

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хатямов Рушан Фаритович
Должность: Директор филиала СамГУПС в г. Пензе
Дата подписания: 12.05.2021 20:59:46
Уникальный программный ключ:
98fd15750393b14b837b6336369ff46764a01e8ae27bb7c6fb7394f99821e0ad

Приложение к ППССЗ по специальности
27.02.03 Автоматика и телемеханика
на транспорте
(железнодорожном транспорте)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины
ОП.04 Электронная техника

реализуемой в пределах
программы подготовки специалистов среднего звена
в филиале СамГУПС в г. Пензе
для студентов очной и заочной форм обучения
Год начала подготовки 2020

Пенза 2020

ОДОБРЕН

на заседании ЦК «Общепрофессиональные дисциплины»

Протокол от «15» мая 2020 г. № 7

Председатель

 /С.П. Лысый/

«18» мая 2020 г.

СОГЛАСОВАН

Заместитель директора по учебной работе
филиала СамГУПС в г. Пензе

И.А. Поликанова

2020 г.



Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) и рабочей программы учебной дисциплины ОП.04 Электронная техника

Разработчик: преподаватель филиала СамГУПС в г. Пензе С. В. Давыдов

Одобрено

Методическим советом

Филиала СамГУПС в г. Пензе

Протокол от «20» апреля 2020 г. № 5

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств	4
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3. Оценка освоения учебной дисциплины	8
4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля	13
5. Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине	15
6. Список использованной литературы	48

1. Паспорт фонда оценочных средств

1. Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04. Электронная техника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) следующими умениями, знаниями, которые формируют общие и профессиональные компетенции: производить расчет параметров электрических цепей; собирать электрические схемы и проверять их работу; методы преобразования электрической энергии, сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров; основы электроники, электронные приборы и усилители.

1.2. Требования к уровню подготовки по дисциплине, перечень контролируемых компетенций

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о своей профессиональной деятельности; писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности</p>
<p>ПК 1.1-3.3: Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам. Определять и устранять отказы в работе станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики Обеспечивать техническое обслуживание устройств систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики</p>	<p>– классифицировать организационную структуру управления на железнодорожном транспорте; –классифицировать технические средства и устройства железнодорожного транспорта.</p>	<p>– организационную структуру, основные сооружения и устройства и систему взаимодействия подразделений железнодорожного транспорта.</p>

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
<p>У1. Рассчитывать параметры и элементы электронных устройств.</p> <p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>- Знание элементов электрических и электронных устройств.</p> <p>- Расчёт параметров электрических и электронных устройств.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий</p>
<p>У 2.</p> <p>Собирать электронные схемы и проверять их работу.</p> <p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам.</p> <p>ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.</p>	<p>- Чтение электронных схем</p> <p>- Сбор и проверка работы электронных схем.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий</p>

<p>У3.Измерять параметры электронных схем. ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки.</p>	<p>- Измерение параметров электронных схем</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, выполнение индивидуальных домашних заданий</p>
<p>Знать:</p>		
<p>3. 1-физические процессы в электронных схемах;</p>	<p>- Знание физических процессов в электронных схемах.</p>	<p>Различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа</p>
<p>3. 2- методы расчёта электронных схем;</p>	<p>-Знание методов расчета электронных схем.</p>	<p>Различные виды опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа</p>
<p>3. 3-методы преобразования сигнала в электронных схемах.</p>	<p>-Знание способов преобразования и передачи сигнала в электронных схемах.</p>	<p>Различные виды устного опроса, решение задач по индивидуальным заданиям, контрольная работа</p>

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине ОП.04. Электронная техника, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Результаты освоения дисциплины определяются преподавателем в процессе проведения экспертного наблюдения и оценки на лабораторных и практических занятиях, различных видов опроса, выполнения индивидуальных домашних заданий, расчетов, решения задач по индивидуальным заданиям, контрольной работы. Итоговая аттестация в форме экзамена. Студент допускается к сдаче экзамена, если зачтены все лабораторные работы и контрольные работы, а также тематические внеаудиторные самостоятельные работы выполнены на положительные оценки.

3.2 Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма	Проверяемые ОК,
Раздел 1. Элементная база электронных устройств			Контрольная работа №1	У1, У2, У3 З1, З2, ОК-01, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Экзамен	У1, У2, У3 З1, З2, ОК-01, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, З1, З2, З3, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1,				
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых	Устный опрос Самостоятельная работа	У1, З1, З2, З3, ОК-01, ОК-02,				
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	Устный опрос Тестирование Лабораторная работа №1 Самостоятельная работа	У1, З1, З2, З3, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1,				
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	Устный опрос Лабораторная работа №2 Самостоятельная работа	У1, З1, З2, З3, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1, ПК 2.7,				

Тема 1.5. Полевые транзисторы	Устный опрос Лабораторная работа №3 Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				
Тема 1.6. Тиристоры Тиристоры	Устный опрос Лабораторная работа №4 Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1,				
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1, ПК 2.7,				
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств				У1, У2, У3 31, 32, ОК-01, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2	Экз амен	У1, У2, У3 31, 32, ОК-01, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Устный опрос Тестирование Лабораторная работа №5-7 Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1, ПК 2.7,				

Тема 2.2. Усилители	Устный опрос Лабораторная работа №8-9 Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1				
Тема 2.3. Генераторы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1				
Тема 2.4. Электрические фильтры	Устный опрос Лабораторная работа №10 Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1				
Тема 2.5. Электронные ключи	Устный опрос Тестирование	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02, ПК 1.1				
Тема 2.6. Логические элементы	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				
Тема 2.7. Триггеры	Устный опрос Тестирование	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				
Раздел 3. Основы микроэлектроники				У1, У2, У3 3.1, 3.2, ОК-01, ПК 1.1, ПК 2.7,	Экзамен	У1, У2, У3 3.1, 3.2, ОК-01, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				

Тема 3.2. Аналоговые ИМС	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				
Тема 3.3. Цифровые ИМС	Устный опрос Тестирование Самостоятельная работа	У1, 31, 32, 33, ОК-01, ОК-02,				

4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля

4.1 Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *Электронная техника*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Критерии для оценивания устного ответа на уроках *Электронная техника*

Оценка «5» ставится, если ученик:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщать, выводы. Устанавливает меж предметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутри предметные связи, творчески применяет полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагает учебный материал: дает ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делает собственные выводы; формирует точное определение и истолкование основных понятий; при ответе не повторяет дословно текст учебника; излагает материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы учителя. Самостоятельно и рационально использует наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники.

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя.

Оценка «4» ставится, если ученик:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; допускает незначительные ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий, неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы учителя.

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутри предметные связи. Применяет полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдает основные правила культуры устной и письменной речи, использует научные термины.

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка «3» ставится, если ученик:

1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; материал излагает несистематизированное, фрагментарно, не всегда последовательно.

2. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

3. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов или допустил ошибки при их изложении.

4. Испытывает затруднения в применении знаний, при объяснении конкретных явлений на основе теорий, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

5. Отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.

6. Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну - две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если ученик:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений.

2. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов.

3. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

4. Не может ответить ни на один их поставленных вопросов.

5. Полностью не усвоил материал.

Оценка «1» ставится, если ученик:

1. Отказался ответить по теме при неуважительной причине или при полном незнании основных положений темы.

Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса 1 балл. За правильный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 95% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 80% – 94% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 79% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

5. Контрольно-оценочные материалы по учебной дисциплине

5.1 Контрольно-оценочные материалы для текущего контроля:

Материалы для устного опроса:

Раздел 1. Электрическое поле

1. Объяснить, чем отличаются проводники от диэлектриков с точки зрения электронной теории строения вещества?
2. Объяснить, что называется электрическим полем?
3. Назовите основные свойства электрического поля.
4. Какая величина служит мерой интенсивности электрического поля?
5. Зависит ли напряженность поля от величины внесенного в него заряда?
6. Объяснить, какое электрическое поле называется однородным?
7. Объяснить, что понимается под потенциалом данной точки электрического поля?
8. Дать определение электрическому напряжению.
9. Объяснить, что характеризует относительная и абсолютная диэлектрическая проницаемость?
10. Назвать единицы измерения и записать формулы напряженности электрического поля, потенциала, напряжения и диэлектрической проницаемости?
11. Объяснить, в чем разница между напряжением и потенциалом?
12. Объяснить, в чем заключается явление электростатической индукции?
13. Объяснить, как и для чего осуществляется электростатическое экранирование?
14. Объяснить, в чем заключается явление поляризации диэлектрика и назвать виды поляризации?
15. Объяснить, в чем заключается явление пробоя диэлектрика и что называется пробивной напряженностью?

Раздел 2. Электрические цепи постоянного тока

1. Назвать элементы, из которых состоит электрическая цепь?
2. Дать определение электрическому току?
3. Объяснить, что такое ЭДС? Чем отличается ЭДС от напряжения по физическому смыслу и по величине?
4. Сформулируйте закон Ома для участка цепи и всей цепи.
5. Объяснить, от каких величин зависит сопротивление проводника?
6. Объяснить, что такое удельное сопротивление и удельная проводимость и в каких единицах они измеряются?
7. Объяснить, что характеризует температурный коэффициент сопротивления?
8. Объяснить, что такое падение напряжения и чему оно равно?
9. Что такое холостой ход и короткое замыкание цепи?
10. Чему равны электрическая энергия и мощность на участке цепи? Как определить КПД источника?
11. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца. Приведите пример практического применения преобразования электрической энергии в тепловую.
12. Напишите закон Ома для цепи с несколькими ЭДС
13. Как определить потенциал точек и построить потенциальную диаграмму?

Раздел 3. Электромагнетизм

1. Что такое магнитное поле. Перечислите основные характеристики магнитного поля.
2. При каких условиях магнитное поле называется однородным, при каких – неоднородным?
3. Что представляет собой магнитный поток?
4. Как связаны величины: напряженность и индукция магнитного поля?
5. Какая величина носит сокращенное название МДС и что она характеризует?
6. Сформулируйте закон полного тока.
7. В чем отличие магнитных свойств парамагнетиков и диамагнетиков и какова причина отличия?
8. От чего зависит магнитное напряжение между двумя точками магнитного поля, в каких единицах оно измеряется?
9. Дайте определение понятия индуктивности.

10. Что такое потокосцепление? Какое потокосцепление называется собственным, взаимным?
11. Как влияет поток рассеяния на величину взаимной индуктивности?
12. Что называется петлей гистерезиса?
13. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
14. Что характеризует знак « -« в формуле индуктированной ЭДС?
15. Что называется ЭДС самоиндукции, от чего она зависит и как определить ее направление?
16. Что называется ЭДС взаимной индукции?

Тестовые задания:

І вариант

Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов. Например, А1. а; А2. б

А1. Устройства управления и защиты в электрических цепях

а) предохранители и магнитные пускатели; б) трансформаторы и выпрямители; в) осветительные приборы и электросчётчики; г) стабилизаторы и выпрямители.

А2. Мощность измеряется в

а) вольтах; б) ваттах; в) амперах; г) Омах.

А3. Трансформаторы позволяют:

а) преобразовать переменный ток в постоянный ; б) преобразовать постоянный ток в переменный ; в) преобразовать переменный ток одного напряжения определенной частоты в переменный ток другого напряжения и той же частоты; г) преобразовать частоту колебаний тока на входе

А4. Технические устройства, в которых используется электромагнитное действие электрического тока:

а) электрические двигатели и генераторы; б) осветительные приборы ;в) нагревательные приборы; г) предохранители

А5. Тепловое действие электрического тока используется в

а) двигателях постоянного тока; б) лампах накаливания; в) асинхронных двигателях ;г) выпрямителях

Часть В

При выполнении заданий В1 – В9 выберите несколько правильных ответов, в бланк ответов запишите ответ в виде последовательности букв в алфавитном порядке, относящихся к правильному ответу, без пропусков и знаков препинания (например, абв).

В1. Используемую людьми электроэнергию создают:

а) атомные электростанции б) гидроэлектростанции в) тепловые электростанции г) солнечные электростанции

В2. Заземление выполняют:

а) для снижения вероятности поражения людей и животных при замыкании токоведущих частей на землю ; б) обеспечения нормальных режимов работы установки; в) придания устойчивости зданий и сооружений; г) защиты электрооборудования от перенапряжений и молниезащиты зданий и сооружений.

В3. Потребители электрической энергии:

а) генераторы ; б) электродвигатели ; в) трансформаторы; г) лампы накаливания

В4. Благодаря объединению многих электростанций в единую энергосистему удаётся

а) снизить себестоимость электроэнергии ; б) повысить качество электроэнергии ; в) повысить надёжность в бесперебойном снабжении потребителя; г) понизить надёжность в бесперебойном снабжении потребителя

В5. Коллекторные двигатели используются

а) в электроприводе подъёмников; б) в стартерах автомобилей ; в) в холодильниках ; г) в устройствах электрического транспорта

В6. В состав электропривода входит

а)преобразующее устройство; б) электродвигатель; в)рабочий механизм; г)редуктор

В7.В каких областях техники применяются интегральные микросхемы

а) вычислительной; б) в автоматике ; в) ракетной и космической; г) не применяются

В8.Для передачи электроэнергии используются сети

а)воздушные; б)кабельные; в) внутренние сети объектов; г) интернет сети

В9.Основными параметрами, характеризующими выпрямители, являются

а)номинальное среднее выпрямленное напряжение; б)габаритные размеры; в)номинальный средний выпрямленный ток; г) коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения

Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

С1. I вариант

Содержание верного ответа и указания к оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Определите коэффициент трансформации трансформатора. если известны ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора $E_1=130$ В; $E_2=10$ В и сделайте вывод какой это трансформатор (повышающий или понижающий)?

II вариант

Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов. Например, А1. а; А2. б

А1. Счетчик электрической энергии измеряет

а) силу тока; б) мощность потребляемой электроэнергии; в) расход энергии за определенное время; г) напряжение сети.

А2. Измеряет напряжение

а) амперметр; б) ваттметр; в) счетчик электрической энергии; г) вольтметр;.

А3. Диоды используются в электротехнике:

а) в нагревательных приборах ;б) в осветительных приборах; в) в трансформаторах ;г) в выпрямителях

А4. Электрический ток в металлах - это

Начало формы

а) беспорядочное движение заряженных частиц; б) движение ионов; в) направленное движение свободных электронов; г) движение электронов

A5. К полупроводниковым материалам относятся

Начало формы

а) алюминий ;б) кремний; в) железо; г) нихром

Часть В

При выполнении заданий В1 – В9 выберите несколько правильных ответов, в бланк ответов запишите ответ в виде последовательности букв в алфавитном порядке, относящихся к правильному ответу, без пропусков и знаков препинания (например, абв).

В1. К нетрадиционным источникам электроэнергии относятся: а) атомные электростанции б) ветровые электростанции; в) солнечные электростанции г) приливные электростанции

В2. Закон Ома выражается формулой

Начало формы

а) $U = R/I$; б) $I = E/R+r$; в) $I = U/R$; г) $R=I/U$

В3. Трансформатор состоит из основных частей

а)магнитопровод; б)статор ; в)обмотки; г) ротор

В4.Шкала амперметра 0-15А. Этим амперметром измерены токи 3 и 12 А. какое измерение более точное?

а)точность измерений одинакова; б)первое измерение точнее. чем второе; в)второе измерение точнее, чем первое; г)задача не определена. так как не известен класс точности приборов.

В5.Материал изготовления короткозамкнутой обмотки ротора

а)алюминий; б)медь; в)серебро; г)сталь

В6.При обрыве нейтрального провода в четырёхпроводной цепи трёхфазного тока

а)увеличивается напряжение на всех фазах потребителя; б)на одних фазах потребителя напряжение увеличивается, на других- уменьшается; в)на всех фазах потребителя уменьшается; г)на всех фазах потребителя не меняется.

В7. Для трёхфазной цепи при симметричной нагрузке при соединении звездой, соответствуют формулы

а) $U_{\phi}=U_{л}$

б) $I_{л}=I_{\phi}$

в) $U_{л}=\sqrt{3} \cdot U_{\phi}$;

г) $I_{л}=\sqrt{3} \cdot I_{\phi}$

В8.Материалы, применяемые в качестве изоляции проводов и кабелей

а)хлопчатобумажная пряжа; б)поливинилхлорид; в)вулканизированная резина; г) дерево

В9.Сглаживающий фильтр состоит из реактивных элементов

а)конденсаторов; б)катушек индуктивности; в)резисторов; г) трансформаторов

Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

С1. II вариант

Содержание верного ответа и указания к оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Решение

Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.

III вариант

Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов. Например, А1. а; А2. б

А1. Сила тока измеряется в

а) киловаттах; б) амперах; в) вольтах; г) омах

А2. Направление ЭДС электромагнитной индукции определяется по правилу

а) левой руки; б) правой руки; в) Ленца; г) буравчика.

А3. Двигатель переменного тока называется асинхронным

а) у которого скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля; б) у которого скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля в) у которого скорость вращения ротора больше скорости вращения магнитного поля; г) у которого скорость вращения ротора равна нулю

А4. Полупроводниковые приборы, с четырёхслойной структурой п-р-п-р типа, тремя выводами и работающие в двух устойчивых состояниях-открытом и закрытом называются

а) тиристоры; б) транзисторы; в) диоды; г) фотоэлемент

А5. Узел (точка) разветвления — это

а) совокупность устройств, предназначенных для получения электрического тока; б) замкнутый путь, проходящий по нескольким ветвям; в) разность напряжений в начале и в конце линии ; г) точка электрической цепи, в которой соединяется три и более проводов.

Часть В

При выполнении заданий В1 – В9 выберите несколько правильных ответов, в бланк ответов запишите ответ в виде последовательности букв в алфавитном порядке, относящихся к правильному ответу, без пропусков и знаков препинания (например, абв).

В1. Принудительное охлаждение машины постоянного тока применяют

а) во избежание перегрева машины; б) для уменьшения потерь энергии в машине; в) для уменьшения размеров машины; г) для уменьшения массы машины

В2. К генератору, обмотки которого соединены звездой подводят

а) шесть соединительных проводов ; б) три соединительных провода; в) четыре соединительных проводов;

г) два соединительных провода.

В3. Номинальный ток плавкой вставки предохранителя, защищающего участок осветительной

сети, потребляющий ток 12 А составляет

- а) 15 А б) 6 А ; в) 25 А; г) 10 А

В4. К основным логическим функциям относятся

а) логическое сложение; б) логическое умножение; в) логическое отрицание; г) логическое преобразование.

В5. Параметры, по которым выбирают выпрямительные диоды

- а) по прямому току ; б) по обратному напряжению; в) размеру; г) цвету.

В6. Маркировка КД102Б относится

- а) выпрямительный диод; б) тиристор ; в) транзистор; г) кремниевый диод.

В7. Для интегральных микросхем характерны особенности

а) миниатюрность; б) минимум внутренних соединительных линий ; в) комплексная технология изготовления; г) ремонтпригодность.

В8. Какие цели преследует автоматизация производственных процессов

а) повышение производительности и увеличение числа часов работы машин; б) удешевление продукции и улучшение её качества; в) сокращение расхода топлива и энергии, повышение надёжности работы энергетического оборудования ; г) удорожание продукции и ухудшение её качества.

В9. При параллельном соединении конденсаторов

- а) $C_{\text{экв}}=C_1+C_2+C_3$; б) $U=U_1=U_2=U_3$; в) $C_{\text{экв}}=C_1 \cdot C_2 / (C_1+C_2)$; г) $U=U_1+U_2+U_3$

Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.

С1. III вариант

Содержание верного ответа и указания к оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Какова потеря напряжения, если сопротивление одного провода двухпроводной линии постоянного тока равно 0,05 Ом, а через нагрузку течёт ток 10 А?

IV вариант

Часть А.

К каждому заданию части А даны несколько ответов, из которых только один верный. Выберите верный, по вашему мнению, ответ, запишите его в бланке ответов. Например, А1. а; А2. б

А1. Для преобразования переменного тока в постоянный используются:

- а) двигатели; б) выпрямители; в) генераторы; г) нагревательные приборы.

А2. Электрическое сопротивление измеряется в

- а) амперах; б) вольтах; в) ваттах; г) омах.

А3. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

а) источник ; б) резисторы; в) реостаты ;г) конденсатор

А4.Машины переменного тока называются синхронными

а)в которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля; б) в которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля; в) в которых скорость вращения ротора больше скорости вращения магнитного поля; г) в которых скорость вращения магнитного поля равна нулю

А5. Переменный ток — это

а) периодический ток, все значения которого повторяются через одинаковые промежутки времени; б) значение переменной величины в произвольный момент времени; в) такой эквивалентный постоянный ток, который, проходя через сопротивление, выделяет в нем за период одинаковое количество тепла; г) наибольшее из всех мгновенных значений изменяющейся величины за период

Часть В

При выполнении заданий В1 – В9 выберите несколько правильных ответов, в бланк ответов запишите ответ в виде последовательности букв в алфавитном порядке, относящихся к правильному ответу, без пропусков и знаков препинания (например, абг).

В1. Опыт холостого хода трансформатора проводится с целью определения

а)коэффициента полезного действия трансформатора; б)потерь мощности в стали ; в) определения коэффициента трансформации трансформатора; г) потерь мощности в меди трансформатора.

В2.Фоторезисторы используются

а) для измерения интенсивности света в фотографическом оборудовании; б) в охранных датчиках; в) в устройствах автоматики; г) не нашли широкого применения

В3. Неподвижная часть генератора постоянного тока состоит

а) станина; б) полюсы; в) обмотка возбуждения; г) якорь.

В4. К основным характеристикам магнитного поля относятся

а) магнитная индукция; б)магнитная проницаемость; в) сила тока; г)магнитное напряжение

В5.Для параллельного соединения резисторов характерны особенности

а) $U=U_1=U_2=U_3$; б) $I=I_1+I_2+I_3$; в) $I=I_1+I_2+I_3$ г) $U=U_1+U_2+U_3$

В6. Коллекторные двигатели используются

а) в электроприводе подъёмников; б) в стартерах автомобилей ; в) в холодильниках ; г) в устройствах электрического транспорта

В7. На частоту колебаний схемы автогенератора LC-типа в основном влияют параметры

а) L_k ; б) C_k ; в) $C_э$; г) L_{oc}

В8.Материал изготовления подложки плёночных интегральных микросхем

а)керамика; б)кварц; в)стекло; г)медь

В9.Электроизмерительные приборы применяются

а)для контроля параметров технологических процессов; б)для контроля параметров космических кораблей; в)для экспериментальных исследований в физике, химии, биологии и т.д; г)для

усложнения схем

Часть С

Дайте развернутый ответ на вопрос.


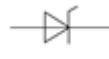



С1. IV вариант

Содержание верного ответа и указания к оцениванию

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)



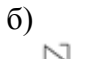

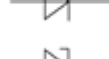
Три резистора соединены последовательно с величиной электрического сопротивления 30 Ом. Определите эквивалентное сопротивление цепи и напряжение на зажимах цепи, если сила тока составила 2 А.

1. Как обозначается выпрямительный диод

-  а)
-  б)
-  в)
-  г)
-  д)

Ответ: а

2. Как обозначается стабилитрон

- 
-  а)
- б)
-  в)
-  г)
-  д)

Ответ: в

3 Напряжение на динисторе после его открывания

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) остается не изменой
- г) уменьшается и увеличивается
- д) становится равной нулю

Ответ: б

4 .Какому прибору принадлежит данная ВАХ



- а) транзистор
- б) триггер
- в) выпрямительный диод
- г) тиристор
- д) диод

Ответ: д

5 У какого прибора можно регулировать напряжение открывания:

- а) тринистора
- б) диода
- в) стабилитрона
- г) варикапа
- д) динистора

Ответ: а

6 Как обозначается светодиод



а)



б)



в)

г)



д)

Ответ: в

7 p-n-переход восстанавливается после пробоя

- а) в варикапе
- б) в стабилитроне
- в) в транзисторе
- г) в тиристоре
- д) в фотодиоде

ответ: б

8 . Для преобразования переменного напряжения в постоянное служит

- а) диод
- б) компаратор
- в) триггер
- г) мультивибратор
- д) автогенератор

Ответ: а

9 В каком из выпрямительных приборов ёмкость зависит от обратного напряжения

- а) в стабилитроне
- б) в тиристоре
- в) в туннельном диоде
- г) в варикапе
- д) в фотодиоде

ответ: г

10. Как обозначается варикап



б)



г)



д)

Ответ: б

2 РАЗДЕЛ: транзисторы

1 В биполярном транзисторе источником носителей заряда является

- а) исток
- б) анод
- в) коллектор
- г) эмиттер
- д) катод

Ответ: г

2 Какой H- параметр, характеризует входное сопротивление

- а) h_{12}
- б) h_{23}
- в) h_{21}
- г) h_{22}
- д) h_{11}

Ответ: д

3 Прибор, имеющий 2 p-n перехода и предназначенный для усиления сигнала

- а) тиристор
- б) триггер
- в) варикапе
- г) диоде
- д) транзистор

Ответ: д

4. В полевом транзисторе сечение канала регулируется

- а) коллектором
- б) базой
- в) стоком
- г) эмиттером
- д) затвором

Ответ: д



5. Полевой транзистор условно обозначается

а)



б)



в)



г)



д)

Ответ: в

6. Источником носителей заряда в полевом транзисторе является

- а) катод
- б) эмиттер
- в) коллектор
- г) анод
- д) исток

ответ д

7. H- параметр, характеризующий выходную проводимость

- а) h_{12}
- б) h_{11}
- в) h_{22}
- г) h_{21}
- д) h_{23}

Ответ: в

8. Условное обозначение биполярного транзистора



а)



б)



в)



г)



д)

Ответ: в

9. Какой H- параметр характеризует коэффициент передачи по току

а) h_{21}

б) ρ

в) h_{12}

г) h_{22}

д) μ

Ответ: а

3 РАЗДЕЛ: неуправляемые и управляемые выпрямители

1. Напряжение открывания можно регулировать у:

а) динистора

б) варикапа

в) стабилитрона

г) тринистора

д) диода

Ответ: г

2. Условное обозначение динистора



а)



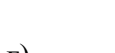
б)



в)



г)



д)

д)

Ответ: а

3. Условное обозначение тиристора



а)



б)



в)

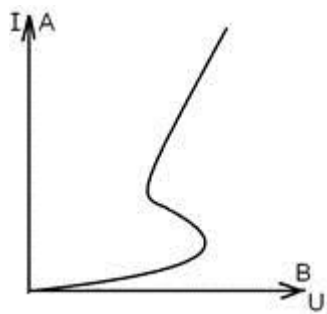


г)



д)

Ответ: в



4. Данная ВАХ принадлежит

а) транзистор

б) тиристор

в) выпрямительный диод

г) варикап

д) триггер

Ответ: б

5. Сколько диодов применяется в однофазном мостовом двухполупериодном выпрямителе?

а) 2

б) 6

в) 4

г) 10

д) 5

Ответ: в

6. для питания нагрузки большой мощности применяется выпрямитель

а) однофазный двухполупериодный

б) однофазный однополупериодный

в) трехфазный мостовой

г) однофазный с выводом средней точки тр-ра

д) двухфазный мостовой

Ответ: в

7. Для сглаживания пульсации выпрямленного напряжения в однофазном двухполупериодном выпрямителе для питания маломощной цепи применяется

а) катушка индуктивности

б) резистор

- в) емкость и индуктивность
 - г) активное сопротивление
 - д) емкость
- Ответ: д

8. В Г-образном LC- фильтре параллельно нагрузке включается
- а) емкость
 - б) транзистор
 - в) индуктивность
 - г) тиристор
 - д) активное сопротивление
- Ответ: а

9. Сколько диодов применяется в трехфазном мостовом выпрямителе
- а) 6
 - б) 4
 - в) 8
 - г) 10
 - д) 12

Ответ: а

10. Угол открывания тиристора обозначается
- а) γ
 - б) α
 - в) μ
 - г) δ
 - д) w

Ответ: б

11. Форма кривой выпрямленного тока изменяется при применении в качестве фильтра
- а) емкости
 - б) катушки индуктивности
 - в) транзистора
 - г) активного сопротивления
 - д) резистора

Ответ: б

12. Сразу после открывания тиристора напряжение на нем
- а) становится равной нулю
 - б) увеличивается
 - в) остается не изменой
 - г) уменьшается и увеличивается
 - д) уменьшается

Ответ: д

4 РАЗДЕЛ: стабилизаторы и усилители напряжения, тока и мощности

1. Для получения переменного тока повышенной частотой применяется

- а) усилитель постоянного тока
- б) инвертор с колебательным контуром
- в) генератор автоколебаний
- г) компаратор
- д) тиристор

Ответ: б

2. В компенсационном стабилизаторе применяется

- а) транзистор и стабилитрон
- б) транзистор
- в) стабилитрон
- г) тиристор
- д) диод

Ответ: а

3. Для получения стабильного коэффициента усиления на любых частотах применяется

- а) инвертор с колебательным контуром
- б) усилитель напряжения
- в) генератор автоколебаний
- г) компаратор
- д) усилитель постоянного тока

Ответ: д

4. Усилитель имеющий равномерную частотную характеристику до самых низких частот

- а) усилитель напряжения
- б) усилитель колебаний
- в) усилитель мощности
- г) усилитель частоты
- д) усилитель постоянного тока

Ответ: д

5. В каком из усилителей применена эмиттерная температурная стабилизация

- а) усилитель напряжения
- б) усилитель колебаний
- в) усилитель постоянного тока
- г) усилитель частоты
- д) усилитель мощности

Ответ: а

6. Для согласования сопротивления нагрузочного устройства с выходным сопротивлением усилителя мощности служит

- а) понижающий трансформатор
- б) повышающий трансформатор
- в) операционный усилитель
- г) транзистор
- д) тиристор

Ответ: а

7. Связующим элементом между каскадами в многокаскадном усилителе напряжения является:
- а) активное сопротивление
 - б) диод
 - в) емкость
 - г) варикап
 - д) индуктивность

Ответ: в

5. РАЗДЕЛ: цифровые электронные схемы

1. В LC-автогенераторе в качестве цепи положительной обратной связи применяется
- а) резонансный индуктивно-резистивный контур
 - б) индуктивный контур
 - в) резонансный резистивно-емкостный контур
 - г) емкостный контур
 - д) резонансный индуктивно-емкостный контур

Ответ: д

2. В RC автогенераторе каждое RC звено сдвигает фазу на
- а) 30°
 - б) 50°
 - в) 90°
 - г) 60°
 - д) 100°

Ответ: г

3. Устройство для получения одиночных прямоугольных импульсов
- а) мультивибратор
 - б) усилитель
 - в) компаратор
 - г) одновибратор
 - д) диод

Ответ: г

4. Устройство для преобразования аналогового сигнала в импульсный
- а) компаратор
 - б) одновибратор
 - в) мультивибратор
 - г) усилитель
 - д) диод

Ответ: а

5. Логическое умножение выполняется элементом
- а) «И»
 - б) «НЕ»
 - в) «ИЛИ»
 - г) «ЗАПРЕТ»

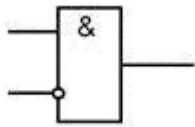
д) триггер

Ответ: а

6. Устройство, обладающее двумя устойчивыми составляющими равновесия, и переходящее из одного состояния в другое скачком

- а) триггер
- б) диод
- в) транзистор
- г) усилитель
- д) компаратор

Ответ: а



7. Данный логический элемент называется

- а) элемент «И»
- б) элемент «НЕ»
- в) элемент «ИЛИ»
- г) элемент «И - НЕ»
- д) элемент «ЗАПРЕТ»

Ответ: д

8. Устройство, повторяющее на выходе, входной сигнал если он не выходит за определенные уровни

- а) триггер
- б) выпрямитель
- в) компаратор
- г) усилитель
- д) ограничитель

Ответ: д

9. Условие самовозбуждения автогенераторов

- а) баланс мощностей
- б) разность потенциалов
- в) баланс токов
- г) баланс напряжений
- д) баланс фаз

ответ д

10. Логическое инвертирование выполняется элементом

- а) «ИЛИ»
- б) «И»
- в) «НЕ»
- г) «ЗАПРЕТ»
- д) триггер

Ответ: в

11. Логическое отрицание выполняется элементом

- а) «ИЛИ»
- б) «ЗАПРЕТ»
- в) «И»
- г) «НЕ»
- д) триггер

Ответ: г

12. Логическое сложение выполняется элементом

- а) «И»
- б) «НЕ»
- в) «ИЛИ»
- г) «ЗАПРЕТ»
- д) триггер

Ответ: в

5.2 Контрольно-оценочные материалы для рубежного контроля:

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Полупроводниковые приборы

Цель занятия: изучить основные параметры и характеристики полупроводниковых приборов, знать их условное обозначение и назначение.

На занятие отводится четыре часа.

Краткие теоретические положения

Сопротивление диода постоянному току:

$$R_0 = U_a / I_a,$$

где U_a – напряжение на диоде в прямом направлении, В; I_a – ток через диод в прямом направлении, А.

Сопротивление диода переменному току (дифференциальное сопротивление):

$$R_i = \Delta U_a / \Delta I_a,$$

где ΔU_a – изменение прямого напряжения, В; ΔI_a – изменение прямого тока под действием изменения прямого напряжения, А.

Крутизна вольт-амперной характеристики диода:

$$S = \Delta I_a / \Delta U_a.$$

Мощность потерь на аноде диода:

$$P_k = I_k U_k.$$

Входное сопротивление транзистора переменному току:

$$R_{вх} = \Delta U_{вх} / \Delta I_{вх},$$

где $\Delta U_{вх}$ – изменение входного напряжения, В; $\Delta I_{вх}$ – изменение входного тока под действием изменения входного напряжения, А.

Коэффициенты:

- усиления тока базы в схеме с общим эмиттером:

$$h_{21э} = \Delta I_k / \Delta I_б;$$

- передачи тока эмиттера в схеме с общей базой:

$$h_{21б} = \Delta I_k / \Delta I_э,$$

где ΔI_k , $\Delta I_э$, $\Delta I_б$ – изменения токов коллектора, базы и эмиттера.

Связь между коэффициентом усиления тока базы $h_{21э}$ и коэффициентом передачи тока эмиттера

$h_{21б}$:

$$h_{21э} = h_{21б} / (1 - h_{21б}).$$

Мощность потерь на коллекторе:

$$P_k = I_k U_k,$$

где I_k – ток коллектора, А; U_k – напряжение на коллекторе, В.

Задачи

№ 1

По вольт-амперной характеристике кремниевого выпрямительного диода КД103А при $t = 20^\circ\text{C}$ (рис. 1.1) определить сопротивление постоянному току при прямом включении для напряжений $U_{пр} = 0,4; 0,6; 0,8$ В. Построить график зависимости $R_0 = f(U_{пр})$.

№ 2

Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при $t = 20^\circ\text{C}$ (рис. 1.1), определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжений $U_{обр} = -50; -100; -200$ В.

Построить график зависимости $R_0 = f(U_{обр})$.

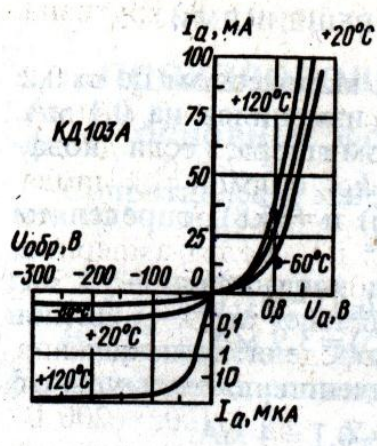


Рис. 1.1. Вольт-амперная характеристика диода

№ 3

Построить зависимость сопротивления постоянному току диода КД103А при прямом включении от температуры окружающей среды, используя характеристики, представленные на рис. 1.1, для прямого напряжения $U_{пр} = 0,4; 0,6; 0,8$ В.

№ 4

Построить график зависимости сопротивления постоянному току диода КД103А при обратном включении от температуры окружающей среды, используя вольт-амперные характеристики рис. 1.1, для обратного напряжения $U_{обр} = -50; -100$ В.

№ 5

По вольт-амперным характеристикам диода КД103А (рис. 1.1) определить изменения прямого тока при изменении температуры от -60 до $+120^\circ\text{C}$ для значений прямого напряжения $U_{пр} = 0,4; 0,6; 0,8; 1$ В.

№ 6

По вольт-амперным характеристикам диода КД103А (рис. 1.1) определить изменения обратного тока при изменении температуры от -60 до $+120^\circ\text{C}$ для значений $U_{обр} = -50; -100; -200$ В.

№ 7

Для транзистора КТ312А мощность, рассеиваемая на коллекторе, $P_k = 225$ мВт. Используя семейство выходных характеристик транзистора КТ312А в схеме с общим эмиттером (рис. 1.2), определить рабочую область, учитывая, что наибольшее допустимое напряжение на коллекторе $U_k = 20$ В.

Рис 1.2. Выходные характеристики транзистора КТ312А в схеме с общим эмиттером

№ 8

Для транзистора КТ312А статический коэффициент усиления тока базы $h_{21э} = 10 : 100$. Определить, в каких пределах может изменяться коэффициент передачи тока эмиттера $h_{21б}$.

№ 9

По семейству выходных характеристик транзистора КТ312А в схеме с общим эмиттером (рис. 1.2) определить значения коэффициентов усиления тока базы $h_{21э}$ при напряжении на коллекторе $U_k =$

15 В для токов базы $I_B = 0,2; 0,4; 0,6; 0,8$ мА.

Построить график зависимости $h_{21э} = f(U_K)$.

№ 10

Используя семейство выходных характеристик транзистора КТ312А в схеме с общим эмиттером (рис.1.2), определить выходное сопротивление транзистора при токе базы $I_B = 0,6$ мА и напряжениях на коллекторе $U_K = 5; 10; 15$ В.

Построить график зависимости $R_{вых} = f(U_K)$.

№ 11

Для транзистора КТ339А, включённого по схеме с общей базой, при изменении тока эмиттера на 10 мА ток коллектора изменяется на 9,7 мА. Определить коэффициент усиления по току для транзистора в схеме с общим эмиттером.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Ионные и фотоэлектронные приборы

Цель занятия: изучить устройство, назначение, условные обозначения, принцип действия, характеристики и параметры ионных и фотоэлектронных приборов.

На занятие отводится два часа.

Краткие теоретические положения

Фотоэлектрическими приборами называют преобразователи лучистой энергии, благодаря которой изменяются электрические свойства вещества, образующего данный прибор.

Эти приборы делятся на два типа: с внешним и внутренним фотоэффектом.

К приборам с внешним фотоэффектом относится фотоземлет, к приборам с внутренним фотоэффектом – фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры.

Фотоземлетами с внешним фотоэффектом называются электронные приборы, работа которых основана на явлении фотоэлектронной эмиссии с катода.

Интегральная чувствительность k электронных фотоземлетов с кислородно-цезиевым катодом составляет 20–60 мкА/лм, с сурьмяно-цезиевым – 80–180 мкА/лм.

Для правильной эксплуатации фотоземлетов необходимо знать их спектральные характеристики, ход которых показан на рис. 2.1.

Вольт-амперные характеристики, приведенные на рис. 2.2, дают возможность судить о зависимости фототока I_f от анодного напряжения U_a при различных значениях светового потока Φ . Видно, что в режиме насыщения фототок не зависит от анодного напряжения. Этот режим и является рабочим.

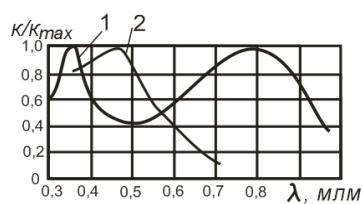


Рис.

2.1.

Спектральные
характеристики

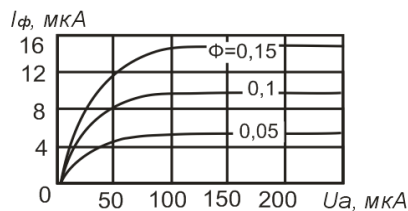


Рис.

2.2.

Вольт-

амперные
характеристики

Фоторезисторы – приборы, принцип действия которых основан на фоторезистивном эффекте – изменении сопротивления полупроводникового материала под действием электромагнитного излучения.

При отсутствии светового потока по цепи проходит так называемый темновой ток, обусловленный собственной проводимостью полупроводника. Этот ток весьма мал, и его значение определяется темновым сопротивлением R_T , имеющим широкий диапазон значений: 10^2 – 10^{10} Ом. Наибольшее значение I_T имеют фоторезисторы, выполненные из сернистого кадмия.

При освещении фоторезистора в нем возникают дополнительные свободные электрические заряды – электроны и дырки, в результате чего ток в цепи возрастает.

Разность между световым током $I_{св}$ и темновым током I_T называется фототоком:

$$I_f = I_{св} - I_T,$$

где I_f – фототок, мкА; Φ – световой поток, лм.

Зависимость фототока I_{ϕ} от лучистого потока Φ иллюстрируется *энергетической характеристикой* (рис. 2.3.). Нелинейность этой характеристики является недостатком фоторезисторов.

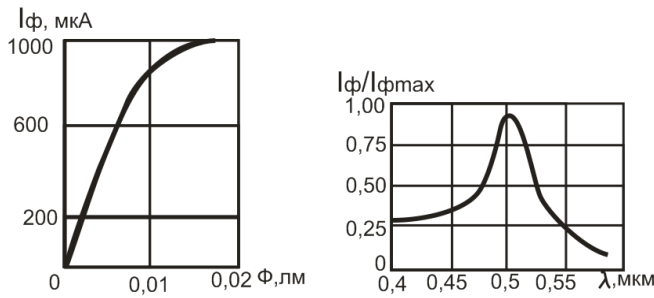


Рис. 2.3. Энергетическая характеристика фоторезистора

Рис. 2.4. Спектральная характеристика фоторезистора, выполненного из сульфида кадмия

Значения фототока сильно зависят от спектрального состава светового потока. Эта зависимость видна из *спектральной характеристики*, фоторезистора, выполненного из сульфида кадмия, которая представлена на рис. 2.4 (где $I_{\phi_{max}}$ – фототок, соответствующий максимуму спектральной чувствительности). Интегральная чувствительность фоторезисторов на два порядка выше, чем электронных фотоэлементов.

Удельная чувствительность фоторезистора:
 $K_0 = I_{\phi} / (\Phi U)$.

Интегральная чувствительность фоторезистора:
 $K_{\phi} = I_{\phi} / \Phi$.

Важным параметром фоторезисторов является пороговый световой поток $\Phi_{п}$ – минимальный поток излучения, который вызывает появление в цепи фоторезистора электрического напряжения, превышающего в 2–3 раза шумовое напряжение.

Существенным недостатком фоторезистора является большая инерционность, обусловленная значительным временем генерации и рекомбинации электронов и дырок при изменении освещенности фоторезистора.

Более быстродействующими приборами по сравнению с фоторезисторами являются *фотодиоды*. Они работают на частотах 10^7 – 10^{10} Гц.

Интегральная чувствительность фотодиода:
 $K_{\phi} = I_{д} / \Phi$,

где $I_{д}$ – фототок диода, мкА; Φ – световой поток, лм.

Фоторезисторы обозначают буквами ФС или СФ, затем следуют буква и цифра, которые определяют состав и конструктивное оформление: А-РЬ; К-CdS, Г – герметизированный корпус. Например, ФСК – Г1 обозначает фоторезистор из сернистого кадмия в герметизированном корпусе.

задачи

№ 12

Пользуясь вольт-амперными характеристиками фотоэлементов (рис. 2.5), построить световые характеристики $I = f(\Phi)$ при напряжениях питания $U = 180$ В.

№ 13

Удельная чувствительность фоторезистора $K_0 = 300$ мкА/ мВ при напряжении $U = 15$ В. Определить его интегральную чувствительность.

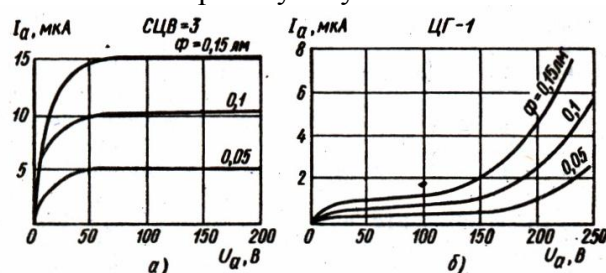


Рис. 2.5. Вольт-амперные характеристики фотоэлементов

№ 14

Определить фототок диода, если на него падает световой поток $\Phi = 0,02$ лм, а интегральная чувствительность $K_{\Phi} = 15000$ мкА/ лм.

№ 15

Какой фотокатод имеет наибольшую чувствительность в видимой области спектра?

№ 16

Объясните физический смысл интегральной чувствительности фотоэлемента?

№ 17

Изобразите возможные схемы включения фототранзисторов.

№ 18

Какой фотокатод имеет наибольшую чувствительность в инфракрасной области спектра?

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Интегральные микросхемы

Цель занятия: изучить виды, устройство и назначение интегральных микросхем.

На занятие отводится два часа.

Краткие теоретические положения

Интегральная микросхема – это совокупность большого количества взаимосвязанных компонентов (транзисторов, диодов, конденсаторов, резисторов), изготовленная в едином технологическом цикле на одной несущей конструкции (подложке) и выполняющая определенную функцию преобразования информации.

По способу изготовления и получаемой при этом структуре различают два принципиально разных типа интегральных схем (ИС): полупроводниковые и пленочные.

Функциональную сложность ИС характеризуют степенью интеграции, т. е. количеством элементов на кристалле.

$N \leq 100$ – интегральная схема (ИС);

$N \leq 1000$ – интегральная схема средней степени интеграции (СИС);

$N \leq 10^5$ – большая интегральная схема (БИС);

$N > 10^5$ – сверхбольшая интегральная схема (СБИС).

Самостоятельная работа студента

по теме «Интегральные схемы микроэлектроники. Логические устройства».

Студент должен *знать* классификацию интегральных схем; особенности гибридных и полупроводниковых интегральных микросхем; принцип действия логических элементов «И», «ИЛИ», «НЕ» на диодных и транзисторных ключах.

Студент должен *уметь* составлять различные логические схемы.

1 уровень сложности

(оценивается на «удовлетворительно»)

№ 3.1

Дайте определение микросхемы и интегральной микросхемы.

№ 3.2

Какой материал используется при изготовлении большинства полупроводниковых интегральных микросхем?

№ 3.3

Назовите способы изготовления пассивных элементов интегральных микросхем.

№ 3.4

Имея логический элемент И–НЕ, реализуйте функцию НЕ. Составьте таблицу истинности.

2 уровень сложности

(оценивается на «хорошо»)

№ 3.5

Дайте классификацию интегральных микросхем по технологическим принципам их изготовления.

№ 3.6

Что представляет собой гибридная интегральная микросхема?

№ 3.7

Назовите возможные области применения интегральных микросхем.

№ 3.8

Имея логический элемент И–НЕ, реализуйте функцию И. Составьте таблицу истинности.

3 уровень сложности

(оценивается на «отлично»)

№ 3.9

Какая степень интеграции может иметь место в интегральных микросхемах?

№ 3.10

Какие транзисторы в основном применяются в гибридных интегральных микросхемах?

№ 3.11

Каковы особенности технологии совмещённых интегральных микросхем?

№ 3.12

Имея логический элемент И–НЕ, реализуйте функцию ИЛИ. Составьте таблицу истинности.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Электронные выпрямители

Цель занятия: изучить структурную схему, виды, схему включения, параметры и характеристики электронных выпрямителей.

На занятие отводится два часа.

Краткие теоретические положения

Выпрямленное напряжение для однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1):

$$U_0 = U_{2m} / \pi,$$

где U_{2m} – амплитуда напряжения вторичной обмотки трансформатора. Для двухполупериодного выпрямителя со средней точкой (рис. 4.2) и мостовой схемы (рис. 4.3)

$$U_0 = 2U'_{2m} / \pi,$$

где U'_{2m} – половина амплитуды напряжения вторичной обмотки трансформатора.

Наибольшее обратное напряжение, приложенное к диоду:

- для однополупериодного выпрямителя и мостовой схемы $U_{обр} = U_{2m}$;
- для двухполупериодного выпрямителя со средней точкой $U_{обр} = 2U'_{2m}$.

Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения:

$$k_{\Pi} = U_{1m} / U_0,$$

где U_{1m} – амплитуда первой гармоники напряжения на нагрузке.

Коэффициент сглаживания:

$$q = k_{\Pi \text{ вх}} / k_{\Pi \text{ вых}},$$

где $k_{\Pi \text{ вх}}$, $k_{\Pi \text{ вых}}$ – коэффициенты пульсаций на входе и выходе сглаживающего фильтра.

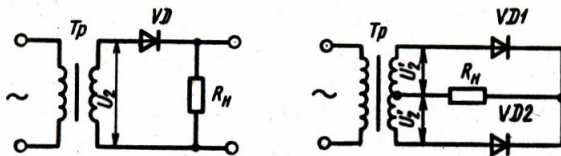


Рис. 4.1. Рис. 4.2.

Однополупериодный
выпрямитель

Двухполупериодный
выпрямитель со средней
точкой

задачи

№ 19

В схеме однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1) на нагрузке $R_H = 510$ Ом постоянное напряжение $U_0 = 100$ В. Правильно ли выбран диод Д205, для которого максимальное обратное напряжение $U_{обр} = 400$ В, а наибольший выпрямленный ток $I_0 = 400$ мА?

№ 20

Для схемы однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1) определить выпрямленное напряжение U_0 , если амплитуда напряжения первичной обмотки трансформатора $U_{1m} = 220$ В, коэффициент

трансформации $n = 1, 43$.

№ 21

Для схемы однополупериодного выпрямителя (рис. 4.1) определить постоянное напряжение на нагрузке, если на вторичной обмотке трансформатора $U_{2m} = 250$ В.

№ 22

В схеме двухполупериодного выпрямителя (рис. 4.2) обратное напряжение, действующее на каждый диод, $U_{обр} = 471,2$ В. Определить выпрямленное напряжение на нагрузке U_0 .

№ 23

Определить амплитуду переменного напряжения на нагрузке в схеме двухполупериодного выпрямителя (рис. 4.2), если выпрямленный ток, проходящий через каждый диод, $I_0 = 70$ мА, а сопротивление нагрузки $R_n = 39$ Ом.

№ 24

Частота колебаний пульсации выпрямленного напряжения в схеме двухполупериодного выпрямителя (рис. 4.2) $f_c = 2$ кГц. Какова частота питающей сети?

№ 25

Для двухполупериодной мостовой схемы выпрямителя (рис. 4.3) определить обратное напряжение на диодах, если через каждый диод идет ток $I = 250$ мА, а сопротивление нагрузки $R = 680$ Ом.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Электронные усилители

Цель занятия: изучить устройство, назначение, принцип действия, параметры и характеристики электронных усилителей.

На занятие отводится два часа.

Краткие теоретические положения

Коэффициент усиления по напряжению:

$$K_U = U_{\text{вых}} / U_{\text{вх}},$$

где $U_{\text{вых}}$, $U_{\text{вх}}$ – напряжения на выходе и входе усилителя.

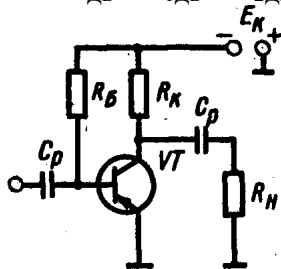
Коэффициент усиления по напряжению, выраженный в децибелах,

$$K_U = 20 \lg K.$$

Коэффициент усиления многокаскадного усилителя:

$$K = K_1 K_2 \dots K_n$$

$$\text{или } K_{\text{дБ}} = K_{1\text{дБ}} + K_{2\text{дБ}} + \dots + K_{n\text{дБ}},$$



где $K_{\text{дБ}}$, $K_{1\text{дБ}}$, ..., $K_{n\text{дБ}}$ – коэффициенты усиления отдельных каскадов.

Коэффициент частотных искажений усилительного каскада:

$$M = K_0 / K,$$

где K_0 – коэффициент усиления на средних частотах; K – коэффициент усиления на какой-либо частоте рабочего диапазона.

Коэффициент частотных искажений, выраженный в децибелах:

$$M_{\text{дБ}} = 20 \lg M.$$

Коэффициент частотных искажений многокаскадного усилителя

$$M_{\text{общ}} = M_1 M_2 \dots M_n$$

$$\text{или } M_{\text{общ дБ}} = M_{1\text{дБ}} + M_{2\text{дБ}} + \dots + M_{n\text{дБ}}.$$

Коэффициент усиления лампового каскада на средних частотах (рис. 5.1):

$$K_0 = \mu R_n / (R_n + R_i),$$

где μ – статический коэффициент усиления электронной лампы; R_i – внутреннее сопротивление электронной лампы переменному току, Ом; R_n – сопротивление анодной нагрузки, Ом.

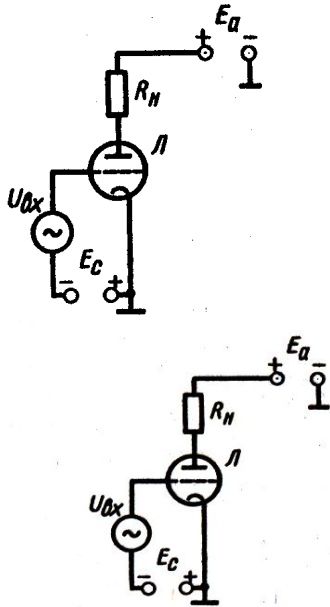
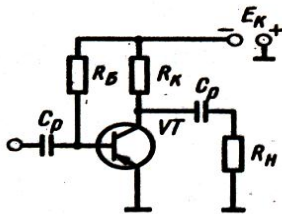


Рис. 5.1. Каскад лампового усилителя на средних частотах

Коэффициент усиления транзисторного каскада на средних частотах (рис. 5.2):
 $K_0 = h_{21 \ominus} R_H / R_{вх}$,



где $h_{21 \ominus}$ – статический коэффициент усиления тока базы в схеме с общим эмиттером; R_H – сопротивление коллекторной нагрузки, Ом; $R_{вх}$ – входное сопротивление транзистора, Ом.

Рис. 5.2. Транзисторный каскад усиления на средних частотах

Сопротивление автоматического смещения в цепи катода лампового усилительного каскада:
 $R_K = E_c / I_{к0}$,

где E_c – напряжение смещения, В; $I_{к0}$ – постоянная составляющая катодного тока, А.

Напряжение смещения в транзисторном каскаде при использовании схемы эмиттерной температурной стабилизации (рис. 5.3):

$$U = I_{дел} R_2 - I_{э0} R_э,$$

где $I_{дел} = E_K / (R_1 + R_2)$ – постоянный ток делителя в цепи базы транзистора; $I_{э0}$ – постоянная составляющая тока эмиттера, А.

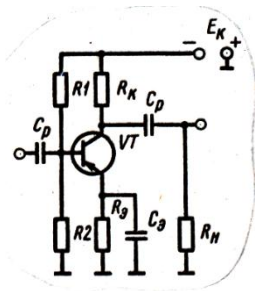


Рис. 5.3. Транзисторный каскад усиления с эмиттерной мощностью температурной стабилизацией

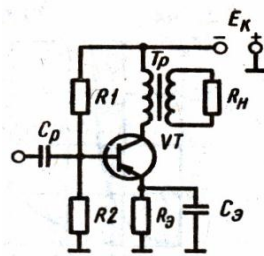


Рис. 5.4. Усилитель

Емкость блокировочного конденсатора в цепи катода (эмиттера):

$$C > 10 / (2f_{нп} R),$$

где f – нижняя частота спектра усиливаемых колебаний, Гц; R – сопротивление резистора в цепи катода (эмиттера), Ом.

Электрический КПД усилителя:

$$\eta = P_{\text{вых}} / P_0,$$

где $P_{\text{вых}}$ – выходная мощность усилителя; P_0 – мощность, расходуемая источником коллекторного (анодного) питания.

Мощность, выделяемая в нагрузку:

$$P_n = \eta_T P_{\text{вых}},$$

где η_T – КПД выходного трансформатора; $P_{\text{вых}}$ – мощность, отдаваемая транзистором.

Сопротивление нагрузки, пересчитанное в первичную обмотку трансформатора (приведенное сопротивление) (рис. 5.4):

$$R'_n = R_n / n^2,$$

где R_n , – сопротивление нагрузки; n – коэффициент трансформации выходного трансформатора.

Коэффициент усиления каскада, охваченного отрицательной обратной связью:

$$K_0 = K_0 / (1 + K_{oc} K_0),$$

где K_0 – коэффициент усиления каскада до введения отрицательной обратной связи (ООС);

K_{oc} – коэффициент обратной связи.

Добротность колебательного контура:

$$Q = Z_B / r_k,$$

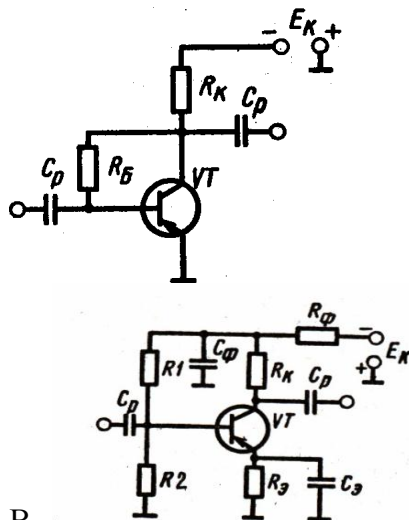
где Z_B – волновое сопротивление контура, Ом; r_k – сопротивление потерь, Ом.

Задачи

№ 26

На нижней граничной частоте двухкаскадного усилителя коэффициент частотных искажений второго каскада $M_{н2} = 1,3$ при общем коэффициенте частотных искажений $M_n = 1,41$. На средних частотах усиление усилителя $K_0 = 200$ и усиление второго каскада $K_{02} = 10$. Определить напряжение на выходе первого каскада на нижней граничной частоте, если входное напряжение усилителя для всех частот одинаково: $U_{вх} = 50$ мВ.

№ 27



В транзисторном усилительном каскаде (рис. 5.5) мощность входного сигнала $P_{вх} = 0,150$ мВт при входном токе $I_{вх} = 500$ мкА. Определить коэффициент усиления каскада по напряжению, если сопротивление резистора в цепи коллектора $R_k = 4700$ Ом, сопротивление нагрузки $R_n = 350$ Ом, а статический коэффициент усиления тока базы $h_{21э} = 40$.

Рис. 5.5. Усилитель напряжения с температурной стабилизацией

№ 28

Коэффициент усиления усилительно-го каскада $K = 50$. Переведите это значение в децибелы.

№ 29

Известно, что усиление по напряжению трехкаскадного усилителя равно 1000. Определить

усиление второго каскада, если усиление первого каскада составляет 25 дБ, а третьего –10 дБ.

№ 30

Коэффициенты усиления отдельных каскадов усилителя составляют 20, 30 и 10. Определить общий коэффициент усиления усилителя. Перевести полученный результат в децибелы.

№ 31

Напряжение на входе усилителя $U_{вх} = 20$ мВ. Определить мощность на выходе усилителя, если его сопротивление нагрузки $R_{н} = 25$ Ом, а коэффициент усиления по напряжению $K_0 = 25$.

№ 32

Коэффициент усиления усилителя на средних частотах $K_0 = 80$. Определить коэффициент частотных искажений на нижней и верхней граничных частотах, на которых коэффициенты усиления соответственно $K_{н} = 65$ и $K_{в} = 55$.

№ 33

Для усилительного каскада на транзисторе ГТЗ08А (рис. 5.6) определить сопротивления резисторов $R_{н}$ и $R_{к}$, необходимые для обеспечения в рабочей точке коллекторного тока $I_{к0} = 20$ мА при токе базы $I_{Б0} = 0,6$ мА, если напряжение источника коллекторного питания $E_{к} = 12$ В.

№ 34

В схеме рис. 5.6 смещение задается фиксированным током базы. Рассчитать сопротивление резистора $R_{б}$, если известно, что ток базы $I_{Б0} = 250$ мкА, а напряжение $E_{к} = 10$ В.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Электронные генераторы

Цель занятия: изучить устройство, принцип действия, назначение, виды, характеристики и параметры электронных генераторов.

На занятие отводится два часа.

Краткие теоретические положения

Частота колебаний автогенератора LC-типа (рис. 6.1):

$$f_0 = 1 / (2\pi \sqrt{L_k C_k}),$$

где L_k, C_k – индуктивность и емкость колебательного контура.

Частота колебаний автогенератора RC-типа (рис. 6.2):

$$f_0 = 1 / (2\pi \sqrt{6 RC}),$$

где RC – параметры цепи обратной связи.

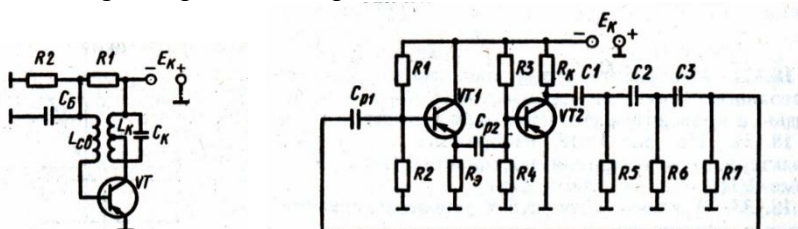


Рис. 6.1. Автогенератор LC-типа

Рис. 6.2. Автогенератор RC-типа

Период колебаний транзисторного мультивибратора (рис. 6.3):

$$T = 0,7 (C_{б1} R_{б1} + C_{б2} R_{б2}),$$

где $C_{б1}, C_{б2}$ – емкости конденсаторов в транзисторов; $R_{б1}, R_{б2}$ – сопротивления в цепях базы транзисторов.

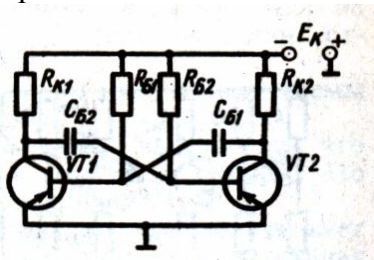


Рис. 6.3. Мультивибратор

Сквозность импульсных сигналов (рис. 6.4):

$$Q = T / \tau_{и},$$

где T – период импульсных сигналов; $\tau_{и}$ – длительность импульсов.

Добротность колебательного контура:

$$Q = Z_B / r_k,$$

где $Z_B = \sqrt{L_k / C_k}$ – волновое (характеристическое) сопротивление контура; r_k – сопротивление потерь контура.

Резонансное сопротивление параллельного колебательного контура

$$Z_k = Q Z_B$$

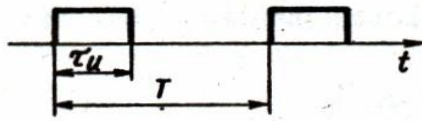


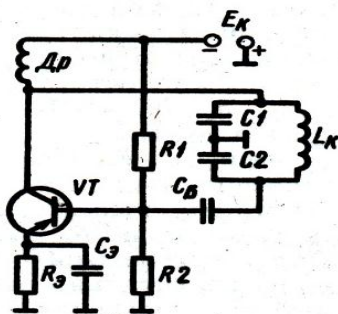
Рис. 6.4. Импульсные сигналы

задачи

№ 35

Для схемы автогенератора гармонических колебаний с емкостной обратной связью (рис. 6.5) определить частоту генерируемых колебаний f_0 , если резонансное сопротивление контура $Z_k = 20$ кОм, сопротивление потерь в контуре $r_k = 20$ Ом, а контурные емкости $C_1 = C_2 = 410$ пФ.

№ 36



Для схемы автогенератора гармонических колебаний (см. рис. 6.1) определить частоту колебаний, если параметры колебательного контура $L_k = 600$ мкГн, $C_k = 1000$ пФ.

Рис. 6.5. Автогенератор гармонических колебаний с емкостной связью

№ 37

Для схемы автогенератора гармонических колебаний (рис. 6.1) определить коэффициент передачи цепи обратной связи $K_{ос}$, если известно, что $L_k = 100$ мкГн, $L_{и} = 50$ мкГн, коэффициент связи между катушками $K_{св} = 0,6$.

№ 38

Для схемы автогенератора гармонических колебаний с емкостной связью (рис. 6.5) определить частоту колебаний, если параметры контура $C_1 = 1300$ пФ, $C_2 = 750$ пФ, $L_k = 150$ мкГн.

5.3 Контрольно-измерительные материалы для итоговой аттестации:

Вопросы к зачету для студентов заочной формы обучения:

1. Электропроводность полупроводников.
2. Электропроводность полупроводников. Полупроводник с дырочной электропроводностью.
3. Электропроводность полупроводников. Полупроводник с электронной электропроводностью.
4. Образование и подключение p-n- перехода.
5. Электrofизические процессы, сопровождающие получение электронно-дырочного перехода; его свойства и использование в полупроводниковых приборах.
6. Классификация и общая характеристика полупроводниковых приборов.
7. Полупроводниковые диоды. Свойства полупроводниковых диодов, особенности ВАХ, маркировка, условное графическое обозначение.
8. Выпрямительные диоды. Устройство, ВАХ, параметры выпрямительных диодов.
9. Высокочастотные диоды. Свойства, особенности ВАХ, маркировка, параметры, условное графическое обозначение высокочастотных диодов.
10. Стабилитроны. Свойства, особенности ВАХ, маркировка, параметры, условное графическое обозначение стабилитронов.

11. Фотодиод. Устройство, принцип действия, режимы работы, параметры, условное графическое обозначение.
12. Биполярные транзисторы. Устройство, классификация, маркировка.
13. Биполярные транзисторы. Основные процессы, протекающие в биполярном транзисторе.
14. Биполярные транзисторы. Усилительные свойства транзисторов.
15. Биполярные транзисторы. Устройство, схемы включения транзисторов.
16. Биполярные транзисторы. Устройство, схема включения транзистора с общей базой.
17. Биполярные транзисторы. Устройство, схема включения транзистора с общим эмиттером.
18. Биполярные транзисторы. Устройство, схема включения транзистора с общим коллектором.
19. Выходные и управляющие характеристики биполярного транзистора.
20. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия, особенности выходных характеристик, маркировка, основные параметры, условное графическое обозначение.
21. Тиристоры. Устройство, принцип действия. Назначение, способы управления.
22. Полупроводниковые параметрические приборы. Терморезисторы.
23. Полупроводниковые параметрические приборы. Фоторезисторы.
24. Интегральные микросхемы. Классификация и уровень интеграции микросхем.
25. Аналоговые микросхемы. Классификация интегральных усилителей по группам.
26. Цифровые ИМС. Простейшие логические функции цифровых ИМС.
27. Классификация усилителей, структурная схема. Качественные характеристики транзисторного усилителя.
28. Характеристика параметров усилителей. Входное и выходное сопротивления. Коэффициент усиления.
29. Характеристика параметров усилителей. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики. Линейные искажения.
30. Характеристика параметров усилителей. Амплитудная характеристика. Динамический диапазон. Коэффициент полезного действия усилителей.
31. Обратная связь в усилителях.
32. Дифференциальные усилители.
33. Операционные усилители.
34. Приборы для отображения информации. Электронно-лучевая трубка. Устройство, принцип действия, параметры ЭЛТ.
35. Буквенно-цифровые и знаковые индикаторы. Накальные и катодолюминесцентные индикаторы. Устройство, принцип действия, области применения.
36. Сегментные электролюминесцентные индикаторы. Устройство, принцип действия, области применения.
37. Жидкокристаллические индикаторы. Устройство, принцип действия, области применения.
38. Назначение и классификация генераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения автогенераторов.
39. LC и RC- автогенераторы.
40. Импульсные устройства. Классификация по форме импульсов и их параметры.
41. Электронные ключи.
42. Ограничители сигнала.
43. Мультивибраторы.
44. Триггеры на биполярных транзисторах.
45. Триггеры на цифровых элементах.
46. Назначение и классификация выпрямителей.
47. Сглаживающие фильтры.
48. Параметрические стабилизаторы.
49. Компенсационные стабилизаторы.
50. Классификация инверторов и преобразователей частоты.
52. Генераторы пилообразного напряжения.
53. Инверторы, ведомые сетью.
54. Преобразователи частоты.
55. Особенности импульсного метода регулирования постоянного напряжения.

56. Классификация широтно-импульсных преобразователей и их сравнительная оценка
57. Тиристорные регуляторы переменного тока.
58. Контактторы переменного тока.

Материалы для экзамена:

1. Проводники. Физические явления, свойства, состав, классификация, области применения.
2. Диэлектрики. Физические явления, свойства, состав, классификация, области применения.
3. Полупроводники. Физические явления, свойства, состав, классификация, области применения.
4. Образование и свойства p-n перехода. Электрический ток через контакт полупроводника – p и – n – типа. Контактные явления.
5. Полупроводниковые диоды. Их применение в ключевом режиме и для стабилизации напряжения.
6. Биполярные и полевые транзисторы. Устройство, применение в ключевом режиме.
7. Общие сведения о процессорах и ЭВМ. Физические основы электронной техники.
8. Основы теории логических схем. Классификация и основные параметры логических ИС.
9. Электронные ключи. Базовые логические элементы.
10. Триггер на полупроводниковых триодах. Управление триггером как бесконтактным реле.
11. Триггеры. Триггер как элемент ЭВМ.
12. Электронные логические элементы. Одноразрядный сумматор на триггерах.
13. Источники стабильного тока.
14. Генераторы гармонических колебаний. Основные понятия условия самовозбуждения и стационарности.
15. Электронные генераторы. LC – и RC – генераторы.
16. Триггеры. Элемент памяти ЭВМ на триггерах.
17. Генераторы импульсов (мультивибраторы).
18. Электронные усилители (многоступенчатые усилители).
19. Операционные усилители.
20. Обратные связи в усилителях. Специализированные и интегральные усилители.
21. Электронные выпрямители.
22. Датчики. Виды и функции датчиков, используемых в устройствах ввода информации в ЭВМ.
23. Фотоэлектронные излучающие приборы. Оптоэлектронные приборы.
24. Полупроводниковые приборы как элементы интегральных схем.
25. Стабилизаторы постоянного напряжения. Стабилизаторы в интегральном исполнении, увеличение мощности блоков питания, охлаждение.
26. Блоки питания. Выпрямление переменного напряжения, сглаживание пульсации. Схемы фильтров.
27. Преобразователи. Инверторы. Защита электронных устройств.
28. Электронные логические элементы. Применение логических элементов в электротехнических устройствах.
29. Задачи аналоговой и цифровой обработки сигналов.
30. Схема включения каскада с общим эмиттером.
31. Схема включения каскада с общей базой.
32. Схема включения каскада с общим коллектором.
33. Условные обозначения оптопар.
34. Конструкция жидкокристаллического индикатора (ЖКИ).
35. Электрическая схема полупроводниковой интегральной микросхемы.
36. Электрическая схема гибридной интегральной микросхемы.
37. Практическая работа: «Расчет h-параметров транзисторов по их характеристикам».
38. Условные обозначения полупроводниковых приборов: выпрямительные и импульсные диоды, стабилитрон, симметричный стабилитрон, варикап, излучающий диод.
39. Практическая работа: «Расчет однофазного выпрямителя с активным сопротивлением нагрузки».

40. Конструкция электронно-лучевой трубки (ЭЛТ).
41. Условные обозначения полупроводниковых приборов: биполярный транзистор р-п-р и п-р-п-типов, полевые транзисторы.
42. Практическая работа: «Расчет и определение параметров однокаскадного усилителя».
43. Структурная схема вычислительной микропроцессорной системы.
44. Условные обозначения полупроводниковых приборов: динистор, тринистор.
45. Условные обозначения на интегральных схемах фотоэлектрических приборов.
46. Схематическое изображение электронного диодного ключа.
47. Задача на процессы в сумматоре при сложении любых однозначных чисел:
Найти сумму чисел на выходах сумматора, выполните следующие действия: $0 + 0 = ?$, $0 + 1 = ?$
48. Структурная схема электронного генератора.
49. Условные или схематические обозначения датчиков.
50. Схематическое изображение электронного триодного ключа.
51. Задача на процессы в сумматоре при сложении любых однозначных чисел:
Найти сумму чисел на выходах сумматора, выполните следующие действия: $1 + 0 = ?$, $1 + 1 = ?$
52. Функциональные характеристики логических элементов: «И», «ИЛИ», «НЕ».
53. Простейшая схема стабилизации постоянного напряжения.
54. Составьте схему логического элемента «И» на неоновой лампе.
55. Техника безопасности при работе с электронными приборами.
56. Схематическое изображение составного транзистора.
57. Схематическое изображение фильтра на выходе выпрямителя.
58. Схема одного из усилителей триггера.

Задача №1

Найти эквивалентное сопротивление электрической цепи (рис. 3), если $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$.

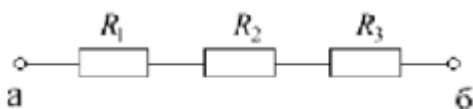


Рис. 3

Задача №2

Найти эквивалентное сопротивление $R'_{\text{экв}}$ и $R''_{\text{экв}}$ электрической цепи (см. рис. 4, а и в), если $R_1 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = 20 \text{ Ом}$, $R_3 = 30 \text{ Ом}$.

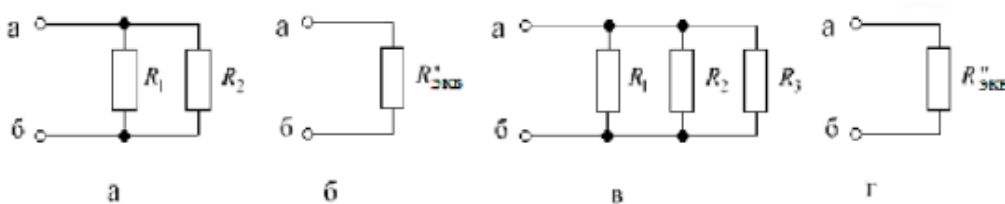


Рис. 4

Задача №3

Пусть задана схема (рис. 9), в которой $E_3 = 40 \text{ В}$, $R_1 = R_3 = 6 \text{ Ом}$, $R_2 = R_6 = 4 \text{ Ом}$, $R_4 = R_5 = 2 \text{ Ом}$. Рассчитать токи в ветвях методом преобразования «треугольника» сопротивлений в «звезду».

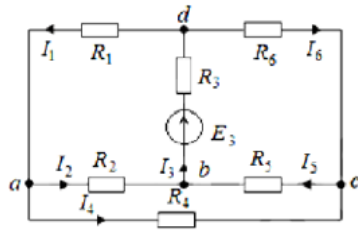


Рис. 9

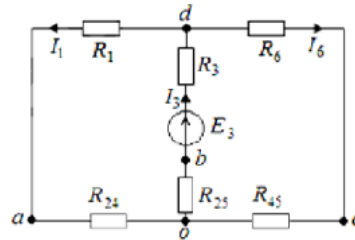


Рис. 10

Задача № 5

В электрической цепи (рис. 15) $E_1 = 6 \text{ В}$, $E_2 = 3 \text{ В}$, $R_{\text{вн1}} = R_{\text{вн2}} = R_{\text{н}} = 10 \text{ Ом}$. Произвести эквивалентные преобразования от источника ЭДС к источнику тока и обратно.

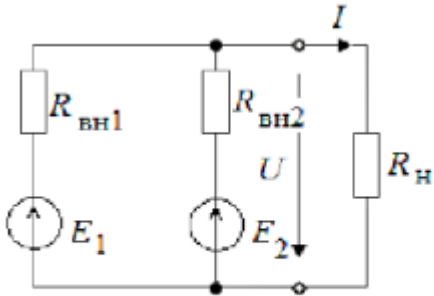


Рис. 15

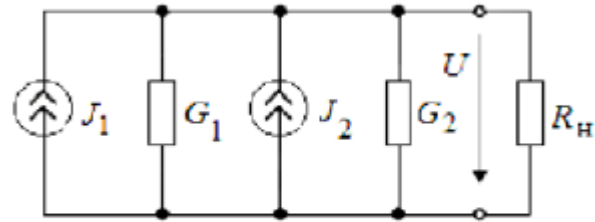


Рис. 16

Задача № 6

Для цепи рис. 19 заданы параметры: $E_5 = 1 \text{ В}$, $J = 1 \text{ А}$, $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = 20 \text{ Ом}$, $R_4 = 30 \text{ Ом}$, $R_5 = 5 \text{ Ом}$. Определить ток I_5 , применив метод преобразований.

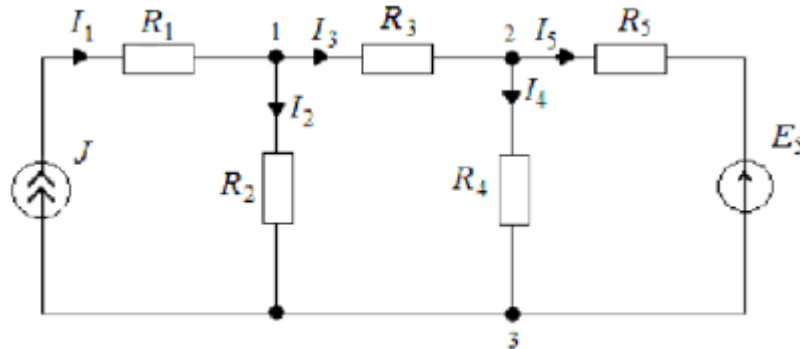


Рис. 19

Задача № 7

В электрической цепи (рис. 31) $E_1 = 20 \text{ В}$; $E_2 = 1,1 \text{ В}$; $R_{i1} = 0,2 \text{ Ом}$; $R_{i2} = 0,4 \text{ Ом}$; $R_1 = R_2 = 5 \text{ Ом}$; $R_3 = 7 \text{ Ом}$. Определить токи в ветвях цепи с помощью законов Кирхгофа.

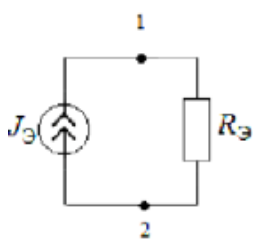


Рис. 30

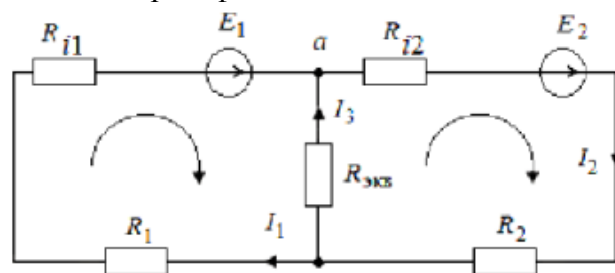


Рис. 31

Задача № 8

В электрической цепи (рис. 34) методом контурных токов определить токи в ветвях, если $E_1 = 40 \text{ В}$, $E_2 = 30 \text{ В}$, $E_3 = 50 \text{ В}$, $R_1 = 120 \text{ Ом}$, $R_2 = 150 \text{ Ом}$, $R_3 = 200 \text{ Ом}$, $R_4 = 180 \text{ Ом}$, $R_5 = 160 \text{ Ом}$, $R_6 = 100 \text{ Ом}$.

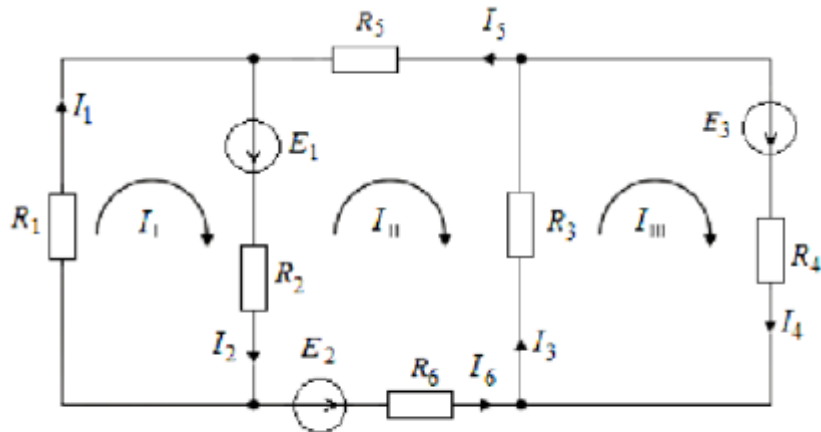


Рис. 34

Задача № 9

Определись токи в ветвях электрической цепи (рис. 38, а) методом наложения, если $E_1 = 68 \text{ В}$; $E_2 = 17 \text{ В}$; $R_1 = 30 \text{ Ом}$; $R_2 = 5 \text{ Ом}$; $R_3 = 20 \text{ Ом}$.

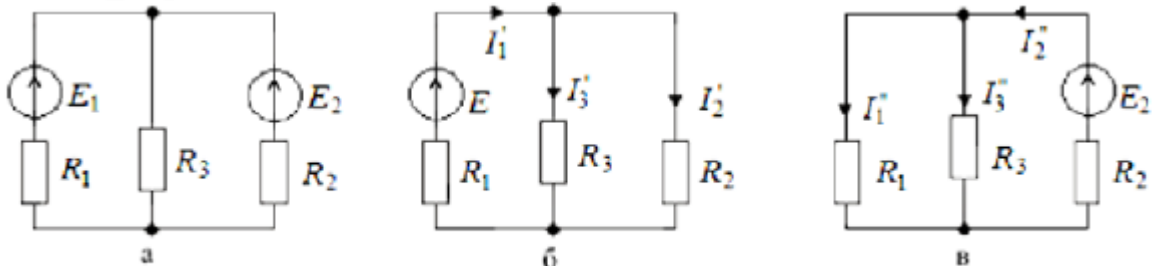


Рис. 38

Задача №10

Определить токи в ветвях электрической цепи (рис. 49), если $E_1 = 30 \text{ В}$; $E_2 = 10 \text{ В}$; $E_3 = 200 \text{ В}$; $E_4 = 56 \text{ В}$; $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 30 \text{ Ом}$; $R_3 = 6 \text{ Ом}$; $R_4 = 8 \text{ Ом}$; $R_5 = 15 \text{ Ом}$; $R_6 = 40 \text{ Ом}$; $R_7 = 10 \text{ Ом}$.

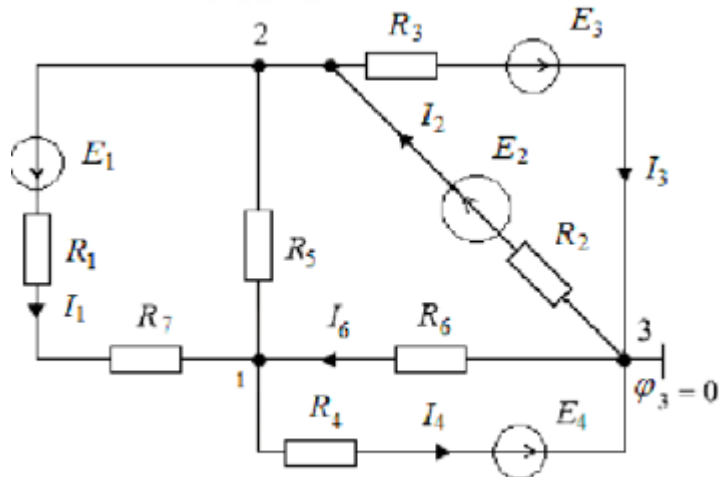


Рис. 49

6. Список использованной литературы

Основная литература:

1. Москатов, Е.А. Электронная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Москатов. — Москва: КноРус, 2017. — 199 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-02736-3. — URL: <https://book.ru/book/922140>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/922140> по паролю.

2. Москатов, Е.А. Электронная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Москатов. — Москва: КноРус, 2019. — 199 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06909-7. — URL: <https://book.ru/book/931001>. — Текст: электронный. — Режим доступа: <https://www.book.ru/book/931001> по паролю.

Дополнительная литература:

1. Акимова, Г.Н. Электронная техника [Электронный ресурс]: учебник / Г.Н. Акимова. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 331 с. — ISBN 978-5-906938-00-8. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/44/18678/> по паролю.

2. Рыжов, Д.А. ОП 04 Электронная техника. МП "Организация самостоятельной работы" для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) [Электронный ресурс]: методическое пособие / Д.А. Рыжов. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 129 с. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/223460/> по паролю.

3. Горденко, Д. В. Электронная техника. Многоканальные телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: практикум для СПО / Д. В. Горденко, В. И. Никулин, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 62 с. — ISBN 978-5-4488-0799-2, 978-5-4497-0462-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94214.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/94214> по паролю.

4. Смиян, Е.В. Методическое пособие Организация самостоятельной работы для обучающихся очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по учебной дисциплине ОП 04 Электронная техника для специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) [Электронный ресурс] / Е.В. Смиян. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 136 с. — Режим доступа: <https://umczdt.ru/books/41/240112> по паролю.

Официальные, справочно-библиографические и периодические издания:

1. О железнодорожном транспорте в Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2003 №17-ФЗ в редакции Федерального закона от 03.08.2018 № 342-ФЗ. — Екатеринбург: ТД УралЮрИздат, 2019. — 36 с. — 5 экз.

2. Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 10.01.2003 №18-ФЗ в редакции Федерального закона от 03.08.2018 № 312-ФЗ. — Екатеринбург: ТД УралЮрИздат, 2019. — 80 с. — 5 экз.

3. Гудок [Текст]: ежедневная транспортная газета (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.) — 1200 экз.

4. Железнодорожный транспорт [Текст]: ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.) — 60 экз.

5. Транспорт России [Текст]: всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.) — 240 экз.

6. Автоматика, связь, информатика [Текст]: ежемесячный научно-теоретический и производственно-технический журнал (2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.). — 60 экз.

Интернет-ресурсы:

1. ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>

3. ЭБС УМЦ ЖДТ - <http://umczdt.ru/>

4. ЭБС Book.ru - <https://www.book.ru/>