

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Рузавина Татьяна Александровна  
Должность: Директор филиал  
Дата подписания: 09.09.2021 07:31:22  
Уникальный программный ключ:  
6e9bfd4db03e55a588176269c6842b05b7661db161c0e490b6a201bb50668e6f

Приложение №5  
к ППСЗ по специальности 23.02.06  
Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных дорог

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ОП.04 ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА  
для специальности  
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог  
Уровень подготовки - базовый  
Год начала подготовки-2019**

Алатырь 2021

Фонд оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, Рабочей программы учебной дисциплины ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника и Положения о формировании фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации лиц, обучающихся по программам среднего профессионального образования СамГУПС (приказ № 196 от 18.03.2020 г.)

**Разработчики:**

Филиал СамГУПС в г. Алатыре преподаватель С.П. Гостюшев  
( место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Рассмотрено на заседании предметной (цикловой) комиссии  
общепрофессиональных дисциплин  
протокол № 6 от 25 мая 2021 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии общепрофессиональных

дисциплин  /А.И. Краснов /

**Согласовано:**

Заместитель директора по учебной работе  /Т.Ю. Базилевич /

Одобрено Методическим советом филиала  
Протокол № 6 от «25» мая 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт фонда оценочных средств	4
2	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	6
3	Оценка освоения учебной дисциплины	7
3.1	Формы и методы оценивания	7
3.2	Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	12
4	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	47
5	Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины	48

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины ОП.04 Электроника и микропроцессорная техника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог базового уровня подготовки *следующими* умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

**знать/понимать:**

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

**уметь:**

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен сформировать следующие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

- профессиональные:

ПК 1.1. Эксплуатировать подвижной состав железных дорог.

ПК 1.2. Производить техническое обслуживание и ремонт подвижного состава железных дорог в соответствии с требованиями технологических процессов.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность движения подвижного состава.

ПК 2.3. Контролировать и оценивать качество выполняемых работ.

ПК 3.1. Оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 3.2. Разрабатывать технологические процессы на ремонт отдельных деталей и узлов подвижного состава железных дорог в соответствии с нормативной документацией.

Формой 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 компетенций:

Результаты обучения: умения, знания, общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
<b>У 1.</b> Измерять параметры электронных схем. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	Умеет измерять параметры электронных схем.	- письменная проверка - тестовый контроль; -отчёт по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе.
<b>У 2.</b> Пользоваться электронными приборами и оборудованием. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2	Умеет пользоваться электронными приборами и оборудованием.	сборка схем на стендах
<b>Знать:</b>		
<b>З 1.</b> Принцип работы и характеристики электронных приборов. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	Знает принцип работы и характеристики электронных приборов.	- составление конспекта. - тестовый контроль; -отчёт по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе
<b>З 2.</b> Принцип работы микропроцессорных систем. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	Знает принцип работы микропроцессорных систем.	- составление конспекта. - тестовый контроль; -отчёт по проделанной внеаудиторной самостоятельной работе

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, а также выполнения обучающимся самостоятельной работы (сообщений, презентаций, домашних заданий творческого характера, тематического тестирования, проведения диктантов, контрольных работ).

Контроль освоения студентами программного материала учебной дисциплины имеет следующие виды: входной, текущий и рубежный.

Входной контроль знаний студентов проводится в начале изучения дисциплины с целью определения освоенных знаний и умений (базовых) в рамках изучения общеобразовательных дисциплин, а также выстраивания индивидуальной траектории обучения студентов.

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы студентов, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Текущий контроль проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Формы текущего контроля (контрольная работа, тестирование, опрос, выполнение рефератов (докладов), подготовка презентаций, наблюдение за деятельностью обучающихся и т.д.) выбираются преподавателем, исходя из методической целесообразности.

Рубежный контроль является контрольной точкой по завершению отдельного раздела учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по окончании изучения дисциплины.

### Оценка устных ответов учащихся.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний учащихся по русскому языку.

Развернутый ответ ученика должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа ученика надо руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) схемное и символическое оформление ответа.

Балл	Степень выполнения учащимся общих требований к ответу
«5»	1). Ученик полно излагает изученный материал, дает правильное определение схемных и символических понятий; 2). Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные.
«4»	Ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1 - 2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1 - 2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
«3»	Ученик обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении;
«2»	Если ученик обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке ученика, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Отметка («5», «4», «3») может ставиться **не только за единовременный ответ** (когда на проверку подготовки ученика отводится определенное время), но и за **рассредоточенный** во времени, т.е. за сумму ответов, данных учеником на протяжении урока (выводится поурочный балл), при условии, если в процессе урока не только заслушивались ответы учащегося, но и осуществлялась проверка его умения применять знания на практике.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
Тема 1.1 Физические основы полупроводниковых приборов.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 1.2 Полупроводниковые диоды.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 1.3 Тиристоры.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 1.4 Транзисторы.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 1.5 Интегральные микросхемы.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 1.6 Полупроводниковые	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9,	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9,	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9,

фотоприборы.	работа	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.		ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 2.1 Электронные усилители.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 2.2 Электронные генераторы.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 3.1 Неуправляемые выпрямители.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 3.2 Управляемые выпрямители.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 3.3 Сглаживающие фильтры.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 3.4 Стабилизаторы напряжения и тока.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, 3.1, 3.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.

Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 4.2 Комбинационные цифровые устройства.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 4.3 Последовательностные цифровые устройства.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 5.1 Полупроводниковая память.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 5.2 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.
Тема 5.3 Микропроцессоры.	устный опрос самостоятельная работа	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	тестирование	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.	экзамен	У.1, У.2, З.1, З.2, ОК1-ОК9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.3, ПК 3.1, ПК 3.2.

### 3.2 Типовые задания для оценки знаний и умений

#### Тема 1.1 Физические основы полупроводниковых приборов.

##### Вопросы для самостоятельной работы.

1. Что такое энергетическая зона?
2. Какие зоны называют валентной, проводимости, запрещенной?
3. Какой электрон называют электроном проводимости?
4. Что такое дырка?
5. Какой полупроводник называется широкозонным?
6. Какие существуют типы электропроводности полупроводников?
7. Что такое дрейфовая скорость?
8. Что такое подвижность электрона (дырки)?

#### Тема 1.2 Полупроводниковые диоды.

##### Вопросы для самостоятельной работы.

1. Какие схемы включения биполярных транзисторов используются в усилителях сигналов?
2. Какой принцип работы и устройство биполярного транзистора?
3. Как определить входное сопротивление биполярного транзистора по входным статическим вольтамперным характеристикам?
4. Чем объясняется низкий уровень собственных шумов канальных транзисторов?
5. Как зависит ток стока МДП - транзистора от напряжения затвор- исток?
6. Почему мала мощность, потребляемая КМДП - транзистором от источника питания?
7. Чем объясняется большая величина входного сопротивления канальных транзисторов?
8. Поясните принцип действия и назначение фильтра нижних частот. Какие типы фильтров нижних частот вы знаете?
9. Как зависит от частоты амплитудно-частотная характеристика операционного усилителя?
10. Каким методом можно расширить динамический диапазон амплитудной характеристики усилителя?

##### 1. Тест по теме.

1. Определить коэффициент усиления по напряжению операционного усилителя, если величина резистора, включенного в цепи отрицательной обратной связи, равна  $10\text{кОм}$ , внутреннее сопротивление источника сигнала, равно  $1\text{кОм}$ . Ответы, один из которых правильный: 2; 10; 5; 6; 8.
2. На затворы КМДП-транзистора с «п»-проводящим каналом подается импульсный сигнал положительной полярности амплитудой большей  $U_{зи}$ . порог. Какого знака будет импульсный сигнал в точке соединения стоков

транзисторов? Ответы, один из которых правильный: отрицательной полярности; положительной полярности; сигнал будет отсутствовать.

3. Определить частоту колебаний напряжения на выходе автогенератора с кварцевым резонатором включенном в цепь положительной обратной связи, если эквивалентная индуктивность кварцевого резонатора, равна  $0,1 \text{ мГн}$ , а емкость, равна  $1,0 \text{ пикофарад}$ . Ответы, один из которых правильный:

$100 \text{ МГц}$ ;  $20 \text{ МГц}$ ;  $16,6 \text{ МГц}$ ;  $1 \text{ МГц}$ .

4. Коэффициент усиления по напряжению операционного усилителя равен  $100$ , сопротивление в цепи обратной связи, равно  $100 \text{ кОм}$ . Чему равно внутренне сопротивление источника сигнала? Ответы, один из которых правильный:  $60 \text{ дБ}$ ;  $40 \text{ дБ}$ ;  $20 \text{ дБ}$ ;  $10 \text{ дБ}$ .

5. Определить коэффициент усиления биполярного транзистора по току, если в точке Т (см. рис 5.1.)  $\Delta I_k = 10 \text{ мА}$ , а  $\Delta I_b = 1 \text{ мА}$ . Ответы, один из которых правильный:  $10$ ;  $20$ ;  $5$ ;  $15$ .

## 2. Тест по теме.

1. Какими носителями электрического заряда создается ток в полупроводниках?

Верный ответ : 1. Электронами и дырками.

Неверный ответ: 2. Только дырками.

Неверный ответ: 3. Только электронами.

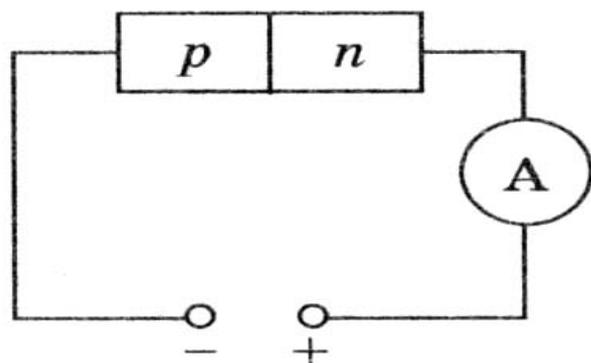
2. Каким типом проводимости обладают полупроводники с акцепторной примесью?

Верный ответ : 1. В основном дырочной.

Неверный ответ: 2. В основном электронной.

Неверный ответ: 3. Электронной и дырочной.

3. К полупроводнику p-n-типа подключен источник тока, как показано на Будет ли амперметр регистрировать ток в цепи?

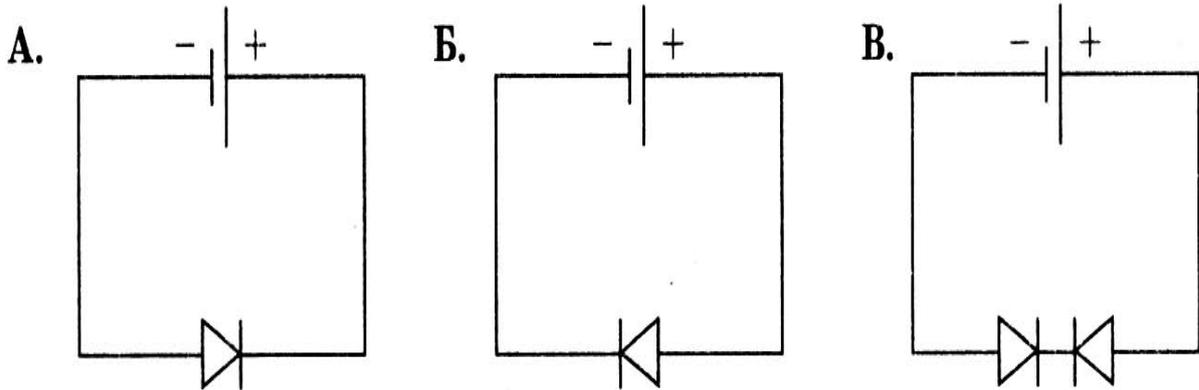


Верный ответ : 1. Нет.

Неверный ответ: 2. Да.

Неверный ответ: 3. Определенного ответа дать нельзя.

4. На представлены три варианта включения полупроводниковых диодов в электрическую цепь с одним и тем же источником тока. В каком случае сила тока в цепи будет иметь максимальное значение?



Верный ответ : 1. В случае Б.

Неверный ответ: 2. В случае А.

Неверный ответ: 3. В случае В.

5. Каким типом проводимости обладают чистые полупроводники?

Верный ответ : 1. Электронной и дырочной.

Неверный ответ: 2. Только электронной.

Неверный ответ: 3. Только дырочной.

6. Каким типом проводимости обладают полупроводники с донорной примесью?

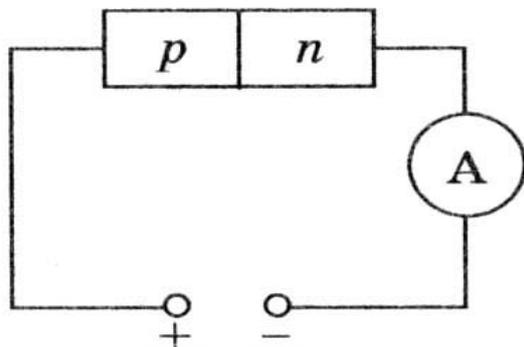
Верный ответ : 1. В основном электронной.

Неверный ответ: 2. В основном дырочной.

Неверный ответ: 3. Электронной и дырочной.

7. К полупроводнику р-п-типа подключен источник тока, как показано на.

Будет ли амперметр регистрировать ток в цепи?

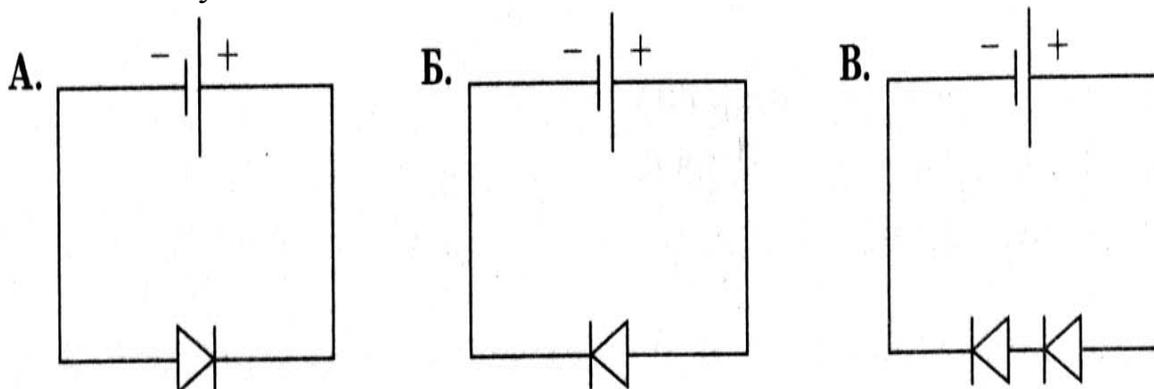


Верный ответ : 1. Да.

Неверный ответ: 2. Нет.

Неверный ответ: 3. Определенного ответа дать нельзя.

8. На представлены три варианта включения полупроводниковых диодов в электрическую цепь с одним и тем же источником тока. В каком случае сила тока в цепи будет иметь минимальное значение?



Верный ответ: 1. В случае А.

Неверный ответ: 2. В случае Б.

Неверный ответ: 3. В случае В.

9. Чем объясняется малая толщина базы в транзисторе?

Верный ответ : 1. Необходимо, чтобы попадающие в базу с эмиттера основные носители зарядов не успевали рекомбинировать.

Неверный ответ: 2. Необходимо, чтобы попадающие в базу с эмиттера основные носители зарядов успели рекомбинировать.

Неверный ответ: 3. Необходимо, чтобы база не создавала большого сопротивления.

10. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к IV группе, чтобы получить в нем проводимость n-типа?

Верный ответ: 1. V.

Неверный ответ: 2. II.

Неверный ответ: 3. III.

Неверный ответ: 4. IV.

Неверный ответ: 5. VI.

11. Элемент какой группы следует ввести в полупроводник, относящийся к IV группе, чтобы получить проводимость p-типа?

Верный ответ: 1. III.

Неверный ответ: 2. V.

Неверный ответ: 3. II.

Неверный ответ: 4. IV.

Неверный ответ: 5. VI.

12. Добавление элемента V группы привело к возникновению проводимости n-типа. К какой группе относится полупроводник?

Верный ответ: 1. IV.

Неверный ответ: 2. V.

Неверный ответ: 3. II.

Неверный ответ: 4. III.

Неверный ответ: 5. VI.

13. Какие носители тока являются основными в полупроводниках p-типа?

Верный ответ: 1. Дырки.

Неверный ответ: 2. Электроны.

14. Какие носители тока являются неосновными в полупроводниках n-типа?

Верный ответ: 1. Электроны.

Неверный ответ: 2. Дырки.

15. В полупроводнике ток, переносимый электронами -  $I_{э}$ , и ток, переносимый дырками -  $I_{д}$ .

Если полупроводник обладает собственной проводимостью, то какое соотношение токов будет верным?

Верный ответ: 1.  $I_{э} = I_{д}$

Неверный ответ: 2.  $I_{э} > I_{д}$

Неверный ответ: 3.  $I_{э} < I_{д}$

16. В полупроводнике ток, переносимый электронами -  $I_{э}$ , и ток, переносимый дырками -  $I_{д}$ .

Если полупроводник обладает проводимостью p-типа, то какое соотношение токов будет верным?

Верный ответ: 1.  $I_{э} < I_{д}$

Неверный ответ: 2.  $I_{э} = I_{д}$

Неверный ответ: 3.  $I_{э} > I_{д}$

17. В полупроводнике ток, переносимый электронами -  $I_{э}$ , и ток, переносимый дырками -  $I_{д}$ .

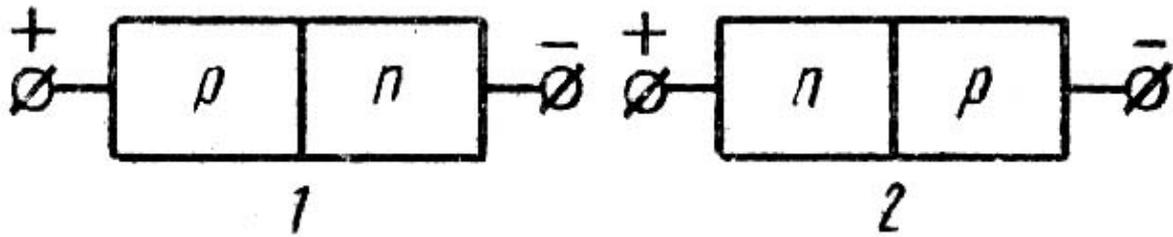
Если полупроводник обладает проводимостью n-типа, то какое соотношение токов будет верным?

Верный ответ: 1.  $I_{э} > I_{д}$

Неверный ответ: 2.  $I_{э} < I_{д}$

Неверный ответ: 3.  $I_{э} = I_{д}$

18. На рисунке показаны оба возможных включения p-n-перехода. Укажите, в каком случае p-n-переход включен в прямом направлении.



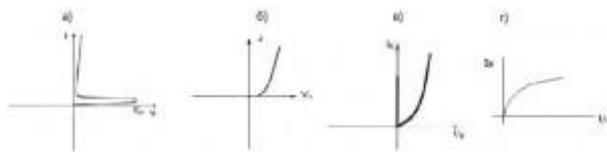
Верный ответ: 1. Рисунок 1 - прямое включение, рисунок 2 - обратное.  
 Неверный ответ: 2. Рисунок 1 - обратное включение, рисунок 2 - прямое.

### Тема 1.3 Тиристоры.

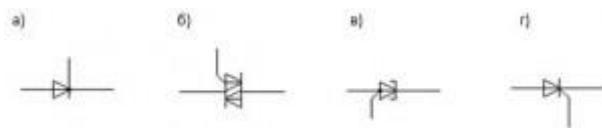
#### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

#### Тест на тему: «Тиристор».

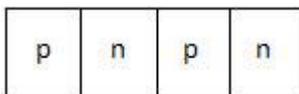
1. Тиристор — это... *(это переключающий полупроводниковый прибор, пропускающий ток в одном направлении)*
2. Динистором называют... *(тиристор без управляющих электродов)*
3. КПД современных тиристоров достигает? *(г)*  
 а) 90% б) 85% в) 50% г) 99%
4. На каком их графиков представлена вольт-амперная характеристика (ВАХ) тиристора? *(а)*



5. Тиристор на принципиальных схемах обозначается: *(г)*



6. Анодом тиристора называют электрод присоединенный к ... *(г)*



- а) внутреннему п-слою
- б) внешнему п-слою
- в) внутреннему р-слою
- г) внешнему р-слою



1) На четыре - биполярные, полевые, инжекционные и транзисторы с изолированным затвором

2) На два - биполярные и полевые

3) На два - биполярные и инжекционные

4) На три - биполярные, полевые и инжекционные

1. В чем заключается отличие физических процессов в биполярных и полевых транзисторах?

1) В биполярных транзисторах физические процессы обусловлены переносом носителей заряда обоих знаков, а в полевых - переносом носителей заряда одного знака

2) И в биполярных, и в полевых транзисторах физические процессы обусловлены переносом носителей заряда обоих знаков, только в биполярных учитывается перенос в обе стороны, а в полевых - только в одну сторону

3) И в биполярных, и в полевых транзисторах физические процессы обусловлены переносом носителей заряда одного знака, но в биполярных имеется паразитный процесс переноса носителей другого знака, а в полевых такой паразитный процесс отсутствует

4) В биполярных транзисторах физические процессы обусловлены переносом носителей заряда одного знака, а в полевых - переносом носителей заряда разных знаков

1. Как можно объяснить принцип работы биполярного транзистора, если физически он состоит из двух противоположно направленных диодов (p-n-переходов)?

1) Принцип работы заключается в том, что один p-n-переход проводит в прямом направлении, а другой при этом подвергается электрическому пробую (это означает, что важным параметром является длительность протекания тока - она должна быть небольшой)

2) Принцип работы заключается в том, что между его p-n-переходами существует взаимодействие – ток одного может управлять током другого (носители заряда, инжектированные через один из p-n-переходов, могут дойти до другого перехода, находящегося под обратным напряжением, и изменить его ток)

3) Принцип работы заключается в том, что проводимость транзистора идет в двух направлениях, от центрального электрода к боковым (или наоборот), соответственно составляющим его диодам

4) Принцип работы заключается в том, что p-n-переходы проводят ток попеременно - сначала коллекторный, потом эмиттерный, после чего транзистор закрывается на короткое время, а затем снова открывается

1. Как называются выводы биполярного транзистора?

1) База, коллектор, эмиттер

2) Сетка, катод, анод

3) Затвор, исток, сток

4) Затвор, коллектор, эмиттер

5) База, катод, анод

1. Что такое инжекция и экстракция?

1) Инжекция – ввод в область основных носителей заряда под действием прямого напряжения, а экстракция - извлечение неосновных носителей для данной области под действием обратного напряжения

2) Инжекция – ввод в область неосновных носителей заряда под действием обратного напряжения, а экстракция - извлечение основных носителей для данной области под действием прямого напряжения

3) Инжекция – ввод в область основных носителей заряда под действием обратного напряжения, а экстракция - извлечение неосновных носителей для данной области под действием прямого напряжения

4) Инжекция – ввод в область неосновных носителей заряда под действием прямого напряжения, а экстракция - извлечение основных носителей для данной области под действием обратного напряжения

1. Какое требование предъявляется к ширине базы биполярного транзистора?

1) Она должна быть больше диффузионной длины электрона, но меньше длины волны электрона

2) Она должна быть больше диффузионной длины и длины волны электрона

3) Она должна быть меньше диффузионной длины и длины волны электрона

4) Она должна быть равна меньшему из значений диффузионной длины и длины волны электрона

5) Все ответы неверны

1. Чему равен коэффициент  $\alpha$  и что он означает?

1)  $\alpha = 0,9-0,995$  - число электронов, не рекомбинировавших в базе с дырками

2)  $\alpha = 0,9-0,995$  - число электронов, рекомбинировавших в базе с дырками

3)  $\alpha = 0,5-1$  - соотношение числа электронов, движущихся по коллекторному переходу к числу электронов, движущихся по эмиттерному переходу

4)  $\alpha = 0,1-0,5$  - соотношение плотности электронов в коллекторном переходе к плотности электронов, движущихся в эмиттерном переходе

1. Как можно описать основное свойство биполярного транзистора?

1) В биполярном транзисторе можно управлять напряжением путем контроля протекающего по нему тока

2) В биполярном транзисторе ток коллектора напрямую зависит от внутренней проводимости р-п-переходов

3) В биполярном транзисторе небольшой ток базы управляет большим током коллектора

4) В биполярном транзисторе контроль уровня потенциальных барьеров р-п-переходов позволяет управлять напряжением

1. Что представляет собой коэффициент  $\beta$  и какое теоретическое значение он имеет?

- 1) Коэффициент  $\beta$  представляет собой соотношение токов коллектора и базы;  $\beta = 50-250$
- 2) Коэффициент  $\beta$  представляет собой соотношение токов эмиттера и базы;  $\beta = 50-250$
- 3) Коэффициент  $\beta$  представляет собой соотношение токов эмиттера и базы;  $\beta = 10-100$
- 4) Коэффициент  $\beta$  представляет собой соотношение токов коллектора и базы;  $\beta = 10-100$
- 5) Все ответы неверны
  1. Как называется такой режим работы биполярного транзистора, когда к эмиттерному переходу приложено прямое напряжение, а к коллекторному - обратное?
    - 1) Насыщения
    - 2) Отсечки
    - 3) Активный
    - 4) Инверсный активный
      1. Как называется такой режим работы биполярного транзистора, когда к эмиттерному переходу приложено обратное напряжение, а к коллекторному - прямое?
        - 1) Насыщения
        - 2) Отсечки
        - 3) Активный
        - 4) Инверсный активный
          1. Как называется такой режим работы биполярного транзистора, когда и к эмиттерному, и к коллекторному переходам приложено прямое напряжение?
            - 1) Насыщения
            - 2) Отсечки
            - 3) Активный
            - 4) Инверсный активный
              1. Как называется такой режим работы биполярного транзистора, когда и к эмиттерному, и к коллекторному переходам приложено обратное напряжение?
                - 1) Насыщения
                - 2) Отсечки
                - 3) Активный
                - 4) Инверсный активный
                  1. Почему электронные схемы должны иметь высокое входное и малое выходное сопротивление?
                    - 1) Потому что при построении многосхемного каскада выходной ток предыдущей схемы является входным током последующей, и падение напряжения должно перераспределяться таким образом, чтобы основная мощность выделялась на входе последующей схемы

- 2) Потому что на входе электронной схемы ток может значительно превышать выходной ток (выходной ток существенно снижается ввиду наличия падения напряжения на внутренних элементах схемы)
- 3) Потому что при возможном замыкании входов схемы накоротко ее структура должна оставаться целой, а выход схемы отдельно защищен от замыкания
- 4) Все ответы неверны
1. К какой из схем включения биполярного транзистора относятся указанные характеристики коэффициентов усиления и входного сопротивления: не дает усиления по току, имеет усиление по напряжению и малое входное сопротивление?
    - 1) Схема с общей базой
    - 2) Схема с общим эмиттером
    - 3) Схема с общим коллектором
  1. К какой из схем включения биполярного транзистора относятся указанные характеристики коэффициентов усиления и входного сопротивления: возможность усиления и по току, и по напряжению, достаточно высокое входное сопротивление?
    - 1) Схема с общей базой
    - 2) Схема с общим эмиттером
    - 3) Схема с общим коллектором
  1. К какой из схем включения биполярного транзистора относятся указанные характеристики коэффициентов усиления и входного сопротивления: имеет усиление по току, не дает усиления по напряжению, огромное входное сопротивление?
    - 1) Схема с общей базой
    - 2) Схема с общим эмиттером
    - 3) Схема с общим коллектором
  1. Какая из схем включения биполярного транзистора инвертирует входной сигнал?
    - 1) Схема с общей базой
    - 2) Схема с общим эмиттером
    - 3) Схема с общим коллектором
  1. Какая из схем включения биполярного транзистора называется эмиттерным повторителем и почему?
    - 1) Схема с общей базой, потому что уровни напряжения на коллекторном и эмиттерном переходах этой схемы абсолютно совпадают
    - 2) Схема с общим эмиттером, потому что эмиттер является общим электродом, относительно которого задаются и измеряются все остальные напряжения
    - 3) Схема с общим коллектором, потому что выходное напряжение на эмиттере практически повторяет входное напряжение на базе и отличается от него только на величину падения напряжения на эмиттерном переходе

4) Схема с общим эмиттером, потому что выходное напряжение на эмиттере практически повторяет входное напряжение на базе и отличается от него только на величину падения напряжения на эмиттерном переходе

5) Схема с общим коллектором, потому что уровни напряжения на базе и коллекторе относительно эмиттера в точности совпадают

1. Какая из схем включения биполярного транзистора уступает двум другим по всем остальным параметрам и в настоящее время почти не применяется?

- 1) Схема с общей базой
- 2) Схема с общим эмиттером
- 3) Схема с общим коллектором

1. Что такое транзисторный ключ?

- 1) Это схема на диодах, соединенных эквивалентно транзистору, но с увеличенным быстродействием, благодаря чему эта схема может скачком переходить из одного состояния в другое
- 2) Это схема на транзисторе, обеспечивающая переключение тока в нагрузке при подаче на базу транзистора напряжения определенной полярности и уровня
- 3) Это схема на транзисторе, обеспечивающая коммутацию тока в нагрузке при достижении напряжением коллектор-эмиттер определенного уровня
- 4) Это схема на диодах, обеспечивающая переключение тока в нагрузке при подаче на вход схемы напряжения определенной полярности и уровня

1. Как зависит быстродействие транзистора от его насыщения?

- 1) Быстродействие транзистора никак не зависит от его насыщения
- 2) Чем больше насыщение транзистора, тем больше его быстродействие
- 3) Чем больше насыщение транзистора, тем меньше его быстродействие
- 4) Чем меньше насыщение транзистора, тем меньше его быстродействие

1. Какой транзистор называется полевым?

- 1) Это транзистор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей заряда одного знака, протекающим через проводящий канал, и управляемым электрическим полем
- 2) Это транзистор, в котором физические процессы обусловлены переносом носителей заряда обоих знаков - инжекцией и диффузией неосновных носителей, дрейфом основных и неосновных носителей заряда
- 3) Это транзистор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей заряда разных знаков, протекающим через проводящий канал, и управляемым электрическим током
- 4) Это транзистор, в котором маленький ток затвора позволяет управлять большим током сток-исток

1. Каково отличие принципа работы полевого транзистора от биполярного?

- 1) И в полевом, и в биполярном транзисторах управление осуществляется входным током. Разница заключается только в том, что входное сопротивление полевого транзистора немного больше, чем у биполярного
- 2) И в полевом, и в биполярном транзисторах управление осуществляется входным напряжением. Разница заключается только в том, что входное сопротивление полевого транзистора значительно больше, чем у биполярного
- 3) В полевом транзисторе управление осуществляется входным напряжением, а в биполярном - входным током. Это также означает, что входное сопротивление полевого транзистора значительно больше, чем у биполярного
- 4) В полевом транзисторе управление осуществляется входным током, а в биполярном - входным напряжением. Это также означает, что входное сопротивление полевого транзистора значительно меньше, чем у биполярного
- 5) Все ответы неверны
  1. Что представляют собой коэффициенты передачи эмиттерного и базового токов биполярного транзистора?
    - 1) Это отношения приращения тока коллектора к приращению тока эмиттера при постоянных напряжениях коллектор-эмиттер и база-эмиттер, соответственно
    - 2) Это отношения приращения тока коллектора к приращению тока базы при постоянных напряжениях коллектор-эмиттер и коллектор-база, соответственно
    - 3) Это отношения приращения тока эмиттера к приращению тока базы при постоянных напряжениях коллектор-эмиттер и эмиттер-база, соответственно
  - 4) Все ответы неверны
    1. Как определяется дифференциальное сопротивление эмиттерного перехода биполярного транзистора?
      - 1) Как соотношение приращения напряжения на эмиттерном переходе к приращению тока базы при постоянном напряжении на коллекторном переходе
      - 2) Как соотношение приращения напряжения на эмиттерном переходе к приращению тока эмиттера при постоянном напряжении коллектор-эмиттер
      - 3) Как соотношение приращения напряжения на коллекторном переходе к приращению тока базы при постоянном напряжении на эмиттерном переходе
    - 4) Все ответы неверны
      1. Как определяется дифференциальное сопротивление коллекторного перехода биполярного транзистора?
        - 1) Как соотношение приращения напряжения на коллекторном переходе к приращению тока коллектора при постоянном токе базы или эмиттера

- 2) Как соотношение приращения напряжения на коллекторном переходе к приращению тока коллектора при постоянном напряжении коллектор-эмиттер
- 3) Как соотношение приращения напряжения на коллекторном переходе к приращению тока коллектора при постоянном напряжении эмиттерного перехода
- 4) Все ответы неверны
  1. Какие выделяют основные параметры полевых транзисторов?
    - 1) Крутизна характеристики  $S$ , входное и выходное сопротивления  $R_{вх.}$  и  $R_{i}$ , коэффициент усиления  $u$ , емкость между затвором и истоком  $C_{зи}$
    - 2) Входное и выходное сопротивления  $R_{вх.}$  и  $R_{i}$ , коэффициент усиления  $u$ , входной ток  $I_{вх.}$ , емкость между затвором и стоком  $C_{зс}$
    - 3) Входное и выходное сопротивления  $R_{вх.}$  и  $R_{i}$ , входной ток  $I_{вх.}$ , емкость между затвором и истоком  $C_{зи}$
    - 4) Крутизна характеристики  $S$ , входное и выходное сопротивления  $R_{вх.}$  и  $R_{i}$ , коэффициент усиления  $u$
  - 5) Все ответы неверны
    1. Имеется ли в полевых транзисторах диффузионная емкость и почему?
      - 1) Да, поскольку имеется обеднённый слой на месте контакта двух проводников, который создаёт внутреннее поле
      - 2) Да, поскольку в полевых транзисторах имеется инжекция, обусловленная изменением приложенного напряжения
      - 3) Нет, поскольку в полевых транзисторах не наблюдается концентрация инжектированных носителей вблизи границ p-n-перехода
      - 4) Нет, поскольку в полевых транзисторах отсутствует инжекция

## **Тема 1.5 Интегральные микросхемы.**

### **Вопросы для самостоятельной работы.**

1. Какие элементы микросхемы нельзя получить с помощью p – n -перехода?
2. Каким образом формируются транзисторы в «карманах» микросхем? 3. Как соединяют элементы микросхем между собой?
4. С какой целью при изготовлении микросхемы напыляют контактные площадки?
5. Каким образом герметизированную микросхему соединяют с источником питания и другими внешними устройствами?
6. Какие микросхемы называют совмещенными?
7. К какой степени интеграции относятся ИМС, содержащие 500 логических элементов?
8. Как различают ИМС по названию?
9. В маркировке ИМС после буквы «К» стоит четная цифра 2, 4, 6 или 8. Какая это разновидность ИМС?
10. В каких областях техники применение ИМС особенно эффективно?

## Тема 1.6 Полупроводниковые фотоприборы.

### Вопросы и для самостоятельной работы.

#### Фотоприёмники с внешним и внутренним фотоэффектом

##### Задание 1.

Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Как влияет изменение температуры окружающей среды на качество работы фотоэлектронных приборов?
2. Почему в фотоэлементах, работающих в области видимого света, светочувствительный слой делают из щелочных металлов?
3. Как объяснить различный характер зависимости фототока от освещенности в вакуумном и газонаполненном фотоэлементах?

##### Задание 2.

Решите задачу, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

Определите значение напряжения на нагрузке  $U_n$  в схеме, пользуясь характеристиками, если  $R_n = 12,5 \text{ Мом}$ ,  $\Phi = 0,1 \text{ лм}$ ;  $U_a = 250 \text{ В}$ . Как изменится напряжение на  $R_n$ , если  $U_a = 300 \text{ В}$ ?

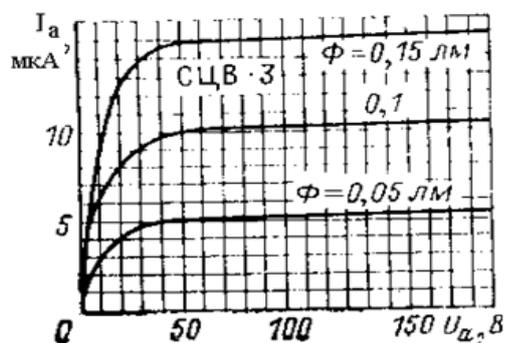


Рис. 4.2



Рис. 4.3

##### Задание 3.

Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Каково основное назначение оптрона?
2. Назовите основные конструктивные элементы оптрона, приведенного на рисунке. Что означает его маркировка?

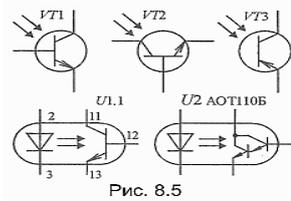


Рис. 8.5

3. Какие оптрона могут иметь коэффициент передачи больше единицы?

### Тема 2.1 Электронные усилители.

1. Область частот, где коэффициент усиления приблизительно одинаков, называется полосой ..... (одно слово)

Ответ: пропускания

2. Различают коэффициенты усиления напряжения, мощности и ..... (одно слово)

Ответ: тока

3. Процесс передачи сигнала из выходной цепи во входную называют ..... связью (прилагательное)

Ответ: обратной

4. Отношение максимального входного напряжения усилителя к минимальному называют ..... диапазоном (одно слово, прилагательное)

Ответ: динамическим

5. Зависимость амплитуды входного сигнала от амплитуды выходного сигнала усилителя это ..... характеристика (можно дать один из двух возможных вариантов)

Ответ: передаточная

6. Если коэффициент передачи тока  $K_i = 1$ , усилитель называют ..... (одно слово) тока

Ответ: повторителем

7. Если коэффициент передачи напряжения равен единице  $K_u = 1$ , усилитель называют ..... (одно слово) напряжения

Ответ: повторителем

8. Различают коэффициенты усиления тока, мощности и ..... (одно слово.)

Ответ: напряжения

9. Коэффициент передачи усилителя, охваченного обратной связью  $K_{ос} = K / (1 + \beta K)$ . Если усиление в петле обратной связи велико, то

Выберите один ответ:

- 1)  $K_{ос}$  определяется входным сопротивлением усилителя
- 2)  $K_{ос}$  определяется коэффициентом передачи цепи обратной связи**
- 3)  $K_{ос}$  определяется выходным сопротивлением усилителя
- 4)  $K_{ос}$  определяется коэффициентом передачи усилителя без обратной связи

10. Цепь обратной связи в усилителях представляет

Выберите один ответ

- 1) последовательное соединение элементов
- 2) активный элемент
- 3) параллельное соединение элементов
- 4) **пассивный делитель напряжения**

**11. Передаточная характеристика определяется**

Выберите один ответ

- 1) при подаче на вход усилителя гармонического сигнала с частотой среза
  - 2) при подаче на вход усилителя линейного сигнала
  - 3) **при подаче на вход усилителя гармонического сигнала с частотой, лежащей в полосе пропускания**
- усилителя**

**12. Усилители предназначены для**

Выберите один ответ

- 1) усиления токов электрических сигналов
- 2) **усиления мощности электрических сигналов**
- 3) усиления напряжения электрических сигналов

**13. Электронные схемы, в которых используется сочетание моп-транзисторов с каналами п — и- р-типов называют .....**

**Ответ: комплектарными**

**14. Для транзистора с индуцированным каналом п-типа проводимость канала при небольшом напряжении сток-исток  $U_{си}$**

Выберите один ответ

- 1) пропорциональна разности  $U_{си} — U_0$
- 2) пропорциональна разности  $U_{зи} — U_{си}$
- 3) **3 пропорциональна разности  $U_{зи} — U_0$**

**15. Величина порогового напряжения для транзисторов с индуцированным каналом п-типа составляет .....**

Выберите один ответ

- 1)  $-(0.5—1.0) В$
- 2)  $-(0.5— 1.0)мВ$
- 3)  **$0.5—1.0В +$**
- 4)  $0.5—1.0 мВ$

**Тема 2.2 Электронные генераторы.**

**Вопросы и задачи для самостоятельной работы.**

**Электронные усилители.**

**Задание 1.** Решите задачу, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

Составьте схему усилителя мощности из указанных в таблице элементов:

№ п/п	Наименование
-------	--------------

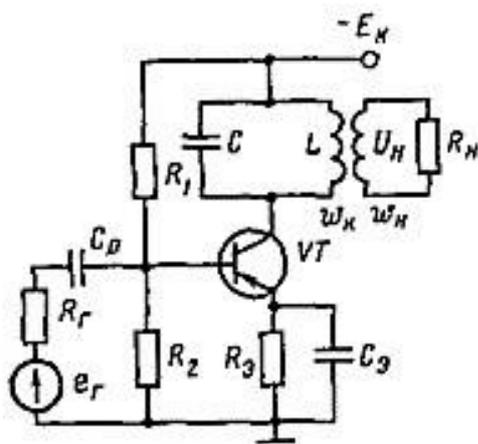
	Количество
Транзистор	1
	1
	2
Делитель напряжения	2
	3
Конденсатор	2
	4
Резистор	1
	5
Трансформатор	1

**Задание 2.** Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Определите коэффициент усиления трехкаскадного усилителя, если каждый каскад обеспечивает десятикратное усиление.
2. Какой тип нагрузки обеспечивает более равномерное усиление в широком диапазоне частот?
3. Какой параметр полезного сигнала искажается за счет нелинейности усилительных элементов?

**Задание 3.** Решите задачу, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

Для измерения переменного напряжения на контуре используют специальный катодный вольтметр. Определите каким должно быть сопротивление вольтметра по сравнению с сопротивлением контура, чтобы вольтметр существенно не влиял на работу усилителя.

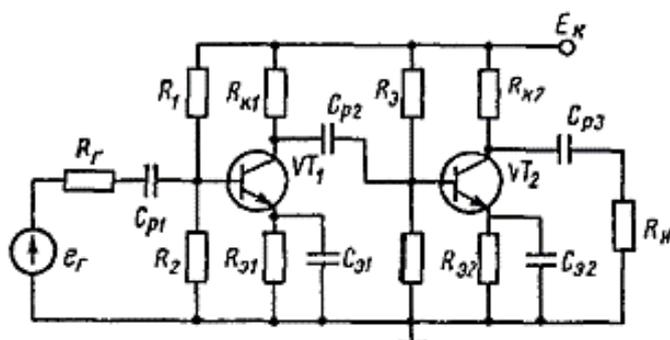


## Усилительные каскады

### Задание 1.

Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Каким должно быть правильное соотношение между емкостным сопротивлением разделительного конденсатора и входным сопротивлением последующего каскада?
2. Каким должно быть значение емкости разделительных конденсаторов в схеме, при котором обеспечивается наилучшая работа каждого каскада?



### Задание 2.

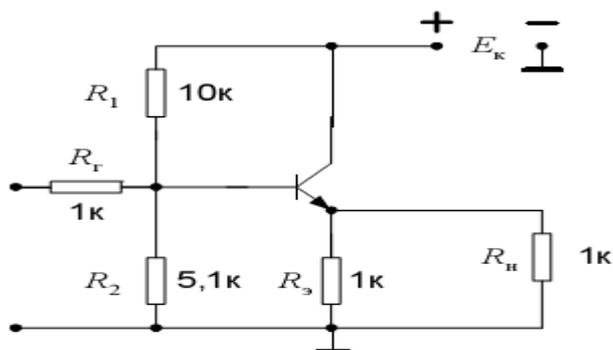
Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Как изменяется выходное сопротивление усилителя при введении в усилитель отрицательной обратной связи по напряжению?
2. Чем определяется величина коэффициента усиления усилителя при наличии отрицательной обратной связи? Как рассчитать коэффициент усиления такого усилителя?
3. Перечислите основные достоинства интегральных микросхем.

### Задание 3.

Решите задачу, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

Рассчитайте основные параметры усилительного каскада, схема которого приведена на рисунке. Параметры транзистора:  $h_{11}=1$  кОм,  $h_{21}=50$ ,  $h_{22}=10$  См. Параметром  $h_{12}$  пренебречь.



### Задание 4.

Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Для чего служат делители напряжения в цепи базы усилительных каскадов?
2. Когда происходит искажение выходного сигнала и почему?
3. Почему уменьшается коэффициент усиления на низких частотах?

## Усилители постоянного тока

### Задание 1.

Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Какие усилители называют операционными? Обозначение на схемах, понятие идеального операционного усилителя.
2. Перечислите основные характеристики операционного усилителя и методы их измерения.
3. Выделите на принципиальной электрической схеме операционного усилителя основные узлы, поясните их назначение и принцип работы.

### Задание 2.

Ответьте на контрольные вопросы, используя конспект лекций, дополнительную литературу и интернет ресурсы.

1. Какова разность фаз между входным и выходным сигналами инвертирующего усилителя на операционном усилителе? Почему?
2. Какова разность фаз между входным и выходным сигналами неинвертирующего усилителя на операционном усилителе? Почему?
3. Чем определяется постоянная составляющая выходного напряжения усилителя на операционном усилителе?

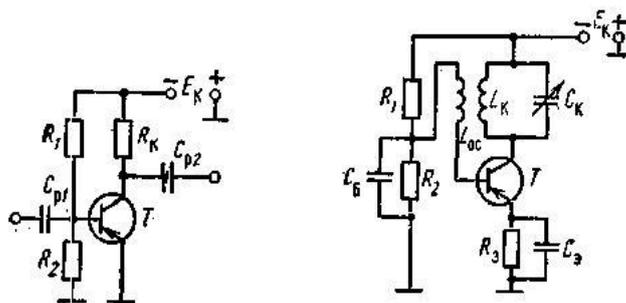


Рис 1.1(а) Рис. 1.1(б)

### Задачи:

1. Коэффициент усиления усилителя по мощности  $K_p=300$ , по току  $K_{0I}=30$  дБ. Определить коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ .

2. В схеме, представленной на рис. 1.1(а),  $E_K=12$  В;  $R_1=10$  кОм;  $R_2=2$  кОм. Определить напряжение на базе транзистора  $U_б$ , пренебрегая током  $I_{б0}$ .

3. В схеме автогенератора гармонических колебаний с индуктивной обратной связью, представленной на рис. 1.1(б),  $L_K=500$  Гц;  $C_K=100$  пФ. Определить частоту колебаний генератора  $f_0$ .

## Методические рекомендации к решению практической работы

### Расчетные формулы

Коэффициент усиления по напряжению равен отношению напряжений на выходе и входе усилителя:

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

Коэффициент усиления многокаскадного усилителя равен произведению коэффициентов усиления отдельных каскадов:

$$K = K_1 K_2 \dots K_n$$

Коэффициент частотных искажений усилительного каскада

$$M = K_0 / K,$$

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

Емкость блокировочного конденсатора в цепи эмиттера.

$$\geq C_{\text{бл}} / (f_n R_{\text{э}}).$$

где  $f_n$  – нижняя частота спектра усиливаемых колебаний, Гц;  $R_{\text{э}}$  – сопротивление резистора в цепи эмиттера, Ом.

Электрический КПД усилителя

$$\eta = P_{\text{вых}} / P_0,$$

где  $P_{\text{вых}}$  – выходная мощность усилителя;

$P_0$  – мощность, расходуемая источником коллекторного питания.

Коэффициент усиления усилителя, охваченного отрицательной обратной связью (ООС), определяется по формуле

$$K_{\text{о.с.}} = K / (1 + K),$$

где  $K$  – коэффициент усиления до введения ООС;  
– коэффициент обратной связи.

Частота колебаний автогенератора **LC** – типа определяется по формуле:

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

где  $L_k$  и  $C_k$  – индуктивность и емкость колебательного контура.

Частота колебаний автогенератора **RC** – типа с тремя **RC** – контура в цепи обратной связи определяется по формуле.

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

где  $R, C$  – параметры цепи обратной связи

### Тема 3.1 Неуправляемые выпрямители.

#### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

**Задание.** Составить сравнительную таблицу схем выпрямления), используя учебную литературу.

Сравнительная таблица схем выпрямления

Тип выпрямителя	Достоинства	Недостатки
Однофазный однополупериодный выпрямитель		
Однофазный двухполупериодный выпрямитель со средней точкой		
Однофазный двухполупериодный мостовой		
Трехфазный выпрямитель с нулевой точкой		
Трехфазный мостовой выпрямитель		

### Вопросы для самоконтроля

1. Поясните, какое назначение основных элементов структуры выпрямителя.
2. Дайте определение выпрямителя.
3. Поясните, какие преимущества двухполупериодного выпрямителя по сравнению с однополупериодным выпрямителем.
4. По схеме расскажите принцип работы однофазного двухполупериодного выпрямителя со средней точкой.
5. По схеме расскажите принцип работы однофазного мостового выпрямителя.
6. По схеме расскажите принцип работы трехфазного выпрямителя с нулевой точкой.
7. По схеме расскажите принцип работы трехфазного мостового выпрямителя.
8. Объясните, что представляет собой сглаживающий фильтр, укажите его назначение.

1. В мостовой схеме выпрямителя, представленной на рис. 2.1(а), действующее значение напряжения на зажимах вторичной обмотки трансформатора  $U_2 = 127$  В. Определить выпрямленное напряжение на нагрузке.

2. Постоянная составляющая тока нагрузки в схеме, представленной на рис. 2.1(б),  $I_0 = 300$  мА. Сопротивление нагрузки  $R_H = 350$  Ом. Определить действующее значение фазного напряжения на зажимах вторичной обмотки трехфазного трансформатора.

## Методические рекомендации к решению практической работы

### Расчетные формулы

Выпрямленное напряжение однополупериодного выпрямителя определяется по формуле:

$$U_0 = \sqrt{2} U_2 / \pi = 0,45 U_2,$$

а для мостовой схемы

$$U_0 = \sqrt{2} U_2 / \pi = 0,9 U_2,$$

где  $U_2$  – действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора, В.

Максимальное обратное напряжение, приложенное к диоду, для однополупериодного выпрямителя и мостовой схемы равно амплитудному:

$$U_{обр. \max} = U_2 \max = \sqrt{2} U_2.$$

Коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения

$$P = U_1 \max / U_0,$$

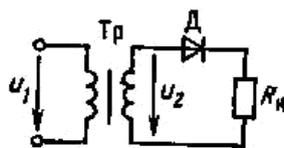
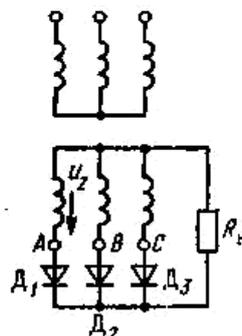
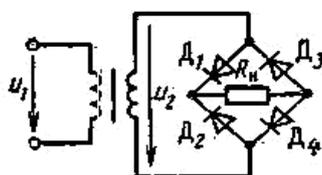


Рис. 13.9



где  $U_1 \max$  – амплитуда первой гармоники напряжения на нагрузке.

Коэффициент сглаживания

$$q = P_{вх} / P_{вых},$$

где  $P_{вх}, P_{вых}$  – коэффициенты пульсаций на входе и выходе сглаживающего фильтра.

## Тема 3.2 Управляемые выпрямители.

### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

1. Что такое коэффициент мощности УВ. К каким издержкам приводит работа с низким коэффициентом мощности?
2. Что такое коэффициент искажений?
3. Каким образом можно улучшить коэффициент мощности вентильного преобразователя?

4. Почему в управляемых выпрямителях полная мощность  $S_c$  превышает мощность нагрузки  $P_n$ ?
5. Объяснить работу однофазного выпрямителя с нулевым диодом. Почему введение нулевого диода повышает коэффициент мощности?
6. Объяснить принцип действия сетевых фильтрокомпенсирующих устройств.
7. Как изменится мощность искажения  $T_c$ , если индуктивность дросселя фильтра в УВ станет равной нулю?
8. *Задача.* Однофазный мостовой управляемый выпрямитель без трансформатора работает с LC - фильтром с высокой степенью сглаживания. Все элементы схемы идеальны (без потерь) Сопротивление нагрузки  $R_i = 17,15$  Ом. Угол управления  $\alpha = 30^\circ$ . Определить полную мощность, потребляемую из сети, коэффициент мощности выпрямителя.

*Дайте определение понятию «выпрямитель».*

*Приведите и поясните блок – схему выпрямителя.*

*Приведите схему однофазного мостового выпрямителя, дайте пояснения принципу работы этой схемы выпрямления.*

*Приведите схему трехфазного однотактного выпрямителя, дайте пояснения принципу работы этой схемы выпрямления.*

*Приведите схему трехфазного мостового выпрямителя, дайте пояснения принципу работы этой схемы выпрямления.*

*Дайте пояснения процессу коммутации в выпрямителе, укажите влияние этого процесса на величину выходного напряжения и коэффициент мощности выпрямителя.*

*Перечислите все составляющие потерь мощности в выпрямителе, укажите формулы расчета этих потерь и КПД выпрямителя.*

*Приведите формулы и графики регулировочных характеристик управляемых выпрямителей, поясните в чем заключается различие в этих характеристиках.*

*Приведите формулы и графики внешних характеристик выпрямителей, дайте пояснения их виду.*

### Тема 3.3 Сглаживающие фильтры.

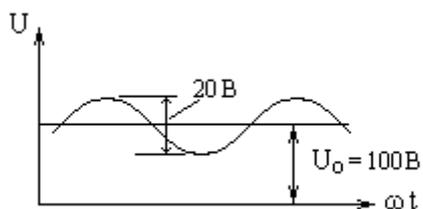
#### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

1. Какие схемы пассивных сглаживающих фильтров вы знаете?
2. Поясните зависимость коэффициента сглаживания от тока нагрузки ( $S = f(I_2)$ ) для активно-индуктивного фильтра.
3. Поясните зависимость коэффициента сглаживания от тока нагрузки ( $S = f(I_2)$ ) для активно-емкостного фильтра.
4. Во сколько раз измениться сглаживающее действие LC фильтра, если величина L и C возрастут в 2 раза, а частота пульсаций уменьшится в 2 раза?
5. Докажите, что при каскадном соединении фильтров результирующий коэффициент сглаживания равен произведению коэффициентов перемножаемых звеньев.
6. С какой целью в дроссель сглаживающего фильтра вводится воздушный зазор?
7. Что является причиной перенапряжения, возникающего в активно-индуктивном сглаживающем фильтре?

#### Вопросы тестового контроля

1. Во сколько раз увеличится сглаживающее действие индуктивно – емкостного фильтра, если величина L возрастет в 2 раза?  
а) 1                      б) 2                      в) 4                      г) 0,5                      д) 0,25  
Ответ: б
2. Во сколько раз увеличится сглаживающее действие индуктивно – емкостного фильтра, если частота пульсаций уменьшится в 2 раза?  
а) 1                      б) 2                      в) 4                      г) 0,5                      д) 0,25  
Ответ: д
3. При каком воздействии в индуктивно – емкостном сглаживающем фильтре возникнет перенапряжение:  
а) сбросе тока нагрузки  
б) набросе тока нагрузки  
в) включении источника питания в сеть  
г) выключении источника питания из сети  
Ответ: а, в
4. В каких сглаживающих фильтрах возникает перенапряжение при сбросе тока нагрузки:  
а) активно - индуктивный  
б) индуктивно - емкостный  
в) активный  
г) емкостный  
Ответ: а, б

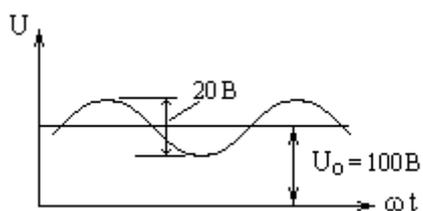
5. Чему равен коэффициент сглаживания активного фильтра, если он подключен к выходу трехфазного, однотактного выпрямителя, а напряжение на нагрузке имеет вид:



- а) 0,5                      б) 1                      в) 2,5                      г) 6,7                      д) 10

Ответ: в

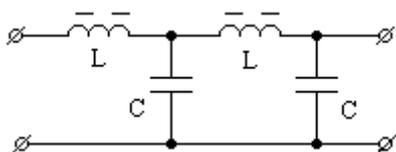
6. Чему равен коэффициент сглаживания емкостного фильтра, если он подключен к выходу однофазного двухтактного выпрямителя, а напряжение на нагрузке имеет вид:



- а) 0,5                      б) 1                      в) 2,5                      г) 6,7                      д) 10

Ответ: г

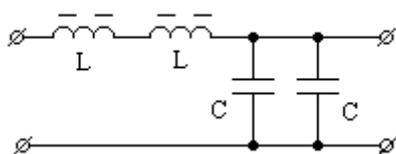
7. Фильтр, изображенный на рисунке называется



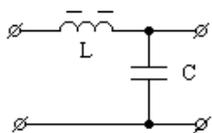
- а) индуктивно- емкостный однозвенный  
 б) индуктивно – емкостный двухзвенный  
 в) квазирезонансный  
 г) полосовой  
 д) резонансный

Ответ: б

8. Фильтр имеет коэффициент сглаживания  $S_1 = 24$



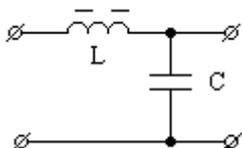
Каким будет коэффициент сглаживания, если соединения выполнить так:



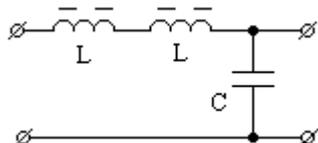
- а)                      б)                      в)                      г)                      д)  
 6                      12                      18                      36                      72

Ответ: а)

9. Фильтр имеет коэффициент сглаживания  $S_1 = 10$

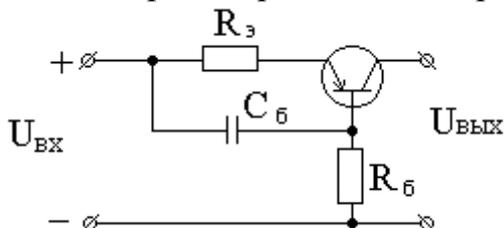


Каким будет коэффициент сглаживания, если соединения выполнить так:



Ответ: 20

10. Фильтр, изображенный на рисунке называется



- а) пассивный  
 б) емкостный  
 в) активно – емкостный  
 г) транзисторный  
 д) активный

Ответ: г, д

### Тема 3.4 Стабилизаторы напряжения и тока.

#### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

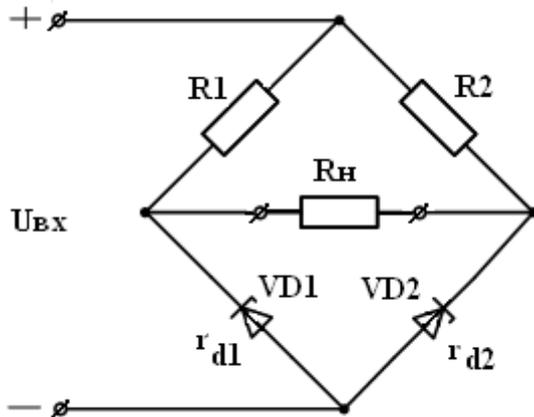
1. Принцип действия параметрического стабилизатора напряжения в цепи постоянного тока.
2. Принцип действия компенсационного стабилизатора напряжения непрерывного действия.
3. Принцип действия импульсного стабилизатора напряжения.
4. Какие существуют способы повышения качества выходного напряжения в компенсационных стабилизаторах.

#### Вопросы тестового контроля

1. Стабилизатор напряжения постоянного тока характеризуется:
- коэффициентом выпрямления
  - коэффициентом мощности
  - нестабильностью выходного напряжения
  - нестабильностью входного напряжения

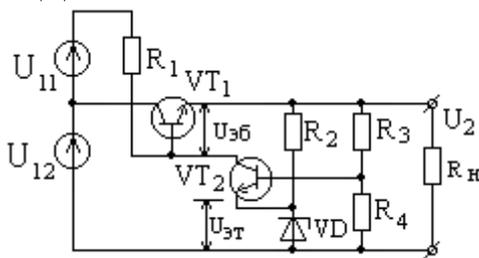
Ответ: в

2. Стабилизатор, изображенный на рисунке называется



Ответ: мостовой параметрический

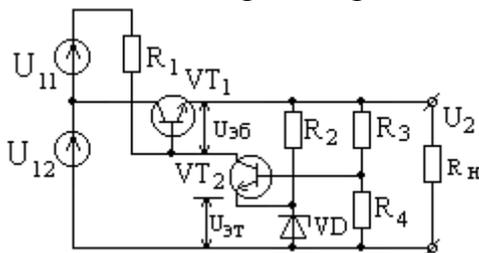
3. Дополнительный внешний источник  $U_{11}$  предназначен для



- вольтодобавки к выходному напряжению
- повышения мощности устройства
- уменьшения габаритных размеров
- увеличения коэффициента усиления каскада на  $VT_2$

Ответ: г

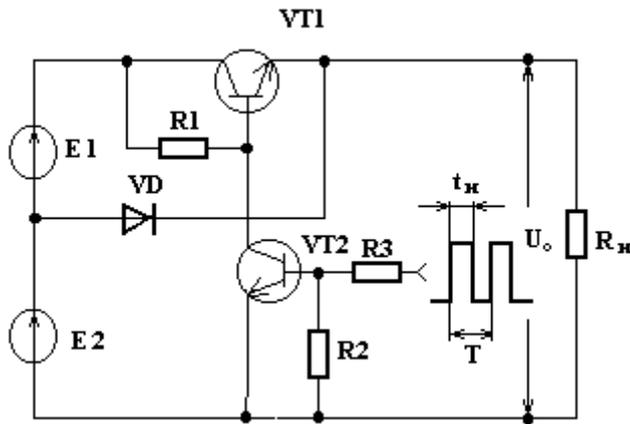
4. Стабилизатор, изображенный на рисунке называется



- параметрический с усилителем постоянного тока
- компенсационный импульсного действия
- компенсационный непрерывного действия
- комбинированный

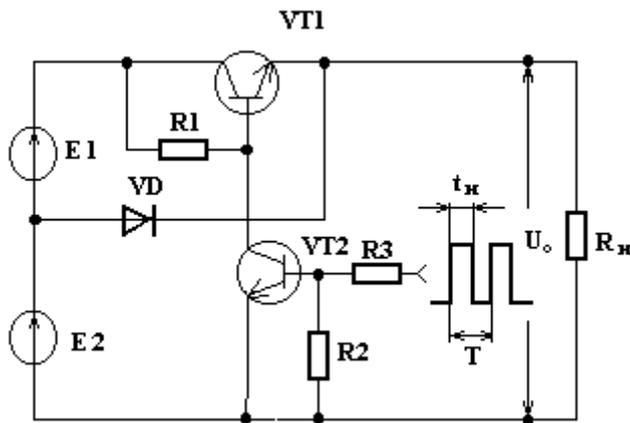
Ответ: в

1. Чему равно среднее значение выходного напряжения, если  $T_H / T = 0,5$ ,  $E_1 = 10$ ,  $E_2 = 20$



Ответ: 25

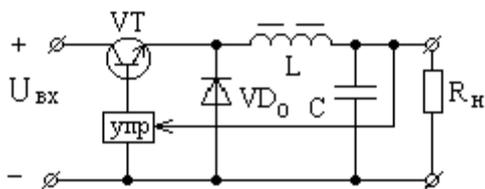
6. Схема, изображенная на рисунке называется



- а) компенсационный стабилизатор непрерывного действия
- б) компенсационный стабилизатор импульсного действия
- в) параметрический стабилизатор
- г) импульсный регулятор

Ответ: г

7. Вентиль  $VD_0$  в схеме стабилизатора проводит ток при ... состоянии транзисторного ключа VT



Ответ: закрытом

8. Стабилизаторы характеризуются рядом показателей, к которым относятся:

- а) коэффициент стабилизации по входному напряжению;
- б) коэффициент выпрямления;

в) температурная нестабильность;

г) внутреннее сопротивление;

Ответ: а, в, г

9. При каскадном соединении стабилизаторов коэффициенты стабилизации отдельных каскадов ...

а) суммируются

б) вычитаются

в) делятся

г) перемножаются

Ответ: г

10. Последовательно к основному стабилитрону подключают дополнительный стабилитрон (или диод) в обратном направлении для ....

Ответ: термокомпенсации

#### **Тема 4.1 Логические элементы цифровой техники.**

##### **Вопросы и задачи для самостоятельной работы.**

1. Известно, что единицей измерения информации является бит. Какие значения может принимать эта единица.

2. Что является математической основой применения логических элементов?

3. Перечислить основные законы булевой алгебры.

4. Что такое положительная и отрицательная логика?

5. Провести испытания ИМС 7400 (4 элемента 2И-НЕ). Входы обозначаются буквами А, В; выходы Y. На выходы подключить индикаторы.

Удостовериться в правильности функционирования схемы.

##### **Контрольные вопросы и задания (цифровые микросхемы)**

1. Когда и где были созданы первая микросхема и первый микропроцессор?

2. Что из себя представляют ТТЛ- и КМОП-серии цифровых ИМС?

3. Что позволило радикально повысить быстродействие ТТЛ-серии?

4. В чем заключается различие в обозначениях цифровых ИМС зарубежного и отечественного производства?

5. Какое основное преимущество имеют цифровые КМОП-микросхемы по сравнению с ТТЛ и на каких частотах оно проявляется?

6. Какие функции выполняет многоэмиттерный транзистор в ИМС ТТЛ-серии ?

7. Из описания процесса формирования на выходе S сигнала логического нуля в схеме вентиля на рисунке 9, а не совсем ясно, в каком состоянии при этом находится транзистор VT3 — в открытом или закрытом. Для проверки необходимо при логической единице на входах А, В измерить с помощью мультиметра напряжение на коллекторе VT3, предварительно убедившись, что на выходе S сигнал логического нуля. Если это напряжение равно  $U_{cc}=+5 В$ , то это означает, что через резистор R4 ток не течет и, следовательно, транзистор VT3 закрыт. Если это так, попытайтесь объяснить, почему?

## Тема 4.2 Комбинационные цифровые устройства.

### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

1. Сформулируйте особенность переходной характеристики цифрового триггера Шмитта.
2. Как можно увеличить количество входов при использовании микросхем базовых логических элементов И-НЕ и ИЛИ-НЕ, количество входов которых недостаточно?
3. Что такое высокоимпедансное состояние?
4. Перечислите основные этапы синтеза КЦУ и выполните этот синтез в базе И-НЕ для реализации ФАЛ  $F(A,B,C) = \vee(1,4,7,8,10,14,15)$ .
5. Изобразите схему последовательного четырехразрядного двоичного сумматора, используя одноразрядные полные сумматоры с прямыми входами  $A$  и  $B$ , прямым входом переноса  $P_{-1}$  из предыдущего разряда и инверсным выходом переноса  $P$  в старший разряд.
6. В чем заключается особенность построения параллельных сумматоров?
7. Каковы преимущества и недостатки линейного и пирамидального дешифраторов?
8. Составьте таблицу истинности и структурную схему для четырехвходового шифратора.
9. Как реализовать схемы мультиплексора «из 8 в 1» и демультимплексора «из 1 в 8» на базе дешифратора?
10. Каким образом реализуется функция равенства значений одного разряда в цифровых компараторах?

## Тема 4.3 Последовательностные цифровые устройства.

### Вопросы и задачи для самостоятельной работы.

1. Возьмите три  $JK$ -триггера, синхронизируемые уровнем, фронтом, срезом. На входы  $J$  и  $K$  подайте “1”, на вход  $C$  - прямоугольный импульс, длительностью много большей времени переключения триггера. Нарисуйте графики выходных импульсов.
2. Возьмите триггер (рис 5.19а), подайте на вход ( $C$ ) последовательность прямоугольных импульсов. Нарисуйте график выходного сигнала.
3. Возьмите  $RSC$ -триггер, синхронизируемый срезом. Соедините выход  $Q$  с  $R$ , а выход  $\bar{Q}$  с  $S$ . На  $C$  подайте последовательность прямоугольный импульсов. Нарисуйте графики сигналов на выходах  $Q$  и  $\bar{Q}$ .
4. Используя счетчик (рис.5.17. а) постройте счетчик по модулю 5. Нарисуйте временные диаграммы на выходах  $Q_0, Q_1, Q_2, Q_3$ .
5. Используя  $T$ -триггеры, переключаемые срезом импульса, постройте суммирующий трехразрядный счетчик. Нарисуйте временные диаграммы на выходах  $Q_0, Q_1, Q_2$ .
6. Укажите различие асинхронного и синхронного счетчиков.
7. Какие типы регистров вы знаете?

8. Какие преобразования цифрового сигнала можно осуществлять с помощью регистров?

### **Тема 5.1 Полупроводниковая память.**

#### **Вопросы и задачи для самостоятельной работы.**

1. Каково назначение запоминающих устройств цифровой техники?
2. По каким признакам классифицируют запоминающие устройства?
3. Какими основными параметрами характеризуется ЗУ?
4. Почему быстродействие и информационная емкость ЗУ являются противоречивыми характеристиками?

### **Тема 5.2 Аналого-цифровые и цифро-аналоговые устройства.**

#### **Вопросы и задачи для самостоятельной работы.**

1. Виды аналого-цифровых преобразователей и их особенности?  
Дискретизация, квантование и кодирование - этапы АЦП-преобразования?  
Теорема Котельникова как основа этого преобразования? Апертурная погрешность?
2. Основные характеристики АЦП и принципы их построения?
3. АЦП последовательного счёта – схемная реализация, работа, временные диаграммы?
4. АЦП последовательного приближения - схемная реализация, работа, временные диаграммы?
5. Структурные схемы параллельного и параллельно-последовательного АЦП – их работа, метрологические характеристики?
6. Интегрирующие АЦП: двухтактные и с частотно-импульсным преобразованием – схемные построения, работа, временные диаграммы, метрологические характеристики?
7. Структурные схемы и работа АЦП с сигма-дельта модулятором, АЦП быстрого интегрирования, конвейерные АЦП?

### **Тема 5.3 Микропроцессоры.**

#### **Вопросы и задачи для самостоятельной работы.**

1.1. Изучить и практически освоить представление чисел в двоичной и шестнадцатеричной системах счисления.

1.2. Ознакомиться с приведенной в таблице 1 программой сложения трех чисел.

1.3. Согласно приведенному примеру сложить число, полученное Вами при выполнении операции произведения (пункт 1.6) с числами **N1** и **N2** (см. Приложение 1). Порядок выполнения операции сложения записать в виде программы и оформить в виде таблицы.

В программе нахождения суммы трех чисел для МП К580ИК80 использованы следующие обозначения и исходные данные:

**N** - первое слагаемое

**N1** - второе слагаемое

**N2** - третье слагаемое  
**8300** - адрес начала программы

Таблица 1

**Программа сложения трех чисел на Э580**

Адрес	Машинный код	Метка	Мнемокод	Комментарий
8300 8301	3E N		MVI A	загрузка в АКМ числа N
8302 8303	0E N1		MVI C	загрузка в рег. C числа N1
8304 8305	16 N2		MVI D	Загрузка в рег. D числа N2
8306	81		ADD C	A + C
8307	82		ADD D	A + D
8308	00		NOP	Окончание программы

**Контрольные вопросы**

1. Что такое микро-ЭВМ?
2. Что такое микропроцессор? Его существенные отличия от микро-ЭВМ?
3. Нарисуйте структурную схему отладочного устройства и поясните назначение каждого из её элементов.
4. Какие области памяти доступны программисту?
5. Какие адреса памяти относятся к ПЗУ и ОЗУ?
6. В чем заключается принципиальное отличие ПЗУ от ОЗУ?
7. Что происходит при попытке записи данных в ПЗУ?
8. Сохраняется ли в памяти Э580 программа после выключения питания?
9. Что такое программа-монитор и ее функции?
10. Объясните назначение каждой клавиши на пульте управления Э580?
11. Какие признаки можно увидеть на индикаторах пульта управления и как зафиксировать другие признаки?

12. Меняется ли содержание программы, записанной в ячейках памяти с номерами 8310÷842F, если проверить содержимое ячейки 83FD?

**4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине.**

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»  
в г. АЛАТЫРЕ**

Рассмотрено цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин «___»_____20 г. Председатель _____ А.И. Краснов	Экзамен по дисциплине ОП 04 Электроника и микропроцессорная техника Специальность 23.02.06 2-й курс ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1	УТВЕРЖДАЮ: Зам. директора по учебной работе _____ Т.Ю. Базилевич «___»_____20 г.
--	--	---

**Проверяемые компетенции:** ОК1-ОК9, ПК 2.2- 2.3, ПК 3.1, 3.2, 3.5, ПК 4.4

**Место проведения экзамена** – кабинет № 311

**Инструкция**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Вы можете воспользоваться:
  1. Иванов И.И. Соловьев Г.И. Фролов В.Я. Электротехника и основы электроники: Лань "Издательство: 2012 год: 6-е изд. ISBN: 978-5-8114-0523-7: 736 стр.
  2. Акимова Г.Н. Электронная техника. М.: «Маршрут», 2003.-290с
  3. Зорохович А.Е., Крылов С.С. Основы электротехники для локомотивных бригад. М.: Транспорт, 1987.- 414 с
3. Максимальное время выполнения задания – 30 мин.

**Задание.**

1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
  - а) Плоскостные
  - б) Точечные
  - в) Те и другие
  - г) Никакие

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные правильные ответы на все вопросы и решена задача;
- оценка «хорошо» выставляется, если даны ответы на вопросы, но допущены неточности и решены задачи.
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны неполные ответы на вопросы и задачи решены с ошибками;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если нет правильного ответа ни на один вопрос и не решены задачи.

Преподаватель:

С.П. Гостюшев

## 5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

1. Объясните образование собственной проводимости в полупроводниках.

2. Объясните образование примесной проводимости в полупроводниках.

3. Приведите ВАХ P-N перехода, объяснить ее ход и сделать вывод о свойстве P-N перехода.

4. Объясните назначение и принцип действия полупроводникового выпрямительного диода.

5. Объясните построение контактов полупроводников типа P и N в плоскостных и точечных диодах.

6. Расскажите об использовании пробоя P-N перехода в схеме стабилизации напряжения.

7. Расскажите об устройстве и принципе действия тиристора, показать его ВАХ.

8. Объясните назначение транзисторов, дать понятие биполярного и полевого транзистора, изобразить УГО.

9. Приведите схему стабилизации напряжения с помощью стабилитрона.

10. Приведите три схемы включения транзисторов и объясните их коэффициенты передачи в сравнительной оценке.

11. Объясните принцип действия биполярного транзистора и его управляющую роль в процессе усиления.

12. Объясните устройство и принцип действия полевого транзистора. Приведите его УГО

13. Нарисуйте семейство входных и выходных характеристик транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером

14. Объясните различие в статическом и динамическом режимах работы транзистора

15. Объясните принцип действия фотоэлектронного полупроводникового прибора (фоторезистора и светодиода).

16. Расскажите о назначении и принципе действия усилителя низкой частоты на транзисторе.

17. Покажите с помощью статических характеристик транзистора построение динамической характеристики.

18. Объясните назначение и принцип действия трехфазного выпрямителя.

19. Объясните принцип действия мостового однополупериодного выпрямителя.

20. Расскажите о способах уменьшения коэффициента пульсаций в выпрямительных устройствах.

21. Дайте понятие обратной связи в усилителях и применение обратной связи в процессе усиления и генерации электрических сигналов.

22. Расскажите о применении отрицательной и положительной обратной связи.

23. Поясните отличия обратной связи по току и по напряжению, параллельной, последовательной и смешанной.

24. Расскажите о назначении и принципе действия избирательного усилителя.

25.Расскажите о способе получения синусоидальных сигналов с помощью LC-генератора.

26.Расскажите о назначении и принципе действия RC-генератора.

27.Охарактеризуйте принцип работы импульсного генератора.

28.Расскажите о назначении и принципе действия усилителя высокой частоты на транзисторах.

29.Поясните принцип построения логических схем И,ИЛИ,НЕ на примере

диодно-транзисторной или транзисторно-транзисторной логики.

30.Объясните назначение и принцип действия симметричного триггера на транзисторах.

31.Объясните назначение и принцип действия фазочувствительного усилителя.

32.Объясните назначение и принцип действия простейшего операционного усилителя.

33.Расскажите о применении блокинг-генератора и принципе его работы.

34.Приведите схему двухкаскадного усилителя на полевых и биполярных транзисторах.

35.Объясните назначение оптрона и приведите схему его использования.

36.Расскажите о полевых транзисторах типа МДП.

37.Объясните понятие «Электронный ключ» и приведите его схему на биполярном транзисторе.

38.Объясните причину искажений в усилителях и способы их уменьшения.

39.Объясните назначение цифровых интегральных схем.

40.Объясните принцип построения логических схем И-ИЛИ, И-НЕ на

биполярных транзисторах.

41. Объясните принцип действия инвертирующего и не инвертирующего усилителей на примере операционных схем.

**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)  $K_U = \frac{U_{вх}}{U_{вых}}$

Б)  $K_U = \frac{U_{вых}}{U_{вх}}$

В)  $K_U = \frac{U_{вых}}{U_{вых} + U_{вх}}$

Г)  $K_U = \beta \frac{U_{вх}}{U_{вых}}$

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

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

В)  $K_I = U_{\text{вх}} / U_{\text{вых}}$

Г)  $K_I = I_{\text{вых}} / I_{\text{вх}}$

### 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  $U_{\text{пит}}$
- В) больше 0
- Г) равно  $U_{\text{о.с.}}$

### Вопрос № 10

Коэффициент усиления инвертирующего операционного усилителя с обратной связью:

А)  $K = R_{\text{ос}} / R_{\text{вх}}$

Б)  $K = (R_{\text{вх}} + R_{\text{ос}}) / R_{\text{ос}}$

В)  $K = R_{\text{вх}} / R_{\text{ос}}$

Г)  $K = R_{вх} / (R_{вх} + R_{ос})$

**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**

Триггером называют устройство...

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

**Вопрос № 18**

Выходы триггера имеют название:

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

**Вопрос № 19**

Триггер имеет количество выходов:

- А) 2
- Б) 1
- В) 3
- Г) 4

**Вопрос № 20**

Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

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

**Вопрос № 21**

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 № 22**

Логические интегральные микросхемы используют для построения:

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

**Вопрос № 23**

Блокинг-генератор – это устройство для формирования:

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

**Вопрос № 24**

Триггер со счетным входом переключается при...

- А) поступлении на вход следующего импульса
- Б) изменении полярности входного импульса
- В) изменении амплитуды входного импульса
- Г) изменении питающего напряжения

**Вопрос № 25**

Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью:

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

**Вопрос № 26**

p-n переход образуется при контакте:

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

**Вопрос № 27**

При работе транзистора в ключевом режиме ток коллектора равен нулю:

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

**Вопрос № 28**

Устройство, предназначенное для обработки или передачи данных:

- А) системная плата
- Б) контроллер
- В) микропроцессор
- Г) ОЗУ

**Вопрос № 29**

Процессор, функционирующий с сокращенным набором команд:

- А) CISC
- Б) RISC
- В) MISC
- Г) VLIW

### **Вопрос № 30**

Такт работы процессора – это...

- А) период времени, за который осуществляется выполнение команды исходной программы в машинном виде; состоит из нескольких тактов
- Б) устройство, предназначенное для временного хранения данных ограниченного размера
- В) комплекс команд, поддерживающий работу системы
- Г) промежуток времени между соседними импульсами (tick of the internal clock) генератора тактовых импульсов

### **Вопрос № 31**

Процессор, обеспечивающий параллельное выполнение операций над массивами данных, векторами, характеризуется специальной архитектурой, построенной на группе параллельно работающих процессорных элементов – это...

- А) векторный процессор
- Б) матричный процессор
- В) суперскалярный процессор
- Г) скалярный процессор

### **Вопрос № 32**

К основным параметрам МП не относится:

- А) тактовая частота
- Б) внутренняя разрядность данных
- В) пропускная способность
- Г) адресуемая память

### **Вопрос № 33**

Основное исполнительное устройство в процессоре – это...

- А) ядро
- Б) буфер адреса переходов
- В) предсказатель переходов
- Г) шина

### **Вопрос № 34**

Количество бит, которые МП может обрабатывать одновременно – это...

- А) внешняя разрядность данных
- Б) тактовая частота

- В) внутренняя разрядность данных
- Г) степень интеграции микросхемы

**Вопрос № 35**

Упрощенный вариант РП для дешевых компьютеров – это...

- А) Pentium P55
- Б) Celeron
- В) Cyrix
- Г) AMD

**Вопрос № 36**

Pentium является...

- А) суперскалярным процессором Intel
- Б) матричным процессором
- В) векторным процессором AMD
- Г) скалярным процессором Intel

**Вопрос № 37**

Технология обработки данных в процессоре, обеспечивающая более эффективную работу процессора за счет манипулирования данными, а не простого исполнения списка команд – это...

- А) технология 3DNow!
- Б) технология Hyper-Threading
- В) спекулятивное выполнение
- Г) динамическое исполнение

**Вопрос № 38**

На выходе транзисторного мультивибратора формируются:

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

**Вопрос № 39**

Основная характеристика дросселя:

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

**Вопрос № 40**

Выходы триггера имеют название:

- А) положительный и отрицательный

- Б) прямой и инвертный
- В) прямой и обратный
- Г) инвертирующий и неинвертирующий

**Вопрос № 41**

Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

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

**Вопрос № 42**

Релаксационным называют генератор ...

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

**Вопрос № 43**

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 № 44**

Входной ток операционного усилителя:

- А)  $I_{вх} < 0$
- Б)  $I_{вх} = I_{вых}$
- В)  $I_{вх} = 0$

**Вопрос № 45**

Статический коэффициент передачи тока базы биполярного транзистора:

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

**Вопрос № 46**

Основная характеристика конденсатора:

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

**Вопрос № 47**

Триггер со счетным входом переключается при...

- А) изменении амплитуды входного импульса
- Б) изменении полярности входного импульса
- В) поступлении на вход следующего импульса
- Г) изменении питающего напряжения

**Вопрос № 48**

Отрицательная обратная связь в усилителе ...

- А) снижает искажения
- Б) поворачивает усиливаемый сигнал по фазе на  $30^\circ$
- В) повышает КПД
- Г) повышает коэффициент усиления

**Вопрос № 49**

Обозначение резистора 5К7 означает величину в ...

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

**Вопрос № 50**

Обозначение резистора 1М3 означает величину в ...

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

**Вопрос № 51**

Обозначение на конденсаторе 40,0 означает величину емкости в ...

- А) 40 миллионов микрофарад
- Б) 40 тысяч микрофарад
- В) 40 микрофарад
- Г) все ответы неверные

**Вопрос № 52**

Полупроводники по проводимости находятся ...

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

Г) наполовину ниже диэлектриков

### **Вопрос № 53**

К недостаткам полупроводниковых приборов относится...

- А) ограниченный температурный режим
- Б) работа не с основными носителями
- В) необходимость низкого напряжения
- Г) необходимость вакуума

### **Вопрос № 54**

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 № 55**

Основное свойство полупроводникового диода:

- А) преобразовать постоянный ток в пульсирующий
- Б) пропускать ток в обратном направлении
- В) преобразовать постоянный ток в переменный
- Г) не пропускать постоянный ток

### **Вопрос № 56**

Недостаток полевых транзисторов заключается в . . .

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

### **Вопрос № 57**

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

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

### **Вопрос № 58**

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 № 59**

Электронно-дырочный переход это:

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

**Вопрос № 60**

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

- А) Нет
- Б) Да

**Вопрос № 61**

Какую структуру имеет транзистор?

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

**Вопрос № 62**

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 № 63**

Какую структуру имеет тиристор?

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

**Вопрос № 64**

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

- А) Нет
- Б) Да

**Вопрос № 65**

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

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

**Вопрос № 66**

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

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

**Вопрос № 67**

Сколько выводов имеет тиристор?

- А) Четыре
- Б) Один
- В) Два
- Г) Три

**Вопрос № 68**

Сколько выводов имеет транзистор?

- А) Три
- Б) Один
- В) Два
- Г) Четыре

**Вопрос № 69**

По какой схеме можно определить полный состав элементов и связей между ними, какого-либо устройства автоматики?

- А) Принципиальная схема
- Б) Функциональная схема
- В) Алгоритмическая схема
- Г) Структурная схема

**Вопрос № 70**

Какую функцию выполняет диодный мост в источниках питания?

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

**Вопрос № 71**

Какой элемент необходимо использовать в источниках питания для сглаживания пульсации выходного напряжения?

- А) Стабилитрон
- Б) Диод
- В) Трансформатор
- Г) Конденсатор

**Вопрос № 72**

Какую функцию выполняет стабилитрон в источниках питания?

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

**Вопрос № 73**

Компенсационный стабилизатор в источниках питания является системой по отклонению?

- А) Нет
- Б) Да

**Вопрос № 74**

Какой из логических элементов выполняет функцию дизъюнкция?

- А) ИЛИ
- Б) НЕ
- В) И
- Г) И-НЕ

**Вопрос № 75**

Какой элемент выполняет логическую функцию конъюнкция?

- А) И-НЕ
- Б) НЕ
- В) ИЛИ
- Г) И

**Вопрос № 76**

Какой прибор обозначен  ?

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

**Вопрос № 77**

Какой прибор обозначен  ?

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

**Вопрос № 78**

Какой фотоприбор состоит из химически чистого полупроводника?

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

**Вопрос № 79**

Какой фотоприбор наиболее точно оценит силу света?

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

**Вопрос № 80**

Какой слой в биполярном транзисторе имеет наименьшую толщину?

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

**Вопрос № 81**

Напряжение между входами операционного усилителя...

- А) равно 0
- Б) больше 0
- В) меньше 0

**Вопрос № 82**

Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называют зависимость...

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

**Вопрос № 83**

Операционный усилитель работает с входными сигналами...

- А) напряжения
- Б) температурными
- В) токовыми

Г) шумовыми

**Вопрос № 84**

Какую функцию выполняет диод в выпрямительных схемах?

- А) Вентиля
- Б) Фильтра
- В) Смесителя

**Вопрос № 85**

Сопротивление резистора (постоянного сопротивления) измеряется в ...

- А) амперах
- Б) миллиамперах
- В) микрофарадах
- Г) килоомах

**Вопрос № 86**

Индуктивность катушки измеряется в ...

- А) милливольтгах
- Б) микрофарадах
- В) амперах
- Г) миллигенри

**Вопрос № 87**

Полупроводниковые приборы боятся ...

- А) увеличения температуры выше  $70^{\circ}\text{C}$
- Б) низкого напряжения питания
- В) увеличения сопротивления нагрузки
- Г) вибрации

**Вопрос № 88**

Амплитудная модуляция это ...

- А) изменение фазы сигнала с помощью модулируемого сигнала
- Б) изменение амплитуды сигнала с помощью модулируемого сигнала
- В) изменение амплитуды с помощью частоты сигнала
- Г) изменение частоты с помощью амплитуды сигнала

**Вопрос № 89**

Какие диоды относятся к большой мощности?

- А) Ток  $\leq 10\text{ A}$
- Б) Ток  $< 10\text{ A}$
- В) Ток  $> 10\text{ A}$

**Вопрос № 90**

Какой логический элемент с пассивным выходом?

- А) Транзисторно-диодный
- Б) Транзисторный
- В) Диодный

**Вопрос № 91**

Какой элемент относится к фотоэлектрическому приемнику излучения?

- А) Светодиод
- Б) Фоторезистор

**Вопрос № 92**

Единица измерения индуктивности:

- А) Генри
- Б) Ом

**Вопрос № 93**

Единица измерения электрического сопротивления:

- А) Ампер
- Б) Генри
- В) Фарад
- Г) Ом

**Вопрос № 94**

Закон Ома:

- А)  $I=UR$
- Б)  $U=I/r$
- В)  $R=I/R$
- Г)  $U=IR$

**Вопрос № 95**

Входной ток операционного усилителя:

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

**Вопрос № 96**

Примеси, атомы которых отдают электроны называются...

- А) акцепторами
- Б) электронной примесью
- В) донорами
- Г) дырочной примесью

**Вопрос № 97**

Область в полевом транзисторе, через которую проходит поток основных носителей заряда, т.е. выходной ток, называется...

- А) истоком
- Б) каналом
- В) стоком
- Г) коллектором

**Вопрос № 98**

Входы операционного усилителя имеют название:

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

**Вопрос № 99**

Выходы триггера имеют название:

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

**Вопрос № 100**

Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

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

Критерии оценки:

Система оценивания – пятибалльная.

Критерии определения оценки:

Оценка «5» (отлично) ставится, если обучающийся ответил правильно на 90%- 100% (90-100) вопросов;

Оценка «4» (хорошо) ставится, если обучающийся ответил правильно на 70-89 % (70-89) вопросов;

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если обучающийся ответил правильно на 50 % - 69 % (50-69) вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если обучающийся ответил правильно менее чем на 50 % (49-и менее) вопросов.