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 $\geq $ Iо.

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

Iдоп$\geq $0,5Iо.

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

Iдоп$\geq $ $\frac{1}{3}$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 $\geq $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 |
| Д218Д222 | 0,10,4 | 1000600 | КД202НД215Б | 12 | 500200 |

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 $\geq $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 $\geq $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 $\geq $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.