

Задание студенту-заочнику ЭФ по дисциплине «Электроника и ИИТ»

Студенту-заочнику необходимо:

- 1) самостоятельно изучить раздел I «Электроника» из курса «Электроника и ИИТ». При подготовке ориентироваться на предложенные вопросы по курсу
- 2) Подготовиться к аудиторной контрольной работе!!!
К сессии подготовить краткий рукописный конспект по вопросам:
 - полупроводниковые приборы (ПП) {диоды, тиристоры, биполярные транзисторы, полевые транзисторы}; (для каждого ПП указать – структуру, условно графическое обозначение, ВАХ, входную/выходную характеристику, режимы работы, основные параметры)
 - однофазные и трехфазные выпрямители (привести 5 схем выпрямителей, временные диаграммы входного и выходного напряжения устройства, кратко пояснить принцип действия)
 - логические элементы - И, ИЛИ, НЕ (обозначение, реализация, таблица состояний)

ВНИМАНИЕ! КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВКЛЮЧАЕТ 3 ВОПРОСА

- 1 Полупроводниковые приборы
2. Логические элементы
3. Расчет выпрямителя: определение параметров диодов и питающего трансформатора

Примечания: 1 Пример расчета прилагается. 2. При выполнении контрольной работы можно пользоваться своим конспектом.

ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «Электроника и ИИТ»

Часть 1 Электроника

1. Электропроводность полупроводников (собственная и примесная), полупроводники "*n*" и "*p*" типа.
2. Параметры *n-p*-перехода. Вольтамперная характеристика. Виды пробоя.
3. Полупроводниковые диоды их краткая характеристика.
4. Выпрямительный диод и стабилитрон.
5. Биполярные транзисторы: характеристики, схемы включения и параметры.
6. Схема замещения биполярного транзистора и *h*-параметры.
7. Полевые транзисторы с управляющим *p-n* переходом, принцип работы, основные характеристики.
8. Полевые транзисторы МДП - типа, принцип работы, основные характеристики.
9. Тиристоры.
10. Однофазный однополупериодный выпрямитель.
11. Однофазный мостовой выпрямитель.
12. Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевым выводом.
13. Трехфазный нулевой выпрямитель.
14. Трехфазный мостовой выпрямитель (схема Ларионова).
15. Сглаживающие фильтры: схемы и их параметры.

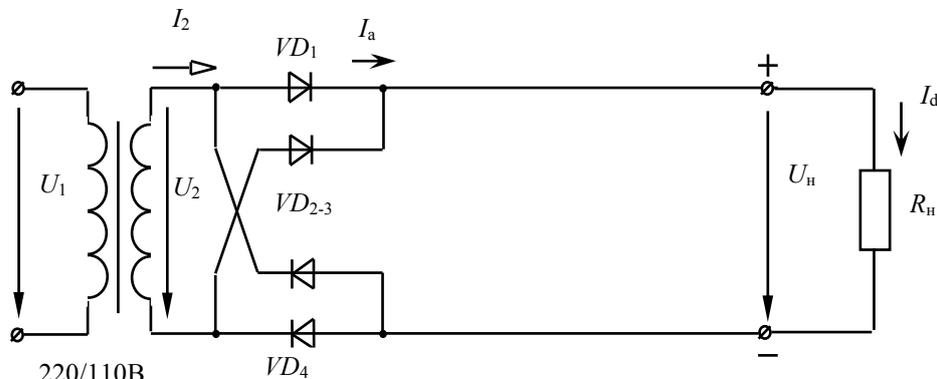
16. Стабилизаторы постоянного напряжения.
17. Стабилизаторы постоянного тока.
18. Однофазный управляемый выпрямитель. Регулировочная характеристика.
19. Усилительный каскад на биполярном транзисторе.
20. Усилители мощности: одноктактный трансформаторный усилитель мощности, двухтактный бестрансформаторный усилитель мощности.
21. Операционные усилители (ОУ): параметры и характеристики.
22. Инвертирующий и неинвертирующий усилители на ОУ.
23. Разностный усилитель и сумматор на ОУ.
24. Интегратор и дифференциатор на ОУ.
25. Работа ОУ в режиме компаратора. Мультивибратор на ОУ.
26. Избирательные усилители (полосовые фильтры): АЧХ, полоса пропускания.
27. ГЛИН.
28. Импульсные устройства на ОУ; компаратор. Параметры импульсных сигналов.
29. Мультивибратор и одновибратор на ОУ.
30. Логические элементы: определения, обозначения; логические функции.
31. Сумматор (двоичный одно- и многоразрядный).
32. Мультиплексор, демультиплексор. Устройство, назначение.
33. ПЗУ, шифратор.
34. Мультиплексор.
35. АЛУ.
36. RS-триггеры.
37. D-триггеры.
38. T-триггеры.
39. JK-триггеры.
40. Регистры. Параллельный регистр на D-триггерах.
41. Последовательный сдвиговый регистр. Устройство, назначение.
42. Счетчики импульсов: определение, основные характеристики.
43. Цифроаналоговый и аналого-цифровой преобразователи.
44. ОЗУ. ПЗУ. Элементы памяти
45. Микропроцессор: структурная схема и назначение ее элементов.

Рекомендуемая литература.

1. Горбачев Г.Н., Чаплыгин Е.Е. Промышленная электроника: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1988. - 320 с.
2. Забродин Ю.С. Промышленная электроника: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 496 с.
3. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс). – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 768с.
4. Лачин В.И., Савёлов Н.С. Электроника: Учебное пособие для вузов. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 456с.
5. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. - М.: Высшая школа, 1991.- 622 с.
6. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника/ Пер. с нем. - М.: Мир, 1982.
7. Галкин В.И., Булычев А.Л., Прохоренко В.А. Полупроводниковые приборы. Справочник. - Мн.: Беларусь, 1987.- 285 с.

ПРИМЕР. Схема выпрямителя – однофазная мостовая. Номинальное напряжение нагрузки 100 В, номинальная мощность – 50 Вт, напряжение сети переменного тока 220 В при частоте 50 Гц.

Определить параметры вентилей, определить расчетную мощность и коэффициент трансформации трансформатора.



220/110В

$S_n=63 \text{ ВА}$

РЕШЕНИЕ.

1. Выбор вентилей.

Ток нагрузки

$$I_H = \frac{P_H}{U_H} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ А.}$$

Для однофазного мостового выпрямителя среднее значение прямого тока через вентиль (Приложение 1)

$$I_D = \frac{I_H}{2} = \frac{0,5}{2} = 0,25 \text{ А.}$$

Обратное максимальное напряжение на вентиле

$$U_{D \max} = 1,57 \cdot U_H = 1,57 \cdot 100 = 157 \text{ В.}$$

Выбираем вентили КД105Б (Приложение 2), для которых

$$I_{\text{пр. max}} = 0,3 \text{ А} > I_D = 0,25 \text{ А};$$

$$U_{\text{обр. max}} = 400 \text{ В} > U_{D \max} = 157 \text{ В.}$$

2. Определение параметров трансформатора.

Для однофазного мостового выпрямителя действующее значение вторичного напряжения

$$U_2 = 1,11 \cdot U_H = 1,11 \cdot 100 = 111 \text{ В.}$$

Откуда коэффициент трансформации

$$n = \frac{U_1}{U_2} = \frac{220}{111} \approx 2.$$

Расчетная мощность

$$S_{\text{расч}} = 1,23 \cdot P_{\text{н}} = 1,23 \cdot 50 = 61,5 \text{ В} \cdot \text{А}.$$

Выбираем трансформатор

$$U_1/U_2 = 220/110 \text{ В};$$

$$S_{\text{ном}} = 63 \text{ В} \cdot \text{А} > S_{\text{расч}} = 61,5 \text{ В} \cdot \text{А}.$$

Основные параметры выпрямителей. Приложение 1

| Число фаз | Выпрямитель | Трансформатор | | | Вентили | | Нагрузка |
|-------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------|
| | | $U_2/U_{\text{н}}$ | $I_2/I_{\text{н}}$ | $S_{\text{тр}}/P_{\text{н}}$ | $U_{\text{д}}/U_{\text{н}}$ | $I_{\text{д}}/I_{\text{н}}$ | |
| Одно-фазный | Однополупериодный | 2.22 | 1.57 | 3.5 | 3.14 | 1 | 0.45 |
| | Нулевой (со средней точкой) | 1.11 | 0.785 | 1.48 | 3.14 | 0.5 | 0.9 |
| | Мостовой | 1.11 | 1.11 | 1.23 | 1.57 | 0.5 | 0.9 |
| Трех-фазный | Нулевой (со средней точкой) | 0.855 | 0.577 | 1.35 | 2.09 | 0.333 | 1.17 |
| | Мостовой | 0.74 | 0.47 | 1.045 | 1.045 | 0.333 | 1.35 |

$U_{2\text{ф}}$ – действующее значение напряжения вторичной обмотки (фазного для трехфазных схем);

$U_{\text{н}}$ – расчетное среднее значение выпрямленного напряжения;

I_2 – действующее значение тока вторичной обмотки (фазного);

$I_{\text{н}}$ – расчетное среднее значение тока через нагрузку;

$n=U_1/U_2$ – коэффициент трансформации;

$S_{\text{тр}}$ – расчетная мощность трансформатора;

$P_{\text{н}}$ – расчетное значение мощности нагрузки: $P_{\text{н}} = U_{\text{н}} \cdot I_{\text{н}}$;

$U_{\text{д}}$ – максимальное обратное напряжение на диоде;

$I_{\text{д}}$ – среднее значение тока диода;

Приложение 2

Предельные параметры некоторых выпрямительных диодов и столбов

| Тип | Средний вы- прямленный ток, А | Допустимое обратное напряже- ние, В | Диапазон температур, °С |
|--------|----------------------------------|---|----------------------------|
| КД105Б | 0,3 | 400 | -60...+55 |
| КД105В | 0,3 | 600 | -60...+55 |
| КД105Г | 0,3 | 800 | -60...+55 |
| КД209А | 0,7 | 400 | -60...+55 |
| КД209Б | 0,7 | 600 | -60...+55 |
| КД208А | 1,5 | 100 | -40...+85 |
| КД206А | 10,0 | 400 | -60...+70 |
| КД206В | 10,0 | 600 | -60...+70 |
| Д302 | 1,0 | 200 | -60...+50 |
| Д303 | 3,0 | 150 | -60...+50 |
| Д304 | 5,0 | 100 | -60...+50 |
| Д305 | 10,0 | 50 | -60...+50 |
| КЦ106А | 0,01 | 4000 | -60...+85 |
| КЦ106Б | 0,01 | 6000 | -60...+85 |
| КЦ106В | 0,01 | 8000 | -60...+85 |
| КЦ106Г | 0,01 | 10000 | -60...+85 |
| КЦ201А | 0,1 | 2000 | -60...+85 |
| КЦ201Д | 0,5 | 10000 | -60...+85 |