

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ ..
« ___ » _____ 20__ г.

Фонд оценочных средств дисциплины

Электроника и схемотехника

Направление подготовки 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем

Направленность (профиль) Техник по защите информации (9 кл)

Присваиваемая квалификация
"Техник по защите информации"

Формы обучения
очная

1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	Раздел 1. Электроника	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Знать: возможные траектории профессионального развития и самообразования; Уметь: выстраивать траектории профессионального и личностного развития;	опрос обучающихся по контрольным вопросам, защита отчетов по практическим и (или) лабораторным заданиям, тестирование
ПК 3.1. Осуществлять установку, монтаж, настройку и техническое обслуживание технических средств защиты информации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации	Знать: порядок технического обслуживания технических средств защиты информации; Уметь: применять технические средства для защиты информации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации; Иметь практический опыт: установки, монтажа и настройки технических средств защиты информации; технического обслуживания технических средств защиты информации;			
ПК 3.2. Осуществлять эксплуатацию технических средств защиты информации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.	Знать: порядок устранения неисправностей технических средств защиты информации и организации ремонта технических средств защиты информации; Уметь: применять технические средства для криптографической защиты информации конфиденциального характера; применять технические средства для уничтожения информации и носителей информации; Иметь практический опыт: применения основных типов технических средств защиты информации; диагностики, устранения отказов и неисправностей, восстановление работоспособности технических средств защиты информации;			
ПК 3.3. Осуществлять измерение параметров побочных электромагнитных излучений и наводок, создаваемых техническими средствами обработки информации ограниченного доступа.	Знать: номенклатуру и характеристики аппаратуры, используемой для измерения параметров ПЭМИН, а также параметров фоновых шумов и физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации; Уметь: применять технические средства для защиты информации при наличии ПЭМИН на объектах информатизации, для которых установлен режим конфиденциальности; Иметь практический опыт: проведения измерений параметров ПЭМИН, создаваемых техническими средствами обработки информации при аттестации объектов информатизации, для которой установлен режим конфиденциальности, при аттестации объектов информатизации по требованиям безопасности информации;			
ПК 3.4. Осуществлять измерение параметров фоновых шумов, а также физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации.	Знать: номенклатуру применяемых средств измерения параметров фоновых шумов, а также физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации; Уметь: применять технические средства измерения параметров фоновых шумов, а также физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации; Иметь практический опыт: проведения измерений параметров фоновых шумов, а также физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации;			
ПК 3.5. Организовывать отдельные работы по физической защите объектов информатизации.	Знать: основные принципы действия и характеристики технических средств физической защиты; основные способы физической защиты объектов информатизации; Уметь: применять инженерно-технические средства физической защиты объектов информатизации; Иметь практический опыт: установки, монтажа и настройки, технического обслуживания, диагностики, устранения отказов и неисправностей;			

2	Раздел 2. Схемотехника	ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	Знать: возможные траектории профессионального развития и самообразования; Уметь: выстраивать траектории профессионального и личностного развития;	опрос обучающихся по контрольным вопросам, защита отчетов по практическим и (или) лабораторным заданиям, тестирование
		ПК 3.1. Осуществлять установку, монтаж, настройку и техническое обслуживание технических средств защиты информации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.	Знать: номенклатуру применяемых средств защиты информации от несанкционированной утечки по техническим каналам; Уметь: применять технические средства для защиты информации в условиях применения мобильных устройств обработки и передачи данных; Иметь практический опыт: применения основных типов технических средств защиты информации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;	
		ПК 3.2. Осуществлять эксплуатацию технических средств защиты информации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.	Знать: номенклатуру применяемых средств защиты информации от несанкционированной утечки по техническим каналам; Уметь: применять нормативные правовые акты, нормативные методические документы по обеспечению защиты информации техническими средствами; Иметь практический опыт: выявлять технические каналы утечки информации; участия в мониторинге эффективности технических средств защиты информации;	
		ПК 3.3. Осуществлять измерение параметров побочных электромагнитных излучений и наводок, создаваемых техническими средствами обработки информации ограниченного доступа.	Знать: структуру и условия формирования технических каналов утечки информации; Уметь: применять технические средства для защиты информации в условиях применения мобильных устройств обработки и передачи данных; Иметь практический опыт: применения новых или альтернативных схемотехнических решений для задач измерений параметров ПЭМИН, создаваемых техническими средствами обработки информации при аттестации объектов информатизации, для которой установлен режим конфиденциальности, при аттестации объектов информатизации по требованиям безопасности информации;	
		ПК 3.4. Осуществлять измерение параметров фоновых шумов, а также физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации.	Знать: примерную схемотехнику средств защиты информации от несанкционированной утечки по техническим каналам; Уметь: осуществлять измерение параметров фоновых шумов, а также физических полей, создаваемых техническими средствами защиты информации условиях применения мобильных устройств обработки и передачи данных; Иметь практический опыт: выявлять технические каналы утечки информации;	
		ПК 3.5. Организовывать отдельные работы по физической защите объектов информатизации.	Знать: номенклатуру применяемых средств физической защиты объектов информатизации; Уметь: применять средства охранной сигнализации, охранного телевидения и систем контроля и управления доступом; Иметь практический опыт: восстановления работоспособности инженерно-технических средств физической защиты;	

2 Типовые контрольные задания или иные материалы

2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, защите отчетов по лабораторным и(или) практическим заданиям, тестировании.

Опрос по контрольным вопросам:

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Что называется обратной связью?
2. Какие элементы называются активными?

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не

полном ответе на другой из вопросов;

- 25-64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень контрольных вопросов:

Раздел 1. Электроника

Введение

1. Что называется обратной связью?
2. Какие элементы называются активными?
3. Какие существуют 3 основных логических операции?
4. Что такое степень интеграции микросхемы?
5. Как называется атом, если электрон переходит на очень удаленную орбиту и отрывается от атома?
6. Как называется энергия электрона, соответствующая каждой разрешенной орбите?
7. При каких условиях усилитель превращается в автогенератор?
8. В каких единицах измеряются основные параметры усилителей?
9. Как называется электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы ?
10. Как называется краткосрочное отклонение физического процесса от установленного значения?

Тема 1.1. Основные понятия и законы

1. Носителями какого заряда являются электроны?
2. В зависимости от чего дырочный переход бывает открытым или закрытым?
3. Как называется пробой, обусловленный прямым переходом электронов из валентной зоны в зону проводимости смежной области, происходящим без изменения энергии электрона?
4. Как называются явления, обусловленные взаимодействием свободных электронов с электромагнитным полем?
5. В каких электронных схемах (устройствах) используется положительная обратная связь ?
6. Для чего используется отрицательная обратная связь в усилителях ?
7. Какое схемотехническое решение используют для стабилизации рабочей точки усилительного каскада ?
8. Для формирования чего используется блокинг-генератор?
9. Какой формулой записывается Закон Ома?
10. Как называются примеси, атомы которых отдают электроны?

Тема 1.2. Электроизмерения

1. Как называется зависимость тока стока I от одного из напряжений U при фиксированной величине второго напряжения?
2. Какие параметры характеризуют устойчивость транзистора при работе в диапазоне температур?
3. В чем измеряется напряженность электрического поля?
4. Что от чего зависит в амплитудно-частотной характеристике усилителя?
5. Какова основная характеристика конденсатора?
6. Какой вид тока на выходе диода, если он включен в электрическую цепь переменного тока?
7. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. В какой части шкалы отсчет невозможен?
8. Что называется относительной погрешностью ?
9. Какие технические средства используются определения электрических параметров?
10. Какова цель электрических измерений?

Тема 1.3. Полупроводниковые приборы

1. Какие носители заряда присутствуют в полупроводниках p-типа?
2. Сколько p-n переходов имеет полупроводниковый диод?
3. Что представляет собой полупроводниковый транзистор?
4. Какие структуры может иметь полупроводниковый транзистор?
5. Как называется центральная область транзистора?
6. Сколько ветвей имеет вольт-амперная характеристика транзистора?
7. Какого уровня (высокое / низкое) сопротивление имеет полевой транзистор, включенный по схеме с общим истоком?
8. Какие свойства присущи полевым транзисторам?

9. Какие параметры характеризуют тиристор?
10. Каково основное назначение триггисторов?

Раздел 2. Схемотехника

Тема 2.1. Аналоговые электронные устройства

1. Какую схему соединения следует использовать для согласования высокого выходного сопротивления схемы с низким сопротивлением нагрузки?
2. В каких электронных узлах / схемах используется положительная обратная связь ?
3. Сколько входов и выходов имеет операционный усилитель?
4. Что используют для стабилизации рабочей точки усилительного каскада ?
5. Какой генератор называют релаксационным ?
6. Каковы особенности операционных усилителей с точки зрения тока, сопротивления и коэффициента усиления?
7. Какое устройство выполняет функцию преобразования постоянного напряжения одного уровня в постоянное напряжение другого уровня?
8. Как соотносится частота пульсаций на выходе однополупериодного выпрямителя с частотой выпрямляемого переменного напряжения?
9. В каких усилительных каскадах на каких транзисторах и в какой схеме их включения входное сопротивление больше?
10. С использованием какого электронного узла/схемы может быть выделен сигнал с нулевой составляющей в его частотном спектре из совокупности других сигналов со спектрами в другой частотной области ?

Тема 2.2. Цифровые электронные устройства

1. Сколько устойчивых состояний имеет триггер?
2. Для построения каких электронных узлов / схем используют логические интегральные микросхемы ?
3. Как называются цифровые устройства, построенные на основе триггеров и предназначенные для уменьшения частоты импульсов в целое количество раз?
4. Что такое регистр?
5. Какой логический элемент реализует логическую операцию умножения?
6. Как называется устройство, предназначенное для открытия или закрытия канала ?
7. Как называется устройство, предназначенное для смешивания и передачи цифровых сигналов в одном кабеле ?
8. Какое цифровое устройство может использоваться для вычисления разности двух кодов?
9. Какое цифровое устройство преобразует входной код в номер активного выходного сигнала?
10. Какие логические элементы могут применяться для смешивания положительных входных сигналов?

Тема 2.3. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах

1. Какие существуют по критериям количества кристаллов, каналов, адресов, разрядности микропроцессоры?
2. С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы?
3. Что является структурным элементом формата любой команды?
4. Какой тип процессора функционирует с сокращенным набором команд?
5. Что относится к основным параметрам микропроцессора?
6. Микропроцессорная система какого типа разрабатывается чаще всего?
7. Какие микропроцессорные системы могут обеспечивать управление внешними устройствами?
8. Чем определяется частота процессора ?
9. Что относится к обязательным компонентам микропроцессора?
10. Что такое технологические нормы изготовления процессоров?

Отчеты по лабораторным и (или) практическим заданиям(далее вместе - задания):

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате
Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи задания.
3. Краткое описание хода выполнения.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от

задач, поставленных в п. 2).

5. Выводы

Критерии оценивания:

- 75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Процедура защиты отчетов по заданиям:

Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы. Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Как называется атом, если электрон переходит на очень удаленную орбиту и отрывается от атома?
2. Как называется энергия электрона, соответствующая каждой разрешенной орбите?

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

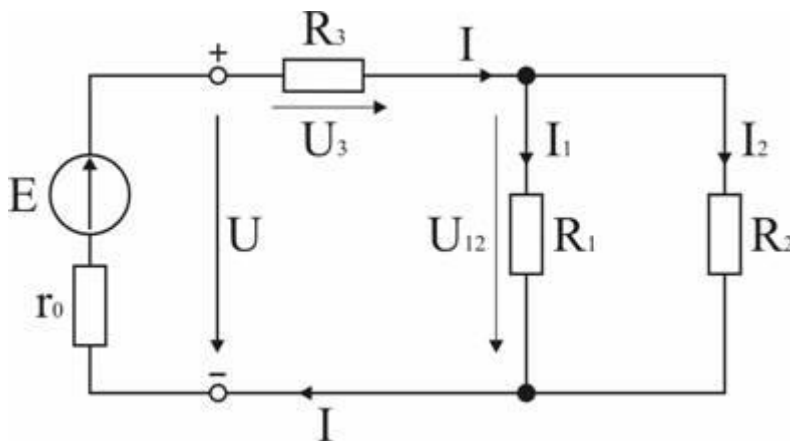
- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-24	25-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень заданий:

К практическим:

1. Задание к практическому занятию 1.1.1. Расчет электрических цепей постоянного тока методом преобразования и по законам Ома и Кирхгофа.



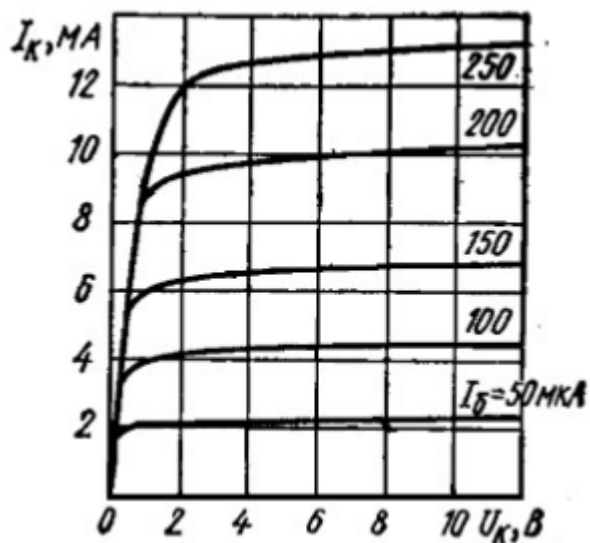
В цепи, схема которой приведена на рис. ЭДС аккумуляторной батареи $E = 78$ В, ее внутреннее сопротивление $r_0 = 0,5$ Ом. Сопротивления резисторов $R_1 = 10$ Ом, $R_2 = 5$ Ом, $R_3 = 4$ Ом. Вычислить токи во всех ветвях цепи и напряжения на зажимах батареи и на каждом из резисторов, используя методы преобразования и законы Ома и Кирхгофа.

Результаты зафиксировать в отчете.

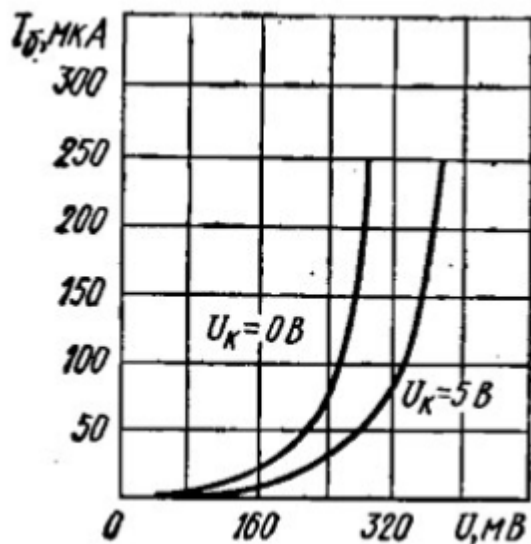
2. Задание к практическому занятию 1.3.1. Выбор режима неискаженного усиления транзистора.

1. Рассчитать параметры усилительного каскада.
2. Рассчитать сопротивление резистора R_b при котором рабочая точка в режиме покоя усилителя будет находиться на середине линейных участков входной и выходной характеристик, если $E_k = 10$ В и $R_K = 1$ кОм.
3. Определить коэффициенты усиления: по напряжению K_U , току K_I , мощности K_P , а также входное

РВХ и выходное $R_{\text{вых}}$ сопротивления усилительного каскада, $h_{11}=320 \text{ Ом}$; $h_{12}=0$; $h_{21}=56$; $h_{22}=62,5 \square 10^{-6} \text{ См}$.



Выходные характеристики транзистора



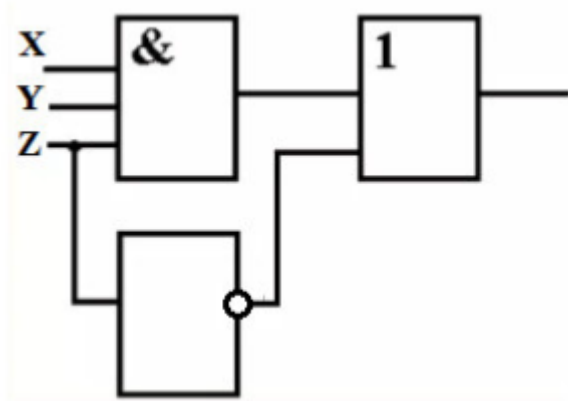
Входные характеристики транзистора.

Результаты зафиксировать в отчете.

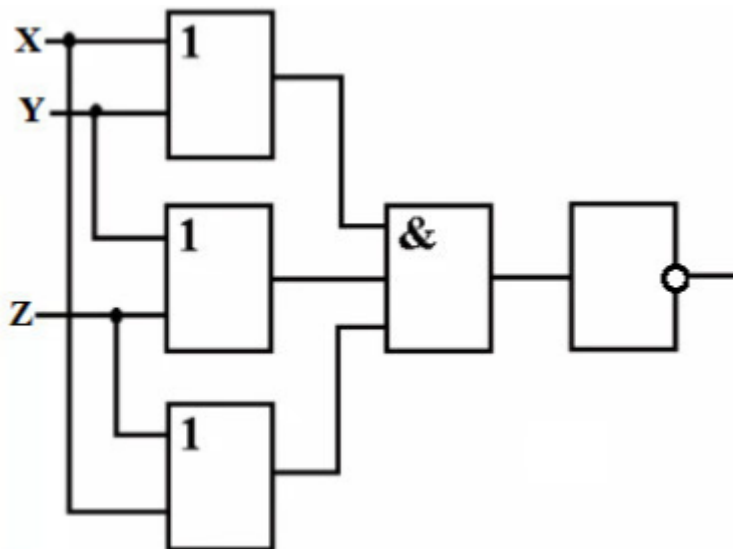
3. Задание к практическому занятию 2.2.1. Задание логических функций различными способами

Запишите логическую формулу, описывающую состояние схемы.

№ 1.



№ 2.



Результаты зафиксировать в отчете.

4. Задание к практическому занятию 2.2.2. Минимизация логических функций

Упростить логические функции с использованием законов и тождеств алгебры-логики и с помощью карт Карно.

$$F = ABC + ABC + ABC + ABC$$

$$F = ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD$$

$$F = ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD$$

$$F = ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD + ABCD$$

Результаты зафиксировать в отчете.

5. Задание к практическому занятию 2.2.3. Проектирование регистров

задание № 1: регистр ТТЛ - К155 ИР20.

1. Привести условное обозначение и цоколевку заданной ИС регистра.
2. Пояснить выполняемую функцию заданной микросхемы.
3. Пояснить назначение входов/выходов микросхемы.
4. Привести таблицу функционирования микросхемы.
5. Указать стандартные серии для данного типа микросхемы.
6. Привести пример функционирования микросхемы.

задание № 2: регистр КМОП КМ555ИР15.

1. Привести условное обозначение и цоколевку заданной ИС регистра.
2. Пояснить выполняемую функцию заданной микросхемы.
3. Пояснить назначение входов/выходов микросхемы.
4. Указать стандартные серии для данного типа микросхемы.
5. Привести пример функционирования микросхемы.

задание № 3: регистр ЭСЛ 1500ИР150.

1. Привести условное обозначение и цоколевку заданной ИС регистра
2. Пояснить выполняемую функцию заданной микросхемы.
3. Пояснить назначение входов/выходов микросхемы.
4. Указать стандартные серии для данного типа микросхемы.
5. Привести пример функционирования микросхемы.

Результаты зафиксировать в отчете.

К лабораторным:

1. Задание к лабораторному занятию 1.1.1. Исследование электрических цепей постоянного тока

Определить сопротивления трех различных приемников электрической энергии (резисторов) методом «вольтметра и амперметра». Исследовать электрическую цепь с параллельно соединенными резисторами.

Порядок выполнения работы.

1. Собрать электрическую схему:

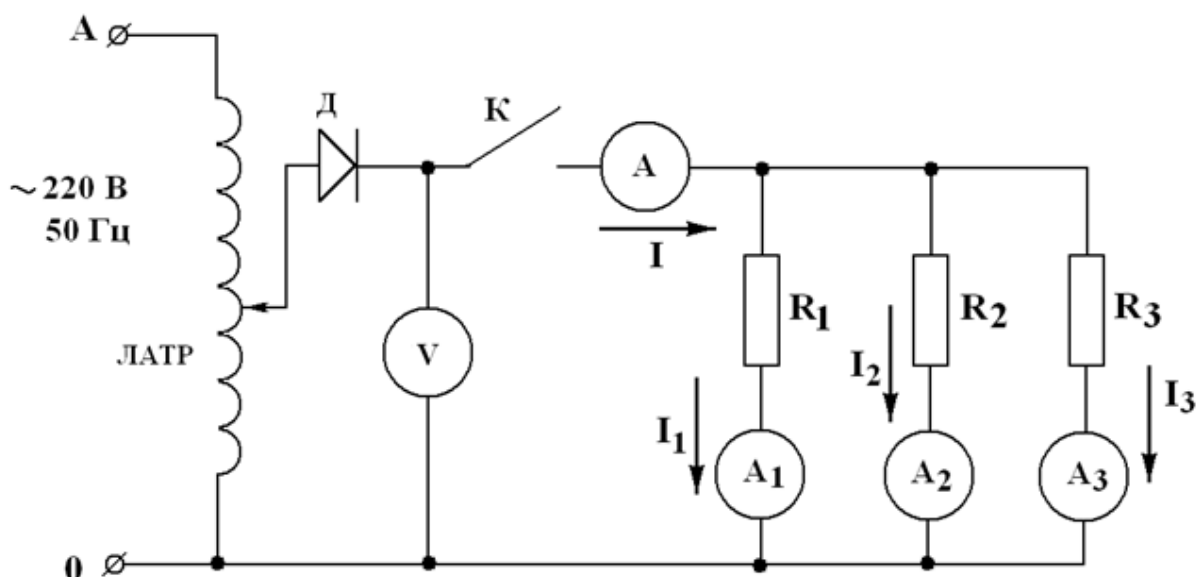


Схема электрической цепи с параллельным соединением приемников: ЛАТР - лабораторный автотрансформатор, служащий для регулирования величины напряжения, подаваемого на нагрузку; Д - полупроводниковый диод, служащий для преобразования переменного тока в постоянный; К - ключ; V - вольтметр на 150 В; А - амперметр на 5 А; А₁, А₃ - амперметры на 1 А; А₂ - амперметр на 2 А; R₁, R₂, R₃ - исследуемые резисторы.

2. Включить основной рубильник на стенде (ключ К разомкнут) и рукояткой лабораторного автотрансформатора установить напряжение холостого хода $U_{xx} = 20$ В. Величина выставленного напряжения контролируется вольтметром V.

3. Подать напряжение на исследуемую схему, замкнув ключ К.

4. Провести измерения напряжения U , подаваемого на нагрузку, тока I в неразветвленной части цепи и токов I_1 , I_2 , I_3 в ветвях. Результаты измерений занести в табл. 1, в столбах которой в разделе измеренных величин указать Напряжение холостого хода, Падение напряжения на участке, Общий ток, Ток на участке 1, Ток на участке 2, Ток на участке 3, а в разделе вычисленных величин позже указать R₁, R₂, R₃, R_э, g_э, R₀, P₁, P₂, P₃, P_{общ}

5. Убедиться в соответствии результатов измерений первому закону Кирхгофа.

6. Используя результаты измерений, вычислить R₁, R₂, R₃, R_э, g_э, R₀, P₁, P₂, P₃, P_{общ}. Результаты вычислений занести в табл.1.

7. Составить уравнение баланса мощностей и проверить его соответствие полученным данным.

8. Пользуясь вычисленными значениями сопротивлений и измеренными величинами токов, определить расчетным путем: R_э, g_э, P₁, P₂, P₃, P_{общ}. Результаты вычислений занести в табл.1.

9. Представить схему электрической цепи, показанную на рис., в виде схемы простейшей цепи постоянного тока и определить все ее параметры.

10. Построить внешнюю характеристику генератора для электрической схемы, полученной в п.9. При построении использовать выражение (1).

$$U = E - \Delta U_{\text{Г}} = E - I \cdot R_0 = U_{\text{ХХ}} - I \cdot R_0 \quad (1)$$

Результаты зафиксировать в отчете.

2. Задание к лабораторному занятию 1.1.2. Исследование электрической цепи синусоидального тока.

Задача 1. В момент времени $t=0$ мгновенное значение переменного синусоидального тока равно 5А, а через 2,5 мс ток достигает максимального значения. Период равен 0,02 с. Чему равны: максимальное значение тока; начальная фаза, угловая частота.

Задача 2. Построить кривые изменения напряжения и тока во времени и начертить векторы, изображающие заданные синусоидальные функции:

$$U = 100 \sin(157t + \pi/10) \text{ В}; \quad i = 5 \sin(157t - \pi/8) \text{ А}$$

Чему равен угол разности фаз между напряжением и током? Определить период, циклическую частоту, моменты начала положительных полуволн напряжения и тока.

Задача 3. Напряжение и ток изменяются во времени по следующим законам:

$$U = 300 \sin(157t - \pi/4) \text{ В}; \quad i = 10 \sin(314t - \pi/6) \text{ А}$$

Какой вид примут уравнения для заданных напряжения и тока, если за начальную фазу, т.е. фазу равную нулю, принять фазу для тока? Найти период и циклическую частоту напряжения и тока.

Задача 4. Найти при помощи векторной диаграммы сумму и разность двух синусоидальных токов:

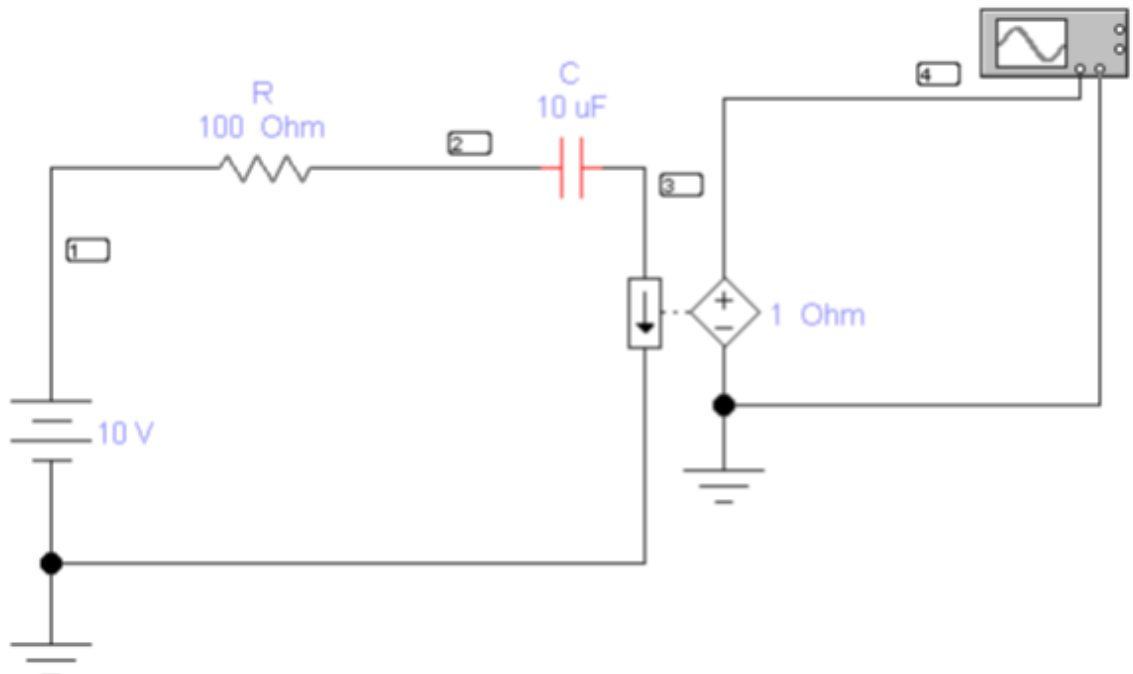
$$i_1 = 100 \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ А};$$

$$i_2 = 120 \sin(\omega t - 45^\circ) \text{ А}$$

Результаты зафиксировать в отчете.

3. Задание к лабораторному занятию 1.1.3. Исследование переходных процессов в электрических цепях.

1. Собрать цепь по схеме



2. Определить временные зависимости напряжения на конденсаторе и тока в цепи в переходных режимах зарядки и разрядки конденсатора. Результаты измерений внести в табл., которая разделена на две группы: Экспериментальные данные и Расчетные данные. В столбцах таблицы должны быть следующие величины: время, сек; ток, мкА; Напряжение на конденсаторе; Все эти величины для процессов заряда и разряда конденсатора.

3. Перенести кривые $i(t)$ и $u_C(t)$ в отчёт. Графически определить постоянную времени t для каждой кривой.

4. Вычислить постоянную времени $t = RC$ и сравнить полученное значение со средним значением t в п.3.

5. Аналитически рассчитать зависимости $i(t)$ и $u_C(t)$ по формуле

$$\left. \begin{aligned} i(t) &= \frac{U}{R} e^{-\frac{t}{RC}}, \\ u_C(t) &= U - i(t)R = U(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \end{aligned} \right\}$$

Здесь корень характеристического уравнения $p = -(RC)^{-1}$, а постоянная времени $\tau = 1 / |p| = RC$. Она может быть найдена по экспериментально полученной зависимости $i(t)$

$$i(t) = -\frac{U}{R} e^{-\frac{t}{RC}}; \quad u_C(t) = U e^{-\frac{t}{RC}}.$$

и по формуле

Указание. Целесообразно числовые значения тока и напряжения найти в моменты времени $t = 0, t, 2t,$

3t. Результаты расчета внести в табл.

6. Построить расчетные кривые $i(t)$ и $u_C(t)$ в тех же осях, что и кривые п.3.

7. Проанализировать полученные результаты, сделать выводы по работе.

Результаты зафиксировать в отчете.

4. Задание к лабораторному занятию 1.2.1. Исследование электромеханических электроизмерительных приборов

1. Получить у преподавателя прибор.
2. Расшифровать надписи на шкале прибора.
3. Открыть корпус прибора, внимательно рассмотреть устройство прибора, нарисовать схему прибора, составить перечень элементов и сделать описание схемы.
4. Изучая конструкцию прибора и пользуясь литературой и Интернетом разработать эскизы конструкции измерительного механизма изучаемого прибора, составить спецификацию и сделать описание конструкции.
5. Изучить конструкцию корпуса прибора и сделать ее эскиз.
6. В конце каждого занятия необходимо собрать прибор и сдать его преподавателю.

Результаты зафиксировать в отчете.

5. Задание к лабораторному занятию 1.2.2. Исследование электронного осциллографа.

1. ИССЛЕДОВАНИЕ СИНУСОИДАЛЬНОГО СИГНАЛА

1. Соберите схему, изображенную на рисунке 1.



Рис. 1 Схема соединений приборов

2. Включив осциллограф и генератор напряжения, получите устойчивую картину сигнала с генератора на экране осциллографа и зарисуйте ее (частота сигнала с генератором 1000 - 1500 Гц).

3. Измерьте в делениях сетки экрана электронно-лучевой трубки величину нескольких периодов сигнала на экране осциллографа. Определите цену деления по горизонтали и рассчитайте период сигнала в секундах.

4. Зная период сигнала, вычислите его частоту и сравните полученный результат с показаниями на шкале частот генератора.

5. Изменяя частоту сигнала генератора напряжения, повторите измерения на 3 различных частотах (1000 - 1500 Гц). Результаты измерений запишите в табл. 1.

6. Установите наибольший вертикальный размер синусоиды в пределах рабочей части экрана.

7. Измерьте амплитуду сигнала в делениях. Определите коэффициент отклонения луча по вертикали (цену деления вольт/сантиметр или вольт/деление) и подсчитайте амплитуду сигнала в вольтах (для удобства измерения амплитуды сигнала можно выключить развертку).

Таблица 1

Период сигнала, дел	Период сигнала, с	Частота сигнала, Гн	показания по шкале генератора, гц
1.			
2.			
3.			

8. Определите эффективное напряжение выходного сигнала генератора по показаниям вольтметра, расположенного на лицевой панели генератора, и вычислите амплитуду этого сигнала по формуле

$$U_a = U_{эф} \sqrt{2}$$

Сравните полученный результат с результатом измерения амплитуды сигнала на экране осциллографа.

9. Изменяя частоту сигнала генератора напряжения, повторите измерения амплитуды 3 раза. Результаты измерений запишите в табл. 2.

Таблица 2

Частота сигнала звукового генератора, Гц	Амплитуда сигнала, дел	Амплитуда сигнала, В	Эффективное напряжение на выходе генератора, В	Амплитудное напряжение на выходе генератора, В
1.				
2.				
3.				

2. ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО СИГНАЛА

1. Соберите схему, изображенную на рисунке 2.

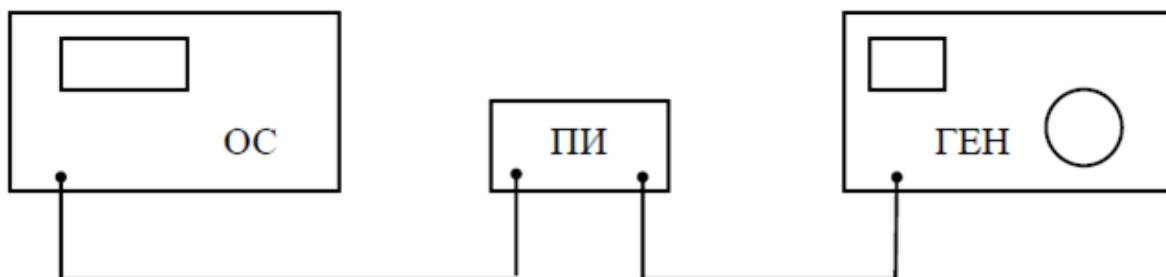


Рисунок 2.

2. Получите на экране осциллографа устойчивую картину прямоугольных импульсов и зарисуйте ее (частота сигнала с генератора 2000 Гц).

3. Измерьте период и длительность прямоугольного импульса и определите скважность по формуле (16).

4. Определите скважность прямоугольного импульса при 2 различных частотах генератора напряжения. Результаты измерения запишите в табл. 3.

Таблица 3

Длительность импульса, с	Период повторения импульса, Т	Скважность прямоугольного импульса, Q
--------------------------	-------------------------------	---------------------------------------

Результаты зафиксировать в отчете.

6. Задание к лабораторному занятию 1.3.1. Исследование полупроводниковых диодов.

Снять зависимость тока диода I_d от напряжения на нем V_d .

Исходные данные: диод 1N4148.

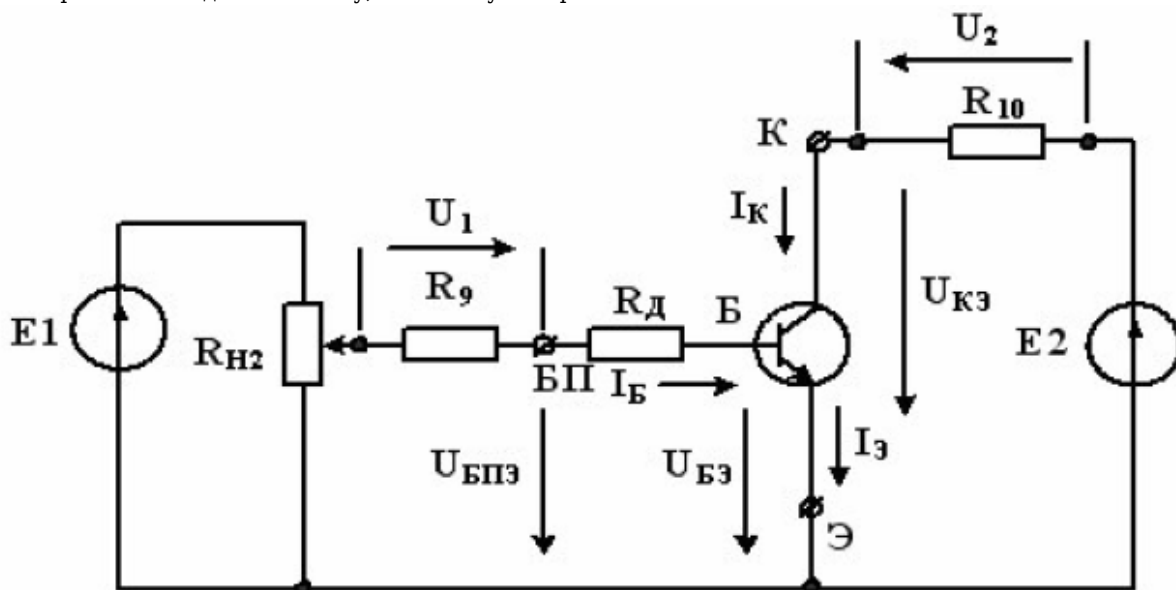
1. Определить динамическое сопротивление диода при токе смещения $I_{пс} = 0.5$ А с точностью до одного знака после запятой (Ом)
2. Определить статическое сопротивление диода при токе смещения $I_{пс} = 0.5$ А с точностью до одного знака после запятой (Ом)
3. Определить статическое сопротивление диода при токе смещения $I_{пс} = 1$ А с точностью до одного знака после запятой (Ом)

Результаты зафиксировать в отчете.

7. Задание к лабораторному занятию 1.3.2. Исследование биполярного транзистора.

Исследование входной характеристики биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером и определение статического коэффициента передачи тока

1. Собрать на стенде МЭЛ схему, показанную на рис.



В этой схеме использован транзистор КТ603.

2. В схеме рисунка установить $E1 = 2\text{В}$, R_{H2} в крайнее левое положение, $E2 = 10\text{В}$.

3. Увеличивая в схеме значение R_{H2} и при необходимости $E1$, измерять и устанавливать заданные в таблице 1 значения напряжения $U1$ и соответствующие им напряжения $U_{БПЭ}$ и $U2$.

Результаты измерений записать в таблицу 1.

Таблица 1

$U1, \text{В}$	$U_{БПЭ}, \text{В}$	$I_B, \text{мА}$	$U_{БЭ}, \text{В}$	$U2, \text{В}$	$I_K, \text{мА}$	β
0						
0,25						
0,5						
0,75						
1						
1,5						
2						

4. По данным измерений рассчитать и внести в таблицу значения:

$$I_B = \frac{U_1}{R_9}, \quad I_C = \frac{U_2}{R_9},$$

5. Построить график входной характеристики биполярного транзистора и зависимость $\beta(I_B)$. Результаты зафиксировать в отчете.

8. Задание к лабораторному занятию 1.3.3. Исследование усилителя звуковой частоты.

1. Соберите схему согласно рис. 1 и 2.

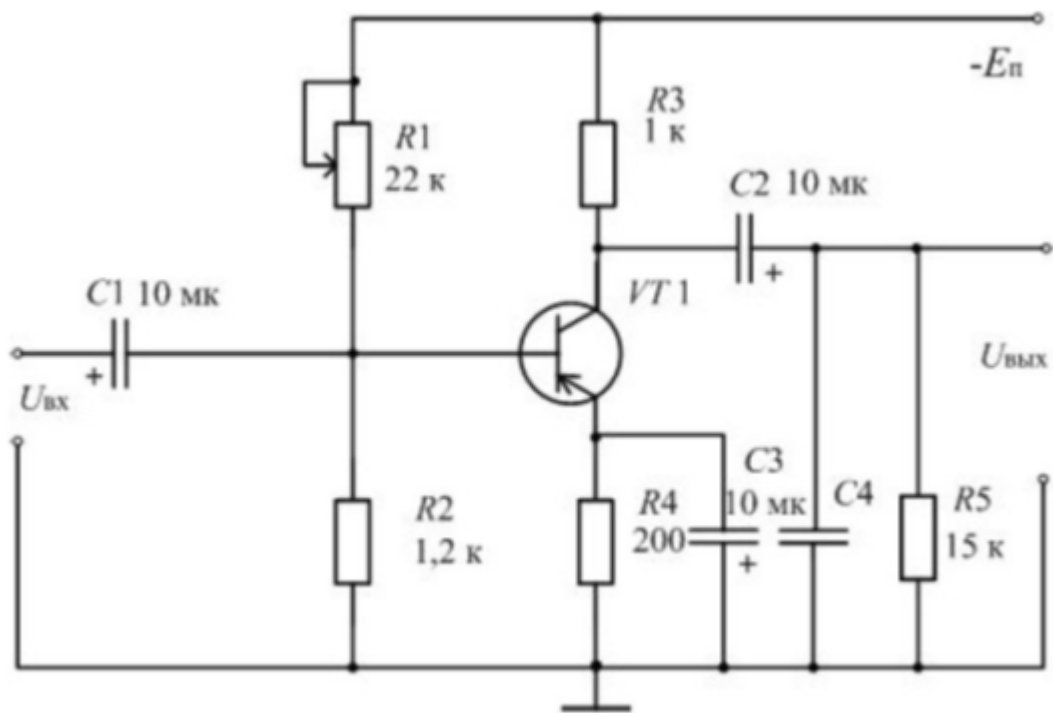


Рис.1

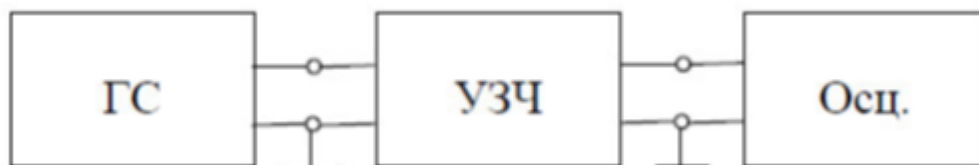


Рис.2

2. Включите тумблер «Сеть» базового блока.
3. Установите частоту генератора сигналов (ГС) 1000 Гц.
4. Установите рабочее смещение на базе VT1, соответствующее середине линейного участка ВАХ. С этой целью:
 - подключите осциллограф к входу усилителя;
 - установите на ГС амплитуду напряжения $U_{вх} \gg 0,5$ В;
 - подключите осциллограф к выходу усилителя;
 - изменяя сопротивление R1, добейтесь симметричного ограничения выходного напряжения $U_{вых}$;
 - подключите осциллограф к входу усилителя;
 - установите на ГС амплитуду напряжения $U_{вх} \approx 0,05$ В.
5. К выходу усилителя подключите осциллограф или вольтметр.
6. Снимите амплитудно-частотную характеристику УЗЧ для емкостей конденсаторов $C_2=10$ мкФ и $C_4=0$ (без конденсатора). Результаты занесите в таблицу 1.
7. Снимите амплитудно-частотную характеристику УЗЧ для емкостей конденсаторов $C_2=0,1$ мкФ и $C_4=0$. Результаты также занесите в таблицу 1.
8. Определите полосу пропускания УЗЧ.

Таблица 1

F, Гц	50	100	500	1000	5000	10000	50000	100000
$U_{вых}$, В								
$K = U_{вых} / U_{вх}$								
$\lg F$								

9. Снимите амплитудно-частотную характеристику УЗЧ для емкостей конденсаторов $C_2=10$ мкФ и $C_4=0,1$ мкФ. Результаты также занесите в таблицу 1.

10. Определите полосу пропускания УЗЧ.

Результаты зафиксировать в отчете.

9. Задание к лабораторному занятию 2.1.1. Исследование операционного усилителя

1. Собрать схему инвертирующего ОУ (рис. 1).

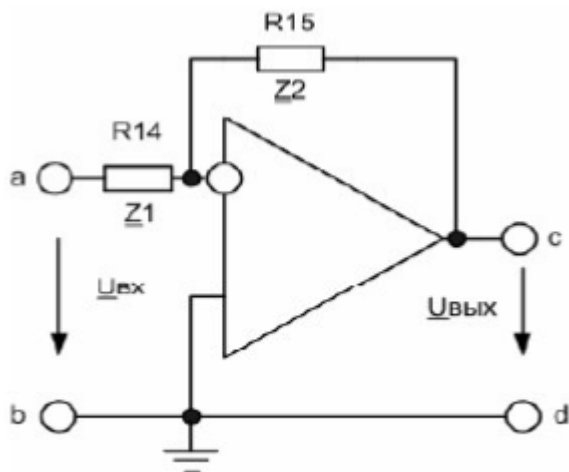


рис. 1

Узлы b, d, неинвертирующий вход ОУ, общие клеммы ГС и осциллографа соединить с клеммами 2Б. Выход ОУ (узел c) соединить с клеммами 2А. Установить напряжение E2 равным 2 В и подключить к узлам a, b. Мультиметром измерить напряжение на выходе. Записать результаты. Отключить E2.

2. Установить на ГС гармонический сигнал с напряжением 100 мВ, частотой 100 Гц и подключить к узлу a. Высокочастотным вольтметром измерить выходное напряжение ОУ. Осциллографом наблюдать инверсию фазы. Изменяя частоту сигнала в диапазоне от 100 Гц до 100 кГц, снять амплитудно-частотную характеристику ОУ и определить полосу пропускания по уровню -3 дБ. Результаты записать в таблицу 1.

Таблица 1

Инвертирующий ОУ	F, кГц	0,1			100
	$U_{\text{вых}}$				
	K_U				
Неинвертирующий ОУ	F, кГц				
	$U_{\text{вых}}$				
	K_U				

3. Увеличить напряжение входного сигнала до 1 В. Увеличивая частоту от 100 Гц, оценить по осциллографу предельную частоту $f_{\text{пр}}$ при которой начинается искажение гармонического сигнала, вызванное ограниченной скоростью нарастания напряжения в ОУ.

4. Собрать схему неинвертирующего ОУ (рис. 4). Повторить измерения по п. 1 и 2.

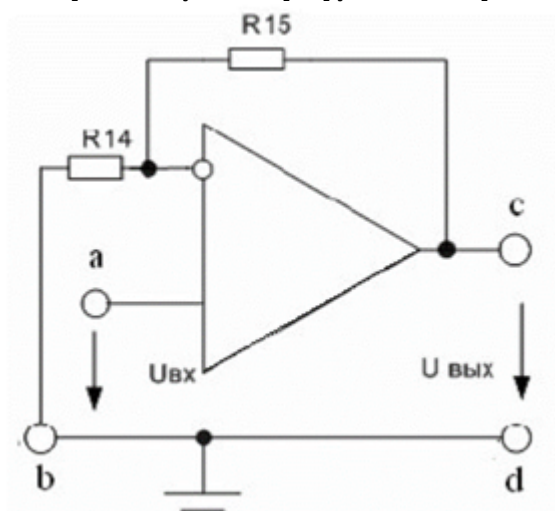


рис. 2

5. Собрать схему инвертирующего сумматора (рис. 3). На вход e подключить гармонический источник e_a генератора трехфазной цепи. На вход f подключить от ГС гармонический сигнал с амплитудой 200 мВ и частотой 500 Гц. На вход a включить постоянное напряжение 3 В от источника напряжения E2. Зарисовать осциллограммы выходного сигнала.

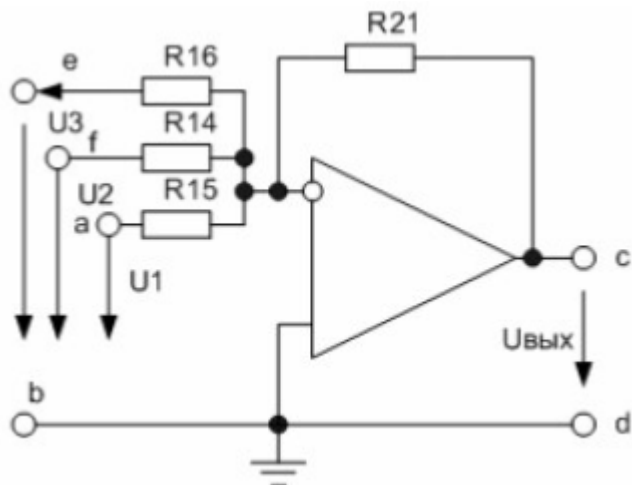


Рис. 3

6. Собрать схему вычитающего ОУ (рис. 4). Установить напряжение источника $E_1=3\text{В}$ и подключить к узлу а. Установить напряжение источника $E_2=2\text{В}$ и подключить к узлу е. Измерить мультиметром выходное напряжение ОУ.

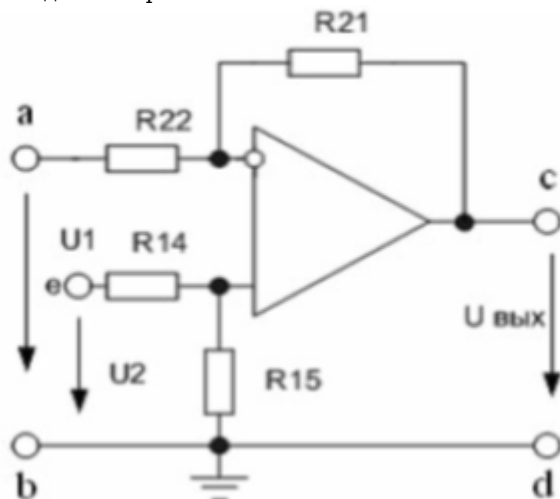


Рис. 4

7. Подключить к узлу а вместо E_1 гармонический сигнал от ГС с частотой 100 Гц и амплитудой 500 мВ. Наблюдать выходной сигнал осциллографом. Регулируя E_2 , выполнить смещение выходного сигнала в положительную область до начала амплитудного ограничения гармонической составляющей. Определить динамический диапазон ОУ. Зарисовать осциллограммы для исходных сигналов и в случае ограничения гармонического сигнала.

8. По экспериментальным данным построить амплитудно-частотные характеристики инвертирующего ОУ и неинвертирующего ОУ. Представить результаты измерений преподавателю и после его проверки и одобрения выключить приборы и стенд. Результаты зафиксировать в отчете.

10 Задание к лабораторному занятию 2.2.1. Исследование триггеров

Задание 1. Исследовать D триггер.

Задана схема исследования D триггера, представленная на рис. 1.

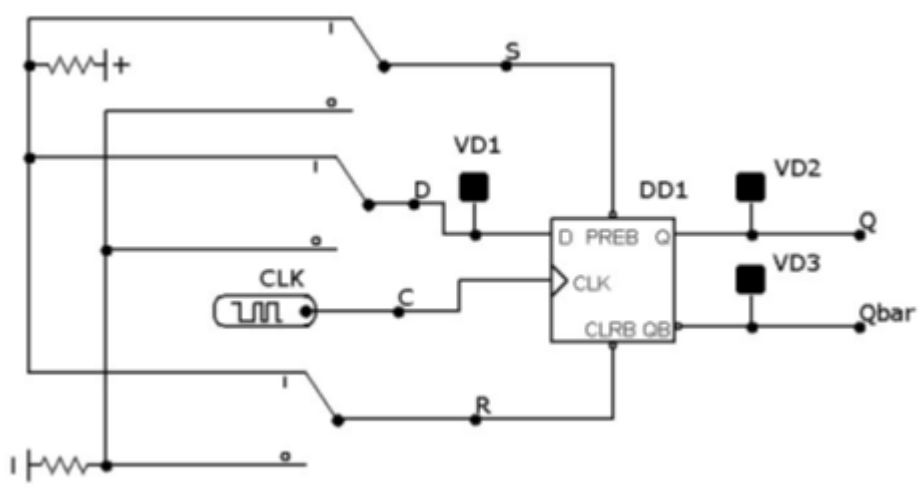


Рис. 1. Схема исследования D триггера.

Пиктограмма D триггера находится в меню Component\Digital Primitives\Edge-Triggered Flip-Flops\DDF. Установите в диалоговом окне временную модель (Timing models) DO_EFF .

1. Построить временные диаграммы работы D триггера;
2. Построить таблицу функционирования D триггера.

Задание 2. Исследовать RS триггер.

Задана схема исследования RS триггера, представленная на рис. 2.

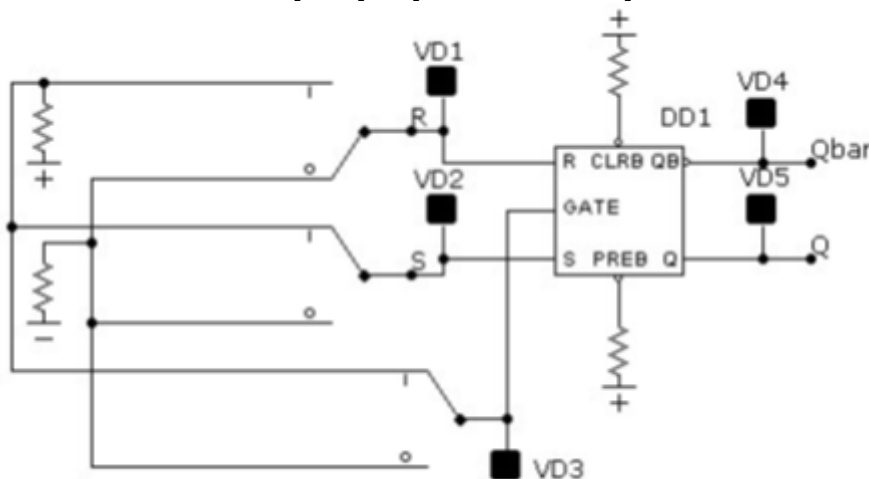


Рис. 2. Схема исследования RS триггера.

Задача исследования:

1. Построить временные диаграммы работы RS триггера;
2. Построить таблицу функционирования RS триггера.

Результаты зафиксировать в отчете.

11.Здание к лабораторному занятию 2.2.2. Исследование регистров

Задание 1. Исследование регистра сдвига.

1. составить и собрать схему пятиразрядного регистра сдвига на синхронных D-триггерах с динамическим управлением записью, организовав сначала соединения триггеров для сдвига информации вправо;
2. соединить прямой выход пятого разряда Q (нумерация слева направо) с входом D триггера первого разряда регистра (циклический режим);
3. проверить работу регистров сдвига влево в статическом и динамическом режимах;
4. повторить ознакомление с регистром сдвига, соединив инверсный выход пятого разряда с входом D триггера первого разряда.

Задание 2. Исследование универсального регистра на ИС K555ИР11 (74LS194).

1. Собрать схему 8-разрядного регистра сдвига (рис. 1);

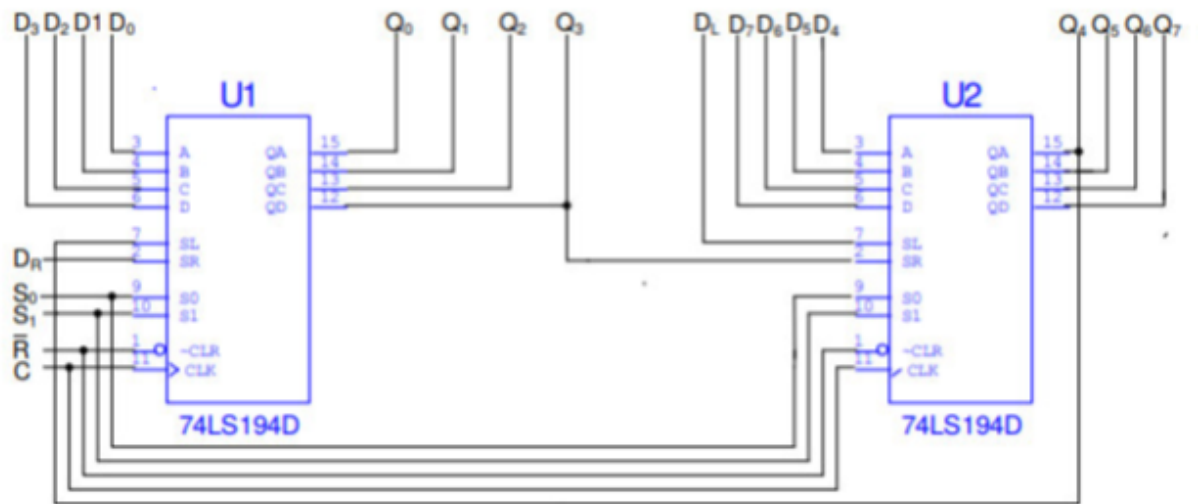


Рис. 1

2. Провести исследование режимов работы универсального регистра в статическом и динамическом режимах.

3. Определить по временным диаграммам параметры быстродействия от входа С до выходов регистров и максимальную частоту сигналов сдвига. Результаты зафиксировать в отчете.

12. Задание к лабораторному занятию 2.2.3. Исследование счетчиков

Задание 1. Исследование вычитающего счетчика.

Задана схема исследования вычитающего счетчика (рис. 1)

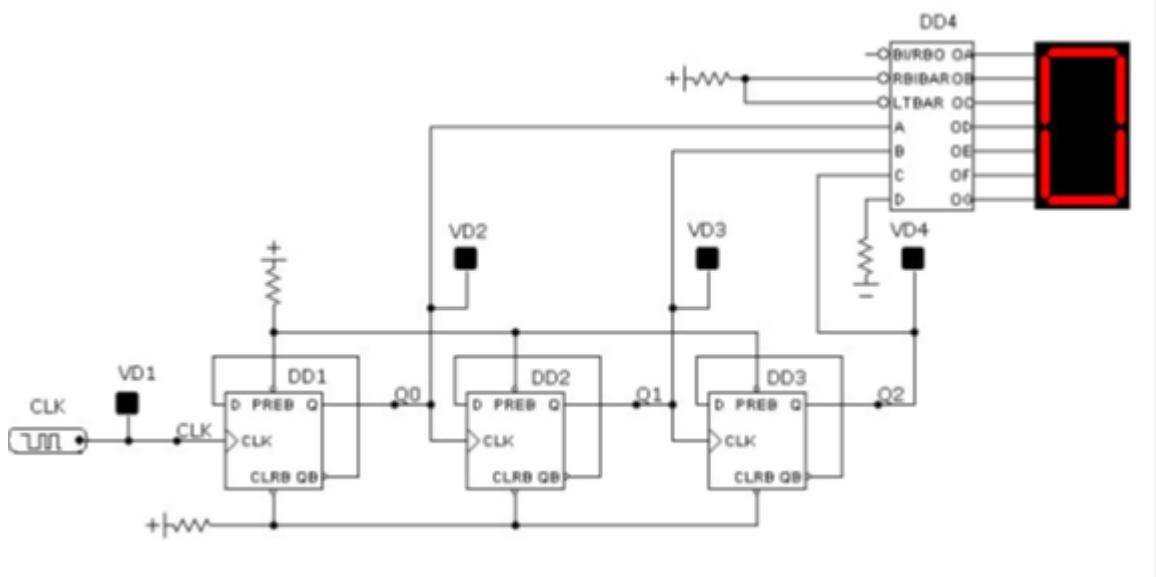


Рис. 1. Схема вычитающего счетчика.

1. Получить временную диаграмму функционирования счетчика. В вычитающем счетчике изменена схема переключения триггеров по сравнению со схемой суммирующего счетчика.
2. Определите промежуток времени, через который счетчик перейдет в состояние 101. Результат представить с точностью до одного знака после запятой в мкс.
3. Определите промежуток времени, через который счетчик перейдет в состояние 110. Результат представить с точностью до одного знака после запятой в мкс.

Задание 2. Исследование счетчика с последовательным переносом на базе JK триггеров. Задана схема исследования счетчика с последовательным переносом на базе JK триггеров (рис. 2)

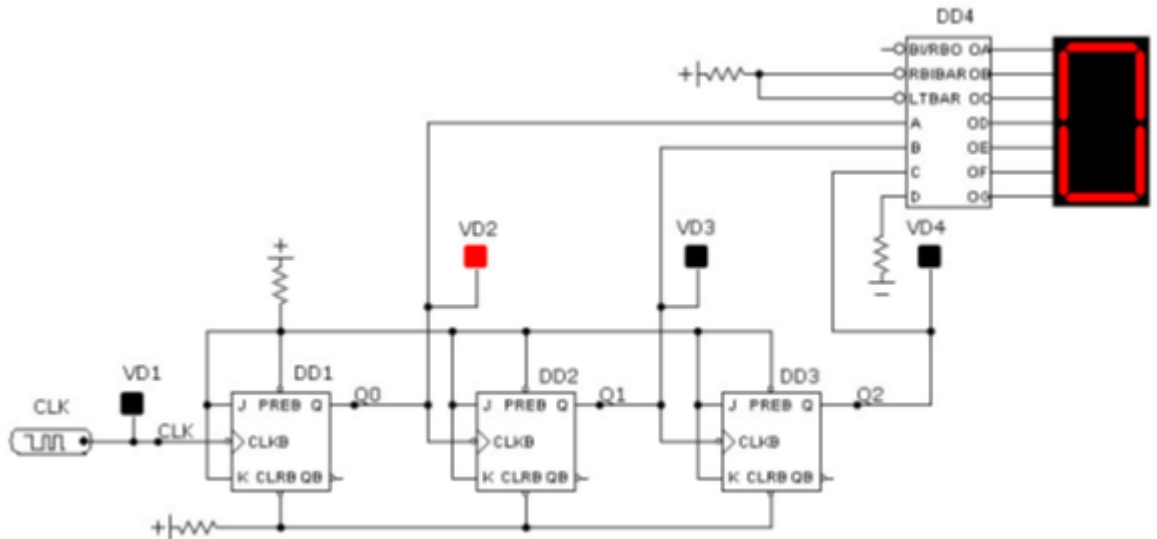


Рис. 2. Суммирующий счетчик на JK триггерах

Пиктограмма JK триггера находится в меню Component\Digital Primitives\ Edge-Triggered Flip-Flops\JKFF. Установите в диалоговом окне временную модель (Timing models) DO_EFF.

1. Получить временную диаграмму функционирования счетчика.
2. Определите промежуток времени, через который счетчик перейдет в состояние 101. Результат представить с точностью до одного знака после запятой в мкс.
3. Определите промежуток времени, через который счетчик перейдет в состояние 110. Результат представить с точностью до одного знака после запятой в мкс.
4. Определите промежуток времени, через который счетчик перейдет в состояние 010. Результат представить с точностью до одного знака после запятой в мкс.

Результаты зафиксировать в отчете.

Тестирование:

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 10 вопроса;
- 85...99 баллов - при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном ответе на 5-6 вопросов;
- 25...64 - при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Пример тестовых заданий:

Раздел 1. Электроника

Введение

1. Что называется обратной связью?

подача части сигнала с выхода схемы на ее вход
 подача части сигнала с входа схемы на ее выход
 отношение входного сигнала к выходному
 связь между элементами обратной схемы
 выделение части сигнала на каком-либо участке схемы

2. Активными элементами называются...

Элементы, содержащие внутренние источники энергии
 Элементы, в которых внутренние источники энергии отсутствуют
 Элементы, вырабатывающие электрическую энергию

3. Существует 3 основных логических операции:

«ДА», «ИЛИ», «НЕ».
«ИЛИ», «НЕ», «И»
«ИЛИ», «И», «ДА»

4. Что такое степень интеграции микросхемы?

Это количество пассивных элементов в 1 см³ объема.
Это количество активных элементов в 1 см³ объема.
Это количество активных и пассивных элементов в 1 см³ объема.

5. Как называется атом, если электрон переходит на очень удаленную орбиту и отрывается от атома?

спокойным
возбужденным
излучающим
ионизированным

6. Какая энергия электрона соответствует каждой разрешенной орбите?

потенциальная
кинетическая
кинематическая

7. При каких условиях усилитель превращается в автогенератор:

При положительной обратной связи
При отрицательной обратной связи
При обратной связи равной 1

8. В каких единицах измеряются основные параметры усилителей?

В вольтах
В амперах
В децибелах

9. Электронное устройство, с помощью которого осуществляется преобразование энергии постоянного тока в энергию переменного тока различной формы называется:

Усилителем постоянного тока
Выпрямителем переменного тока
Генератором электрических колебаний

10. Краткосрочное отклонение физического процесса от установленного значения называется...

Сигнал
Информативность
Импульс

Тема 1.1. Основные понятия и законы

1. Носителями какого заряда являются электроны?

отрицательного
положительного
положительного и отрицательного
магнитного

2. В зависимости от чего дырочный переход бывает открытым или закрытым?

от направления электрического тока
наличия перегородки
от напряжения
от сопротивления

3. Пробой, обусловленный прямым переходом электронов из валентной зоны в зону проводимости смежной области, происходящим без изменения энергии электрона:

лавинный

электронный
дырочный
тепловой

4. Явления, обусловленные взаимодействием свободных электронов с электромагнитным полем, называются:

электронные
электрические
электромагнитные
магнитные

5. Положительная обратная связь используется в...

выпрямителях
генераторах
усилителях
стабилизаторах

6. Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью...

повышения стабильности усилителя
повышения коэффициента усилителя
повышения размеров усилителя
снижения напряжения питания

7. Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

увеличение сопротивления нагрузки
повышение напряжения питания
введение отрицательной обратной связи по постоянному току

8. Блокинг-генератор – это устройство для формирования:

постоянного напряжения
синусоидального напряжения
линейно-изменяющегося напряжения
коротких импульсов

9. Закон Ома:

$I=UR$
 $U=I/R$
 $R=U/I$
 $U=IR$

10. Примеси, атомы которых отдают электроны называются...

акцепторами
электронной примесью
донорами
дырочной примесью

Тема 1.2. Электроизмерения

1. Зависимость тока стока I от одного из напряжений U при фиксированной величине второго – это:

вольтамперная характеристика
выходная характеристика
входная характеристика
амплитудно-частотная характеристика

2. Какие параметры характеризуют устойчивость транзистора при работе в диапазоне температур:

тепловые
амплитудные

частотные
шумовые

3. В чем измеряется напряженность?

в ватах;
в Омах;
в градусах;
Джоулях

4. Амплитудно-частотной характеристикой усилителя называют зависимость...

выходной мощности от частоты входного сигнала
входного сопротивления от частоты входного сигнала
выходного сопротивления от частоты входного сигнала
коэффициента усиления от частоты входного сигнала

5. Основная характеристика конденсатора:

Емкость С
Индуктивность L
Сопротивление R
ЭДС E

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

переменный непрерывный
переменный пульсирующий
постоянный
синусоидальный

7. Прибор электромагнитной системы имеет неравномерную шкалу. Отсчёт невозможен в...

в конце шкалы
в середине шкалы
во второй половине шкалы
в начале шкалы

8. Относительной погрешностью называется...

отношение абсолютной погрешности к нормирующему значению шкалы прибора в процентах
отношение измеренного значения величины к предельному значению шкалы прибора
разность между показанием прибора и действительным значением измеряемой величины
отношение абсолютной погрешности к действительному значению величины в процентах

9. Технические средства определения электрических параметров:

Электронный усилитель
Электротехнический механизм
Электроизмерительный прибор
Защитные средства
Устройство заземления

10. Назначение электрических измерений

Определение механических параметров
Нахождение геометрических размеров
Использование мерительной техники
Определение электрических параметров
Изменение силы тока и напряжения

Тема 1.3. Полупроводниковые приборы

1. Какие носители заряда присутствуют в полупроводниках p-типа:

фотоны;
электроны;
дырки.

2. Полупроводниковый диод:

имеет два р-n - перехода;
имеет один р-n - переход;
не имеет р-n - переход

3. Полупроводниковый транзистор - это ...

два встречно включенных диода;
электронный прибор, имеющий два р-n - перехода;
полупроводниковый нагревательный элемент.

4. Транзистор имеет структуру:

р-р-п;
р-n-р;
n-n-р.

5. Центральная область транзистора - ...

коллектор;
эмиттер ;
база.

6. Вольт-амперная характеристика транзистора имеет:

две ветви;
семейство ветвей;
одну ветвь.

7. Полевой транзистор, включенный по схеме с общим истоком, имеет:

низкое входное и низкое выходное сопротивления
низкое входное и высокое выходное сопротивления
низкое входное и среднее выходное сопротивления
высокое входное и среднее выходное сопротивления
высокое входное и высокое выходное сопротивления

8. Какое из перечисленных свойств присуще полевым транзисторам?

практически отсутствует ток в цепи затвора
имеют очень большой коэффициент усиления по току
способны длительное время работать в режиме лавинного пробоя
все ответы правильные

9. Какие из приведенных параметров характеризуют тиристор?

ток стабилизации и напряжение стабилизации
ток прямой средней и напряжение обратное максимальное
ток открытого состояния и напряжение переключения
ток насыщения и напряжение насыщения

10. Каково основное назначение триисторов?

стабилизация тока в нагрузке
коммутация тока в цепях постоянного и переменного тока
выпрямление переменного напряжения
нет правильного ответа

Раздел 2. Схемотехника

Тема 2.1. Аналоговые электронные устройства

1. Какую схему соединения следует использовать для согласования высокого выходного сопротивления схемы с низким сопротивлением нагрузки:

схему с общим эмиттером
схему с заземленной сеткой
эмиттерный повторитель
схему с общим истоком

никакую

2. Положительная обратная связь используется в...

выпрямителях
генераторах
усилителях
стабилизаторах

3. Операционный усилитель имеет:

два выхода и два входа
один вход и два выхода
два входа и один выход
один вход и два выхода

4. Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

увеличение сопротивления нагрузки
повышение напряжения питания
введение отрицательной обратной связи по постоянному току

5. Релаксационным называют генератор ...

экспоненциальных импульсов
синусоидального напряжения
постоянного напряжения
линейно изменяющегося напряжения

6. Особенности операционных усилителей: (выбрать все верные)

большой выходной ток;
большое входное сопротивление;
малое выходное сопротивление;
большое выходное сопротивление;
большой коэффициент усиления.

7. Какое устройство выполняет функцию преобразования постоянного напряжения одного уровня в постоянное напряжение другого уровня

однофазный выпрямитель
автономный инвертор напряжения
конвертор напряжения
инвертор напряжения ведомый сетью

8. Частота пульсаций на выходе однополупериодного выпрямителя:

меньше частоты выпрямляемого переменного напряжения;
больше частоты выпрямляемого переменного напряжения;
равна частоте выпрямляемого переменного напряжения;
равна удвоенной частоте выпрямляемого переменного напряжения;
равна половине частоты выпрямляемого переменного напряжения

9. Расположите усилительные каскады в порядке увеличения их входного сопротивления:

каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером;
каскад на биполярном транзисторе с общим коллектором;
каскад на полевом транзисторе с общим истоком;
каскад на биполярном транзисторе с общей базой.

10. Сигнал с нулевой составляющей в его частотном спектре может быть выделен из совокупности других сигналов со спектрами в другой частотной области с использованием:

полосового фильтра;
дифференцирующей цепочки;
низкочастотного фильтра;
аналогового компаратора;

высокочастотного фильтра;
режекторного фильтра

Тема 2.2. Цифровые электронные устройства

1. Триггер имеет:

одно устойчивое состояние
два устойчивых состояния
три устойчивых состояния
не одного устойчивого состояния
все состояния устойчивы

2. Логические интегральные микросхемы используют для построения:

цифровых устройств
усилителей напряжений
выпрямителей
генераторов

3. Цифровые устройства, построенные на основе триггеров и предназначенные для уменьшения частоты импульсов в целое количество раз, называются:

Делители частоты
Сумматоры
Регистры

4. Регистр это —

Число или символ, участвующие в машинной операции
Электронная схема для временного хранения двоичной информации (машинного слова)
Устройство, выполняющее по командам несколько простейших операций

5. Какой логический элемент реализует логическую операцию умножения...

Логический элемент ИЛИ
Логический элемент И
Логический элемент НЕ

6. Устройство, предназначенное для открытия или закрытия канала называется...

Коммутатор
Ключевой элемент
Дешифратор

7. Устройство, предназначенное для смешивания и передачи цифровых сигналов в одном кабеле называется...

Мультиплексор
Коммутатор
Сумматор
Смеситель
Диплексор

8. Какое цифровое устройство может использоваться для вычисления разности двух кодов?

шифратор
дешифратор
мультиплексор
компаратор кодов
сумматор

9. Какое цифровое устройство преобразует входной код в номер активного выходного сигнала?

шифратор
дешифратор
мультиплексор
компаратор кодов

сумматор

10. Какие логические элементы могут применяться для смешивания положительных входных сигналов?

И и И-НЕ
ИЛИ и ИЛИ-НЕ
И и ИЛИ
И-НЕ и ИЛИ-НЕ
И и ИЛИ-НЕ

Тема 2.3. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах

1. По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры:

одноканальные, многоканальные и многоканальные секционные;
одноадресные, многоадресные и многоадресные секционные;
однокристалльные, многокристалльные и многокристалльные секционные;
одноразрядные, многоадресные и многоадресные секционные.

2. С помощью чего микропроцессор координирует работу всех устройств цифровой системы?

с помощью шины данных;
с помощью шины адреса;
с помощью шины управления;
с помощью постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).

3. Что является структурным элементом формата любой команды?

Регистр;
Адрес ячейки;
Операнд;
Код операции (КОП).

4. Процессор, функционирующий с сокращенным набором команд:

CISC
RISC
MISC
VLIW

5. К основным параметрам МП не относится:

тактовая частота
внутренняя разрядность данных
пропускная способность
адресуемая память

6. Микропроцессорная система какого типа разрабатывается чаще всего?

разработка не требуется, используются готовые системы
компьютер
микрокомпьютер
микроконтроллер

7. Микропроцессорная система какого типа не обеспечивает управление внешними устройствами?

компьютер
контроллер
все типы обеспечивают управление внешними устройствами
микроконтроллер

8. Частота процессора определяется ...

количеством тактов обработки данных, которые процессор производит в 1 секунду
количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за 2 такт

количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за 3 такт
количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за 4 такт
количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за 5 такт

9. Что относится к обязательным компонентам микропроцессора?

АЛУ и блок управления
КЭШ-память 1-го уровня и набор регистров
КЭШ-память 2-го уровня и набор регистров
Внутренняя и внешняя КЭШ-память, блок управления и сопроцессор
сoproцессор и блок исполнения

10. Что такое технологические нормы изготовления процессоров?

максимальное расстояние между цепями на кристалле
стандарты строения кристалла
Размеры кристалла
минимально допустимое расстояние между цепями на кристалле
вещества из которых производят микросхемы процессоров

2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации в третьем семестре является дифференцированный зачет, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты по заданиям,
- ответы на вопросы во время опроса,
- зачетное компьютерное тестирование.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 10 тестовых заданий формирующихся случайным образом.

Тестирование может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме. Банк вопросов на тестирование находится в ЭИОС КузГТУ "Moodle".

Тестирование:

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 10 вопроса;
- 85...99 баллов - при правильном ответе на 8-9 вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на 7 вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном ответе на 5-6 вопросов
- 25...64 - при правильном ответе только на 4 вопроса;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-74	75-84	85-100
Шкала оценивания	НЕУД	УД	ХОР	ОТЛ

Пример вариантов тестовых заданий:

Вариант 1.

Тема 1.1. Основные понятия и законы

1. Носителями какого заряда являются электроны?

отрицательного
положительного
положительного и отрицательного
магнитного

2. В зависимости от чего дырочный переход бывает открытым или закрытым?

от направления электрического тока

наличия перегородки
от напряжения
от сопротивления

3. Пробой, обусловленный прямым переходом электронов из валентной зоны в зону проводимости смежной области, происходящим без изменения энергии электрона:

лавинный
электронный
дырочный
тепловой

4. Явления, обусловленные взаимодействием свободных электронов с электромагнитным полем, называются:

электронные
электрические
электромагнитные
магнитные

5. Положительная обратная связь используется в...

выпрямителях
генераторах
усилителях
стабилизаторах

6. Отрицательная обратная связь в усилителях используется с целью...

повышения стабильности усилителя
повышения коэффициента усилителя
повышения размеров усилителя
снижения напряжения питания

7. Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:

увеличение сопротивления нагрузки
повышение напряжения питания
введение отрицательной обратной связи по постоянному току

8. Блокинг-генератор - это устройство для формирования:

постоянного напряжения
синусоидального напряжения
линейно-изменяющегося напряжения
коротких импульсов

9. Закон Ома:

$I=U/R$
 $U=I \cdot R$
 $R=U/I$
 $U=I \cdot R$

10. Примеси, атомы которых отдают электроны называются...

акцепторами
электронной примесью
донорами
дырочной примесью

Вариант 2.

Тема 1.3. Полупроводниковые приборы

1. Какие носители заряда присутствуют в полупроводниках p-типа:

фотоны;
электроны;

дырки.

2. Полупроводниковый диод:

имеет два р-n - перехода;
имеет один р-n - переход;
не имеет р-n - переход

3. Полупроводниковый транзистор - это ...

два встречно включенных диода;
электронный прибор, имеющий два р-n - перехода;
полупроводниковый нагревательный элемент.

4. Транзистор имеет структуру:

р-р-п;
р-n-р;
n-n-р.

5. Центральная область транзистора - ...

коллектор;
эмиттер ;
база.

6. Вольт-амперная характеристика транзистора имеет:

две ветви;
семейство ветвей;
одну ветвь.

7. Полевой транзистор, включенный по схеме с общим истоком, имеет:

низкое входное и низкое выходное сопротивления
низкое входное и высокое выходное сопротивления
низкое входное и среднее выходное сопротивления
высокое входное и среднее выходное сопротивления
высокое входное и высокое выходное сопротивления

8. Какое из перечисленных свойств присуще полевым транзисторам?

практически отсутствует ток в цепи затвора
имеют очень большой коэффициент усиления по току
способны длительное время работать в режиме лавинного пробоя
все ответы правильные

9. Какие из приведенных параметров характеризуют тиристор?

ток стабилизации и напряжение стабилизации
ток прямой средний и напряжение обратное максимальное
ток открытого состояния и напряжение переключения
ток насыщения и напряжение насыщения

10. Каково основное назначение триисторов?

стабилизация тока в нагрузке
коммутация тока в цепях постоянного и переменного тока
выпрямление переменного напряжения
нет правильного ответа

Вариант 3.

Тема 2.2. Цифровые электронные устройства

1. Триггер имеет:

одно устойчивое состояние
два устойчивых состояния
три устойчивых состояния

не одного устойчивого состояния
все состояния устойчивы

2. Логические интегральные микросхемы используют для построения:

цифровых устройств
усилителей напряжений
выпрямителей
генераторов

3. Цифровые устройства, построенные на основе триггеров и предназначенные для уменьшения частоты импульсов в целое количество раз, называются:

Делители частоты
Сумматоры
Регистры

4. Регистр это —

Число или символ, участвующие в машинной операции
Электронная схема для временного хранения двоичной информации (машинного слова)
Устройство, выполняющее по командам несколько простейших операций

5. Какой логический элемент реализует логическую операцию умножения...

Логический элемент ИЛИ
Логический элемент И
Логический элемент НЕ

6. Устройство, предназначенное для открытия или закрытия канала называется...

Коммутатор
Ключевой элемент
Дешифратор

7. Устройство, предназначенное для смешивания и передачи цифровых сигналов в одном кабеле называется...

Мультиплексор
Коммутатор
Сумматор
Смеситель
Диплексор

8. Какое цифровое устройство может использоваться для вычисления разности двух кодов?

шифратор
дешифратор
мультиплексор
компаратор кодов
сумматор

9. Какое цифровое устройство преобразует входной код в номер активного выходного сигнала?

шифратор
дешифратор
мультиплексор
компаратор кодов
сумматор

10. Какие логические элементы могут применяться для смешивания положительных входных сигналов?

И и И-НЕ
ИЛИ и ИЛИ-НЕ
И и ИЛИ
И-НЕ и ИЛИ-НЕ

И и ИЛИ-НЕ

Формой промежуточной аттестации в четвертом семестре является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты по заданиям,
- ответы на вопросы во время опроса,
- зачетное компьютерное тестирование.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 2 вопроса выбранных случайным образом.

Тестирование может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 50-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-49 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-49	50-64	65-84	85-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Двухполюсные элементы электрической цепи.
2. Резистивный элемент. Вольт-амперные характеристики резистивных элементов.
3. Независимые источники напряжения и тока.
4. Управляемые (зависимые) источники.
5. Характеристики эквивалентного двухполюсника. Передача энергии от эквивалентного двухполюсника нагрузке. Режим согласованной нагрузки.
6. Анализ электрических цепей с операционными усилителями. Модель ОУ в линейном и нелинейном режимах.
7. Типовые функциональные узлы на интегральных ОУ.
8. Метод узловых напряжений (потенциалов). Свойства матрицы узловых проводимостей. Формирование узловых уравнений в матричной форме.
9. Теоремы линейных цепей.
10. Принцип наложения (суперпозиции). Метод наложения.
11. Теорема об эквивалентном двухполюснике (Теорема Тевенина и Нортона). Метод эквивалентного генератора.
12. Переходные процессы в RC-цепях первого порядка. Постоянная времени RC-цепи. Реакция при нулевом входе и нулевом начальном состоянии. Порядок расчета.
13. Переходные процессы в RL-цепях первого порядка. Постоянная времени RL-цепи. Порядок расчета переходных процессов в RL-цепях первого порядка.
14. Интегрирующие и дифференцирующие цепи.
15. Переходные и импульсные характеристики электронных цепей.
16. Определение реакции цепи при действии сигналов произвольной формы. Свертка функций времени.
17. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока (Метод комплексных амплитуд).
18. Комплексное сопротивление и проводимость. Закон Ома для комплексных амплитуд.
19. Резонанс в электронных цепях. Резонанс напряжений. Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
20. Резонанс токов. Параллельный колебательный контур.
21. Комплексные передаточные функции (комплексные частотные характеристики). Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики.
22. Комплексная форма ряда Фурье. Комплексный частотный спектр.
23. Спектры аperiodических функций. Преобразование Фурье.
24. Амплитудная и частотная модуляция. Спектры модулированных колебаний.

25. Спектры дискретных сигналов.
26. Операторный метод анализа электронных цепей.
27. Операторные передаточные функции. Полосы и нули функций цепей. Связь частотных и временных характеристик линейных цепей.
28. Общие сведения о полупроводниках. Характеристики $p-n$ перехода.
29. Полупроводниковые диоды. Принцип действия, характеристики.
30. Специальные типы диодов.
31. Источники вторичного электропитания. Выпрямители.
32. Биполярные транзисторы. Режимы работы транзистора. Основные схемы включения.
33. Вольт-амперные характеристики биполярных транзисторов.
34. Графический способ определения рабочей точки транзистора.
35. Простейшие модели биполярных транзисторов.
36. Передаточная характеристика схемы с общим эмиттером.
37. Модель биполярного транзистора для режима малого сигнала.
38. Типовые схемы усилителей на биполярных транзисторах.
39. Усилитель с общим эмиттером и отрицательной обратной связью по току.
40. Эмиттерный повторитель.
41. Полевые транзисторы с управляющим $p-n$ переходом. Принцип действия и характеристики.
42. МОП-транзистор с индуцированным каналом. Принцип действия и характеристики.
43. МОП-транзистор с встроенным каналом. Принцип действия и характеристики.
44. Модели МОП-транзистора в режимах большого и малого сигналов.
45. Усилительные каскады на полевых транзисторах.
46. Усилители. Основные понятия и определения. Характеристики усилителей.
47. Обратные связи в усилителях. Влияние отрицательной обратной связи на характеристики усилителя.
48. Дифференциальные усилители. Принцип действия и характеристики дифференциальных усилителей на биполярных и МОП-транзисторах.
49. Схемотехника операционных усилителей на биполярных и МОП-транзисторах. Характеристики интегральных ОУ.
50. Усилители мощности.
51. Ключи на биполярных транзисторах. Анализ работы ключа в статическом и динамическом режимах.
52. Ключи на МОП транзисторах. Ключи с динамической нагрузкой.
53. КМОП ключи. Анализ КМОП ключа в статическом и динамическом режимах.
54. Базовые логические элементы. Основные параметры цифровых микросхем.
55. Элементы ТТЛ. Особенности выходных каскадов цифровых микросхем.
56. КМОП логика. Принципы построения КМОП элементов.
57. БиКМОП-логика.
58. Цифро-аналоговые преобразователи.
59. Аналого-цифровые преобразователи.

2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, практического опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении текущего контроля по темам в конце занятия обучающиеся убирают все личные вещи с учебной мебели, достают листок чистой бумаги и ручку. На листке бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество, номер группы и дата проведения опроса. Далее преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся не позднее трех учебных дней после даты проведения опроса.

Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов. При проведении текущего контроля по лабораторным и(или) практическим занятиям обучающиеся представляют отчет по лабораторным и(или) практическим заданиям преподавателю.

Защита отчетов по лабораторным и(или) практическим заданиям может проводиться как в письменной, так и в устной форме. При проведении текущего контроля по защите отчета в конце следующего занятия по лабораторной и(или) практической работе. Преподаватель задает два вопроса,

которые могут быть, как записаны, так и нет. В течение пяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю на проверку. Результаты оценивания ответов на вопросы сразу доводятся до сведения обучающихся.

Обучающийся, который не прошел текущий контроль, обязан представить на промежуточную аттестацию все задолженности по текущему контролю и пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях. Процедура проведения промежуточной аттестации аналогична проведению текущего контроля.