

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)
Калужский филиал ПГУПС**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____ А.В. Полевой
«28» июня 2021г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

для специальности

**27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)**

Квалификация – **Техник**
вид подготовки - базовая

Форма обучения - очная

Калуга
2021

Рассмотрено на заседании ЦК
Общих профессиональных дисциплин
протокол № 11 от «28» июня 2021г.
Председатель _____/О. Ю. Наумов/

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и рабочей программы учебной дисциплины ОП 04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте).

Разработчик ФОС:

Леонов В.В., преподаватель Калужского филиала ПГУПС

Рецензенты:

Жукова И.И, преподаватель Калужского филиала ПГУПС
Поликарпова Т.В., методист ГБПОУ КО Губернаторского аграрного колледжа

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2	РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	5
3	ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1	ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	8
3.2	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	13
4	ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	45

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Электронная техника обучающийся должен обладать следующими умениями, знаниями, общими и профессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте) для базового вида подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования.

Объектами контроля и оценки являются умения, знания, общие и профессиональные компетенции:

Объекты контроля и оценки	Объекты контроля и оценки
У1	определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники
У2	производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам
З1	сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах
З2	принципы включения электронных приборов и построения электронных схем
З3	типовые узлы и устройства электронной техники
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ПК 1.1	Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам
ПК 2.7	Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.
ПК 3.2	Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие и профессиональные компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<p>3 1 – сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах;</p> <p>3 2– принципы включения электронных приборов и построения электронных схем;</p> <p>3 3 – типовые узлы и устройства электронной техники.</p>	<p>- обучающийся дает объяснение физических процессов в электрических цепях,</p> <p>- воспроизводит порядок расчета параметров электрических цепей;</p> <p>- понимает сущность различных методов преобразования электрической энергии</p>	<p>различные виды устного и письменного опроса;</p> <p>тестирование;</p> <p>контрольные работы</p>
<p>У 1 – определять и анализировать основные параметры электронных схем и по ним устанавливать работоспособность устройств электронной техники;</p> <p>У 2– производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы; – самостоятельно собирает электрические схемы на лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем; 	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий</p>
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся правильно выбирает способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; – ищет, анализирует информацию, необходимую для выполнения задач профессиональной деятельности 	<p>различные виды устного и письменного опроса;</p> <p>тестирование;</p> <p>самостоятельные и контрольные работы</p>
<p>ПК 1.1. Анализировать работу станционных, перегонных, микропроцессорных и диагностических систем автоматики по принципиальным схемам;</p>	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся правильно рассчитывает параметры электрических цепей, грамотно применяет необходимые формулы; – самостоятельно собирает электрические схемы на 	<p>Экспертное наблюдение и оценка результатов выполнения практических и лабораторных занятий</p>

<p>ПК 2.7. Составлять и анализировать монтажные схемы устройств сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики по принципиальным схемам.</p> <p>ПК 3.2. Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки;</p>	<p>лабораторных стендах, проверяет корректность работы электрических схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> – грамотно использует измерительные приборы для измерения параметров цепей 	
--	---	--

3.ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Формы и методы оценивания

Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений при текущем контроле

Условное обозначение типов контрольных заданий:

Р - расчетное задание;

Т - тестирование;

К - контрольная работа;

П - практическая работа;

Содержание учебного материала по программе УД	Код элемента знаний, умений/ Форма текущего контроля				
	У1	У2	З1	З2	З3
Раздел 1. Элементарная база электронных устройств					
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	У,Т	Р	Р,У,Т	У,Т	У,Р
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	Р,Т,У	Т,У	Р,У	Р,Т	Т
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	У,Р	Р,Т	У	У,Л	У,Т
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	Т	Л	Р,У	Т,Р	У
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Р,У	У,Л	Т,У	Т,У	Т,Р
Тема 1.6. Тиристоры	У,Т,Р	Т,Р	У,Р	Л	Т,У
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы	У,Т	Т	Т,У	Р	У
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Т,Р	Л	К	Т,У	Т
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств					
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Т,У	Л,У	Л, К, У	Л	У,Т
Тема 2.2. Усилители	Р,У	Л,Т	Т,У	Л	Р,У
Тема 2.3. Генераторы	Р	Р,У	Т,Р	Р,Т,У	У,Р
Тема 2.4. Электрические фильтры	Т,Р,У	Л,У	Р,Т,У	У,Т	Т
Тема 2.5. Электронные ключи	Т	Т,У	У,Т,Р	Р,У	Т,У
Тема 2.6. Логические элементы	Р,У	Т	Т,У	Р	Р,У,Т
Тема 2.7. Триггеры	Т,У	Р,У,Т	Р,У	У,Т	Т,Р
Раздел 3. Основы микроэлектроники					
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	Р,У	У,Т	Т,Р	Т,У	Т
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	Т	Т,У	У,Р	Р	У
Тема 3.3. Цифровые ИМС	У,Т	У	Р	Т,У	У

Л - лабораторная работа

У - устный и (или) письменный ответ на вопрос.

Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений на экзамене					
Содержание учебного материала по программе УД	Код элемента знаний, умений/ Форма текущего контроля				
	У1	У2	З1	З2	З3
Раздел 1. Элементная база электронных устройств					
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	У,Р	Р	У,Р	Р	У,Р
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	У,Р	У,Р	Р	Р	У,Р
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	У,Р	У,Р	У	У,Р	Р
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	У,Р	Р	У,Р	Р	У,Р
Тема 1.5. Полевые транзисторы	Р	Р	У	У,Р	У
Тема 1.6. Тиристоры	Р	У,Р	У	У,Р	Р
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы	У,Р	Р	У,Р	Р	У,Р
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	Р	У,Р	Р	Р	У
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств					
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	Р	У,Р	У	У,Р	У
Тема 2.2. Усилители	У,Р	У,Р	Р	У,Р	У,Р
Тема 2.3. Генераторы	У,Р	Р	У,Р	У,Р	Р
Тема 2.4. Электрические фильтры	У	Р	У	Р	У,Р
Тема 2.5. Электронные ключи	Р	У,Р	У	У,Р	У
Тема 2.6. Логические элементы	У,Р	Р	У,Р	Р	У
Тема 2.7. Триггеры	Р	У,Р	У	Р	Р
Раздел 3. Основы микроэлектроники					
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	У,Р	Р	У,Р	У,Р	У
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	Р	У,Р	У	У,Р	У,Р
Тема 3.3. Цифровые ИМС	У,Р	У	Р	Р	У,Р

**Распределение общих и профессиональных компетенций
по дисциплине ОП. 04. ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА**

Содержание учебного материала по программе УД	Компетенции
Раздел 1. Элементная база электронных устройств	
Тема 1.1. Пассивные электронные компоненты	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.2. Физические основы работы полупроводниковых приборов	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.3. Полупроводниковые диоды	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.4. Биполярные транзисторы	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.5. Полевые транзисторы	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.6. Тиристоры	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.7. Нелинейные полупроводниковые резисторы	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 1.8. Оптоэлектронные приборы	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Раздел 2. Основы схемотехники электронных устройств	
Тема 2.1. Источники питания электронных устройств	ПК 1.1, 2.7, ОК 01, 02
Тема 2.2. Усилители	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 2.3. Генераторы	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 2.4. Электрические фильтры	ПК 1.1, 2.7, ОК 01, 02
Тема 2.5. Электронные ключи	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 2.6. Логические элементы	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 2.7. Триггеры	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Раздел 3. Основы микроэлектроники	
Тема 3.1. Принципы и технологии построения ИМС	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 3.2. Аналоговые ИМС	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
Тема 3.3. Цифровые ИМС	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02

3.2 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

УСТНЫЙ ОПРОС ПО РАЗДЕЛУ ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ/ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

1. Описание

Устный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение опроса отводится 20 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: *стенды, на которых представлены различные виды полупроводниковых приборов.*

2. Вопросы

1. *p – n переход в прямом режиме.*
2. *p – n переход в обратном режиме.*
3. *Классификация полупроводниковых диодов.*
4. *Режимы работы транзисторов.*

3. Критерии оценки устных ответов

Оценка «5» «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «4» «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

Оценка «3» «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «2» «неудовлетворительно» - Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

ПИСЬМЕННЫЙ ОПРОС ПО РАЗДЕЛУ ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ / ТЕМЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

1. Описание

Письменный опрос проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение опроса отводится 25 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: *стенды, содержащие схемы логических элементов и иллюстрации по данной теме*

2. Варианты заданий

Вариант – 1

Задание 1. Описать операцию дизъюнкции.

Задание 2. Таблицей истинности описать работу RS триггера, построенного на элементах И - НЕ.

Вариант – 2

Задание 1. Описать операцию конъюнкции.

Задание 2 Таблицей истинности описать работу RS триггера, построенного на элементах ИЛИ - НЕ.

Вариант – 3

Задание 1. Описать операцию инверсии.

Задание 2. Построить таблицу истинности для выражения: $Z = \overline{Y \wedge X}$

3. Критерии оценки письменных ответов

5» «отлично» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Логические схемы построены с учетом УГО.

«4» «хорошо» - в работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Логические схемы построены с учетом УГО.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции. Логические схемы построены не верно.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки.

Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

ТЕСТЫ ПО ВСЕМ РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ (ИТОГОВЫЙ ТЕСТ)

1. Описание

Тесты проводятся с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/темы.

На выполнение теста отводится 90 минут.

2. Тестовые вопросы/ задания

Итоговый тест по дисциплине ОП. 04 Электронная техника

ОК 01, ОК 02, ПК 1.1, ПК 2.7, ПК 3.2, У1, У2, 31, 32, 33

Допишите пропущенное слово или словосочетание:

Вопрос № 1

.....- наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и методах создания электронных приборов и устройств для преобразования электромагнитной энергии для приёма, передачи, обработки и хранения информации.

Выберите правильный ответ:

Вопрос № 2

Триггером называют устройство:

- А) с двумя устойчивыми состояниями
- Б) с одним устойчивым состоянием
- В) с тремя устойчивыми состояниями
- Г) без устойчивых состояний

Вопрос № 3

Коэффициент усиления по напряжению транзисторного каскада определяется по формуле:

А) $K_U = \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вых}}}$ Б) $K_U = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}$ В) $K_U = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}} + U_{\text{вх}}}$ Г) $K_U = \beta \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вх}}}$

Вопрос № 4

Полупроводниковый диод применяется в устройствах электроники для цепей...

- А) усиления напряжения
- Б) выпрямления переменного напряжения
- В) стабилизации напряжения
- Г) регулирования напряжения

Вопрос № 5

Тиристор используется в цепях переменного тока для ...

- А) усиления тока

- Б) усиления напряжения
- В) регулирования выпрямленного напряжения
- Г) изменения фазы напряжения

Вопрос № 6

Выходы триггера имеют название:

- А) инвертирующий и неинвертирующий
- Б) положительный и отрицательный
- В) прямой и обратный
- Г) прямой и инвертный

Вопрос № 7

Коэффициент усиления транзисторного каскада по току:

А) $K_I = \beta \frac{I_{вх}}{I_{вых}}$

Б) $K_I = \beta \frac{I_{вых}}{I_{вх}}$

В) $K_I = U_{вх} / U_{вых}$

Г) $K_I = I_{вых} / I_{вх}$

Вопрос № 8

Положительная обратная связь используется в...

- А) выпрямителях
- Б) генераторах
- В) усилителях
- Г) стабилизаторах

Вопрос № 9

Напряжение между входами операционного усилителя

- А) равно 0
- Б) равно $U_{пит}$
- В) больше 0
- Г) Равно $U_{о.с.}$

Вопрос № 10

Коэффициент усиления инвертирующего операционного усилителя с обратной связью:

А) $K=R_{oc}/R_{вх}$

Б) $K=(R_{вх}+R_{oc})/ R_{oc}$

В) $K=R_{вх}/R_{oc}$

Г) $K= R_{вх}/(R_{вх}+R_{oc})$

Вопрос № 11

Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью...

- А) повышения стабильности усилителя
- Б) повышения коэффициента усилителя
- В) повышения размеров усилителя
- Г) снижения напряжения питания

Вопрос № 12

Основная характеристика резистора:

- А) индуктивность L
- Б) сопротивление R
- В) ёмкость C
- Г) индукция B

Вопрос № 13

Полупроводниковый диод имеет структуру...

А) p-n-p Б) n-p-n В) p-n Г) p-n-p-n

Вопрос № 14

Электроды полупроводникового диода имеют название:

А) катод, управляющий электрод Б) база, эмиттер
В) катод, анод Г) база 1, база 2

Вопрос № 15

Электроды полупроводникового транзистора имеют название:

А) коллектор, база, эмиттер Б) анод, катод, управляющий электрод
В) сток, исток, затвор Г) анод, сетка, катод

Вопрос № 16

Коэффициент усиления по напряжению эмиттерного повторителя:

А) $K_U = \infty$ Б) $K_U = 0$ В) $K_U > 1$ Г) $K_U < 1$

Вопрос № 17

Триггер имеет количество выходов:

А) 2 Б) 1 В) 3 Г) 4

Вопрос № 18

Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

А) увеличение сопротивления нагрузки
Б) повышение напряжения питания
В) введение отрицательной обратной связи по постоянному току

Вопрос № 19

Операционный усилитель имеет:

А) два выхода и два входа Б) один вход и два выхода
В) два входа и один выход Г) один вход и два выхода

Вопрос № 20

Логические интегральные микросхемы используют для построения:

А) цифровых устройств Б) усилителей напряжений
В) выпрямителей Г) генераторов

Вопрос № 21

Блокинг-генератор – это устройство для формирования:

А) постоянного напряжения Б) синусоидального напряжения
В) линейно-изменяющегося напряжения Г) коротких импульсов

Вопрос № 22

p-n переход образуется при контакте:

А) металл-металл Б) полупроводник-полупроводник
В) металл-полупроводник Г) металл-диэлектрик

Вопрос № 23

При работе транзистора в ключевом режиме ток коллектора равен нулю:

А) режим насыщения Б) режим отсечки
В) в активном режиме Г) режим А

Вопрос № 24

На выходе транзисторного мультивибратора формируются:

А) прямоугольные импульсы Б) синусоидальное напряжение
В) треугольные импульсы Г) выпрямленное напряжение

Вопрос № 25

Основная характеристика дросселя:

- А) индуктивность L Б) сопротивление R
В) ёмкость С Г) частота f

Вопрос № 26

Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

- А) увеличение сопротивления нагрузки
Б) повышение напряжения питания
В) введение отрицательной обратной связи по постоянному току

Вопрос № 27

Релаксационным называют генератор ...

- А) экспоненциальных импульсов Б) синусоидального напряжения
В) постоянного напряжения Г) линейно изменяющегося напряжения

Вопрос № 28

Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называют зависимость...

- А) выходной мощности от частоты входного сигнала
Б) входного сопротивления от частоты входного сигнала
В) выходного сопротивления от частоты входного сигнала
Г) коэффициента усиления от частоты входного сигнала

Вопрос № 29

Входной ток операционного усилителя:

- А) $I_{ВХ}$ Б) $I_{ВХ} = I_{ВЫХ}$ В) $I_{ВХ} = 0$

Статический коэффициент передачи тока базы биполярного транзистора:

- А) $B = \frac{I_{К} + I_{Э}}{I_{Б}}$ Б) $B = \frac{I_{К}}{I_{Б}}$ В) $B = \frac{I_{Э}}{I_{Б}}$ Г) $B = \frac{I_{К} + I_{Б}}{I_{Б}}$

Вопрос № 31

Основная характеристика конденсатора:

- А) Емкость С Б) Индуктивность L
В) Сопротивление R Г) ЭДС E

Вопрос № 32

Обозначение резистора 5K7 означает величину в ...

- А) 5700 ом Б) 5 килоом 700 ом В) все ответы верные

Вопрос № 33

Обозначение резистора 1M3 означает величину в ...

- А) одну и три десятых микрогенри
Б) один миллион триста тысяч ом
В) все ответы неверные

Вопрос № 34

Полупроводники по проводимости находятся ...

- А) наполовину выше диэлектриков Б) наполовину выше проводников
В) между диэлектриком и проводником Г) наполовину ниже диэлектриков

Вопрос № 35

К недостаткам полупроводниковых приборов относится...

- А) ограниченный температурный режим

- Б) работа не с основными носителями
- В) необходимость низкого напряжения
- Г) необходимость вакуума

Вопрос № 36

К полупроводникам р-типа относится ...

- А) кристалл обладающий избытком концентрации электронов
- Б) полупроводник с избытком концентрации дырок
- В) рекомбинированный переход
- Г) кристаллическая решетка с избытком электронов

Вопрос № 37

Недостаток полевых транзисторов заключается в . . .

- А) изоляции затвора
- Б) низком быстродействии
- В) отсутствии эмиттера
- Г) отсутствии базы

Вопрос № 38

Какой из диодов изготавливают из полупроводниковых материалов с высокой концентрацией примесей?

- А) Фотодиод
- Б) Светодиод
- В) Туннельный диод
- Г) Варикап

Вопрос № 39

Основными параметрами выпрямительных полупроводниковых диодов является ..

- А) способность работать в мостиковой схеме
- Б) максимальная температура перехода
- В) площадь радиатора и рабочая температура
- Г) максимально допустимое обратное напряжение и прямой ток

Вопрос № 40

Электронно-дырочный переход это:

- А) n-n – переход
- Б) p-p – переход
- В) p-n – переход

Вопрос № 41

При обратном включении диода внешнее электрическое поле и диффузионное поле в p-n-переходе совпадают по направлению?

- А) Нет
- Б) Да

Вопрос № 42

Какую структуру имеет транзистор?

- А) n-p-n;
- Б) n-p-n-p;
- В) n-p;
- Г) p-n-p-n

Вопрос № 43

Какой вид тока на выходе диода, если он включен в электрическую цепь переменного тока?

- А) переменный непрерывный
- Б) переменный пульсирующий
- В) постоянный
- Г) синусоидальный

Вопрос № 44

Какую структуру имеет тиристор?

- А) p-n-p-n
- Б) n-p-n
- В) n-n-p-p
- Г) p-p-n-n

Вопрос № 45

Открытое состояние тиристора сохраняется, если сигнал на управляющей электроде отсутствует?

- А) Нет Б) Да

Вопрос № 46

Какой режим работы транзистора необходимо обеспечить, если его использовать в логических схемах?

- А) Ключевой Б) Усилительный В) Плавный Г) Никакой

Вопрос № 47

Сколько выводов имеет транзистор?

- А) Три Б) Один В) Два Г) Четыре

Вопрос № 48

Какую функцию выполняет стабилитрон в источниках питания?

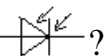
- А) Стабилизация Б) Сглаживание
В) Выпрямление Г) Понижение

Вопрос № 49

Какой прибор обозначен  ?

- А) Точечный диод Б) СВЧ-диод
В) Выпрямительный диод Г) Биполярный транзистор p-n-p

Вопрос № 50

Какой прибор обозначен  ?

- А) МДП транзистор с индуцированным n-каналом Б) Фотодиод
В) Фотоэлемент Г) Светодиод

Вопрос № 51

Какой фотоприбор состоит из химически чистого полупроводника?

- А) Фоторезистор Б) Фотоэлемент
В) Фотодиод Г) Фотоэлектронный умножитель

Вопрос № 52

Какой фотоприбор наиболее точно оценит силу света?

- А) Фоторезистор Б) Фотоэлемент
В) Фотодиод Г) Фототранзистор

Вопрос № 53

Какой слой в биполярном транзисторе имеет наименьшую толщину?

- А) Эмиттер Б) База В) Коллектор Г) Все слои одинаковы

Вопрос № 54

Какой элемент относится к фотоэлектрическому приемнику излучения?

- А) Светодиод Б) Фоторезистор

Вопрос № 55

Единица измерения индуктивности:

- А) Генри Б) Ом

Вопрос № 56

Единица измерения электрического сопротивления:

- А) Ампер Б) Генри В) Фарад Г) Ом

Вопрос № 57

Закон Ома: А) $I=UR$ Б) $U=I/r$ В) $R=I/R$ Г) $U=IR$

3. Эталоны ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	А	Б	Б	В	Г	Г	Б	А	А	А	Б	В	В	А	Г	А	В	В	А

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Г	Б	Б	А	А	А	Г	В	Б	А	В	Б	В	А	Б	Г	А	Г	В	Г	

41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
А	Б	А	Г	А	А	А	В	Б	А	Б	Б	А	Г	Г	В	Б

4. Критерии оценки

Оценка	Количество верных ответов
«5» - отлично	Выполнено 91-100 % заданий
«4» - хорошо	Выполнено 76-90% заданий
«3» - удовлетворительно	Выполнено 61-75 % заданий
«2» - неудовлетворительно	Выполнено не более 60% заданий

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА по РАЗДЕЛУ *ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ* / ТЕМЕ *ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ*

1. Описание

Внеаудиторная самостоятельная работа по данному разделу включает работу по самостоятельному изучению обучающимися ряда вопросов, выполнения домашних заданий, подготовку к лабораторно-практическим занятиям.

На самостоятельное изучение представленных ниже вопросов и выполнение заданий отводится 45 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо использовать литературу: **Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.** Электротехника и основы электроники: Учебник. — 9-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 736 с.: ил. Электронная библиотека Лань: Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/93764>

2. Вопросы для самостоятельного изучения

Двухполупериодные выпрямители.

3. Задания для самостоятельной работы

Зачертить схему двухполупериодного выпрямителя, соединенного по мостовой схеме, дать определение и описать назначение каждого элемента. Зачертить кривые тока и напряжения до диодного моста, после, а также после сглаживающего емкостного фильтра.

4. Формы отчетности результатов самостоятельной работы

Выполненная работа со схемой, графиками и определениями, согласно заданию.

5. Критерии оценки самостоятельной работы

5» «отлично» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Цепь изображена с помощью УГО, полностью. Графики построены верно, в выбранном масштабе.

«4» «хорошо» - в самостоятельной работе дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки. Имеющиеся у обучающегося знания соответствуют минимальному объему содержания предметной подготовки. Изложение знаний в письменной форме полное, системное в соответствии с требованиями учебной программы. Возможны несущественные ошибки в формулировках. Ответ логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Цепь изображена с помощью УГО. Графики построены в масштабе с незначительными ошибками.

«3» «удовлетворительно» - дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Оформление требует поправок, коррекции. Элементы цепи изображены не в соответствии УГО. Графики построены не в соответствии с масштабом.

«2» «неудовлетворительно» - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Изложение неграмотно, возможны существенные ошибки. Отсутствует интерес, стремление к добросовестному и качественному выполнению учебных заданий.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА по РАЗДЕЛУ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА
ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ /ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ
ПРИБОРЫ**

1. Описание

Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений, знаний и последующего анализа типичных ошибок (затруднений) обучающихся в конце изучения раздела/ темы.

Письменная контрольная работа включает 4 варианта заданий. Варианты письменной контрольной работы равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания. На выполнение контрольной работы отводится 45 минут.

При работе обучающийся может использовать следующие источники: **Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.** Электротехника и основы электроники: Учебник. — 9-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 736 с.: ил. Электронная библиотека Лань: Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/93764>

2. Варианты заданий

Вариант №1

1. Зачертить схемы включения полупроводникового выпрямительного диода, зачертить графики тока и напряжения до и после включения диода.
2. Что такое транзистор?

Вариант №2

1. Зачертить схемы включения транзистора в линейном режиме.
2. Что такое тиристор?

Вариант №3

1. Зачертить схемы включения транзистора в режиме отсечки.
2. Что такое диод?

Вариант №4

1. Зачертить схемы включения транзистора в инверсном режиме.
2. Что такое варистор?

3. Критерии оценки контрольной работы

5» «отлично» - глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка предполагает грамотное и логичное применение схмотехники, для решения задач. Изображение схем электрических цепей согласно УГО. Построение графиков в масштабе.

«4» «хорошо» - обучающийся полно усвоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале,

осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности. Небрежно зачерчивает схемы.

«3» «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновывать собственные суждения. Графики построены с ошибками и не в масштабе.

«2» «неудовлетворительно» - обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания по разделу/ теме, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

ЛАБОРАТОРНОЕ ЗАНЯТИЕ по РАЗДЕЛУ ЭЛЕМЕНТАРНАЯ БАЗА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ /ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

1. Описание

В ходе лабораторного занятия обучающиеся приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся самостоятельно работать с лабораторным оборудованием, проводить эксперименты, анализировать полученные результаты, и делать выводы, подтверждать теоретические положения лабораторным экспериментом.

Содержание, этапы проведения лабораторного занятия представлены в *методических указаниях по проведению лабораторных занятий по дисциплине.*

При оценивании лабораторного занятия учитываются следующие критерии:

- качество выполнения работы;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Основная цель лабораторного занятия №01 *Изучить конструкцию и принцип действия полупроводникового выпрямительного диода.*

На проведение лабораторного занятия отводится 90 минут.

Для формирования результатов обучения необходимо использовать литературу: **Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я.** Электротехника и основы электроники: Учебник. — 9-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 736 с.: ил. Электронная библиотека Лань: Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/93764>

2. Задания

1.1 Цель работы: Изучить конструкцию и принцип действия полупроводникового выпрямительного диода.

1.2 Приборы и оборудование: Выпрямительный диод, устройство лабораторное К-4826

1.3 Ход работы: Зачертить схему обратного и прямого включения, полупроводникового диода, описать принцип действия полупроводникового диода, зачертить вольт-амперную характеристику, на ней ручками разного цвета показать линию прямого и обратного включения диода. Для построения ВАХ прямого и обратного включения диода, снять показания с приборов и воспользоваться устройством К 4826.

1.4 Вывод:

3. Критерии оценки лабораторного занятия

5» «отлично» - самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно

и аргументированно излагал свое решение, используя понятия, ссылаясь на теоретическую базу.

27.02.03 Л.Р.01

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		Подп. и дата		
	Подп. и дата		Инв. № дубл.		Инв. № дубл.		
Инв. № подл.	Разраб.				Исследование полупроводниковых выпрямительных диодов		
	Пров.	Макшанова.					
	Т.						
	Н.						
	Утв.						
		Лит	Лист	Листов			
		Л	Р	1	1		
		Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС					
		гр.					

«4» «хорошо» - самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументированно излагал свое решение, используя понятия.

«3» «удовлетворительно» - в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном понятия.

«2» «неудовлетворительно» - не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Предметом оценки являются личностные, метапредметные и предметные результаты обучения. Оценка освоения учебной дисциплины предусматривает следующие формы промежуточной аттестации:

Семестры							
1	2	3	4	5	6	7	8
			экзамен				

ЭКЗАМЕН

1. Условия аттестации: аттестация проводится в форме экзамена по завершению освоения учебного материала дисциплины и положительных результатах текущего контроля успеваемости.

2. Время аттестации: На проведение аттестации отводится 0, 2 академического часа, на подготовку – 15 минут (45 акад. час).

3. План варианта 2/1 (соотношение практических задач/вопросов с содержанием учебного материала в контексте характера действий аттестуемых).

4. Общие условия оценивания

Оценка по промежуточной аттестации носит комплексный характер и включает в себя:

- результаты прохождения текущего контроля успеваемости;
- результаты выполнения аттестационных заданий.

5. Критерии оценки.

Каждый полно и правильно представленный ответ на первые два вопроса – 3 баллов;

Правильно и в полном объеме выполненное расчётное задание – 1 баллов;

Правильный и полный ответ на дополнительный вопрос – 1 баллов;

Максимальное количество баллов – 5.

6. Перечень вопросов и заданий для проведения экзамена (привести все вопросы, задания)

1. Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов
2. Физические основы полупроводников. Структура электронных оболочек атома. Структура кристаллической решетки полупроводников. Энергетическая диаграмма.
3. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация электронно-дырочных пар. Физические процессы в контактных соединениях полупроводников.
4. Структура и механизм возникновения электронно-дырочного перехода. Свойства p-n перехода при наличии внешнего напряжения смещения.
5. Вольтамперная характеристика p-n-перехода. Контактная разность потенциалов металл-полупроводник. Пробой электронно-дырочного перехода.
6. Классификация полупроводниковых диодов. Устройство, принцип действия, вольтамперные характеристики диодов различных видов.
7. Выпрямительные диоды, устройство, типы диодов по технологическому принципу, маркировка.
8. Общие сведения о структуре биполярных транзисторов.
9. Устройство, принцип действия и схемы включения транзисторов.
10. Типы транзисторов, определяемые технологией производства.
11. Статические характеристики транзисторов.
12. Схемы с общим эмиттером (ОЭ) и общей базой (ОБ). Система h-параметров, способы их определения
13. Полевые транзисторы.
14. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом; устройство, принцип действия, схема включения, статические характеристики, система параметров и способы их определения.
15. Полевые транзисторы с изолированным затвором.
16. МОП-транзисторы со встроенным каналом; МОП-транзисторы с индуцированным каналом.
17. Классификация тиристорных структур

18. Динистор, симметричный диодный тиристор.
19. Триодный тиристор (тринистор); Вольтамперные характеристики, схемы включения и параметры.
20. Основные определения и классификация полупроводниковых резисторов.
21. Терморезисторы с отрицательным и положительным температурным коэффициентом сопротивления.
22. Варисторы, позисторы; Болومتر.
23. Параметры болометров и применение в устройствах железнодорожной автоматики.
24. Законы фотоэффекта и фотоэлектронной эмиссии.
25. Фото-электрические и светоизлучающие приборы: общие сведения и классификация, принцип работы, характеристики, параметры и применение.
26. Общие сведения об оптоэлектронных приборах.
27. Преимущества и недостатки приборов оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных полупроводниковых приборов.
28. Полупроводниковые фотоэлектрические (оптоэлектронные) приборы: принцип работы, характеристики, параметры и применение.
29. Оптроны: принцип работы, характеристики, параметры и применение.
30. Полупроводниковые приборы отображения информации – электролюминесцентные, светодиодные и жидкокристаллические.
31. Условное обозначение и маркировка фотоэлектрических, светоизлучающих приборов, оптронов и приборов отображения информации.
32. Выпрямители. Классификация однофазных выпрямителей.
33. Построение, принцип работы и параметры однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схем выпрямления.
34. Трехфазные схемы выпрямления.
35. Влияние характера нагрузки на работу выпрямительных схем.
36. Сглаживающие фильтры.
37. Зарядные устройства.
38. Стабилизаторы напряжения. Источники стабильного тока.
39. Назначение и классификация электронных усилителей. Структурная схема электронного усилителя. Основные показатели работы усилителей.
40. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность.
41. Схемы включения усилительных элементов в усилителях. Влияние схем включения усилительных элементов на усиление тока или напряжения в усилителе.
42. Виды рабочих режимов усилительных элементов.
43. Общая характеристика и классификация генераторов электрических

- колебаний. Колебательный контур.
44. Автогенератор типа LC.
 45. Электрические фильтры, разновидности, принцип работы, область применения, схемы включения. LC-фильтры, RC-фильтры
 46. Основные понятия о диодных и транзисторных ключах, их виды.
 47. Понятия о логических функциях, элементах и логических устройствах в ЦИМС.
 48. Основные характеристики и параметры логических элементов.
 49. Схемные решения основных логических элементов: транзисторно-транзисторные (ТТЛ, ТТЛШ), эмиттерно-связанные (ЭСЛ), интегрально-инжекционные (И2Л), на полевых транзисторах и КМОП структурах.
 50. Общие сведения о триггерах и их классификация.
 51. Принцип построения и работа схем симметричного триггера.
 52. Применение триггеров в качестве элементов памяти, делителей частоты.
 53. Терминология и классификация интегральных микросхем (ИМС).
 54. Основные понятия о методах изоляции элементов и компонентов и методах формирования активных и пассивных элементов и компонентов в ИМС.
 55. Схемотехнические особенности в ИМС.
 56. Общие сведения об аналоговых интегральных микросхемах (АИМС).
 57. Общие сведения о ЦИМС. Логика представления информации в цифровой форме.
 58. Классификация цифровых интегральных микросхем.

ПЕРЕЧЕНЬ НАГЛЯДНЫХ ПОСОБИЙ,

разрешенных к использованию на экзамене

1. Плакаты.
2. Таблицы констант.
3. Электрифицированные стенды.
4. Макеты полупроводниковых приборов.
5. Приборы различных систем.

Демонстрационный вариант (экзаменационный билет)

	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по предмету <u>Электронная техника</u>	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по учебной работе _____ А.В. Полевой Председатель цикловой комиссии _____
Калужский филиал ПГУПС		

очная форма обучения

групп _____ семестр _____

1. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность.
2. Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов.
3. Расшифровать маркировку прибора 2Д504А

Преподаватель _____

Кодификатор элементов содержания обучения

Билет №	Задания	Проверяемые общие компетенции, знания, умения
2.	1. Теоретический вопрос	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
	2. Теоретический вопрос	ПК 1.1, 2.7, 3.2, ОК 01, 02
	4. Задача	ПК 1.1, 2 ОК 01, 02

Эталон ответа на демонстрационный вариант экзаменационного билета

1. Обратная связь в усилителях, ее виды, классификация. Влияние обратной связи на основные показатели работы усилителя: коэффициент усиления, чувствительность, выходная мощность.

В усилителях применяется отрицательная обратная связь. Применение её позволяет улучшить показатели качества усилителя, в частности: повысить стабильность коэффициента усиления ; уменьшить частотные, фазовые и переходные искажения; уменьшить нелинейные искажения; ограничить влияние собственных шумов.

При этом различные виды отрицательной связи влияют на отдельные технические показатели усилителя по - разному.

Влияние отрицательной связи на коэффициент усиления и его стабильность. В усилителе с обратной связью напряжение на входе изменяется в результате действия обратной связи, т.е

$$U_{вх} = U_{ис} - U_{ос}, \quad (1.26)$$

где $U_{вх}$ - напряжение на входе усилителя ;

$U_{ис}$ - напряжение источника сигнала;

$U_{ос}$ - напряжение обратной связи.

Напряжение обратной связи является частью выходного :

$$U_{ос} = U_{вых} \cdot \beta, \quad (1.27)$$

где β - коэффициент передачи цепи обратной связи.

Коэффициент усиления усилителя при отрицательной обратной связи равен

$$K_{\text{оос}} = K_u / (1 + \beta \cdot K_u) \quad (1.28)$$

Из этого выражения становится ясно, что отрицательная обратная связь уменьшает коэффициент усиления по напряжению в $(1 + \beta K_u)$ раз. Сумма $(1 + \beta K_u)$ называется *глубиной обратной связи*. Она показывает, во сколько раз уменьшается коэффициент усиления при введении обратной связи. Произведение βK_u называется *коэффициентом петлевого усиления*. Он равен отношению напряжения обратной связи к первоначальному напряжению:

$$\beta \cdot K_u = U_{\text{ос}} / U_{\text{вх}}. \quad (1.29)$$

2. *Назначение, классификация, конструкция, характеристики и маркировка пассивных элементов электронных схем: резисторов, конденсаторов, катушек, дросселей, трансформаторов.*

Резисторы – это наиболее распространенные элементы электронной аппаратуры, с помощью которых осуществляется регулирование и распределение электрической энергии между цепями и элементами схем. По назначению резисторы подразделяются на резисторы общего назначения, прецизионные, высокочастотные, высокоомные, высоковольтные, специального назначения. По эксплуатационным характеристикам резисторы могут быть термостойкими, влагостойкими, вибро и ударопрочными, высоконадежными. По виду токопроводящего элемента резисторы подразделяются на проволочные и непроволочные. В проволочных резисторах токопроводящим элементом является намотанная на каркас проволока, изготовленная из материалов с высоким удельным электрическим сопротивлением. В непроволочных токопроводящим элементом является углерод, металлы, их сплавы или оксиды либо композиции проводников и диэлектриков, выполненные в виде тонкой пленки или объема. По характеру изменения сопротивления резисторы подразделяются на постоянные и переменные, которые, в свою очередь, подразделяются на подстроечные (сопротивление изменяется при технической регулировке) и регулировочные (сопротивление регулируется во время функционирования аппаратуры).

К основным параметрам резисторов относятся.

Номинальное сопротивление и его допустимое отклонение. Под номинальным сопротивлением понимают значение сопротивления, на которое рассчитан резистор и которое указывается на нем или в сопроводительной документации. Класс точности резисторов определяется относительным отклонением от номинала в процентах. Основная единица измерения сопротивления резисторов – Ом.

Конденсаторы по применению в электронной аппаратуре занимают второе место после резисторов. Принцип работы конденсаторов основан на их способности накапливать электрический заряд на обкладках при приложении к ним разности потенциалов. По материалу диэлектрика различают три основные группы конденсаторов: с газообразным, жидким и твердым диэлектриком. К первой группе относятся переменный и полупеременные воздушные конденсаторы и постоянные газонаполненные. Ко второй – маслonaполненные и конденсаторы с синтетической жидкостью. К третьей –

конденсаторы с неорганическим диэлектриком (керамические, слюдяные, стеклоэмалевые, стеклокерамические), конденсаторы с органическим диэлектриком (бумажные, металобумажные, лакоплёночные), конденсаторы с оксидным диэлектриком (электролитические, алюминиевые, танталовые, оксидно-полупроводниковые).

Применение сердечников из ферромагнитных материалов приводит к увеличению индуктивности катушек, уменьшению их габаритных размеров, увеличению добротности и возможности их подстройки. Изменение индуктивности катушек производится изменением числа витков, изменением коэффициента взаимной индукции, использованием сердечника.

Катушки индуктивности, в конструкциях которых предусмотрены замкнутые магнитные цепи (магнитопроводы), представляют собой трансформаторы или дроссели. Как по конструкции, так и по ряду электрических параметров дроссели имеют много общего с трансформаторами.

Трансформатор – это электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки, которое предназначено для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем переменного тока в одну или несколько других систем переменного тока.

Трансформаторы питания предназначены для преобразования переменного напряжения первичного источника в любые другие значения напряжения, необходимые для нормального функционирования аппаратуры без изменения частоты.

Трансформаторы согласования предназначены для передачи переменных электрических сигналов, несущих полезную информацию, для изменения уровня напряжений (токов) при сохранении мощности и минимальном искажении сигнала. Вместе с активными элементами, например транзисторами, эти трансформаторы входят в состав усилителей мощности, используемых для передачи электрических сигналов речи и музыки, спектр частот которых находится в пределах от 30...50 до 3...20 кГц. Они должны обеспечивать минимальные или допустимые искажения передаваемого сигнала.

Импульсные трансформаторы под влиянием токов (напряжений), действующих в первичной обмотке, вырабатывают на выходе короткие импульсы заданной формы или трансформируют импульсы с необходимым изменением напряжения и тока.

Дроссели подразделяются на дроссели высокой и низкой частот.

Дроссели высокой частоты – это катушки индуктивности, предназначенные для увеличения сопротивления цепи, т.е. для ограничения токов высокой частоты. Дроссели этого типа обладают значительной индуктивностью (от сотен микрогенри до единиц миллигенри) и малой собственной емкостью. Промышленность выпускает дроссели, намотанные на ферритовые стержни и опрессованные пластмассой.

Дроссели низкой частоты предназначены для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения. Они входят в состав сглаживающих и

низкочастотных LC-фильтров. Сопротивление дросселей постоянному току мало. Конструктивно их выполняют на магнитных сердечниках с одной обмоткой и воздушным зазором.

Реле – это элемент электронной аппаратуры, предназначенный для коммутации электрических цепей. По принципу работы реле подразделяются на электромагнитные, магнитоэлектрические, индукционные и электротермические. Наибольшее распространение получили электромагнитные реле. В зависимости от вида коммутируемого тока они подразделяются на реле постоянного и переменного токов; от времени срабатывания – на быстродействующие (не более 0,005 с), нормальные (от 0,005 до 0,015 с) и замедленные (более 0,015 с); от мощности срабатывания – на мощные контакторы и слаботочные реле для микроэлектронной аппаратуры.

3. *Расшифровать маркировку прибора 2Д504А*

2Д504А:

Диоды 2Д504А кремниевые, эпитаксиальные, импульсные. Предназначены для ограничения и модуляции импульсных сигналов. Выпускаются в стеклянном корпусе с гибкими выводами. Тип диода и схема соединения электродов с выводами приводятся на корпусе.

Масса диода не более 0,7 г.

Технические условия: ТТЗ.362.045 ТУ.

Основные технические характеристики диода 2Д504А:

- $U_{обр\ max}$ - Максимальное постоянное обратное напряжение: 40 В;
- $I_{пр\ max}$ - Максимальный прямой ток: 300 мА;
- $U_{пр}$ - Постоянное прямое напряжение: не более 1,2 В при $I_{пр}$ 100 мА;
- Сд - Общая емкость: 20 пФ

7. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к экзамену:

Основная учебная литература:

1. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. — 9-е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 736 с.: ил. Электронная библиотека Лань: Режим доступа <https://e.lanbook.com/reader/book/93764>

Дополнительная учебная литература:

1. Гукова Н.С. Электротехника и электроника: учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 119 с. Режим доступа: <http://umczdt.ru/books/41/18704/> — ЭБ «УМЦ ЖДТ»