр > Ub 314 В.

Этим условиям удовлетворяет диод КД202Н: Iдоп = 1,0А>0,75 А; Uобр = 500В>314 В.

Диоды Д218 и Д222 удовлетворяют напряжению (1000 В и 600 В больше 314 В), но не подходят по допустимому току (0,1 А и 0,4 А меньше 0,75 А). Диод 215Б, наоборот, подходит по допустимому току (2 А>0,75 А), но не подходит по обратному напряжению (200 В<314 В).

5. Составляем схему мостового выпрямителя (рисунок 1). В этой схеме каждый из диодов имеет параметры диода КД202Н: Iдоп = 1 А; Uо6р = 500 В.

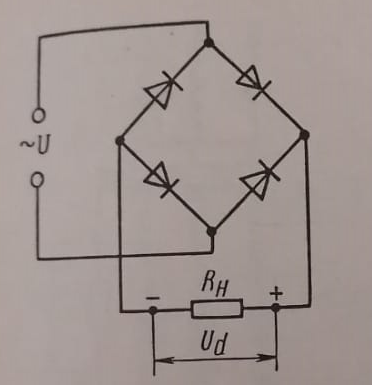


Рисунок 1- Схема мостового выпрямителя

**Пример 2.** Для питания постоянным током потребителя мощностью Ро = 250 Вт при напряжении Uо = 100 В необходимо собрать схему двухполупериодного выпрямителя, использовав стандартные диоды типа Д243Б.

Решение.

1. Выписываем из таблицы 4 параметры диода: Iдоп = 2 А; Uобр = 200 В.

2. Определяем ток потребителя:

I0 = Pо/Uо

I0 = 250/100 = 2,5 А.

3. Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период:

Uв = 3,14Uо

Uв = 3,14\* 100 = 314 В.

4. Проверяем диод по параметрам Iдоп и Uо6р. Для данной схемы диод должен удовлетворять условиям

Uобр Ub Iдоп>0,5Iо.

В данном случае первое условие не соблюдается (200 В<314 В), т. е. Uобр< Uв; |второе выполняется (0,5I0 = 0,5-2,5 = 1,25А<2 A).

5. Составляем схему выпрямителя. Чтобы выполнялось условие Uобр > Uв, необходимо два диода соединить последовательно, тогда

Uобр  = 200-2 = 400>314 В.

Полная схема выпрямителя приведена на рисунке 2.

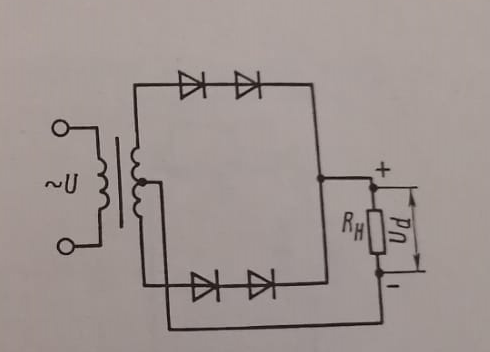


Рисунок 2 - Схема двухполупериодного выпрямителя

**Пример 3.**

Для питания постоянным током потребителя мощностью Ро=300 Вт при напряжении Uо = 20 В необходимо собрать схему однополупериодного выпрямителя, использовав имеющиеся стандартные диоды Д242А.

Решение.

1. Выписываем из таблицы 4 параметры диода: Iдоп = 10 А, Uобр = 100 В.

2. Определяем ток потребителя

I0 = Pо/Uо

I0 = 300/20 = 15 А.

3. Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период:

Uв *=* 3,14 U0

Uв = 3,14-20 = 63 В.

4. Проверяем диод по параметрам Iдоп и Uо6р. Для данной схемы диод должен удовлетворять условиям Uобр Uв,  Iдоп>Iо. В данном случае второе условие не соблюдается (10А ˂ 15А, т. е. Iдоп ˂Iо). Первое условие выполняется (100 В>63 В).

5. Составляем схему выпрямителя. Чтобы выполнялось условие Iдоп >Iо, надо два диода соединить параллельно, тогда Iдол = 2-10 == 20 А; 20A > 15 А. Полная схема выпрямителя приведена на рисунке 3.

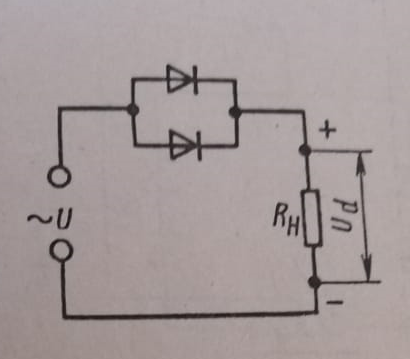


Рисунок 3 - Схема однополупериодного выпрямителя

Варианты задания контрольной работы

**Задачи и исходные данные**

**Задача 1**. Мостовой выпрямитель должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя Ро Вт, при напряжении питания U0 В. Следует выбрать один из трех типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в таблице 4 для схемы выпрямителя, и пояснить, на основании чего сделан выбор. Начертить схему выпрямителя. Данные для своего варианта взять из таблицы 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера вариантов | Типы диодов | Ро, В | U0, Вт | Номера вариантов | Типы диодов | Ро, В | U0, Вт |
| 1 | Д214 | 300 | 40 | 6 | Д218 | 150 | 300 |
| Д215Б | Д222 |
| Д224А | Д232Б |
| 2 | Д205 | 100 | 150 | 7 | Д221 | 100 | 40 |
| Д217 | Д214Б |
| Д302 | Д244 |
| 3 | Д243А | 40 | 250 | 8 | Д7Г | 50 | 100 |
| Д211 | Д209 |
| Д226А | Д304 |
| 4 | Д214А | 500 | 100 | 9 | Д242Б | 120 | 20 |
| Д243 | Д224 |
| КД202Н | Д226 |
| 5 | ДЗОЗ | 150 | 20 | 10 | Д215 | 700 | 50 |
| Д243Б | Д242А |
| Д224 | Д210 |

**Задача 2.** Составить схему однополупериодного выпрямителя, использовав стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 4. Мощность потребителя Ро Вт, при напряжении питания U0 В. Пояснить порядок составления схемы для диодов с приведенными параметрами. Данные для своего варианта взять из таблицы 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера вариантов | Типы диодов | Ро, В | U0, Вт | Номера вариантов | Типы диодов | Ро, В | U0, Вт |
| 1 | Д217 | 40 | 250 | 6 | Д233 | 300 | 200 |
| 2 | Д215Б | 150 | 50 | 7 | Д209 | 20 | 100 |
| 3 | Д304 | 100 | 50 | 8 | Д244А | 200 | 30 |
| 4 | Д232Б | 200 | 200 | 9 | Д226 | 30 | 150 |
| 5 | Д205 | 60 | 100 | 10 | КД202А | 40 | 10 |

**Задача 3**. Составить схему двухполупериодного выпрямителя, использовав стандартные диоды, параметры которых приведены в таблице 4. Определить допустимую мощность потребителя, если значение выпрямленного напряжения Uо, В. Данные для своего варианта взять из таблицы 3.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера вариантов | Типы диодов | Uо, В | Номера вариантов | Типы диодов | Uо, В |
| 1 | Д218 | 300 | 6 | Д233Б | 150 |
| 2 | Д7Г | 80 | 7 | Д214Б | 50 |
| 3 | Д244 | 20 | 8 | Д244А | 30 |
| 4 | Д226 | 200 | 9 | Д205 | 100 |
| 5 | Д222 | 160 | 10 | Д215 | 120 |

Таблица 4 - Параметры диодов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы диодов | Iдоп, А | Uобр, В | Типы диодов | Iдоп, А | Uобр, В |
| Д7Г | 0,3 | 200 | Д231 | 10 | 300 |
| Д205 | 0,4 | 400 | Д231Б | 5 | 300 |
| Д207 | 0,1 | 200 | Д232 | 10 | 400 |
| Д209 | 0,1 | 400 | Д232Б | 5 | 400 |
| Д210 | 0,1 | 500 | Д233 | 10 | 500 |
| Д211 | 0,1 | 600 | Д233Б | 5 | 500 |
| Д214 | 5 | 100 | Д234Б | 5 | 600 |
| Д214А | 10 | 100 | Д242 | 5 | 100 |
| Д214Б | 2 | 200 | Д242А | 10 | 100 |
| Д215 | 5 | 200 | Д242Б | 2 | 100 , |
| Д215А | 10 | 200 | Д243 | 5 | 200 |
| Д215Б | 2 | 200 | Д243А | 10 | 200 |
| Д217 | 0,1 | 800 | Д243Б | 2 | 200 |
| Д218 | 0,1 | 1000 | Д244 | 5 | 50 |
| Д221 | 0,4 | 400 | Д244А | 10 | 50 |
| Д222 | 0,4 | 600 | Д244Б | 2 | 50 |
| Д224 | 5 | 50 | Д302 | 1 | 200 |
| Д224А | 10 | 50 | ДЗОЗ | 3 | 150 |
| Д224Б | 2 | 50 | Д304 | 3 | 100 |
| Д226 | 0,3 | 400 | Д305 | 6 | 50 |
| Д226А | 0,3 | 300 | КД202А | 3 | 50 |
|  |  |  | КД202Н | 1 | 500 |

**Теоретические вопросы к контрольной работе**

**Вариант 1**

1. Собственная и примесная проводимости полупроводников.
2. Общие сведения, классификация и основные параметры электронных усилителей.

**Вариант 2**

1. Электронно - дырочный переход. Свойства р-n перехода при наличии напряжения.
2. Операционный усилитель, его основные параметры и характеристики.

**Вариант 3**

1. Устройство, принцип действия и условное обозначение диода. Классификация диодов.
2. Классификация и область применения электронных генераторов.

**Вариант 4**

1. Назначение, классификация и условное обозначение биполярных транзисторов.
2. Условия самовозбуждения генератора.

**Вариант 5**

1. Режимы работы биполярного транзистора. Схемы включения биполярных транзисторов.
2. Неуправляемый однополупериодный выпрямитель и двухполупериодный выпрямитель.

**Вариант 6**

1. Полевые транзистора, их разновидности, устройство и принцип действия.
2. Трехфазный выпрямитель. Однофазный управляемый выпрямитель.

**Вариант 7**

1. Определение, условное обозначение, назначение и устройство тиристора. Анализ его работы.
2. Сглаживающие фильтры. Определение, классификация.

**Вариант 8**

1. Общие сведения и характеристика интегральных микросхем.
2. Логические элементы и логические операции.

**Вариант 9**

1. Электрический разряд и виды.
2. Триггеры. Определение и классификация

**Вариант 10**

1. Средства отображения информации. Классификация.
2. Импульсные устройства. Виды модуляции. Виды и параметры импульсов

**Вариант 11**

1. Общие сведения о фотоприборах.
2. Определение, классификация и применение инверторов. АИТ и АИН.

**Вариант 12**

1. Оптронные приборы. Определение, принцип работы.
2. Преобразователи напряжения и частоты.

Рекомендуемая литература

1. Берикашвили В.Ш. Основы электроники : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / В.Ш. Берикашвили. – 3-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2019. -208 с.
2. Галкин В.И. Промышленная электроника и микроэлектроника. Высшая школа, 2019.- 350с.
3. Иванов В.Н. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / И.В. Иванов, И.О. Мартынова.- М.: Издательский центр «Академия», 2020. -288 с.
4. Немцов М.В. Электротехника и электроника: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования.- М.: Издательский центр «Академия», 2020. -400 с.