

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Елецкий техникум железнодорожного транспорта - филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Ростовский государственный университет путей сообщения»

«ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению самостоятельной работы
для обучающихся по специальности
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

базовая подготовка среднего профессионального образования

Автор:
Воробьева И.В.
преподаватель ЕТЖТ – филиала РГУПС

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника» является неотъемлемой составляющей процесса освоения программы обучения в СПО.

Самостоятельная работа студентов (СРС) охватывает все аспекты изучения и в значительной мере определяет результаты и качество освоения дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника». В связи с этим планирование, организация, выполнение и контроль СРС приобретают особое значение и нуждаются в методическом руководстве и методическом обеспечении.

Настоящие методические указания освещают виды и формы СРС по всем аспектам, систематизируют формы контроля СРС и содержат методические рекомендации по отдельным аспектам освоения. Содержание методических указаний носит универсальный характер, поэтому данные материалы могут быть использованы студентами всех специальностей очной и заочной форм обучения при выполнении конкретных видов СРС.

Основная цель методических указаний состоит в обеспечении студентов необходимыми сведениями, методиками и алгоритмами для успешного выполнения самостоятельной работы, в формировании устойчивых навыков и умений по разным аспектам изучения данной дисциплины, позволяющих самостоятельно решать учебные задачи, выполнять разнообразные задания, преодолевать наиболее трудные моменты в отдельных видах СРС.

Используя методические указания, студенты должны

уметь:

- измерять параметры электронных схем;
- пользоваться электронными приборами и оборудованием.

знать:

- знать принцип работы и характеристики электронных приборов;
- знать принцип работы микропроцессорных систем;

Целенаправленная самостоятельная работа студентов в соответствии с данными методическими указаниями, а также аудиторная работа под руководством преподавателя призваны обеспечить достаточный уровень подготовки студентов, соответствующий требованиям ФГОС СПО по дисциплине «Электроника и микропроцессорная техника».

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия, и может проходить в письменной, устной или смешанной форме с представлением продукта творческой деятельности обучающегося.

**Текущий контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы
обучающихся по программе учебной дисциплины
ОП.04 «Электроника и микропроцессорная техника»
для специальности**

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог -
14 часов**

Раздел, тема	Вид задания	Объем часов	Форма контроля
Раздел1.Электронные приборы		7	
Тема 1.1 Физические основы полупроводниковых приборов	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 1.2 Полупроводниковые диоды	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	2	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 1.3 Тиристоры	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 1.4 Транзисторы	Работа с конспектом лекций. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 1.5 Интегральные микросхемы	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 1.6 Полупроводниковые фотоприборы	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.
Раздел 2 Электронные усилители и генераторы		2	
Тема 2.1 Электронные усилители	Работа с конспектом лекций. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 2.2 Электронные генераторы	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.

Раздел 3 Источники вторичного питания		3	
Тема 3.1 Неуправляемые выпрямители	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 3.2 Управляемые выпрямители	Работа с конспектом лекций. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 3.3 Сглаживающие фильтры	Работа с конспектом лекций. Подготовка к лабораторной работе. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Оформление отчета по лабораторной работе. Выступление с сообщением на занятии.
Раздел 4 Логические устройства		2	
Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники	Работа с конспектом лекций. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Выступление с сообщением на занятии.
Тема 4.2 Комбинационные цифровые устройства	Работа с конспектом лекций. Подготовка сообщений или презентаций.	1	Проверка конспектов. Выступление с сообщением на занятии.

Общие положения о самостоятельной работе студентов по «Электронике и микропроцессорной технике»

Общий объем времени, отводимый на внеаудиторную самостоятельную работу, представляет собой разницу между максимальной и обязательной учебной нагрузкой, отведенной на изучение учебной дисциплины или профессионального модуля. ФГОС по дисциплине предусматривает освоение следующих общих и профессиональных компетенций:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; 	<ul style="list-style-type: none"> - актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - методы работы в профессиональной и смежных сферах; - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности

	- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	
ОК 02	- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; - использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;	- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; - приемы структурирования информации; - формат оформления результатов поиска информации; - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения; - программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
ОК 04	- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	- психологические основы деятельности коллектива; - психологические особенности личности
ОК 05	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; - проявлять толерантность в рабочем коллективе	- правила оформления документов; - правила построения устных сообщений; - особенности социального и культурного контекста;
ПК 1.1 ПК 1.2	- измерять параметры электронных схем; - пользоваться электронными приборами и оборудованием	- принцип работы и характеристики электронных приборов; - принцип работы микропроцессорных систем

Самостоятельная работа по «Электронике и микропроцессорной технике» - это управляемый процесс самостоятельной деятельности студентов, обеспечивающий реализацию целей и задач по овладению необходимым объемом знаний, умений и навыков, опыта творческой работы и развитию профессиональных интеллектуально-волевых, нравственных качеств будущего специалиста. Самостоятельная работа студентов по курсу «Электроника и микропроцессорная техника» является важной составной частью учебно-воспитательного процесса и имеет целью: закрепить и углубить знания, полученные на теоретических и практических занятиях; выполнить контрольное задание (контрольную работу); теоретическую подготовку к практическим занятиям; подготовиться к предстоящему экзамену по дисциплине; формировать

самостоятельность и инициативу в поиске и приобретении знаний, а также умения и навыки обработки результатов наблюдений. Основным и преимущественным видом самостоятельной работы студентов является их работа с рекомендованной литературой, направленная на освоение программы курса. Самостоятельная работа должна носить систематический и непрерывный характер в течение всего семестра. Время для самостоятельной работы отводится каждым студентом, исходя из фактического уровня знаний, умений и навыков по курсу. При этом на разовое изучение учебного материала желательно выделять не менее одного часа. Выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная, выполняется на занятиях под руководством преподавателя и по его заданию; - внеаудиторная, выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основные виды аудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника»:

- ответы на проблемные вопросы преподавателя;
- формулировка вопросов студентам, преподавателю;
- выполнение письменных заданий, тестирование;
- выполнение творческих работ;
- выступление с сообщением по новому материалу;
- конспектирование, работа с книгой;
- выполнение лабораторных работ.

Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Электроника и микропроцессорная техника»:

- работа с учебником;
- конспектирование отдельного вопроса пройденной темы;
- работа со справочной литературой;
- подготовка сообщений к выступлению на уроке;
- подготовка рефератов;
- составление кроссвордов;
- решение задач;
- изготовление наглядных пособий, приборов;
- использование Интернета.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных знаний и практических умений и навыков студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать специальную, справочную литературу, Интернет;
- развития познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских знаний. Лимит времени для проведения

самостоятельной работы студентов аудиторно отводится преподавателем непосредственно на уроке, для каждого вида работы определенный. Основной формой контроля за самостоятельной работой студента являются практические и лабораторные занятия, их защита. Контрольные работы, проводимые в соответствии с КТП и рабочей программой дисциплины, являются важным средством проверки уровня знаний, умений и навыков. Массовой формой контроля являются зачеты и экзамены. Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при решении задач;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Самостоятельная работа студентов при изучении нового материала

Работу по формированию умений, обеспечивающих самостоятельное изучение студентом нового материала, нужно начинать на уроке. Можно предложить группе самостоятельно изучить тот или иной материал учебника. Для проведения такой работы, во-первых, преподаватель должен быть убежден, что каждый студент готов к ней, во-вторых, студент должен знать, что конкретно он должен знать и уметь после проведения этой работы. Системой предварительных заданий, устных и письменных упражнений преподавателю следует подготовить необходимую базу, обеспечивающую самостоятельность в этой работе. Специальные вопросы и задания, ориентирующие студентов и ведущие к конечной цели данной работы, заранее можно написать на доске (или проецировать на экран). При наличии вопросов в учебнике можно просто указать, на какие вопросы студент должен уметь ответить, изучив данный материал. Среди вопросов к работе можно предлагать и такие, ответа на которые непосредственно нет в учебнике, и поэтому требуются некоторые размышления студента. Возможно, не все студенты сумеют ответить на них. Однако, каждая самостоятельная работа по изучению нового материала должна обязательно завершаться проверкой понимания изученного. Желательно, чтобы самостоятельно изученный на уроке материал был и закреплен здесь же. В этом случае дома его придется повторять лишь отдельным студентам, и перегрузки домашними заданиями не будет. Вопрос о том, сколько времени придется тратить на выполнение домашнего задания, во многом зависит от того, как понят студентом материал на уроке и как он закреплен. А это, в свою очередь, обеспечивается наличием у студентов умений и навыков самостоятельной работы и навыков учебного труда. Необходимо рационально выделить материал для самостоятельного изучения в сочетании с другими формами работы.

Самостоятельная работа студентов при решении задач

В процессе изучения дисциплины наряду с некоторыми теоретическими сведениями студенты овладевают определенными приемами решения задач. Обычно с такими приемами знакомит сам преподаватель, показывая решение

задач нового образца. Наиболее эффективным при этом является такой подход, при котором преподаватель раскрывает перед студентами технологию решения задачи, показывает, чем мотивировано применение некоторого метода решения, чем обусловлен выбор того или иного пути. Работа над задачей тоже может быть полностью самостоятельной работой студентов.

К тому же студенты будут знать, что у них имеется образец рассуждений и оформления задачи, к которому они могут обратиться при решении другой задачи или при проверке правильности своего решения. Непременным условием усвоения новых теоретических сведений и овладения новыми приемами решения задач является выполнение студентами тренировочных упражнений, в ходе которого приобретенные знания становятся полным достоянием студентов. Как известно, существуют две формы организации такой тренировочной работы - фронтальная работа и самостоятельная работа. Фронтальная работа - это традиционная, давно сложившаяся форма. Схематически ее можно описать так: один из студентов выполняет задание на доске, остальные выполняют это же задание в тетрадях. Самостоятельная работа студентов на уроке состоит в выполнении без помощи преподавателя и товарищей некоторого задания. Большие возможности для подготовки студентов к творческому труду и самостоятельному пополнению знаний имеет самостоятельное выполнение заданий. В этом случае студент без какой-либо помощи должен наметить пути решения, правильно выполнить все построения, преобразования, вычисления и т. п. В таком случае мысль студента работает наиболее интенсивно. Он приобретает практический навык работы в ситуации, с которой ему неоднократно придется сталкиваться в последующей трудовой деятельности. Вместе с тем самостоятельная работа студентов имеет и свои недостатки. Усилия студента могут оказаться напрасными и не привести к результату, если он недостаточно подготовлен к решению поставленной задачи. Студент не слышит комментариев к решению, а рассуждения, которые он проводит мысленно, могут быть не всегда правильными и достаточно полными, причем возможности обнаружить это студент не имеет. Исправление ошибок, допущенных при самостоятельной работе, происходит в ходе ее проверки по окончании всей работы. Поэтому, выполняя упражнение самостоятельно, студент, не усвоивший материал, может повторять одну и ту же ошибку от примера к примеру, и невольно закрепить неправильный алгоритм.

Задания для выполнения самостоятельной работы составлены в пятнадцати вариантах и имеют следующую структуру:

1. наименование раздела;
2. наименование самостоятельной работы;
3. цель выполнения работы;
4. текст задания;
5. методические указания по выполнению задания;
6. краткая теоретическая часть;
7. информационное обеспечение;
8. вопросы для самоконтроля;
9. примеры решения задач.

Раздел 1 Электронные приборы

Тема 1.4 Транзисторы

Самостоятельная работа №1

«Расчет параметров биполярных транзисторов»

Цель работы: научиться производить расчет параметров биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, по его статическим выходным характеристикам.

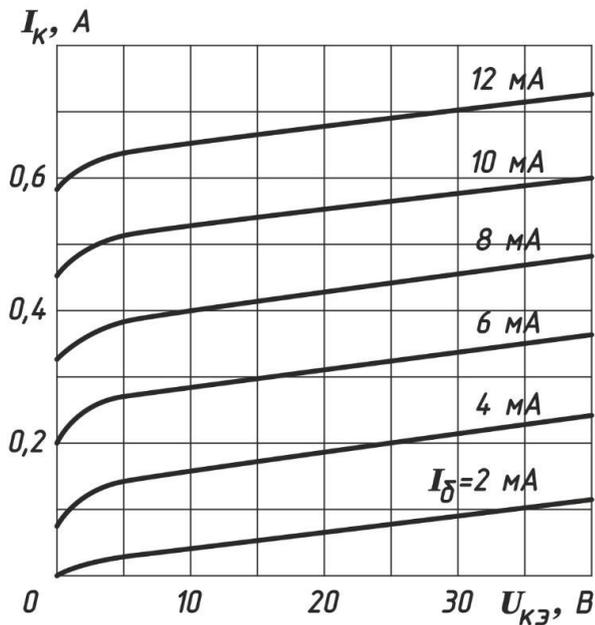
Задание

По выходным характеристикам биполярного транзистора (см. рис. 9), включенного по схеме с общим эмиттером, определите коэффициент усиления по току β для точки А, характеризующейся напряжением коллектора $U_{кэ}$ и током базы I_b . Пересчитайте коэффициент усиления по току α этого транзистора при его включении по схеме с общей базой; изобразите схемы включения транзистора с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором. Данные для заданного варианта перепишите из таблицы 1

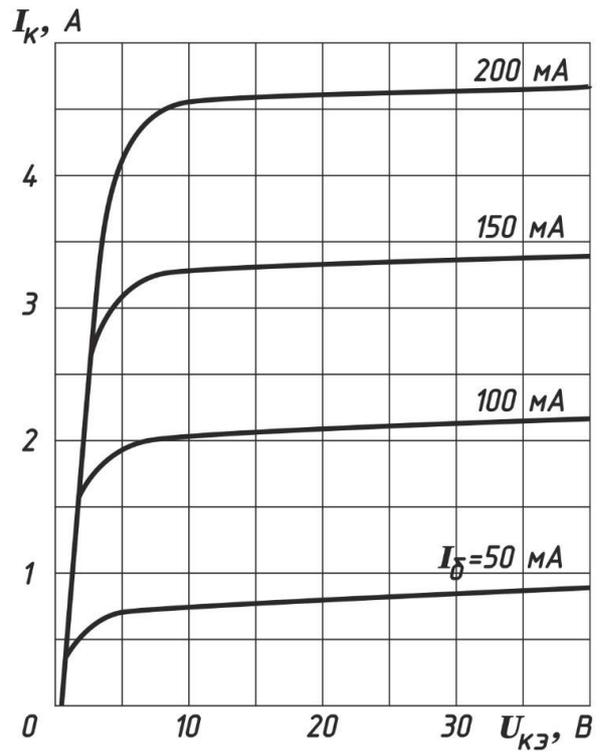
Таблица 1

Вариант	№ выходных характеристик	Точка А	
		$U_{кэ}, В$	I_b
1	1	10	8 мА
2	2	35	100мА
3	3	10	1500мкА
4	4	5	10мкА
5	1	7,5	1000мкА
6	2	15	30мкА
7	3	20	600мкА
8	4	10	100мкА
9	1	15	4мА
10	2	30	150мА
11	3	15	1200мкА
12	4	15	30мкА
12	1	5	500мкА
14	2	25	90мкА
15	3	30	100мкА

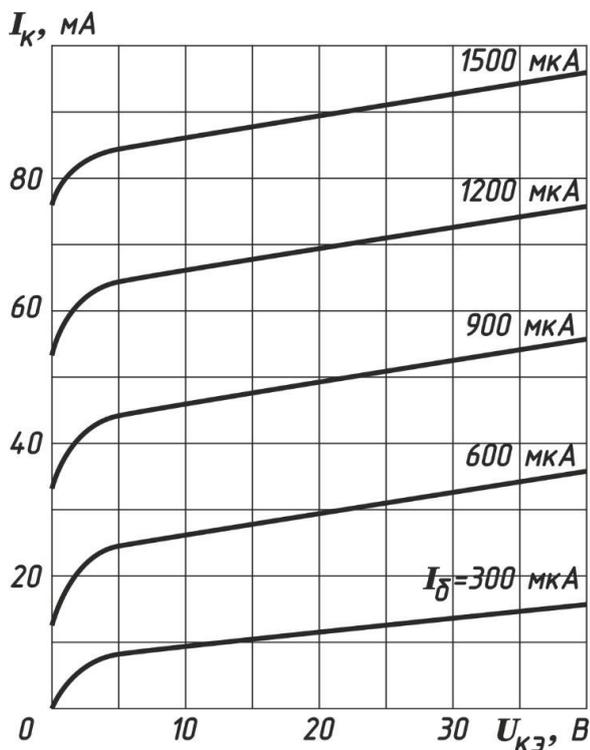
1.



2.



3.



4.

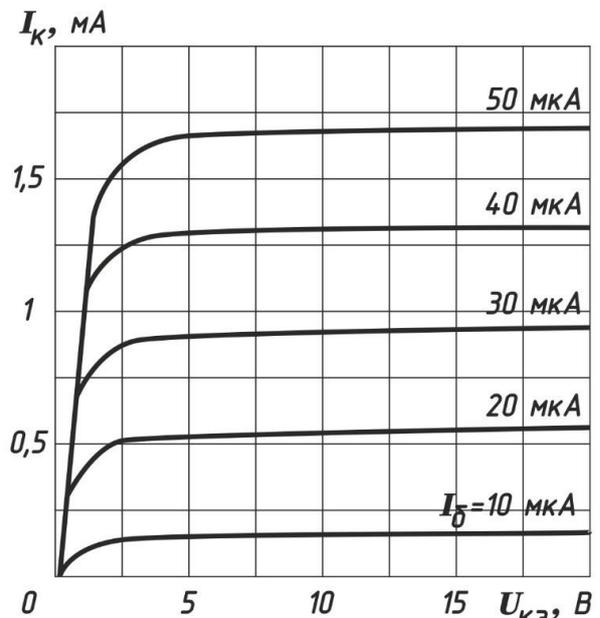


Рис. 1 Выходные характеристики транзисторов

Методические указания

В данном задании требуется определить параметры биполярного транзистора по его статическим выходным характеристикам. Для успешного решения задачи

необходимо знать определение биполярного транзистора и его устройство; схемы включения и их достоинства, недостатки, режимы работы; применение биполярных транзисторов. Также следует изучить на примере методику определения параметров по выходным характеристикам транзистора. При решении задачи необходимо начертить в тетради в достаточно крупном масштабе (желательно на целую страницу) соответствующие характеристики, выполнить на них построение, необходимое для расчета, а затем дать решение задачи. Само решение выполняется по пунктам в которых указывается помимо формул, на основании чего делается данный расчет.

Основные параметры биполярного транзистора:

- 1) статический коэффициент усиления по току K_I :
 - α в схеме с общей базой;
 - β в схеме с общим эмиттером;
 - $\beta+1$ в схеме с общим коллектором.
- 2) статический коэффициент усиления по напряжению K_U ;
- 3) обратный ток коллектора $I_{к0}$;
- 4) входное сопротивление $R_{вх}$ – сопротивление транзистора входному переменному току при коротком замыкании на выходе;
- 5) граничная $f_{гр}$ и предельная f_{h21} частоты коэффициента передачи тока.

Основные зависимости между параметрами транзистора сведены в таблице 2.

Таблица 2

Схема включения	Токи		Напряжения		Основные параметры			Примечание
	$I_{вх}$	$I_{вых}$	$U_{вх}$	$U_{вых}$	K_I	K_U	$R_{вх}$	
С общей базой (ОБ)	$I_{э}$	$I_{к}$	$U_{эб}$	$U_{н}$	α	$R_{н}$ α $R_{вхб}$	$U_{эб}$ $I_{э}$	$K_I \approx 1$ $K_U > 1$
	Схема с ОБ обладает малым входом сопротивлением, отсутствием усиления по току, большим усилением по напряжению и мощности.							
С общим эмиттером (ОЭ)	$I_{б}$	$I_{к}$	$U_{эб}$	$U_{н}$	β	$R_{н}$ β $R_{вхэ}$	$U_{эб}$ $(\beta + 1)$ $I_{э}$	$K_I > 1$ $K_U > 1$
	Схема с ОЭ обладает большим входным сопротивлением, усиливает сигнал по току, напряжению и мощности.							
С общим коллектором (ОК)	$I_{б}$	$I_{э}$	$U_{кб}$	$U_{н}$	$\beta+1$	$R_{н}$ $R_{вхб} + R_{н}$	$R_{н}(\beta + 1)$	$K_I > 1$ $K_U \approx 1$
	Схема с ОК (схема эмиттерного повторителя) имеет значительно большее входное сопротивление, чем схемы с ОБ и с ОЭ, и усиливает сигнал по току и мощности.							

Наиболее универсальной является схема с ОЭ, обеспечивающая усиление как по току, так и по напряжению. Этим объясняется широкое применение указанной схемы включения транзистора в нелинейных цепях. Высокие значения β обуславливают также усилительное свойство транзистора по току, заключающееся в возможности малыми входными токами (током $I_{б}$) управлять

существенно большими токами (током $I_K \approx \beta I_B$) в выходной (нагрузочной) цепи. Перечисленные параметры определяются с помощью статических входных и выходных характеристик, которые содержатся в справочной литературе. Статические характеристики используются для расчета нелинейных цепей, содержащих биполярный транзистор.

Необходимо ответить на следующие контрольные вопросы

1. Укажите, в каких режимах может работать биполярный транзистор?
2. Изобразите три схемы включения биполярного транзистора и опишите их.
3. Укажите основные параметры биполярных транзисторов и поясните их.
4. Поясните, какова взаимосвязь между токами базы, эмиттера и коллектора биполярного транзистора?
5. Поясните, что такое входная и выходная ВАХ биполярного транзистора?
6. Укажите, как определить коэффициент усиления каскада по току и напряжению?
7. Дайте определение полевого транзистора, опишите его структуру и изобразите условное обозначение.
8. Объясните, почему полевые транзисторы также называют униполярными?
9. Укажите область применения транзисторов.

Пример 1

По выходным характеристикам некоторого биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером (см. рис.1, ВАХ №4), определите коэффициент усиления по току β для точки А, характеризующейся напряжением коллектор-эмиттер $U_{КЭ} = 25$ В и током базы $I_B = 500$ мкА. Пересчитайте коэффициент усиления по току этого транзистора α при его включении по схеме с общей базой. Изобразите схемы включения транзистора с общим эмиттером, с общей базой и общим коллектором.

Решение

1. Находим заданную точку А на семействе выходных характеристик транзистора.

2. Опускаем перпендикуляр из точки А на горизонтальную ось до пересечения с ближайшей кривой и обозначим точку пересечения В.

3. Из построения видно, что отрезок АВ представляет собой разность двух значений токов коллектора ΔI_K и тока базы ΔI_B .

Определяем их значения:

$$\Delta I_K = AB = 38 \text{ мА} - 32 \text{ мА} = 6 \text{ мА} = 6000 \text{ мкА};$$

$$\Delta I_B = AB = 500 \text{ мкА} - 400 \text{ мкА} = 100 \text{ мкА}.$$

По определению коэффициент усиления по току для схемы с общим эмиттером:

$$\beta = \Delta I_K / \Delta I_B, \text{ при } U = \text{const}$$

$$\beta = 6000 \text{ мкА} / 100 \text{ мкА} = 60 \text{ при } U = 25 \text{ В}.$$

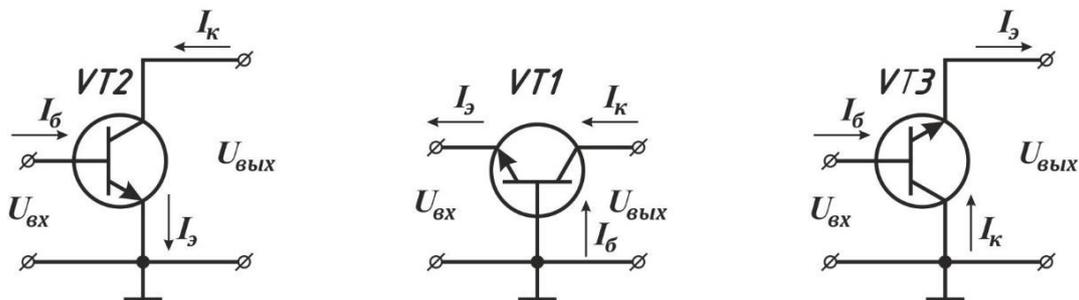
4. Определяем коэффициент усиления этого транзистора по току при его включении по схеме с общей базой. Между коэффициентами усиления по току транзистора β и α существует соотношение:

$$\beta = \alpha / (1 - \alpha)$$

Отсюда

$$\alpha = \beta / (1 + \beta) = 60 / (1 + 60) = 0,98$$

5. Схемы включения биполярного транзистора с общим эмиттером, с общей базой и с общим коллектором выглядят соответственно следующим образом:



Ответ: 60; 0,98.

Раздел 3 Источники вторичного питания

Тема 3.1 Неуправляемые выпрямители

Самостоятельная работа №2

«Расчет параметров электронных выпрямителей»

Цель работы: научиться рассчитывать параметры различных схем однофазных и трехфазных выпрямителей, питающих активную нагрузку и собранных на полупроводниковых диодах.

Задание

Согласно заданному варианту (см. таблицу 3), прочитайте текст задания, изобразите схему выпрямителя, выпишите исходные данные и ответьте на вопрос задания.

Таблица 3

Вариант	Исходные данные	Задание
1	$P_d=150$ Вт; $U_d=20$ В Тип диода: Д244Б, Д214, Д243Б	Двухполупериодный выпрямитель должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя P_d при напряжении U_d .
2	$P_d=30$ Вт; $U_d=50$ В Тип диода: Д218, Д221, Д214А	Выберите один из трех типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в табл. 4 и поясните, на основании чего сделан выбор.
3	$P_d=60$ Вт; $U_d=40$ В Тип диода: Д302, Д205, Д244Б	
4	$U_d=150$ В Тип диода: Д233Б	Составьте схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в табл.4.
5	$U_d=50$ В Тип диода: Д214Б	Определить допустимую мощность потребителя, если величина выпрямленного напряжения U_d .
6	$U_d=30$ В Тип диода: Д244А	

7	$P_d=100$ Вт; $U_d=40$ В Тип диода: Д305, Д302, Д222	Трехфазный выпрямитель с нулевым выводом, собранный на трех диодах, должен питать потребитель постоянным током. Мощность потребителя P_d при напряжении U_d . Выберите один из трех типов полупроводниковых диодов, параметры которых приведены в табл. 4 и поясните, на основании чего сделан выбор.
8	$P_d=600$ Вт; $U_d=200$ В Тип диода: Д243А, Д233Б, Д217	
9	$P_d=150$ Вт; $U_d=150$ В Тип диода: КД202А, Д215Б, Д205	
10	$P_d=30$ Вт; $U_d=100$ В Тип диода: Д209	Составьте схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в табл. 4. Мощность потребителя P_d с напряжением питания U_d . Поясните порядок составления схемы для диодов с данными параметрами.
11	$P_d=150$ Вт; $U_d=20$ В Тип диода: Д305	
12	$P_d=1000$ Вт; $U_d=200$ В Тип диода: Д232	
13	$P_d=80$ Вт; $U_d=100$ В Тип диода: Д7Г	Составьте схему однофазного мостового выпрямителя, используя стандартные диоды, параметры которых приведены в табл. 4. Мощность потребителя P_d с напряжением питания U_d . Поясните порядок составления схемы для диодов с данными параметрами.
14	$P_d=200$ Вт; $U_d=50$ В Тип диода: Д224	
15	$P_d=150$ Вт; $U_d=500$ В Тип диода: Д217	

Таблица 4.

Тип диода	Идоп, А	Уобр, В
Д7Г	0,3	200
Д205	0,4	400
Д209	0,1	400
Д210	0,1	500
Д211	0,1	600
Д214	5	100
Д214А	10	100
Д214Б	2	100
Д215	5	200
Д215А	10	200
Д215Б	2	200
Д217	0,1	800
Д218	0,1	1000
Д221	0,4	400
Д222	0,4	600
Д224	5	50
Д224А	10	50
Д224Б	2	50
Д226А	0,3	300
Д232	10	400
Д233	10	500
Д233Б	5	500
Д242Б	2	100
Д243А	10	200
Д243Б	2	200
Д244А	10	50
Д244Б	2	50

Д302	1	200
Д303	3	150
Д305	6	50
КД202А	3	50
КД202Н	1	500

Методические указания

Данное задание относится к расчету выпрямителей переменного однофазного и трехфазного тока, собранных на полупроводниковых диодах. Приведенные в задании схемы выпрямителей находят в настоящее время широкое применение в разнообразных электронных устройствах и приборах.

При решении задачи следует помнить, что основными параметрами полупроводниковых диодов являются допустимый ток $I_{доп}$, на который рассчитан данный диод, и величина обратного напряжения $U_{обр}$, которое выдерживает диод без пробоя в непроводящий период. Обычно, при составлении реальной схемы выпрямителя задаются величиной мощности потребителя P_d , получающего питание от данного выпрямителя и выпрямленным напряжением U_d , при котором работает потребитель постоянного тока.

Отсюда нетрудно определить ток потребителя $I_d = P_d / U_d$

Сравнивая ток потребителя с допустимым током диода $I_{доп}$, выбирают диоды для схемы выпрямителя. Следует учесть, что для однополупериодного выпрямителя ток через диод равен току потребителя, т. е. надо соблюдать условие $I_{доп} \geq I_d$. Для двухполупериодной и мостовой схем выпрямления ток через диод равен половине тока потребителя, т. е. следует соблюдать условие $I_{доп} \geq 0,5I_d$. Для трехфазного выпрямителя ток через диод составляет треть тока потребителя, следовательно, необходимо, чтобы $I_{доп} \geq 1/3 I_d$.

Величина напряжения, действующая на диод в непроводящем периоде также зависит от схемы выпрямления. Так, для однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей:

$$U_b = 3.14U_d$$

для мостового выпрямителя: $U_b = 1.57U_d$

для трехфазного выпрямителя: $U_b = 2.1U_d$

При выборе диода, следовательно, должно быть выполнено условие $U_{обр} \geq U_b$.

После изучения дополнительной информации необходимо ответить на данные контрольные вопросы:

1. Дайте определение выпрямителя, укажите основные и дополнительные узлы выпрямителя.
2. Дайте общую классификацию выпрямителей.
3. Изобразите схему однофазного однополупериодного выпрямителя и объясните принцип его работы. Укажите его основные недостатки и применение.
4. Изобразите схему однофазного двухполупериодного выпрямителя со

средней точкой и объясните принцип его работы. Укажите его основные недостатки и применение.

5. Изобразите схему однофазного мостового выпрямителя и объясните принцип его работы.

6. Изобразите схему трехфазного выпрямителя и объясните принцип его работы.

7. Поясните устройство управляемых выпрямителей.

8. Объясните назначение сглаживающих фильтров и укажите их основные типы.

9. Объясните, что такое стабилизатор напряжения, и каков принцип его работы?

Для успешного выполнения заданий самостоятельной работы необходимо рассмотреть примеры решения задач.

Пример 2

Составить схему однофазного мостового выпрямителя, используя один из четырех промышленных диодов: Д218, Д222, КД202Н, Д215Б. Мощность потребителя $P_d = 300$ Вт, напряжение потребителя $U_d = 200$ В.

Решение

1) Выписываем из табл.4 параметры указанных диодов:

Тип диода	Идоп, А	Uобр, В
Д218	0,1	1000
Д222	0,4	600
КД202Н	1	500
Д215Б	2	200

2) Определяем ток потребителя:

$$I_d = P_d / U_d = 300 / 200 = 2.5 \text{ А}$$

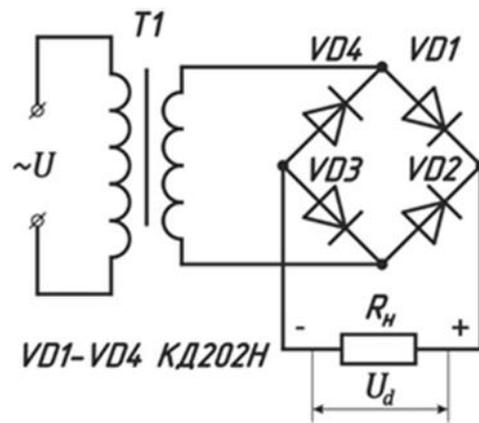
3) Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период для однофазной мостовой схемы выпрямления: $U_b = 1,57 \cdot U_d = 1,57 \cdot 200 \text{ В} = 314 \text{ В}$.

4) Выбираем диод из условий: $I_{доп} = 1 \text{ А} > 0,75 \text{ А}$; $U_{обр} = 500 \text{ В} > 314 \text{ В}$.

Этим условиям удовлетворяет диод КД202Н

Диоды Д218 и Д222 удовлетворяют только по напряжению, т.к. 1000 В и 600 В больше 314 В, но не подходят по допустимому току, т.к. 0,1 А и 0,4 А меньше 0,75 А. Диод Д215Б, наоборот, подходит по допустимому току ($2 \text{ А} > 0,75 \text{ А}$), но не подходит по обратному напряжению ($200 \text{ В} < 314 \text{ В}$).

2) Составляем схему однофазного мостового выпрямителя на диодах КД202Н с параметрами: $I_{доп} = 1 \text{ А}$, $U_{обр} = 500 \text{ В}$.



Ответ: КД202Н.

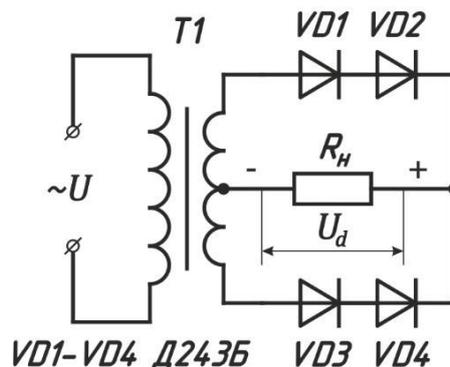
Пример 3

Для питания постоянным током потребителя мощностью $P_d = 250$ Вт при напряжении $U_d = 100$ В необходимо собрать схему двухполупериодного выпрямителя со средней точкой, используя стандартные диоды типа Д243Б.

Решение

- 1) Выписываем из табл.4 параметры диода Д243Б: $I_{доп} = 2$ А, $U_{обр} = 200$ В.
- 2) Определяем ток потребителя: $I_d = P_d / U_d = 250 / 100 = 2.5$ А
- 3) Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период для схемы однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой:

$$U_b = 3,14 \cdot U_d = 3,14 \cdot 100 \text{ В} = 314 \text{ В}.$$
- 4) Проверяем диод по параметрам $I_{доп}$ и $U_{обр}$. Для данной схемы диод должен удовлетворять условиям $U_{обр} > U_b$; $I_{доп} > 0,5I_d$. В данном случае первое условие не соблюдается, т.к. $200 \text{ В} < 314 \text{ В}$, т.е. $U_{обр} < U_b$. Второе условие выполняется, т.к. $0,5I_d = 0,5 \cdot 2,5 \text{ А} = 1,25 \text{ А} < 2 \text{ А}$.
- 5) Составляем схему выпрямителя. Для выполнения условия $U_{обр} > U_b$ необходимо два диода соединить последовательно для увеличения обратного напряжения, тогда $U_{обр} = 2 \cdot 200 \text{ В} = 400 \text{ В} > 314 \text{ В}$. Соответствующая схема выглядит следующим образом:



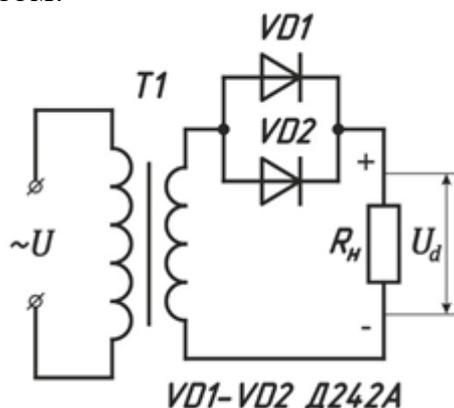
Пример 4

Для питания постоянным током потребителя мощностью $P_d = 300$ Вт при напряжении $U_d = 20$ В необходимо собрать схему однополупериодного выпрямителя, используя имеющиеся стандартные диоды типа Д242А.

Решение

- 1) Выписываем из табл.4 параметры диода Д242А: $I_{доп}=10$ А, $U_{обр}=100$ В.
- 2) Определяем ток потребителя: $I_d=P_d/U_d=300/20=15$ А
- 3) Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период для схемы однофазного однополупериодного выпрямителя:

$$U_b = 3,14 \cdot U_d = 3,14 \cdot 20 \text{ В} \approx 63 \text{ В}.$$
- 4) Проверяем диод по параметрам $I_{доп}$ и $U_{обр}$. Для данной схемы диод должен удовлетворять условиям $U_{обр} > U_b$; $I_{доп} > I_d$. В данном случае второе условие не соблюдается, т.к. $10 \text{ А} < 15 \text{ А}$, т.е. $I_{доп} < I_d$. Первое условие выполняется, т.к. $U_{обр}=100 \text{ В} > 63 \text{ В}$.
- 5) Составляем схему выпрямителя. Для выполнения условия $I_{доп} > I_d$ необходимо два диода соединить параллельно для увеличения допустимого прямого тока, тогда $I_{доп} = 2 \cdot 10 \text{ А} = 20 \text{ А} > 15 \text{ А}$. Соответствующая схема выглядит следующим образом:



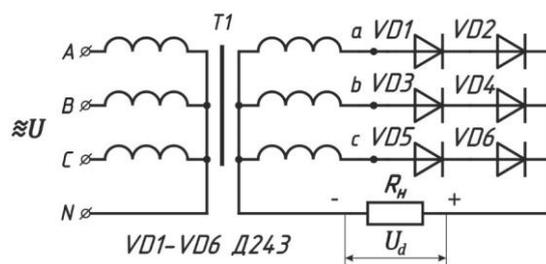
Пример 5

Для составления схемы трехфазного выпрямителя с нулевым выводом на трех диодах заданы диоды Д243. Выпрямитель должен питать потребитель с напряжением $U_d = 150$ В. Определите допустимую мощность потребителя и поясните порядок составления схемы выпрямителя.

Решение

- 1) Выписываем из табл.4 параметры диода Д243: $I_{доп}=5$ А, $U_{обр}=200$ В.
- 2) Определяем допустимую мощность потребителя. Для трехфазного выпрямителя $P_d=3U_dI_{доп}=3 \cdot 150 \text{ В} \cdot 5 \text{ А} = 2250$ Вт. Следовательно, для данного выпрямителя $P_d \leq 2250$ Вт.
- 3) Определяем напряжение, действующее на диод в непроводящий период для схемы трехфазного выпрямителя:

$$U_b = 2,1U_d=2,1 \cdot 150 \text{ В} = 315 \text{ В}.$$
- 4) Составляем схему выпрямителя. Проверяем диод по условию $U_{обр} > U_b$. В данном случае это условие не соблюдается, т.к. $200 \text{ В} < 315 \text{ В}$. Для выполнения этого условия необходимо в каждом плече два диода соединить последовательно для увеличения обратного напряжения, тогда $U_{обр} = 2 \cdot 200 \text{ В} = 400 \text{ В} > 314 \text{ В}$. Соответствующая схема выглядит следующим образом:



Раздел 4 Логические устройства

Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники

Задание 1. Расчет логического уровня сигнала на выходе цифрового электронного устройства.

Согласно заданного варианта (см. таблицу 5) перечертите схему некоторого логического устройства (рис. 2), запишите значения логических уровней сигнала на его входах X и определите значение уровней сигнала на его выходах Y. Прочерк в таблице означает отсутствие данного входа. Ответьте на теоретический вопрос своего варианта из таблицы.

Таблица 5

Вариант	№ схемы	Значения логических уровней сигнала на входах устройства						Теоретический вопрос
		X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	
1.	1	0	0	1	1	-	-	Укажите, каковы основные характеристики цифровых микроэлектронных устройств комбинационного типа (автомат без памяти), приведите примеры устройств.
2.	2	1	0	1	0	-	-	Приведите примеры и объясните необходимость применения ЭВМ в современной промышленности, а также в автоматизированных системах управления (АСУ).
3.	3	1	1	0	0	-	-	Объясните устройство и принцип действия логического элемента НЕ (инвертора), изобразите его условное графическое обозначение и таблицу истинности.
4.	4	1	1	1	1	-	-	Объясните устройство и принцип действия логического элемента И (дизъюнктора), изобразите его условное графическое обозначение и таблицу истинности.
5.	5	0	0	0	0	-	-	Объясните устройство и принцип действия логического элемента ИЛИ (конъюнктора), изобразите его условное графическое обозначение и таблицу истинности.
6.	6	0	0	0	1	-	-	Сформулируйте, что такое триггер, и какие основные типы триггеров существуют.
7.	7	0	0	1	0	-	-	Изобразите условные графические обозначения логических элементов И, ИЛИ, НЕ и RS-, D-, JK-триггеров.

8.	8	0	0	1	1			Укажите область применения интегральных микросхем.
9.	9	0	1	0	0	-	-	Изобразите в простой форме структурную схему ЭВМ, поясните назначение ее элементов.
10.	10	0	1	0	1	-	-	Объясните устройство и принцип работы сумматора арифметического устройства.
11.	11	0	1	1	0	-	-	Объясните, как записываются числа в двоичной системе счисления и почему именно эта система применяется в ЭВМ.
12.	12	0	1	1	-	-	-	Объясните, как происходит сложение и вычитание двоичных чисел.
13.	13	0	1	0	-	-	-	Объясните устройство оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) на полупроводниковых приборах.
14.	14	0	1	1	1	-	-	Объясните устройство постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) с магнитной записью на жесткий диск.
15.	15	1	0	0	0	-	-	Объясните взаимодействие отдельных блоков ЭВМ при работе вычислительной машины.

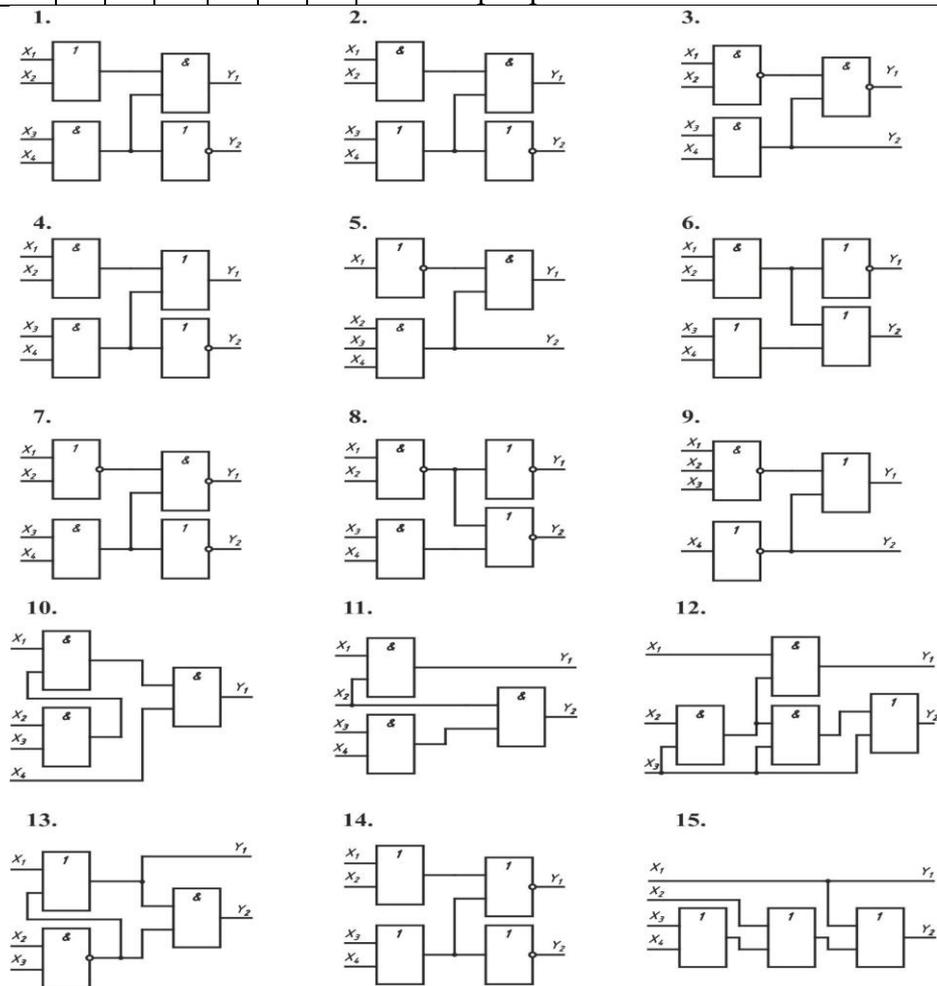


Рис2 Логические устройства

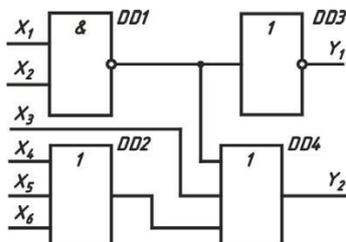
Методические указания

Задания данной самостоятельной работы посвящены простым электронным устройствам, в частности, электронным усилителям и генераторам,

осциллографам и логическим устройствам, интегральным микросхемам и микро-ЭВМ.

Пример 6

На рисунке изображена схема некоторого цифрового устройства, собранного из логических элементов. Определите значения логических уровней сигнала на выходах Y_1 и Y_2 , если на входы поступают следующие уровни сигнала: $X_1=0$; $X_2=1$; $X_3=1$; $X_4=0$; $X_5=1$; $X_6=1$.



Решение

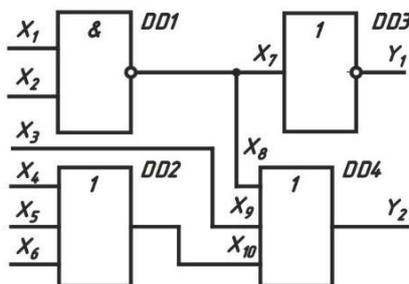
1) Сначала нужно определить, из каких логических элементов состоит данное устройство и записать таблицы истинности для этих элементов:

Один элемент И-НЕ

Один элемент НЕ (инвертор)

Два элемента ИЛИ (дизъюнкторы)

2) Далее для каждого элемента нужно найти уровень сигнала на его выходе, учитывая сигналы на входах и обозначив элементы и входы соответствующими числами:



Ответ: 0; 1.

Типовые задания для работы у доски

Задача № 1

- Изобразить на доске диаграмму энергетических зон различных материалов и объяснить их.
- Рассмотреть виды проводимости полупроводников с использованием диаграмм энергетических зон.
- Изобразить и рассмотреть свойства р-п перехода.
- Нарисовать вольт-амперную характеристику р-п перехода и объяснить её.

Задача № 2

- Устройство и классификация диодов.

- б) . Устройство и принцип действия силовых диодов.
- в) . Маркировка и условное обозначение диодов.

Задача №3

- а) . Назначение, классификация и устройство тиристорov.
- б) . Устройство и принцип работы динистора.
- в) . Устройство и принцип работы тринистора.

Задача №4

- а) . Назначение, классификация и устройство транзисторов.
- б) . Устройство и принцип работы биполярного транзистора типа р-п-р.
- в) . Схема включения биполярного транзистора типа р-п-р с ОБ.
- г) . Схема включения биполярного транзистора типа р-п-р с ОЭ.
- д) . Схема включения биполярного транзистора типа р-п-р с ОК.

Задача №5

- а) . Изобразить и объяснить входную статическую характеристику биполярного транзистора типа р-п-р с ОБ.
- б) . Изобразить и объяснить выходную статическую характеристику биполярного транзистора типа р-п-р с ОБ.
- в) . Изобразить и объяснить входную статическую характеристику биполярного транзистора типа р-п-р с ОЭ.
- г) . Изобразить и объяснить выходную статическую характеристику биполярного транзистора типа р-п-р с ОЭ.
- д) . Изобразить и объяснить входную динамическую характеристику биполярного транзистора типа р-п-р с ОЭ.
- е) . Изобразить и объяснить выходную динамическую характеристику биполярного транзистора типа р-п-р с ОЭ.
- ж) . Система h - параметров транзисторов.
- з) . Определение h - параметров по выходным статическим характеристикам.
- и) . Определение h - параметров по входным статическим характеристикам.

Задача №6

- а) . Общие сведения об интегральных микросхемах и их классификация.
- б) . Основные процессы изготовления интегральных микросхем.
- в) . Последовательность изготовления полупроводниковых микросхем.

Задача № 7

- а). Устройство, принцип действия, условное обозначение, применение фотопреобразовательного диода.
- в). Устройство, принцип действия, условное обозначение, применение фотогенераторного диода.
- а). Устройство, принцип действия, условное обозначение, применение светодиода.
- а). Устройство, принцип действия, условное обозначение, применение фототранзистора.

Задача № 8

- а) . Классификация и основные характеристики усилителей.
- б) . Принцип усиления сигналов.
- в) . Режим работы транзистора в усилителе класса А.

- г) . Режим работы транзистора в усилителе класса А-В.
- д) . Режим работы транзистора в усилителе класса В.
- е) . Режим работы транзистора в усилителе класса С.
- ж) . Режим работы транзистора в усилителе класса Д.

Задача № 9

- а). Устройство и принцип работы двухтактного усилительного каскада мощности.
- а). Устройство и принцип работы многокаскадного усилителя напряжения. а).
- Устройство и принцип работы усилителя постоянного тока.

Задача № 10

- а) . Электрические импульсы и их параметры.
- б) . Устройство и принцип работы дифференцирующей цепи.
- в) . Устройство и принцип работы интегрирующей цепи.
- г) . Устройство и принцип работы генератора синусоидальных колебаний.
- д) . Устройство и принцип работы генератора пилообразного напряжения.

Самостоятельные работы и индивидуальные задания, тесты – виды работы, обеспечивающие повышение уровня самостоятельной деятельности студентов

Наиболее распространенной формой работы, обеспечивающей повышение самостоятельной деятельности студентов, являются самостоятельные работы и индивидуальные задания. По своему дидактическому назначению самостоятельные работы и индивидуальные задания можно разбить на два основных вида: обучающие и контролирующие. На уроках электроники разработан ряд самостоятельных работ и индивидуальных заданий разных видов. Они составляют дидактические материалы, которые являются составной частью комплексного методического обеспечения дисциплины. Тесты обеспечивают информацию по ряду качественных характеристик знаний и умений студентов. Тестовые задания удобно использовать при организации самостоятельной работы в режиме самоконтроля, при повторении учебного материала. Тестовые задания с выбором ответов особенно ценны тем, что каждому студенту дается возможность четко представить себе объем обязательных требований к овладению знаниями по теме (нескольким темам, всей дисциплине), объективно оценить свои успехи, получить конкретные указания для дополнительной и индивидуальной работы.

Составление презентации

Презентация (от английского слова - представление) - это набор цветных картинок- слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением РР. Термин «презентация» (иногда говорят «слайд-фильм») связывают, прежде всего, с информационными и рекламными функциями картинок, которые рассчитаны на определенную категорию зрителей (пользователей).

Удачная и качественная презентация будет влиять на ваш положительный имидж. Презентация — это визитная карточка. Эта технология позволяет визуально воспринимать вашу работу. Любая технология, в том числе и создание

презентаций, компьютерной или другой, имеет свои правила, принципы, приемы.

Надо понимать, что презентация - это не отчет о проделанной работе, к которой мы давно привыкли и которые научились составлять. Независимо от носителей, на которых она выполнена, презентация включает в себя и некоторые элементы отчетности (статистические данные), и элементы анализа, экспертной оценки, а также - прогнозирования, перспективного планирования и многое другое, что зависит от конкретных целей и задач. Что такое компьютерная презентация?

Мультимедийная компьютерная презентация - это:

- динамический синтез текста, изображения, звука;
- яркие и доходчивые образы;
- самые современные программные технологии интерфейса;
- интерактивный контакт докладчика с демонстрационным материалом;
- мобильность и компактность информационных носителей и оборудования;
- способность к обновлению, дополнению и адаптации информации;
- невысокая стоимость.

Подготовленную презентацию можно выпустить и отдельным печатным изданием, оформив его соответствующим образом, а можно представить в виде авторского электронного издания. Если есть возможность, можно опубликовать презентацию на страницах журналов и газет или выставить на сайт в Интернет-пространстве. В чем достоинство презентаций?

Последовательность изложения. При помощи слайдов, сменяющих друг друга на экране, удержать внимание аудитории гораздо легче, чем бегая с указкой меж развешанных по всему залу плакатов. В отличие же от обычных слайдов, пропускаемых через диапроектор, компьютерные позволяют быстро вернуться к любому из уже рассмотренных вопросов или вовсе изменить последовательность изложения.

Конспект. Презентация — это не только то, что видит и слышит аудитория, но и заметки для выступающего: о чем не забыть, как расставить акценты. Эти заметки видны только докладчику: они выводятся на экран управляющего компьютера.

Мультимедийные эффекты. Слайды презентации - не просто изображение. В нем, как и в любом компьютерном документе, могут быть элементы анимации, аудио- и видеофрагменты 10 эффективных советов как правильно делать презентацию.

Копируемость. Копии электронной презентации создаются мгновенно и ничем не отличаются от оригинала. При желании слушатели могут получить все показанные материалы.

Транспортабельность. Материал с презентацией гораздо компактнее свертка плакатов и гораздо меньше пострадает от частых путешествий то на одно, то на другое «мероприятие». Более того, файл презентации можно переслать по электронной почте, а если есть необходимость и оборудование - и вовсе перенести выступление в Интернет и не тратить время на разъезды».

Этапы работы над презентацией Подготовка

Подготовка презентации начинается с планирования. В общем виде этапы первоначальной подготовки выглядят так.

Определение содержания презентации, тематика, целевое и зрительское (читательское) назначение. Определение условий, которые помогут обеспечить работу над презентацией. Изучение теоретического материала по технологии компьютерной презентации, уточнение возможностей версии программы, имеющейся у вас.

Разработка модели и структуры презентации. Определение механизма работы над ней.

Работая над созданием презентации, следует помнить о возрастных особенностях и интересах той категории пользователей, которой адресован ваш продукт. Определите, какие цели вы ставите и решаете в процессе работы:

презентация должна помочь в решении конкретных профессиональных задач. В зависимости от того, каких именно - вы будете выстраивать зрительный ряд.

Сначала вы можете зафиксировать весь ход работы с помощью ручки и бумаги. Тщательно обдумайте и распишите содержание презентации. Решите мультимедийную часть презентации: количество слайдов, графических изображений, диаграмм, сканированных изображений, ссылок на интернет-ресурсы, звуковых файлов, видеороликов и т.д.

Целеполагание. Определяем, с какой целью мы проводим презентацию. Например

- Презентация как итоговая форма отчета о вашей деятельности.
- Презентация как обучающая технология.
- Презентация как средство привлечения к чтению.

1 шаг. Аудитория и задачи. В зависимости от того, кому адресована презентация, определяем и ее задачи. Например.

- Отчет о практической работе
- Сообщение нового материала
- Презентовать курсовой, дипломный проект
- Презентация для представления доклада на конференции

3 шаг. Предмет презентации (что презентуем?).

4 шаг. Моделирование и структура. Когда мы решили, что именно будет составлять содержание презентации, подготовленный материал надо систематизировать и «упаковать» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (только небольшого по объему!), схем, графиков, таблиц, фотографий и т.д.

5 шаг. Элементы, дополняющие содержание презентации, тоже требуют продумывания заранее.

- Иллюстративный ряд. Иллюстрации типа «картинка», фотоиллюстрации, схемы, картины, графики, таблицы, диаграммы, видеоролики.
- Звуковой ряд. Музыкальное или речевое сопровождение, звуковые эффекты.
- Анимационный ряд. Это картинки с движением: фигурки, «ожившие»

схемы и «растущие» диаграммы.

- Цветовая гамма. Общий тон и цветные заставки, иллюстрации, линии должны сочетаться между собой и не противоречить смыслу и настроению презентации.

- Шрифтовой ряд. Выбрать шрифты желательно, не увлекаясь их затейливостью и разнообразием. Чем больше разных шрифтов вы используете, тем труднее воспринимаются ваши слайды. Однако надо продумать шрифтовые выделения, их подчиненность и логику. Стилль основного шрифта тоже важен. В любом случае выбранные вами шрифты должны легко восприниматься на первый взгляд.

- Специальные эффекты. Возможности спецэффектов вы увидите при знакомстве с программой. Важно, чтобы в вашей презентации они не отвлекали внимание на себя, а лишь усиливали главное. Естественно, каждый специалист будет изменять элементы содержания презентации, что-то исключать или вносить свое.

Некоторые правила организации материала в презентации.

Подача: как презентовать и готовиться.

1. Центр внимания на докладчика. Необходимо понимать - на презентацию люди пришли выслушать вас, а не прочесть вместе с вами надписи на ваших слайдах. Не подсовывайте им презентацию. Если вы показываете новый продукт - покажите новый продукт. Если вы презентуете новый станок - покажите его фотографии. Если вам нечего показать, или показать что-то в живую очень сложно, соберите презентацию. и запомните: **Презентация - это вы и ваш рассказ, то, что показывается на стене - это дополнительные материалы.**

2. Принцип "10/20/30". Впервые это принцип описан капиталистом силиконовой долины, Гаем Каваски. Суть принципа:

- 10 слайдов в презентации;
- 20 минут времени на презентацию;
- 30-м шрифтом набран текст на слайдах.

3. Главное внимание главным вещам. Определите 10 главных идей, мыслей, выводов, которые вы хотите донести до слушателей и на основании них составьте презентацию. Ни в коем случае не включайте в презентацию дополнительную информацию - ей место в раздаточном материале либо в ваших словах. На слайдах должно быть только самое главное. Когда готовитесь к презентации почувствуйте себя продавцом того, что вы презентуете. Ваши идеи, мысли, выводы - это ваш товар, от того как вы его презентуете, зависит ваш успех.

Контент: что презентовать.

4. Презентация - это не документ. Всегда следуйте правилу: Презентации я делаю в PowerPoint, а документы в Word. Хотите донести до слушателей текст доклада, включите его в отдельный Word-файл и прикрепите к докладу. В презентацию включайте только ту информацию, которая поможет слушателям лучше воспринять материал.

5. Информация, а не данные. Вы знаете чем данные отличаются от информации? **Данные** - это набор цифр, фактов, они не пригодны для принятия решения.

Информация - это проработанные данные, представленные в удобном для восприятия виде, для принятия решения. Таблица с кучей цифр и названиями колонок в презентации - это данные, а не информация для принятия решения. Информацией для размещения в презентации может быть диаграмма, на которой было-бы видно разницу между какими-то показателями. Диаграмму надо подписать. Вывод: если мы хотим, чтобы наша презентация была понятной, доступной и качественной мы включаем в неё исключительно информацию, а не данные.

6. Итоговый слайд. Это слайд служит для лучшего запоминания материала. Поэтому всегда делайте итоговый слайд, в котором вы фиксируете внимание людей на главном «сообщении», которое вы хотите донести до слушателей своей презентацией. Если в презентации несколько тем, делайте итоговый слайд после каждой из тем, а в конце презентации сделайте суммарный итоговый слайд - это на 100% позволит вам обеспечить восприятие аудиторией главных моментов вашей презентации. Визуализация: как лучше всего показать то, что презентуешь.

7. Правило - «Схема, рисунок, график, таблица, текст». Именно в такой последовательности. Как только вы сформулировали то, что хотите донести до слушателей в каком-то конкретном слайде, сначала подумайте, а как это представить в виде схемы? Не получается, как схему, подумайте, как показать это рисунком, графиком, таблицей. Используйте текст в презентациях, только если все предыдущие способы отображения информации вам не подошли.

8. Правило «5 объектов на слайде». Не нужно создавать кашу на слайде. Человек способен одновременно помнить 7 ± 2 элементов. Поэтому при размещении информации на слайде старайтесь, чтобы в сумме слайд содержал всего 5 элементов. Если это схема, то попробуйте упростить её до 5 элементов. Не получилось - группируйте элементы так, чтобы визуально в схеме выделялось 5 блоков. Инструмент: что помогает в создании презентации.

9. Microsoft Power Point. Простая и удобная программа стала едва-ли не лучшим способом ярко и понятно донести свои идеи или достижения до любой аудитории. Если вы умеете пользоваться Word, то для вас не составит труда разобраться с PowerPoint. При создании презентации используйте Корпоративные шаблоны для PowerPoint. На сайте YouTube.com по запросу «PowerPoint» вы найдете огромное количество обучающего видео по работе с данной программой.

10. Одна картинка заменяет 1000 слов. При подготовке презентации вам понадобятся картинки. Используйте сервисы поиска картинок Google.Images и Яндекс.Картинки для того, чтобы найти необходимую вам картинку. Просто вводите в строку поиска название того, что вам необходимо, и система предложит вам различные варианты изображений.

Эти десять простых и действенных советов и правил помогут создавать качественные презентации и эффективно их презентовать. Для закрепления предлагаю вам небольшую схему, которую можно распечатать и использовать при подготовке презентации, или просто повесить на стену, чтобы лучше

запомнить принципы эффективной презентации.

Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. Кочеткова, А.Е. Электроника и микропроцессорная техника : учебное пособие / А. Е. Кочеткова. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 152 с. — 978-5-907479-65-4. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1037/280469>
2. Осинцев, И.А. Основы электроники и электронной техники для локомотивных бригад : учебное пособие / И. А. Осинцев. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2023. — 360 с.— 978-5-907479-97-5. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1206/280413/>
3. Миловзоров, О. В. Основы электроники : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19968-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557397>.

Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539963>.
2. Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 275 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17860-9. — Текст электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533859>.

Интернет-ресурсы

Электронная библиотека изданий УМЦ ЖДТ
ЭБС «ЮРАЙТ»
ЭБС «IPRbooks»