Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.12.2025 17:33:40
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Схемотехника электронных устройств»

Направление подготовки/специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация
«Информационные системы умных пространств»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):
доцент кафедры
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н. / Е.В. Булатников /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н. / Е.В. Булатников /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения) 5
   3.2. Тематический план изучения дисциплины(по формам обучения) 6
   3.3. Содержание дисциплины 6
   3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
   3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   4.2. Основная литература 9
   4.3. Дополнительная литература 9
   4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организациообучения 10
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 11
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 11
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
   7.3. Оценочные средства 12

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Схемотехника электронных устройств» является теоретическая и практическая подготовка бакалавров неэлектрических специальностей в области электротехники и электроники в такой степени, чтобы они могли выбирать электротехнические, электронные, электроизмерительные устройства, уметь их правильно эксплуатировать и составлять совместно с инженерами-электриками технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Задачами освоения дисциплины являются овладение:

- основными законами электротехники;
- основами теории и методов расчета электрических и электронных цепей;
- принципами действия электромагнитных, электромеханических и электронных устройств, их основными свойствами и областями применения;
- технологиями изготовления электротехнических и электронных устройств;
- правилами составления электрических схем и применения символики.
- умением спланировать и реализовать экспериментальное исследование с обработкой данных эксперимента.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	**Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенции***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-7.	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем	ИОПК-7.1. знает основные платформы, технологии и инструментальные программно-аппаратные средства для реализации информационных систем ИОПК-7.2. умеет применять современные технологии для реализации информационных систем ИОПК-7.3. имеет навыки владения технологиями, применения инструментальных программно-аппаратных средств реализации информационных систем
ПК-7.	Способен осуществлять концептуальное,	ИПК-7.1. Знает принципы создания систем интернет вещей и умного дома

	функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИПК-7.2. Умеет производить концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем интернет вещей и умного дома ИПК-7.3. Имеет навыки применения ПО для концептуального, функционального и логического проектирования систем интернет вещей и умного дома

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Программирование микроконтроллеров
- Операционные системы микроконтроллеров
- Архитектура информационных систем умного дома
- Аппаратное обеспечение умных пространств
- Управление интеграционными проектами
- Внедрение и сервисное обслуживание умных пространств
- Производственная практика (проектно-технологическая)
- Производственная практика (преддипломная)
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ак. часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			3
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия		
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и выполнение лабораторных работ	72	72

3	**Курсовое проектирование**	**-**	**-**
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/экзамен/диф.зачет	экзамен	экзамен
	Итого:	**108**	**108**

3.2. Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Тема 1.1.Линейные электрические цепи постоянного тока.	6,5	1		1		4,5
2.	Тема 1.2.Электрические цепи синусоидального тока.	6,5	1		1		4,5
3.	Тема 1.3.Трехфазные электрические цепи.	6,5	1		1		4,5
4.	Тема 1.4.Электрические цепи несинусоидального тока.	6,5	1		1		4,5
5.	Тема 1.5. Четырехполюсники и многополюсники	6,5	1		1		4,5
6.	Тема 1.6.Переходные процессы в линейных электрических цепях.	6,5	1		1		4,5
7.	Тема 1.7.Нелинейные электрические и магнитные цепи.	6,5	1		1		4,5
8.	Тема 2.1. Элементная база современных электронных устройств.	8,75	1		1		6,75
9.	Тема 2.2.Источники вторичного электропитания.	10,75	2		2		6,75
10.	Тема 2.3.Усилители электрических сигналов.	10,75	2		2		6,75
11.	Тема 2.4.Импульсные и автогенераторные устройства.	10,75	2		2		6,75
12.	Тема 2.5. Цифровые электронные устройства.	10,75	2		2		6,75
13.	Тема 2.6. Микропроцессорные устройства.	10,75	2		2		6,75
	Итог:	**108**	**18**		**18**		**72**

3.3. Содержание дисциплины

ТЕМА 1.1.ЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

Электрические сигналы и линейные электрические цепи. Пассивные и активные элементы электрических цепей, их компонентные уравнения. Основные определения, топологические па-раметры и методы расчета линейных электрических цепей. Энергетический баланс в линейных электрических цепях.

ТЕМА 1.2.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА.

Основные элементы и параметры электрических цепей синусоидального тока. Сопротивле-ния и проводимости. Действующие значения токов и напряжений. Символический метод анали-за. Резонансы напряжений и токов. Цепи со взаимной индуктивностью. Активная, реактивная и полная мощность.

ТЕМА 1.3.ТРЕХФАЗНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ.

Получение трехфазной ЭДС. Основные схемы соединений в трехфазных электрических це-пях. Анализ симметричной и несимметричных трехфазных электрических цепей. Аварийные ре-жимы работы. Расчет и измерение мощностей в трехфазных цепях.

ТЕМА 1.4.ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ НЕСИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА.

Электрические цепи с несинусоидальными периодическими токами. Причины возникнове-ния несинусоидальных напряжений и токов. Разложение несинусоидального периодического напряжения в ряд Фурье. Максимальное, действующее и среднее значение несинусоидальных напряжений. Порядок расчета линейной электрической цепи с несинусоидальными источниками. Спектры непериодических функций. Примеры анализа цепей в частотной области.

ТЕМА 1.5. ЧЕТЫРЕХПОЛЮСНИКИ И МНОГОПОЛЮСНИКИ,

Многополюсники. Четырехполюсники и их уравнения. Режимы четырехполюсников. Ко-эффициенты четырехполюсников. Коэффициенты передачи АЧХ и ФЧХ, схемы соединения. Дифференцирующие и интегрирующие звенья.

ТЕМА 1.6.ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ.

Возникновение переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод анализа переходных процессов. Постоянная времени. Переходные процессы в разветвленных цепях по-стоянного тока первого порядка. Переходные процессы в цепях второго порядка. Операторный метод анализа переходных процессов. Применение преобразования Лапласа к расчету переход-ных процессов. Компонентные уравнения элементов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы электрических цепей.

ТЕМА 1.7.НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ.

Понятие о нелинейных элементах и нелинейных электрических цепях. Графоаналитические методы анализа цепей. Основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнит-ные величины. Свойства ферромагнитных материалов. Определение, классификация, законы магнитных цепей. Магнитная цепь с постояннымимагнитными потоками. Магнитные цепи с пе-ременными магнитными потоками..

ТЕМА 2.1. ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ.

Элементная база современных электронных устройств. Принцип действия полупроводни-ковых приборов. Диоды. Анализ диодных ключей и ограничителей. Транзисторы. Принцип дей-ствия, режимы работы, схемы включения.

ТЕМА 2.2.ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.

Структура вторичного источника электропитания. Диодный выпрямитель, основные пара-метры. Пассивный стабилизатор напряжения. Анализ работы графическим и аналитическим ме-тодом. Компенсационный стабилизатор напряжения.

ТЕМА 2.3.УСИЛИТЕЛИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ.

Основные параметры и характеристики усилителей электрических сигналов. Обратные свя-зи в усилителях. Эмиттерный повторитель. Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Дифференциальные усилительные каскады. Свойства операционных усилите-лей. Многокаскадные усилители.

ТЕМА 2.4.ИМПУЛЬСНЫЕ И АВТОГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.

Полупроводниковые генераторы, их назначение. Условия самовозбуждения. Мультивибра-торы и триггеры на транзисторах и операционных усилителях.

ТЕМА 2.5. ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА.

Основы цифровой электроники. Электронные логические элементы. Понятия булевой ал-гебры. Синтез электронных схем на логических элементах. Триггеры и мультивибраторы на ло-гических элементах.

ТЕМА 2.6. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА.

Структурные схемы и принцип действия микропроцессорных устройств. Применение мик-ропроцессорных устройств Элементы программирования микропроцессорных устройств.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.3.1 Семинарские/практические занятие

Семинарские и практические занятие не предусмотрены.

3.3.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа № 1. Исследование разветвленной цепи постоянного тока

Лабораторная работа № 2. Исследование цепей синусоидального тока

Лабораторная работа № 3. Исследование трехфазной цепи синусоидального тока

Лабораторная работа № 4. Периодические несинусоидальные токи в линейных ЭЦ

Лабораторная работа № 5. Исследование проходного пассивного четырехполюсника

Лабораторная работа № 6. Исследование переходных процессов в цепях с одним и двумя реактивными элементами

Лабораторная работа № 7. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов

Лабораторная работа № 8. Анализ пассивного стабилизатора напряжения

Лабораторная работа № 9. Исследование выпрямителей

Лабораторная работа № 10. Усилительный каскад на биполярном транзисторе

Лабораторная работа № 11. Исследование операционных усилителей

Лабораторная работа № 12. Компараторы на ОУ

Лабораторная работа № 13. Мультивибратор на ОУ

Лабораторная работа № 14. Элементы транзисторно-транзисторной логики

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020;
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2. Основная литература

1. Попов Д.И., Лазарева О.Ю. Схемотехника электронных устройств: Лабораторный практикум / Д.И. Попов, О.Ю. Лазарева; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2014. — 70 с. [Электронный ресурс] URL: http://elib.mgup.ru/showBook.php?id=73
2. Харахан О. Г. Схемотехника электронных устройств : Практикум для проведения лабораторных работ: учебное пособие, Ч. 1 — М.: Московский государственный горный университет, 2006. — 80 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/176811
3. Тарков М. С. Нейрокомпьютерные системы: учебное пособие. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. — 142 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/178071
4. Яхъяева Г.Э. Нечёткие множества и нейронные сети: учебное пособие. — М.: ИНТУИТ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. — 320 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/172823

4.3. Дополнительная литература

Дополнительная литература не предусмотрена.

4.4. Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Специализированное программное обеспечение не предусмотрено.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ОП "Юрайт" https://urait.ru/
2. IPR Smart https://www.iprbookshop.ru/
3. ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются компьютер и проектор для использования лекционного материала в форме презентационных слайдов.

Специализированные учебные лаборатории, оснащенные:

- стендами для испытания электроприводов постоянного и переменного тока;
- компьютерами для моделирования процессов в электромеханических преобразователях.

Возможности доступа в интернет.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организациообучения

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Схемотехника электронных устройств» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала студентами; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

При проведении контрольной точки обучающиеся не менее чем за неделю информируются об этом и им выдается список вопросов для подготовки к контрольной работе.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующая компетенция:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-7.	Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем
ПК-7.	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине

методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Схемотехника электронных устройств».

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям в неполном объеме, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Студент испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

Вопросы к защите лабораторной работы №1

«Исследование разветвленной электрической цепи постоянного тока»

1. Что такое электрическая цепь? Какие элементы входят в состав электрической цепи?

2. Перечислите основные электрические величины, известные из курса физики. Какая математическая связь между этими величинами, и в каких единицах измеряется заряд, ток, напряжение, энергия, мощность?

3. Что такое электрическая схема? Условное обозначение основных и вспомогательных элементов электрической цепи.

4. Основные геометрические (топологические) понятия электрической схемы замещения: узел, ветвь, контур. Проиллюстрируйте по схеме рис. 2.1.

5. Перечислите 3 идеальных пассивных элементов электрической цепи. Запишите их компонентные уравнения.

6. Резистивный элемент. Проводимость. Связь между напряжением на резистивном элементе и током. Мощность. Определите проводимость резистивных элементов по рис. 2.6 и мощность, выделяемую в них.

7. Дайте характеристику источнику тока и источнику ЭДС. Что такое внешняя характеристика источника? Как по внешней характеристике определить внутреннее сопротивление источника?

8. Эквивалентные преобразования источников ЭДС и тока. Расчетные соотношения. Замените источник ЭДС E1(E2) и резистор R1(R2) на рис. 2.6 источником тока.

9. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с источником эдс. Определите напряжение на участке цепи по рис.2.6 при замкнутых ключах SA1 и SA2 между точками «а» и «б» при известных из опыта значениях эдс E1 (E2), тока I1(I2) и резистора R1(R2).

10. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа. Как производится расчет электрической цепи на основании этих законов? Составьте систему уравнений на основании этих законов для предложенной преподавателем схемы.

11. Метод эквивалентного преобразования схем. Эквивалентное сопротивление при последовательном соединении резистивных элементов. Определите входное сопротивление схемы со стороны клемм разомкнутого выключателя SA1 (SA2 – разомкнут).

12. Эквивалентное сопротивление при параллельном соединении резистивных элементов. Определите входное сопротивление схемы относительно точек ab при отключенном резисторе R3 и при замкнутых ключах SA1 и SA2.

13. Эквивалентное сопротивление при смешанном соединении резистивных элементов. Определите входное сопротивление схемы со стороны клемм разомкнутого выключателя SA1 (SA2 – замкнут).

14. Второй закон Кирхгофа. Определите разность потенциалов на клеммах разомкнутого выключателя SA1 при замкнутом SA2.
15. Второй закон Кирхгофа. Определите разность потенциалов на клеммах разомкнутого выключателя SA2 при замкнутом SA1.
16. Сущность метода контурных токов. Как рассчитать Вашу электрическую цепь по методу контурных токов. Составьте уравнения.
17. Сущность метода двух узлов. Составьте выражения для определения токов Вашей схемы.
18. Сущность метода эквивалентного источника. Составьте уравнения для определения тока I1 при замкнутых ключах.
19. Сущность метода эквивалентного источника. Составьте уравнения для определения тока I3 при замкнутых ключах
20. В чем заключается баланс мощностей электрической цепи? Возможно ли и в каких случаях один из источников цепи работает в режиме потребителя?
21. Составьте баланс мощности для Вашей цепи по опытным данным.
22. Условие передачи приемнику максимальной мощности (согласованный режим работы).
23. Работа и мощность электрического тока. По опытным данным определите мощность источников в Вашей схеме и потери в резисторах.
24. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности измерения. Класс точности измерительного прибора.
25. Устройство и принцип действия приборов магнитоэлектрической системы. Условное обозначение. Назначение добавочных резисторов и шунтов.
26. Устройство и принцип действия приборов электромагнитной системы. Условное обозначение. Назначение добавочных резисторов и шунтов.
27. Где и почему относительная погрешность измерений больше при показаниях прибора: в начале или в конце шкалы?
28. Как определить абсолютную погрешность измерения прибором, если известен его класс точности?

Вопросы к защите лабораторной работы. №2

«Исследование резонанса напряжений в ЭЦ синусоидального тока»

1. Основные величины, характеризующие синусоидальную функцию времени. Что такое период и частота?
2. Действующее значение синусоидального тока.
3. Три формы представления синусоидальных величин.

4. Представление синусоидальных величин комплексными числами. Комплексная амплитуда и комплекс действующего значения.
5. Зависимость между током и напряжением для резистивного элемента. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
6. Зависимость между током и напряжением для индуктивного элемента. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
7. Зависимость между током и напряжением для емкостного элемента. Закон Ома в комплексной форме. Векторная диаграмма. Фазовый сдвиг между током и напряжением.
8. Основы символического метода расчета цепей переменного тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость.
9. Активная мощность в цепи переменного тока.
10. Реактивная мощность индуктивности и емкости.
11. Полная мощность.
12. Полная мощность в комплексной форме.
13. Треугольник сопротивлений и мощностей.
14. 1 и 2 законы Кирхгофа в комплексной форме.
15. Алгоритм расчета цепи переменного ока с использованием законов Кирхгофа. Приведите пример расчета разветвленной ЭЦ.
16. Векторные диаграммы.
17. Сущность резонанса. Резонанс напряжений. Условия резонанса. Резонансные кривые.
18. Выражения для тока и падений напряжения для резонанса напряжений.
19. Сущность резонанса. Резонанс токов. Условия резонанса. Резонансные кривые.
20. Выражения для токов и падений напряжения для резонанса токов.
21. От каких величин зависит значение угла сдвига фаз между напряжением и током?
22. Что такое реактивное сопротивление? От каких факторов зависят индуктивное и емкостное сопротивления? Как рассчитать полное сопротивление исследованной цепи?
23. Условие резонанса напряжений и токов.
24. Как подсчитать активную мощность цепи при резонансе напряжений?
25. При исследовании катушки студент вначале подключил ее к сети переменного напряжением 220В и измерил в ней ток. Затем он подключил ту же катушку к источнику постоянного тока с тем же

напряжением, но ток измерить не успел, так как катушка сгорела. Почему?

26. Как изменились бы экспериментальные зависимости при резонансе напряжений, если уменьшить активное R сопротивление до нуля. Покажите на графиках.
27. Сначала цепь настроили в резонанс, а затем частоту питания цепи увеличили вдвое. В какую сторону и во сколько раз следует изменить емкость конденсатора, чтобы сохранить резонанс?
28. Напишите формулу для определения активного и реактивного сопротивления приемника, если известны U, I и угол φ.
29. Как явление резонанса можно использовать для определения индуктивности?
30. Каков порядок построения векторной диаграммы при последовательном включении элементов?
31. Как в эксперименте определить активное сопротивление катушки индуктивности? Как определить ее индуктивное сопротивление?
32. Для тока $i = 10\sin(314t + 30°)$ найти действующее значение, записать комплекс действующего значения в алгебраической, тригонометрической и показательной формах, построить вектор тока на комплексной плоскости.
33. Вычислить комплексное Z и модуль полного Z сопротивления ветви, содержащей последовательно соединенные резистор R=4 Ом; индуктивное X_L=10 Ом и емкостное X_C=7 Ом сопротивления.
34. Вычислить активную P, реактивнуюQ и полную S мощность двухполюсника, если на входе $\mathring{U}_{вх}$=5 + 3j; $\dot{I}_{вх}$=6 – 4j.
35. Определить характер сопротивления ветви и построить ее схему замещения, если в ней напряжение $\mathring{U}$=13 + j, ток $\dot{I}$=2 – j.
36. Как изменить угол сдвига фаз? Как повысить cosφ цепи?
37. Как составить баланс мощностей для цепи синусоидального тока?

Вопросы при защите лабораторной работы №4

«Периодические несинусоидальные в линейных ЭЦ»

1. В каких цепях закон Ома для мгновенных значений напряжений и токов справедлив и почему?
2. Докажите, что $i = C\frac{du_c}{dt}$.

3. Докажите, что в L – цепи $i = \frac{1}{L}\int u_L dt$.

4. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если $u_c = at^2$, a=const.

5. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.4.а.

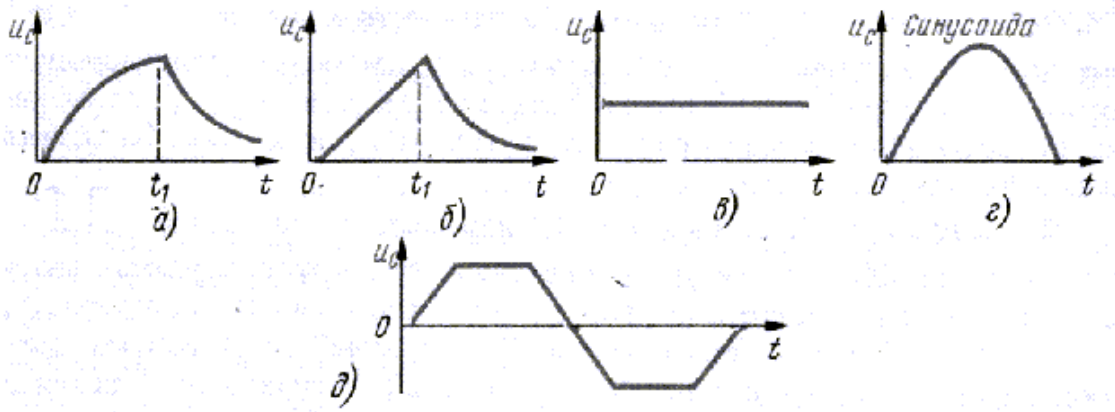


Рис.6.4

6. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.4.б.
7. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.4.в.
8. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.4.г.
9. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.4.д.
10. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.5 и 6.6.

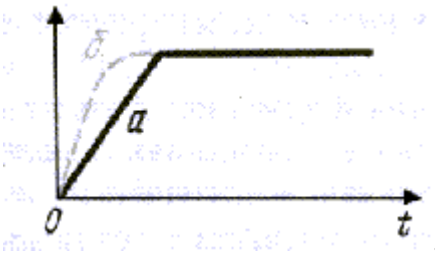


Рис. 6.5

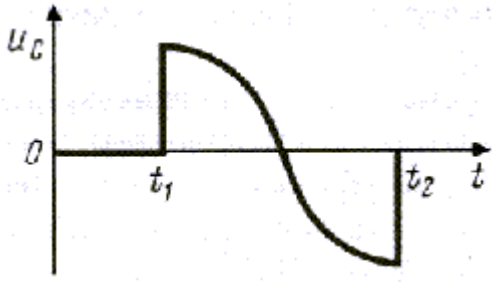


Рис.6.6

11. Нарисуйте кривую тока в конденсаторе, если напряжение имеет форму, показанную на рис.6.6.

12. Нарисуйте кривую напряжения на индуктивности, если ток имеет форму, показанную на рис.6.4.а.
13. Нарисуйте кривую напряжения на индуктивности, если ток имеет форму, показанную на рис.6.4.б.
14. Нарисуйте кривую напряжения на индуктивности, если ток имеет форму, показанную на рис.6.4.в.
15. Нарисуйте кривую напряжения на индуктивности, если ток имеет форму, показанную на рис.6.4.г.
16. Нарисуйте кривую напряжения на индуктивности, если ток имеет форму, показанную на рис.6.4.д.
17. Нарисуйте кривую напряжения на индуктивности, если ток имеет форму, показанную на рис.6.5.
18. Постройте кривые i(t) и u(t)/i(t) в R-цепи, если напряжение имеет формы, показанные на рис.6.4 а и б.
19. Постройте кривые i(t) и u(t)/i(t) в R-цепи, если напряжение имеет формы, показанные на рис.6.4 в, г и д.
20. Постройте кривые напряжения в L-цепи, если ток имеет прямоугольную и синусоидальные формы. Нарисуйте u_L/i для обоих случаев.
21. Напряжение изменяется по кривой, близкой к прямоугольной. При каком времени нарастания фронта напряжения импульс тока в цепи окажется 10 мА, если С=1 мкФ.

Вопросы при защите лабораторной работы №6

«Переходные процессы в цепях постоянного тока с одним накопителем энергии»

1. Докажите правила коммутации.
2. Что понимают под принужденными и свободными токами и напряжениями?
3. Дайте определение независимым и зависимым начальным условиям.
4. Чем определяется порядок дифференциального уравнения переходных процессов цепи? Чем определяется число корней характеристического уравнения?
5. Как составить уравнения для определения постоянных интегрирования дифференциальных уравнений? Как составить уравнения для определения принужденных составляющих?
6. Какая связь между корнями характеристического уравнения и особенностями переходных процессов в цепи?

7. Какой был бы график заряда конденсатора по отношению к снятому, если бы мы заранее не разрядили конденсатор? Как изменится постоянная времени?
8. Какие начальные условия переходного процесса являются зависимыми, а какие независимыми? Зачем нужны начальные условия?
9. Процессы заряда и разряда конденсатора используются при искровой обработке металлов, в частности для изготовления печатной формы из фольги. Приведите электрическую схему искровой обработки как Вы ее понимаете. Из каких соображений можно определить частоту следования искр?
10. Как будет изменяться переходный процесс заряда и разряда конденсатора, если увеличить R_3 или R_4?
11. Что считать временем окончания переходного процесса?
12. От чего зависит время разряда конденсатора? Как ускорить разрядку конденсатора?
13. От каких параметров электрической цепи зависит вид кривой заряда и разряда конденсатора?
14. Оцените по экспериментальным и расчетным данным перенапряжения на катушке индуктивности при отключении ее от сети. От чего зависит уровень этого перенапряжения. Как уменьшить это перенапряжение?
15. Какой был бы график изменения тока в индуктивности по отношению к снятому, если бы при подключении ее на постоянное напряжение в ней был бы ток? Как изменится постоянная времени?
16. Как будет изменяться переходный процесс в индуктивности, если уменьшить R_1?
17. Как будет изменяться переходный процесс при подключении и отключении индуктивности от источника, если увеличить R_1 или R_2?
18. От каких параметров электрической цепи зависит вид кривой изменения тока в индуктивности при ее подключении и отключении от источника постоянного тока?

Вопросы при защите лабораторной работы № 7

«Вольтамперные характеристики нелинейных элементов»

1. Что такое вольтамперная характеристика нелинейного элемента? Какой вид имеет ВАХ линейного резистора?
2. Статическое и дифференциальное сопротивление нелинейного элемента. Что характеризуют эти сопротивления?
3. Как по вольтамперной характеристике определить статическое и дифференциальное сопротивление нелинейного элемента?

4. Оцените по величине дифференциальное сопротивление на прямой и обратной ветвях в указанных преподавателям точках ВАХ, которая была измерена в опыте.
5. Как по экспериментальной ВАХ определить основные параметры для ее аналитического описания?
6. Можно ли заменить последовательно соединенные нелинейные сопротивления одним эквивалентным? И если можно, то как?
7. Можно ли заменит параллельно соединенные нелинейные сопротивления одним эквивалентным? И если можно, то как?

Вопросы к защите лабораторной работы №9

«Выпрямители на полупроводниковых диодах»

1. Что называется полупроводниковым диодом. Из каких полупроводниковых слоев состоит диод. Выводы диода. Реальная ВАХ диода.
2. ВАХ диода. Прямой и обратный ток. Прямое и обратное напряжение. Напряжение пробоя.
3. Статическое и дифференциальное сопротивления диода для рабочей и обратной ветви ВАХ. Идеальная ВАХ.
4. При каком соотношении потенциалов на выводах диод закрыт и открыт. Токи и сопротивления в открытом и закрытом состоянии диода. Обратное напряжение.
5. Основные параметры выпрямительных диодов. Прямой и обратный ток. Прямое и обратное напряжение. Напряжение пробоя.
6. Области применения диодов.
7. Источники питания на базе полупроводниковых диодов. Из каких основных блоков состоит источник питания. Назначение этих блоков.
8. Однофазная однополупериодная схема. Из каких элементов состоит. Принцип действия. Ток и напряжение в отдельных элементах схемы при положительной и отрицательной полуволнах.
9. Поясните по электрической схеме блока, как протекает ток в однополупериодном выпрямителе. Осциллограмма на входе и выходе выпрямителя. Ток в нагрузке.
10. Среднее значение выпрямленного тока и напряжения для однофазной однополупериодной схемы. Чему равно обратное напряжение. Коэффициент пульсации. Сравните с аналогичными показателями для однофазной мостовой схемы.
11. Преимущества и недостатки однофазной однополупериодной схемы.

12. Однофазная мостовая схема. Из каких элементов состоит. Принцип действия. Ток и напряжение в отдельных элементах схемы при положительной и отрицательной полуволнах.
13. Поясните по электрической схеме блока, как протекает ток в мостовом однофазном выпрямителе. Осциллограмма на входе и выходе выпрямителя. Ток в нагрузке.
14. Среднее значение выпрямленного тока и напряжения для однофазной мостовой схемы. Чему равно обратное напряжение. Коэффициент пульсации. Сравните с аналогичными показателями для однофазной однополупериодной схемы.
15. Преимущества и недостатки однофазной мостовой схемы.
16. Сглаживающие фильтры, назначение. Принцип действия С- фильтра. Почему увеличивается уровень выпрямленного напряжения и снижается коэффициент пульсации.
17. Внешняя характеристика выпрямителя. Почему с ростом тока нагрузки уменьшается напряжение на нагрузке.
18. Поясните влияние С - фильтра на внешнюю характеристика выпрямителя.
19. По экспериментальным данным поясните, как влияет сглаживающий фильтр на величину выпрямленного напряжения и коэффициент пульсации.
20. Сравните экспериментальные зависимости выпрямленного напряжения однофазного мостового и однополупериодного выпрямителя от напряжения на входе выпрямителя.
21. Сравните экспериментальные зависимости выпрямленного напряжения однофазного мостового выпрямителя от напряжения на входе выпрямителя при наличии и отсутствии сглаживающего фильтра.
22. Поясните форму осциллограмм напряжения на нагрузке для однополупериодного и мостового выпрямителей. Как влияет сглаживающий фильтр на кривую выпрямленного напряжения. Как изменится эта кривая при увеличении емкости конденсатора.
23. Приведите форму осциллограммы на выходе однофазного мостового выпрямителя, если:
    а) диод перегорел,
    б) диод закорочен.
24. Прокомментируйте действие сглаживающего фильтра? Как он изменяет среднее значение выпрямительного напряжения? Изменяется ли максимальное обратное напряжение на диоде?
25. Сопоставьте различные типы однофазных выпрямителей с позиции применения.

Вопросы к защите лабораторной работы №10

«Усилитель переменного тока на биполярном транзисторе с общим эмиттером»

1. Биполярные транзисторы. Типы биполярных транзисторов. Материалы, из которых изготавливаются транзисторы.
2. Обозначение биполярного транзистора на схеме. Название слоев, переходов и выводов.
3. Принцип действия биполярного транзистора. Уровень напряжения между базой и эмиттером, между эмиттером и коллектором.
4. Как влияет изменение сопротивления Rк на параметры усилителя?
5. Как определить коэффициент усиления по напряжению по амплитудной характеристике?
6. Какие элементы схемы и как влияют на коэффициент усиления Ku каскада?
7. Чем объяснить искажения формы Uвых при больших значениях входного напряжения Uвх ?
8. Какими элементами схемы обеспечивается режим покоя каскада?
9. Что называется полосой пропускания каскада? Чем определяются граничные частоты?
10. Чем объясняется уменьшение коэффициента усиления на низких (меньших fн) и высоких (больших fв) частотах?
11. Как зависит полоса пропускания каскада ОЭ от наличия конденсатора С?
12. Что такое коэффициент передачи тока, как он связан с коэффициентом усиления транзистора?
13. Способы включение биполярного транзистора.
14. Режимы работы транзистора. Полярность напряжений на выводах транзистора при рабочем режиме, режиме отсечки и режиме насыщения.
15. Входная (базовая) вольтамперная характеристика биполярного транзистора (в схеме с ОЭ).
16. Выходная вольтамперная характеристика биполярного транзистора (в схеме с ОЭ).
17. Передаточная характеристика биполярного транзистора (в схеме с ОЭ).
18. Каково назначение элементов в усилителе с ОЭ.
19. Принцип действия усилителя с ОЭ.
20. Амплитудная характеристика усилителя. Участки амплитудной характеристики. На каком участке характеристики усилитель работает без искажения. Как выбирали рабочее значение входного напряжения?

21. Как определить коэффициент усилителя по напряжению? Какие реальные значения Ku получились у Вас в опыте?
22. Чем объясняется искажение формы Uвых при большом входном напряжении? При каких значениях входного напряжения по вашим данным усилитель работает без искажения, и при каких значениях появляются нелинейные искажения.
23. Что такое коэффициент усиления по напряжению, току и мощности.
24. Коэффициент усиления по напряжению многокаскадного усилителя.
25. Температурная стабилизация в усилителе с ОЭ. Назначение резистора и конденсатора.
26. Почему при отключении конденсатора Сэ в цепочке термостабилизации уменьшается коэффициент усиления? Приведите в качестве примера Ваши опытные данные.
27. Как влияет наличие конденсатора в схеме температурной стабилизации на коэффициент усиления в схеме с ОЭ. Приведите в качестве примера Ваши опытные данные.
28. Амплитудно-частотная характеристика усилителя. Как Вы ее снимали на практике.
29. Как определяли полосу пропускания усилителя с ОЭ.
30. Какую роль в схеме играют конденсаторы связи?
31. Какими элементами схемы обеспечивается режим покоя каскада?
32. Что называется полосой пропускания каскада? Какие факторы определяют граничные частоты?
33. Чем объясняется уменьшение коэффициента усиления на низких (меньших fн) и высоких (больших fв) частотах? Какие значения fн и fв получились в опыте?
34. Что такое обратная связь в усилителях? Положительная и отрицательная обратные связи.
35. Коэффициент усиления усилителя с обратными связями. Вывод формулы.
36. Коэффициент усиления усилителя при глубокой обратной связи. Почему при такой обратной связи повышается стабильность работы усилителя.
37. Что такое дрейф нуля? Способы уменьшения дрейфа нуля.

Вопросы к защите лабораторной работы №11

«Исследование операционных усилителей»

1.Что такое операционный усилитель? Назначение ОУ. Основные свойства.

2. Обозначение ОУ на схемах. Входы ОУ. Питание ОУ.

3.Амплитудная характеристика ОУ для инвертирующего и неинвертирующего входов.

4. Обратные связи в ОУ. Коэффициент усиления с ОС. К какому входу ОУ подключается отрицательная и положительная ОС.

5. Схема инвертирующего ОУ. Как определить коэффициент усиления.

6. Схема неинвертирующего ОУ. Как определить коэффициент усиления.

7. Каким образом действует дифференциальный транзисторный усилитель постоянного тока (рис.14.1)?

8. Какие функции в усилителе (рис. 14.1) выполняют:

а) транзисторы T_1 и T_2;

б) цепь $-E_Э$, $R_Э$;

в) резисторы $R_б$;

г) цепи $E_К$, $R_К$.

9. Какие технические требования в дифференциальном усилителе (рис.14.1) предъявляются к параметрам и характеристикам транзисторов T_1 и T_2?

10. Каким способом в дифференциальных транзисторных каскадах (рис. 14.1) решаются проблемы построения усилителей постоянного тока:

а) уменьшение дрейфа "нуля" выходного напряжения;

б) электрическое сопряжение смежных каскадов.

10. Какой усилитель называется операционным:

11. Какими электрическими свойствами должен обладать "идеальный" операционный усилитель?

12. Как операционный усилитель реагирует на сигналы, поступающие:

а) на инвертирующий вход;

б) на неинвертирующий вход.

13. Почему при подаче однополярного сигнала на неинвертирующий вход операционный усилитель формирует выходной сигнал той же полярности?

14. Почему при подаче однополярного сигнала на инвертирующий вход операционный усилитель изменяет полярность входного сигнала?

15. Какова амплитудная характеристика операционного усилителя:

а) по неинвертирующему входу;

б) по инвертирующему входу.

16. Каким техническим путем можно осуществить в операционном усилителе:

а) отрицательную обратную связь;

б) положительную обратную связь.

17. Может ли операционный усилитель передавать и усиливать:

а) медленно изменяющиеся сигналы;

б) высокочастотные сигналы;

в) постоянный ток.

18. Какие функции в усилителе (рис. 14.4) выполняет электрическая цепь с резистором R_{0c}?
19. Какие технические достоинства обеспечивает введение в электронном усилителе отрицательной обратной связи по напряжению?
20. Каким образом и почему изменяется амплитудная характеристика усилителя (рис. 14.6) при увеличении сопротивленияRoc?
21. Каким образом и почему изменяется амплитудная характеристика усилителя (рис. 14.8) при увеличении сопротивленияRoc?

Вопросы к защите лабораторной работы №12

«Компараторы и сумматоры на операционном усилителе»

1.Каким образом действует компаратор (рис. 15.1,а)?
2. Какие функции в компараторе (рис. 15.1,а) выполняет операционный усилитель?
3. Почему компаратор (рис. 15.1,а) действует согласно передаточной характеристике рис.15. 1,б ?
4. Почему в компараторе (рис. 15.1, а) :

а) на уровне $U_{ВХ} = E_{ОП}$ выходное напряжение $U_{ВЫХ}$ резко изменяется;

б) максимальный и минимальный уровни выходного напряжения жестко фиксированы?

5. Каким образом действует компаратор (рис.15.2,а) ?
9. Какие функции в компараторе (рис.15. 2, а) выполняют:

а) операционный усилитель;

б) цепь $E_{ОП}$ - $R_{Г2}$;

в) стабилитроны $Д_1$ и $Д_2$;

г) резистор $R_{ОГР}$?

6. По какой формуле можно рассчитать пороговое значение $U_{ПОР}$ входного напряжения $U_{ВХ}$ при достижении которого срабатывает компаратор (рис. 15.2,а)?
7. Почему компаратор (рис. 15.2,а) действует согласно передаточной характеристике (рис. 15.2,б) ?
8. На каких уровнях фиксируются максимальное и минимальное значения выходного напряжения компаратора (рис.15.2,а) ?
9. Каким образом действует компаратор (рис. 15.3, а) ?
10. Какие функции в компараторе (рис.15.3, а) выполняет резистор R_0?
11. По каким признакам компаратор (рис. 15.3,а) является аналогом триггера Шмитта?

12. Почему компаратор (рис.15.3,а) действует согласно передаточной характеристике (рис.15.3,б) ?
13. Почему передаточная характеристика (рис.15.3,б) имеет гистерезис?
14. По каким формулам можно рассчитать пороговые значения $U_{ПОР1}$ и $U_{ПОР2}$ входного напряжения $U_{ВХ}$, при достижении которых согласно передаточной характеристике рис. 15.3,б срабатывает компаратор (рис. 15.3.а) ?
15. Каким образом действует суммирующий усилитель (рис. 15.4,а)?
16. По какой формуле можно рассчитать выходное напряжение в усилителе (рис. 15.4,а)?
17. Какую роль в суммирующем операционном устройстве (рис. 15.4,а), играет операционный усилитель?
18. С чем связана погрешность суммирования входных сигналов в операционном устройстве (рис. 15.4,а)?
19. Каким образом действует дифференцирующий усилитель (рис.15.4,б)?
20. Какие функции в усилителе (рис. 15.4,б) выполняют:

а) конденсатор С ;

б) резистор R_0;

в) операционный усилитель D ?

21. По какой формуле можно рассчитать выходное напряжение в усилителе (рис.15. 4,б)?
22. С чем связана погрешность дифференцирования входного сигнала в операционном устройстве (рис.15. 4,б)?
23. Каким образом действует интегрирующий усилитель (рис.15.4,в)?
24. Какие элементы операционного устройства (рис. 15.4,в) :

    а) обеспечивают интегрирование информационных данных;

    б) уменьшают погрешность интегрирования.
25. По какой формуле можно рассчитать выходной сигнал в усилителе (рис. 15.4,в)?
26. Каким образом действует логарифмирующий усилитель (рис. 15.4.г)?
27. Какова передаточная характеристика операционного устройства (рис. 15.4,г)?
28. Какую роль в операционном устройстве (рис. 15.4,г) играет диод D_0?
29. Какая характеристика диода D_0 принципиально важна для функционирования операционного устройства (рис.15.4,г)?
30. По какой формуле можно рассчитать выходное напряжение в логарифмирующем усилителе (рис.15.4,г)?
31. Какая обратная связь действует в операционных устройствах (рис. 15.4)?

32. По каким электрическим цепям в операционных устройствах (рис.15.4) действует отрицательная обратная связь?
33. Какие технические требования к операционному усилителю D предъявляются в устройствах (рис. 15.4)?
34. Какие экспериментальные исследования компаратора (рис. 15.5):
    а) соответствуют теории объекта;
    б) выходят за рамки теоретических представлений.
35. По какой формуле можно рассчитать выходное напряжение инвертирующего сумматора (рис.15.6)?
36. Какова экспериментальная связь выходного напряжения $U_{ВЫХ}$ и входных напряжений $U_{ВХ1}$, $U_{ВХ2}$ сумматора (рис.15.6) при изменении сопротивления Roc?
37. Соответствуют ли результаты экспериментального исследования инвертирующего сумматора (рис.15.6) расчетным оценкам?
    а) при постоянном входном напряжении $U_{ВХ}$;
    б) при линейно нарастающем входном напряжении $U_{ВХ}(t)$.

Вопросы к защите лабораторной работы №13

«Мультивибратор на операционном усилителе»

1. Мультивибратор симметричный. Назначение.

2 Схема симметричного мультивибратора. Назначение отдельных элементов.

3 Схема симметричного мультивибратора. Элементы положительной ОС.

4 Схема симметричного мультивибратора. Элементы отрицательной ОС.

5. Как работает симметричный мультивибратор. На какие входы подаются сигналы положительной и отрицательной ОС.

6. Как работает симметричный мультивибратор. С каких элементов схемы снимаются сигналы положительной и отрицательной ОС.

7. От чего зависит период и частота импульсов симметричного мультивибратора.

8. Почему изменяется период импульсов мультивибратора при изменении конденсатора? Пояснить с использованием полученных Вами экспериментальных данных.

9. Почему изменяется период импульсов мультивибратора при изменении резистора в цепи положительной ОС. Пояснить с использованием полученных Вами экспериментальных данных.

10. Параметры импульсного сигнала. Что такое скважность.

11. Что такое постоянная времени цепочки R-C. На какие параметры выходного сигнала влияет постоянная времени τ.

12. Как можно рассчитать частоту повторения импульсов.

13. Как в опыте измеряли параметры сигналов обратной связи (амплитуду и частоту).

14. Почему при изменении конденсатора и неизменном сопротивлении Ra амплитуды напряжений на конденсаторе и резисторе Ra остаются неизменными. Пояснить с использованием полученных Вами экспериментальных данных.

15. Почему при изменении резистора Ra и неизменном конденсаторе амплитуды напряжений на конденсаторе и резисторе Ra изменяются. Пояснить с использованием полученных Вами экспериментальных данных.

16. Из каких отображений выбирается коэффициент положительной обратной связи β в мультивибраторе?

Примерная тематика рефератов и докладов по дисциплине «Схемотехника электронных устройств»

1. Триггеры. Синхронные триггеры. D – триггер, JK–триггер. Правила работы, схемы, условное обозначение. Применение триггеров в полиграфии.
2. Логические автоматы с памятью. Счетчики импульсов. Работа трехразрядного счетчика. Схема. Регистры: схема, работа. Перечислите примеры применения в устройствах печати.
3. Логические автоматы без памяти в устройствах печати. Дешифратор. Шифратор. Мультиплексор. Демультиплексор. Условные обозначения. Таблицы истинности.
4. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи в полиграфии. Назначение. Работа параллельного АЦП. Схема. ЦАП на основе инвертирующего сумматора напряжений.
5. Программируемые цифровые и логические устройства. Арифметико-логические устройства. Обозначение. Принцип работы.Микропроцессор.Упрощенная структура микропроцессора.
6. Микро-ЭВМ. Упрощенная структура микро-ЭВМ. Последовательность работы.

Задания для контрольных работ по дисциплине

«Схемотехника электронных устройств»

В процессе освоения курса обучающийся выполняет четыре контрольных работы:

- Электрические цепи постоянного и переменного тока;
- Вторичные источники питания и усилители;
- Устройства на операционных усилителях;
- Итоговая контрольная работа.

Контрольные работы выполняются по билетам, содержащим теоретические вопросы и задачи. по завершении освоения соответствующих тем. Решение контрольных работ позволяет преподавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала. Работы выполняются по вариантам, обновляемым ежегодно.

Пример КР по теме «Электрические цепи постоянного и переменного тока».

1. Что такое действующее значение тока (напряжения, ЭДС). Расчетные формулы. Соотношение между амплитудным и действующим значениями.

2. Как изменились бы экспериментальные зависимости при резонансе напряжений, если уменьшить активное сопротивление в 10 раз. Покажите на графиках.

3. Сначала цепь настроили в резонанс, а затем частоту питания цепи увеличили вдвое. В какую сторону и во сколько раз следует изменить емкость конденсатора, чтобы сохранить резонанс?

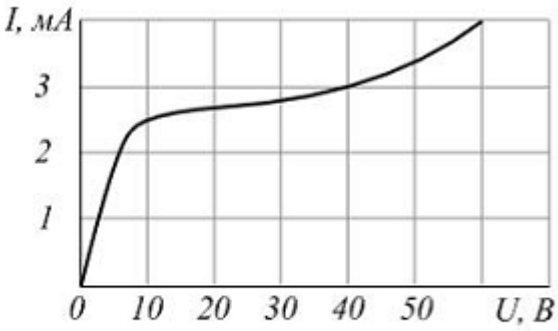
4. Последовательно соединенные резистор R=1 Ом и конденсатор с Xc=1 Ом подключены к синусоидальному напряжению U=5 В. Определить ток в цепи и сдвиг по фазе между напряжением и током.

Пример КР по теме «Вторичные источники питания и усилители»;

1. Привести схему однофазного однополупериодного выпрямителя. Их каких элементов состоит и их назначение. Поясните по электрической схеме как протекает ток в выпрямителе при положительной и отрицательной полуволнах вторичного напряжения. Приведите экспериментальные осциллограмма напряжения на входе и на нагрузке выпрямителя. Преимущества и недостатки однофазного однополупериодного выпрямителя.
2. Что такое транзистор? Какие бывают транзисторы?

3. При напряжении сети 220 В необходимо получить выпрямленное напряжение на нагрузке 10 В. Какой коэффициент трансформации трансформатора надо выбрать для мостового выпрямителя? Используйте соотношения, полученные Вами в эксперименте.

4.



Вольт-амперная характеристика нелинейного элемента

При напряжении $U = 10\ В$ статическое сопротивление нелинейного элемента с заданной ВАХ равно …

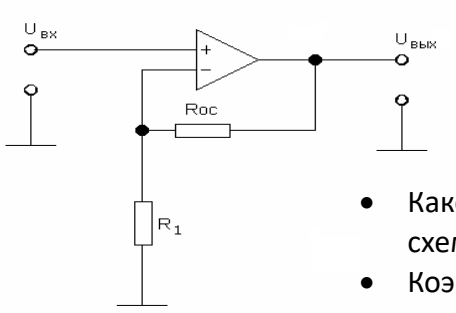
Пример КР по теме «Устройства на операционных усилителях»;

1. Обозначение ОУ на схемах. Входы ОУ. Питание ОУ.

2. Схема симметричного мультивибратора. Элементы положительной ОС.

3.Почему изменяется период импульсов мультивибратора при изменении резистора в цепи положительной ОС.Пояснить с использованием полученных Вами экспериментальных данных.

4.



- Какой усилитель изображен на схеме
- Коэффициент усиления этого усилителя
- Нарисовать передаточную (амплитудную) характеристику усилителя

.

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Электрическая цепь. Активные и пассивные элементы электрической цепи. Схемы.

2. Топологические понятия электрических цепей: ветвь, узел, контур.
3. Классификация электрических цепей.
4. 1 и 2 законы Кирхгофа для электрических цепей. Обобщенный закон Ома.
5. Расчет электрической цепи при использовании законов Кирхгофа. Пример расчета разветвленной цепи.
6. Источники ЭДС и тока. Внешняя характеристика источников. Взаимные преобразования источников тока и ЭДС.
7. Энергетический баланс в электрических цепях. Мощность потребителей и источников.
8. Резистор и его свойства в электрических цепях постоянного и переменного тока. Компонентное уравнение.
9. Индуктивный элемент и его свойства в электрических цепях постоянного и переменного тока. Компонентное уравнение.
10. Емкостной элемент и его свойства в электрических цепях постоянного и переменного тока. Компонентное уравнение.
11. Условие передачи приемнику максимальной энергии.
12. Эквивалентные преобразования в электрических цепях. Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Соединение элементов в звезду и треугольник.
13. Цепи однофазного синусоидального тока. Мгновенные, амплитудные, действующие и средние значения токов и напряжений. Частота и период синусоидального тока.
14. Три формы представления синусоидальных функций времени. преимущества и недостатки каждой из форм.
15. Представление синусоидальных функций времени комплексными числами. Комплексная амплитуда и комплексное значение тока, напряжения и ЭДС. Законы Кирхгофа и Ома в комплексном виде.
16. Символический метод расчета ЭЦ переменного тока. Изображение синусоидально изменяющихся величин векторами на комплексной плоскости. Векторная диаграмма. Комплексная амплитуда.
17. Комплексное сопротивление и проводимость. Активное и реактивное сопротивление.
18. Векторная диаграмма. Треугольники сопротивлений и мощностей.
19. Мощность в комплексном виде. Активная, реактивная и полная мощность.
20. Резонанс напряжений в ЭЦ переменного тока. Условия резонанса. Резонансная частота. Зависимость параметров электрической цепи от частоты. Векторная диаграмма.

21. Резонанс токов в ЭЦ переменного тока. Условия резонанса. Резонансная частота. Зависимость параметров электрической цепи от частоты. Векторная диаграмма.
22. Трехфазные электрические цепи. Преимущества. Схемы соединения обмоток генератора и нагрузки. Режимы работы трехфазных электрических цепей.
23. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями для трехфазных цепей.
24. Мощность трехфазных цепей.
25. Переходные процессы в электрических цепях. Причины возникновения. Законы коммутации.
26. Основные соотношения при коммутации индуктивности в электрических цепях постоянного тока. Постоянная времени.
27. Основные соотношения при коммутации емкостного элемента в электрических цепях постоянного тока. Постоянная времени.
28. Несинусоидальные токи в электрических цепях. Причины появления. Действующее значение тока (напряжения). Мощность.
29. Электрические сигналы прямоугольной формы. Основные характеристики. Мощность и действующее значение импульсного сигнала.
30. Спектральное представление прямоугольных сигналов. Спектры единичных импульсов. Искажения при передаче импульсов.
31. Электрические фильтры. Классификация. Сглаживающие фильтры.
32. Формирующие устройства. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.
33. Нелинейные электрические цепи. Основные понятия. Вольт-амперная характеристика. Статическое и дифференциальное сопротивления.
34. Графический метод расчета нелинейных электрических цепей при последовательном и параллельном соединении элементов.
35. Полупроводниковые диоды и стабилитроны. Основные свойства. Принцип действия. Области применения.
36. Вторичные источники электропитания на базе полупроводниковых диодов. Основные блоки.
37. Однофазная мостовая схема выпрямителя. Принцип действия. Основные соотношения. Сглаживающий С-фильтр. Внешняя характеристика.
38. Однофазная однополупериодная схема выпрямителя. Принцип действия. Основные соотношения. Сглаживающий С-фильтр. Внешняя характеристика.
39. Параметрический стабилизатор напряжения. Схема. Принцип действия.
40. Транзисторы, типы транзисторов. Принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения. Режимы работы транзисторов.

41. Входная и выходная вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов в схеме с ОЭ.
42. Электронные усилители, принцип действия. Основные параметры усилительного каскада. Многокаскадные усилители.
43. Обратные связи в усилителе. Положительная и отрицательная обратные связи. Характеристики усилителя с обратной связью. Влияние отрицательной ОС на характеристики усилителя.
44. Усилительный каскад с ОЭ. Схема, назначение отдельных элементов. Принцип работы.
45. Амплитудно-частотная и амплитудная характеристики усилителя. Нелинейные искажения.
46. Температурная стабилизация в усилителе с ОЭ. Назначение отдельных элементов.
47. Усилитель постоянного тока. Дрейф нуля. Дифференциальный каскад и его схема. Принцип действия.
48. Полевые транзисторы. Основные свойства. Обозначение на схемах.
49. Операционные усилители. Назначение и основные свойства. Устройство и обозначение на схемах.
50. Неинвертирующий и инвертирующий усилитель на базе ОУ. Коэффициент усиления.
51. Операционные схемы на базе ОУ. Суммирующий, дифференцирующий и интегрирующий усилители.
52. Работа ОУ в импульсном режиме. Компаратор. Принцип действия.
53. Электронные генераторы на базе ОУ. Симметричный и несимметричный мультивибраторы. Схемы, принцип действия.
54. Логические элементы. Основные логические операции и их реализация логическими элементами. Схемы. Таблицы истинности.
55. Комбинированные логические элементы. Их схемная реализация на базе ТТЛ логики.
56. Триггеры. Основные понятия. Классификация.
57. Асинхронные и синхронные RS триггеры. Таблицы истинности и принцип работы.
58. Магнитные цепи. Основные понятия. Ферромагнитные и неферромагнитные материалы. Основные характеристики ферромагнитных материалов.
59. Закон полного тока для магнитных цепей. Расчет магнитных цепей