

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 12:00:17
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Общей и теоретической физики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина **Электротехника и промышленная электроника**

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.22

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

18.03.01
код

Химическая технология
наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)
к.т.н., доцент
Орлов А. В.
ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю).....	8
Перечень вопросов к зачету с короткими ответами	25
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	36

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.3. Проводит физико-химические измерения и выбирает метод корректной оценки погрешностей при их проведении, метод проведения испытания и метрологической оценки его результатов	Обучающийся должен: знать основные законы электротехники; методы расчета электрических цепей; особенности сетей трехфазного тока	Отсутствие навыков	В целом успешное, но непоследовательное владение электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа	Успешное и последовательное владение электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа	Тестирование
	ОПК-5.2. Владеет основными методами анализа,	Обучающийся должен: уметь выполнять математические расчеты	Отсутствие умений	Обучающийся частично умеет выполнять математические расчеты	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Сформированные умения выполнять математические расчеты	Решение задач у доски

	используемыми в современной химии, грамотно выбирает метод анализа в зависимости от требований, предъявляемых к точности, воспроизводимости, чувствительности и определения и имеющегося аппаратного обеспечения и с учетом техники безопасности	электрических и электронных схем		электрических и электронных схем	применение умений выполнять математические расчеты электрических и электронных схем	электрических и электронных схем	
	ОПК-5.1. Интерпретирует результаты лабораторных и технологических исследований применительно к конкретным условиям	Обучающийся должен: владеть электротехнической терминологией; навыками восприятия информации, ее сравнения, обобщения и анализа	Отсутствие знаний	Не полные представления об основных законах электротехники; методах расчета электрических цепей; особенностях сетей трехфазного тока	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных законах электротехники; методах расчета электрических цепей; особенностях сетей трехфазного тока	Сформированные систематические представления об основных законах электротехники; методах расчета электрических цепей; особенностях сетей трехфазного тока	Тестирование

ПК-1. Подготовка проб (образцов) и проведение испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на разных стадиях производства	ПК-1.3. Выполняет требования, предъявляемые к сырью, основным и вспомогательным материалам, готовой продукции; разрабатывает алгоритмы моделирования, анализа и проведения исследований для оптимизации химических производств (алгоритмы химико-технологических систем управления)	Обучающийся должен: : знать принципы действия современных аналоговых устройств электроники; основные типы цифровых устройств электроники, их назначение, принципы работы, параметры и характеристики; поражающие факторы электрического тока	Отсутствие навыков	В целом успешное, но непоследовательное владение навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой	Успешное и последовательное владение навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой	Устный опрос
	ПК-1.2. Применяет основные принципы математического моделирования и	Обучающийся должен: уметь ставить и решать задачи получения, передачи,	Отсутствие умений	Обучающийся частично умеет ставить и решать задачи получения, передачи,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение	Сформированное умения ставить и решать задачи получения, передачи, преобразования	Решение задач у доски

	<p>проводит системный анализ химико-технологических процессов; использует знания действующих стандартов и технических условий и паспорта на разрабатываемую техническую документацию, порядок их оформления, стандарты, технические условия, методики и инструкции по синтезу синтетических веществ; применяет навыки управления технологическим и процессами получения синтетических</p>	<p>преобразования и использования электроэнергии; работать со справочной литературой</p>		<p>преобразования и использования электроэнергии; работать со справочной литературой</p>	<p>умений ставить и решать задачи получения, передачи, преобразования и использования электроэнергии; работать со справочной литературой</p>	<p>и использования электроэнергии; работать со справочной литературой</p>	
--	---	--	--	--	--	---	--

	веществ						
	ПК-1.1. Исследует на лабораторных установках состав и свойства синтетических веществ различной природы; использует результаты исследований и экспериментов в области синтеза синтетических веществ; осуществляет контроль ведения лабораторных журналов и своевременное оформление результатов анализов и испытаний согласно системе менеджмента качества	Обучающийся должен: владеть навыками целостного подхода к пониманию и решению проблем электротехники и электроники; навыками применения основных законов электротехники к решению конкретных прикладных задач; навыками работы со справочной литературой	Отсутствие знаний	Не полные представления о принципах действия современных аналоговых устройств электроники; основных типах цифровых устройств электроники, их назначения, принципа работы, параметрах и характеристиках; поражающих факторах электрического тока	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах действия современных аналоговых устройств электроники; основных типах цифровых устройств электроники, их назначения, принципа работы, параметрах и характеристиках; поражающих факторах электрического тока	Сформированные систематические представления о принципах действия современных аналоговых устройств электроники; основных типах цифровых устройств электроники, их назначения, принципа работы, параметрах и характеристиках; поражающих факторах электрического тока	Устный опрос

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень тестовых заданий и вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-5 по индикатору 5.1:

1. Графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов называется

- 1) контуром
- 2) ветвью
- 3) узлом
- 4) **схемой электрической цепи**

2. Если период синусоидального тока T составляет 0,001 с, то частота f составит

- 1) 0,00628 Гц
- 2) 100 Гц
- 3) 628 Гц
- 4) **1000 Гц**

3. В симметричной трехфазной системе напряжений прямой последовательности вектор напряжения \dot{U}_c сдвинут относительно вектора \dot{U}_b на угол:

- 1) **-120°**
- 2) -90°
- 3) -60°
- 4) -45°

4. Что называется p - n -переходом?

- 1) особая область, возникающая на границе полупроводника n -типа
- 2) особая область, возникающая на границе полупроводника p -типа
- 3) область полупроводника, которая пропускает электрический ток независимо от полярности приложенного напряжения
- 4) **область полупроводника, которая пропускает электрический ток в одном направлении**

5. Что называется обратной связью?

- 1) **подача части сигнала с выхода схемы на ее вход**
- 2) подача части сигнала с входа схемы на ее выход
- 3) отношение входного сигнала к выходному
- 4) связь между элементами обратной схемы
- 5) выделение части сигнала на каком-либо участке схемы

6. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и определения

Ответ: Электрическая цепь – совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока. Схема электрической цепи – графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов. Ветвь – участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток. Узел – место соединения ветвей электрической цепи. Контур – любой замкнутый путь, образованный ветвями и узлами. Независимый контур – контур, отличающийся от предыдущих хотя бы одной ветвью. Линейная электрическая цепь – это такая электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи или (и) электрические токи и магнитные потокоосцепления, или (и) электрические заряды и электрические напряжения связаны друг с другом линейными зависимостями

7. Источники электрической энергии

Ответ: Идеальный источник ЭДС – это такой источник электрической энергии, электрическое напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем. Идеальный источник тока – это такой источник, электрическая энергия, электрический ток которого не зависит от напряжения на его выводах. При анализе электрических цепей любой источник электрической энергии может быть заменен как идеальным, так и реальным источником. Реальный источник ЭДС представляет собой идеальный источник ЭДС с последовательно включенным сопротивлением, равным внутреннему сопротивлению реального источника ЭДС. Реальный источник тока может быть представлен идеальным источником тока с параллельно включенной внутренней проводимостью реального источника тока.

8. Законы электрических цепей

Ответ: Закон Ома для участка цепи: ток на участке цепи прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален сопротивлению этого участка. Первый закон Кирхгофа записывается для узлов электрической цепи: алгебраическая сумма токов в ветвях, подсоединенных к узлу, равна нулю. Второй закон Кирхгофа записывается для контуров электрической цепи: алгебраическая сумма падений напряжений вдоль контура равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре

9. Расчет электрической цепи по законам Кирхгофа

Ответ: Алгоритм расчета электрической цепи по законам Кирхгофа: 1. Произвольно выбираем условно положительное направление токов. 2. Определяем количество необходимых уравнений. 3. Выбираем независимые контуры, количество которых равно найденному количеству уравнений по второму закону Кирхгофа. Задаем положительное направление их обхода. 4. По первому и второму законам Кирхгофа с учетом правил выбора знаков составляем систему уравнений. 5. Определяем неизвестные токи, решая совместно уравнения.

10. Метод контурных токов

Ответ: Алгоритм расчета по методу контурных токов: 1. Определяем количество независимых контуров. 2. В соответствии с расчетным количеством уравнений составляем систему уравнений в общем виде. 3. Выбираем независимые контуры, задаемся в них условно положительными направлениями контурных токов. 4. Определяем собственные и взаимные сопротивления, контурные ЭДС. 5. Решаем полученную систему относительно контурных токов. 6. Задавшись произвольно условно положительным направлением токов, находим их по рассчитанным контурным токам.

11. Метод узловых потенциалов

Ответ: Алгоритм расчета по методу узловых потенциалов: 1. Определяем необходимое количество уравнений. 2. В соответствии с расчетным количеством уравнений составляем систему уравнений в общем виде. 3. Нумеруем узлы схемы, один из которых заземляем, т.е. принимаем величину его потенциала равной нулю. 4. Рассчитываем собственные проводимости, общие проводимости и узловые токи. 5. Решаем полученную систему относительно потенциалов узлов. 6. Задаемся условно положительным направлением токов и определяем их по обобщенному закону Ома.

12. Принцип наложения и метод наложения

Ответ: Принцип наложения реализуется в методе расчета электрических цепей, получившем название метода наложения. Суть принципа наложения – ток в k -й ветви равен алгебраической сумме токов, вызываемых каждым из источников в отдельности.

13. Метод эквивалентного генератора

Ответ: Алгоритм решения задач по методу эквивалентного генератора: 1. Выбирается условно положительное направление тока в исследуемой ветви. 2. Составляется эквивалентная схема замещения в виде последовательного соединения эквивалентного генератора и ветви с неизвестным током. 3. На основе второго закона Кирхгофа записывается выражение для нахождения тока. 4. ЭДС эквивалентного генератора определяется по режиму холостого хода, т.е. при разорванной ветви с неизвестным током. 5. Внутреннее сопротивление эквивалентного генератора также определяется по схеме, соответствующей эквивалентному генератору, работающему на холостом ходу, но преобразованной в пассивный двухполюсник. 6. Путем подстановки найденных значений ЭДС и внутреннего сопротивления в закон Ома для замкнутой цепи, рассчитывается величина тока в заданной ветви.

14. Энергетический баланс в электрических цепях

Ответ: На основании закона сохранения энергии количество тепла, выделившееся в единицу времени в резисторах электрической цепи, должно равняться энергии, доставляемой источниками электрической энергии.

15. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины.

Ответ: Синусоидальный электрический ток – периодический электрический ток, являющийся синусоидальной функцией времени. Мгновенный электрический ток – значение электрического тока в рассматриваемый момент времени. Амплитуда синусоидального тока – максимальное значение синусоидальной функции. Фаза синусоидального электрического тока – аргумент синусоидального электрического тока, отсчитываемый от точки перехода значения тока через нуль к положительному значению. Начальная фаза синусоидального тока – значение фазы синусоидального тока в начальный момент времени. Угловая частота синусоидального электрического тока – скорость изменения фазы синусоидального электрического тока. Частота электрического тока – величина, обратная периоду электрического тока. Период электрического тока – наименьший интервал времени, по истечении которого мгновенные значения периодического электрического тока повторяются в неизменной последовательности. Разность фаз, сдвиг фаз – алгебраическая величина, определяемая вычитанием начальной фазы синусоидального электрического тока из начальной фазы синусоидального электрического напряжения.

16. Действующее и среднее значения синусоидально изменяющейся величины

Ответ: Действующее значение переменного тока численно равно значению такого постоянного тока, который за время, равное периоду синусоидального тока, выделяет такое же количество теплоты, что и синусоидальный ток. Действующий периодический ток – среднеквадратичное значение периодического электрического тока за период.

17. Изображение синусоидальных токов, напряжений, ЭДС с помощью вращающихся векторов. Векторная диаграмма

Ответ: Синусоидальные токи, напряжения, ЭДС, имеющие угловую частоту, можно изобразить векторами в соответствующем масштабе, вращающимися с угловой скоростью. Совокупность векторов, характеризующих процессы, происходящие в той или иной цепи переменного тока, построенные с соблюдением правильной ориентации их относительно друг друга, называют векторной диаграммой.

18. R, L, C в цепи синусоидального тока

Ответ: Активное электрическое сопротивление – параметр пассивного двухполюсника, равный отношению активной мощности, поглощаемой в этом двухполюснике, к квадрату действующего значения тока через этот двухполюсник. На участке цепи с активным сопротивлением ток совпадает по фазе с напряжением на этом участке. Ток в индуктивности отстает от приложенного напряжения на угол $\pi/2$. В емкости ток опережает напряжение на угол $\pi/2$.

19. Установившийся синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением R, L и C

Ответ: Полное электрическое сопротивление – параметр пассивного двухполюсника, равный отношению действующего значения электрического напряжения на входе этого двухполюсника к действующему значению электрического тока через двухполюсник при синусоидальном электрическом напряжении и электрическом токе. Реактивное сопротивление – параметр пассивного двухполюсника, равный квадратному корню из разности квадратов полного и активного электрических сопротивлений двухполюсника, взятому со знаком плюс, если электрический ток отстает по фазе от электрического напряжения, и со знаком минус, если электрический ток опережает по фазе напряжение

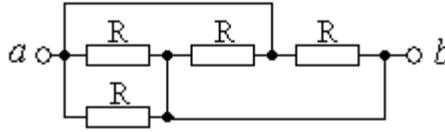
20. Установившийся синусоидальный ток в цепи с параллельным соединением R, L и C

Ответ: Полная проводимость цепи – параметр пассивного двухполюсника, равный отношению действующего значения электрического тока через этот двухполюсник к действующему значению электрического напряжения между выводами двухполюсника, при синусоидальном электрическом напряжении и электрическом токе.

Перечень заданий и вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-5 по индикатору 5.2:

1. Определить сопротивление цепи R_{ab} при $R = 80$ Ом.

(Ответ: $R_{ab}=20 \text{ Ом}$)



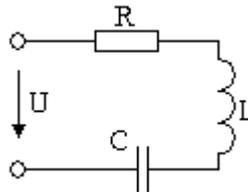
2. Напряжение холостого хода батареи равно 16,4 В. Чему равно ее внутреннее сопротивление, если при токе во внешней цепи, равном 8 А, напряжение на ее зажимах равно 15,2 В?

(Ответ: 0,15 Ом)

3. К неразветвленной электрической цепи, содержащей $R = 40 \text{ Ом}$, $X_L = 7 \text{ Ом}$ и $X_C = 10 \text{ Ом}$, приложено напряжение $U = 220 \text{ В}$ при частоте $f = 50 \text{ Гц}$.

Определить частоту f_0 , при которой в цепи возникает резонанс напряжений, ток в цепи I_0 , а также полную мощность S_0 цепи при резонансе.

(Ответ: 60 Гц; 5,5 А; 1210 ВА)



4. Записать в алгебраической и показательной формах выражение для полного комплексного сопротивления индуктивной катушки с параметрами $R_K = 3 \text{ Ом}$ и $L_K = 12,7 \text{ мГн}$; $f = 50 \text{ Гц}$.

Построить на комплексной плоскости треугольник сопротивлений.

(Ответ: $\underline{Z}_K = 3 + j4 \text{ Ом}$; $\underline{Z}_K = 5e^{j53^\circ} \text{ Ом}$)

5. Перевести в десятичную систему счисления число FA_{16} .

(Ответ: $15 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 250_{10}$)

6. Комплексный метод расчета электрических цепей

Ответ: Суть комплексного метода расчета состоит в том, что при синусоидальном токе можно перейти от уравнений, составленных для мгновенных значений и являющихся дифференциальными уравнениями к алгебраическим уравнениям, составленным относительно комплексов тока, напряжения, ЭДС. Формы представления комплексного числа: алгебраическая, показательная, тригонометрическая. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в n степень, извлечение корня n степени.

7. Изображение синусоидально изменяющихся величин на комплексной плоскости

Ответ: Комплексная амплитуда синусоидального электрического тока – комплексная величина, модуль и аргумент которой равны соответственно амплитуде и начальной фазе данного синусоидального электрического тока. Комплексная амплитуда изображает соответствующую величину: ток, напряжение, ЭДС на комплексной плоскости для момента времени $t=0$.

8. Выражения для производной и интеграла

Ответ: Операция дифференцирования синусоидально изменяющейся величины заменяется на операцию умножения комплексной амплитуды на множитель $j\omega$. Операция интегрирования синусоидально изменяющейся величины заменяется на операцию деления комплексной амплитуды на множитель $j\omega$.

9. Алгебраизация уравнений

Ответ: дифференциальное уравнение, записанное для мгновенных значений тока и напряжений, в комплексной форме преобразуется в алгебраическое уравнение для комплексных амплитуд.

10. Комплексное сопротивление

Ответ: Комплексное электрическое сопротивление – комплексная величина, равная отношению комплексного действующего значения синусоидального электрического напряжения на выводах пассивной электрической цепи или ее элемента к комплексному действующему значению синусоидального электрического тока в этой цепи или в этом элементе.

11. Комплексная проводимость

Ответ: Комплексная электрическая проводимость – комплексная величина, равная отношению комплексного действующего значения синусоидального электрического тока в пассивной электрической цепи или ее элемента к комплексному действующему значению синусоидального электрического напряжения на выводах этой цепи или на этом элементе.

12. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей

Ответ: Треугольник сопротивлений можно получить из векторной диаграммы цепи с последовательно соединенными участками активного, индуктивного и емкостного характера. Если все напряжения, составляющие векторную диаграмму, поделить на одну и ту же величину, очевидно, что получим такую же диаграмму, только в измененном масштабе. Если в качестве такой величины выбрать значение тока, который одинаков для всех элементов последовательной цепи, то получим соответствующие сопротивления. Учитывая, что сопротивления имеют скалярный характер, получим так называемый треугольник сопротивлений. Аналогично, рассматривая векторную диаграмму токов электрической цепи с параллельно соединенными активным, индуктивным и емкостным элементами, можно получить треугольник проводимостей.

13. Активная мощность

Ответ: Под активной мощностью P в электрической цепи синусоидального тока понимают величину, равную среднеарифметическому значению мгновенной мощности за период. Активная мощность физически представляет собой энергию, которая выделяется в единицу времени в виде теплоты в резисторе и измеряется с помощью ваттметра.

14. Реактивная мощность

Ответ: Реактивная мощность Q – величина, равная при синусоидальном электрическом токе и электрическом напряжении произведению действующего значения напряжения на действующее значение тока и на синус сдвига фаз между напряжением и током. Реактивная мощность пропорциональна энергии, которая идет на создание электрического и магнитного поля емкости и индуктивности и измеряется с помощью счетчиков реактивной энергии.

15. Полная мощность

Ответ: Полная мощность S – величина, равная произведению действующих значений электрического тока и электрического напряжения на входе двухполюсника.

16. Расчет сложных электрических цепей комплексным методом

Ответ: Расчет сложных линейных электрических цепей синусоидального тока комплексным методом осуществляется с помощью всех известных методов теории линейных электрических цепей постоянного тока. Все методы применимы в общем случае без ограничений.

17. Резонанс напряжений

Ответ: Явление в электрической цепи, содержащей участки, имеющие индуктивный и емкостной характер, при котором разность фаз синусоидального электрического напряжения и синусоидального электрического тока на входе цепи равна нулю, называют резонансом. Резонансом напряжений называют явление резонанса в участке электрической цепи, содержащей последовательно соединенные индуктивный и емкостной элементы.

18. Резонанс токов

Ответ: Явление в электрической цепи, содержащей участки, имеющие индуктивный и емкостной характер, при котором разность фаз синусоидального электрического напряжения и синусоидального электрического тока на входе цепи равна нулю, называют резонансом. Резонансом токов называют явление резонанса в участке электрической цепи, содержащей параллельно соединенные индуктивный и емкостной элементы.

19. Резонанс в разветвленных цепях

Ответ: В разветвленных цепях может иметь место как резонанс напряжений, так и резонанс токов. Общее условие резонанса: угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равно нулю. Условие резонанса напряжений: мнимая часть комплексного полного сопротивления равна нулю. Условие резонанса токов: мнимая часть комплексной полной проводимости равна нулю.

20. Трехфазная система ЭДС

Ответ: Многофазной системой электрических цепей называют совокупность электрических цепей, в которых действуют синусоидальные ЭДС одной и той же частоты, сдвинутые друг относительно друга по фазе, создаваемые общим источником энергии. Многофазной цепью называют многофазную систему электрических цепей, в которой отдельные фазы электрически соединены друг с другом. Многофазная электрическая цепь, в которой комплексные электрические сопротивления составляющих ее фаз одинаковы, называют симметричной многофазной электрической цепью. Под трёхфазной симметричной системой ЭДС понимают совокупность трех синусоидальных ЭДС одинаковой частоты и амплитуды, сдвинутых по фазе относительно друг друга на 120 градусов.

Перечень тестовых заданий и вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-5 по индикатору 5.3:

1. Приведено арифметическое сложение одnorазрядных двоичных чисел. В какой строке допущена ошибка?
 - 1) $0 + 1 = 1$
 - 2) **$1 + 1 = 1$**
 - 3) $1 + 1 = 10$
 - 4) $1 + 1 + 1 = 11$
2. Система счисления – это:
 - 1) множество натуральных чисел и знаков арифметических действий
 - 2) произвольная последовательность цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
 - 3) бесконечна последовательность цифр 0, 1
 - 4) **знаковая система, в которой числа записываются по определенным правилам с помощью символов (цифр) некоторого алфавита**
3. Цифровым счетчиком импульсов называют устройство, предназначенное для:
 - 1) распознавания кодовых комбинаций;
 - 2) **счета числа входных импульсов;**
 - 3) преобразования аналоговой информации в цифровую;
 - 4) записи и хранения кодов.
4. Дешифратор – это:
 - 1) **комбинационное устройство, предназначенное для преобразования параллельного двоичного кода в унитарный;**
 - 2) коммутатор цифровых сигналов;
 - 3) устройство, выполняющее преобразование позиционного кода в n -разрядный двоичный код.
5. Что такое сумматор?
 - 1) **Операционный узел ЭВМ, выполняющий операцию арифметического сложения двух чисел.**
 - 2) Операционный узел ЭВМ, суммирующий комплексные числа.
 - 3) Операционный узел ЭВМ, суммирующий рациональные числа.

6. Расчет соединения звезда-звезда с нулевым проводом

Ответ: Трехфазные цепи являются разновидностью цепей синусоидального тока, и поэтому их расчет производится теми же методами и приемами, которые присущи цепям однофазного синусоидального тока. Для анализа трехфазных цепей применим комплексный метод расчета, могут строиться векторные диаграммы.

Ток в нулевом проводе равен сумме токов каждой фазы. Напряжение между линейным проводом и нулевым узлом – фазное напряжение. Напряжение между линейными проводами – линейное напряжение.

7. Расчет соединения звезда-звезда без нулевого провода

Ответ: Трехфазные цепи являются разновидностью цепей синусоидального тока, и поэтому их расчет производится теми же методами и приемами, которые присущи цепям однофазного синусоидального тока. Для анализа трехфазных цепей применим комплексный метод расчета, могут строиться векторные диаграммы.

Напряжение между линейным проводом и нулевым узлом – фазное напряжение. Напряжение между линейными проводами – линейное напряжение.

8. Расчет соединения треугольник-треугольник

Ответ: Трехфазные цепи являются разновидностью цепей синусоидального тока, и поэтому их расчет производится теми же методами и приемами, которые присущи цепям однофазного синусоидального тока. Для анализа трехфазных цепей применим комплексный метод расчета, могут строиться векторные диаграммы.

9. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи

Ответ: Под активной и реактивной мощностями трехфазной цепи понимают сумму активных мощностей каждой фазы и сумму реактивных мощностей каждой фазы. Полная мощность представляет собой сумму полных мощностей каждой фазы. Мощности трёхфазной цепи могут быть рассчитаны как через фазные токи и напряжения, так и через линейные токи и напряжения.

10. Пассивные элементы радиотехнических цепей

Ответ: Резисторы представляют собой элемент электрической цепи, где происходит преобразование электрической энергии в тепловую. Конденсаторы представляют собой радиоэлементы, состоящие из двух обкладок, разделенных диэлектриком. Катушка индуктивности также является реактивным элементом, способным накапливать энергию магнитного поля. Катушки индуктивности выпускаются промышленностью по конкретным заказам и не имеют стандартов на обозначения и маркировки.

11. Характеристики линейных радиотехнических цепей

Ответ: Любую линейную радиотехническую цепь можно представить в виде эквивалентного четырехполюсника, имеющего два входных и два выходных зажима. В линейных четырехполюсниках сигналы воздействия (входной сигнал) $x(t)$ и сигнал отклика (выходной сигнал) $y(t)$ связаны линейной зависимостью $y(t)=Kx(t)$, где K – коэффициент передачи четырехполюсника. В общем случае коэффициент передачи является комплексной величиной и определяется отношением комплексной амплитуды или эффективного значения выходного синусоидального напряжения (тока, мощности) к входному синусоидальному напряжению (току, мощности). Зависимость модуля коэффициента передачи от частоты принято называть амплитудно-частотной или частотной характеристикой. Зависимость модуля фазового сдвига коэффициента передачи от частоты – фазо-частотной или фазовой характеристикой.

12. Делитель напряжения

Ответ: С помощью только резисторов можно решить задачу деления постоянного напряжения. При делении переменного напряжения необходимо дополнительно использовать конденсаторы. Если подобрать резисторы и конденсаторы делителя напряжения так, чтобы постоянные времени RC-цепочек были равны, то можно получить частотно-компенсированный делитель напряжения (коэффициент деления не зависит от частоты).

13. Дифференцирующая цепь

Ответ: Дифференцирующей называется такая пассивная или активная цепь, выходной сигнал которой находится как производная по времени от входного сигнала. Дифференцирующую цепь можно использовать в качестве простейшего фильтра верхних частот, так как на очень низких частотах ее коэффициент передачи практически равен нулю, а с увеличением значения частоты сигнала коэффициент передачи растет.

14. Интегрирующая цепь

Ответ: Интегрирующей называется такая пассивная или активная цепь, выходной сигнал которой находится как интеграл по времени от входного сигнала. Интегрирующая цепь представляет собой простейший фильтр нижних частот с граничной частотой. Он пропускает сигналы с частотами от нуля до частоты среза и ослабляет сигналы более высоких частот.

15. Колебательные контуры

Ответ: Цепи, состоящие из конденсатора и катушки индуктивности и образующие замкнутый контур, получили название колебательного контура. В колебательных контурах можно наблюдать как собственные, так и вынужденные колебания. В радиотехнических устройствах чаще используются вынужденные колебания, возникающие под действием внешнего источника гармонических колебаний. При совпадении частоты колебаний внешнего источника с собственной частотой контура возникает явление резонанса.

16. Электрические свойства полупроводников

Ответ: Электропроводимость чистых полупроводников определяется числом свободных электронов, образующихся за счет нарушения валентных связей в кристалле и положительными зарядами, образующимися на узлах кристаллической решетки из-за «ухода» освободившихся электронов. Если в собственный полупроводник ввести атомы примеси, валентность которых отличается от валентности атомов данного полупроводника, проводимость полупроводника с примесью будет определяться практически только концентрацией атомов примеси.

17. Свойства *p-n*-перехода

Ответ: Если в полупроводник *n*-типа ввести акцепторную примесь с большей концентрацией, то получим полупроводник *p*-типа. При этом образуется узкая контактная область между полупроводниками разного типа проводимости, получившая название электронно-дырочного или *p-n*-перехода. Ширина этой области не превышает одного микрона. *p-n*-переход обладает односторонней проводимостью.

18. Полупроводниковые диоды. Стабилитроны

Ответ: Полупроводниковым диодом называют прибор, который имеет два вывода и содержит один *p-n*-переход. Стабилитронами называются полупроводниковые диоды, на вольтамперной характеристике которых имеется участок со слабой зависимостью напряжения от величины протекающего тока. Поэтому уровень напряжения на таком диоде остается постоянным при изменении тока в широких пределах.

19. Устройство и принцип действия биполярного транзистора

Ответ: Биполярным транзистором называется полупроводниковый прибор, имеющий два взаимодействующих между собой *p-n*-перехода. В зависимости от последовательности чередования областей с различным типом проводимости различают *n-p-n*-транзисторы и *p-n-p*-транзисторы.

20. Схемы включения биполярных транзисторов

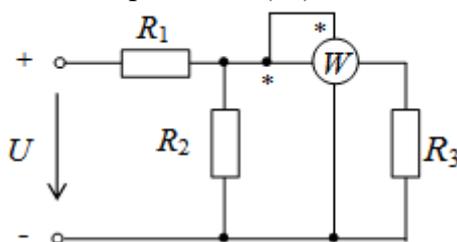
Ответ: Различают три возможные схемы включения транзистора: с общей базой, с общим эмиттером и с общим коллектором.

Перечень тестовых заданий и вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 по индикатору 1.1:

1. Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется
 - 1) ветвью
 - 2) углом
 - 3) контуром
 - 4) независимым контуром
2. Источник электрической энергии, электрическое напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем, называется
 - 1) реальный источник тока
 - 2) реальный источник напряжения

- 3) идеальный источник тока
- 4) идеальный источник напряжения**

3. Ваттметр измеряет мощность приемника(ов)



- 1) R_3
- 2) R_2 и R_3
- 3) R_1 и R_2
- 4) всех

4. Стабилитрон – это ...

- 1) Полупроводниковый диод, работающий в режиме восстанавливаемого электрического пробоя**
- 2) Полупроводниковый диод, обладающий высокой концентрацией примесей
- 3) Полупроводниковый диод, имеющий малое значение барьерной емкости
- 4) Полупроводниковый диод, обладающий малым дифференциальным сопротивлением

5. Отрицательная обратная связь в усилителях:

- 1) увеличивает коэффициент усиления
- 2) уменьшает коэффициент усиления**
- 3) вызывает генерацию колебаний
- 4) уменьшает полосу пропускания усилителя

6. Статические и динамические характеристики биполярных транзисторов

Ответ: Статические характеристики транзистора отражают зависимость между токами и напряжениями на его входе и выходе. Режим работы транзистора с нагрузкой называется динамическим. Характеристики транзистора, находящегося в динамическом режиме, отличаются от характеристик статического режима, так как они определяются не только свойствами самого транзистора, но и свойствами элементов схемы.

7. h -параметры биполярного транзистора

Ответ: Параметр h_{11} является входным сопротивлением транзистора при его короткозамкнутом выходе для переменного тока. Параметр h_{12} представляет собой коэффициент обратной связи по переменному напряжению. Параметр h_{21} является коэффициентом передачи тока при короткозамкнутом для переменного тока выходе. Параметр h_{22} равен выходной проводимости транзистора при разомкнутом для переменного тока входе.

8. Устройство и принцип работы полевого транзистора

Ответ: Полевой транзистор – это полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком зарядов одной полярности: потоком основных носителей, протекающим через канал, управляемым электрическим полем. Отсюда полевые транзисторы называют также канальными или униполярными транзисторами. По принципу устройства полевые транзисторы бывают с управляющим переходом и с изолированным затвором. Транзисторы с изолированным затвором по структуре разделяются на транзисторы с индуцированным каналом и со встроенным каналом. По типу используемого изолирующего материала транзисторы с изолированным затвором называют МДП-транзисторами (от слов «металл-диэлектрик-полупроводник») или МОП-транзисторами (от слов «металл-оксид-полупроводник»).

9. Схемы включения полевых транзисторов

Ответ: Как и биполярные транзисторы, полевые транзисторы можно включить по одной из трех основных схем: с общим истоком (ОИ) – аналогична схеме с общим эмиттером, с общим стоком (ОС) – аналогична схеме с общим коллектором и с общим затвором (ОЗ) – аналогична схеме с общей базой.

10. Полевые транзисторы с изолированным затвором

Ответ: В полевых транзисторах с изолированным затвором металлический затвор отделен от полупроводникового канала тонким слоем диэлектрика. Толщина диэлектрического слоя 0,1-0,2 мкм. Основанием полевого транзистора с изолированным затвором, которое называется подложкой, служит кремниевая пластинка с электропроводностью р- или n-типа с относительно высоким удельным сопротивлением. На подложке созданы две сильнолегированные области с противоположным типом электропроводимости.

11. Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах

Ответ: Электронный ключ – активный элемент, включенный в цепь нагрузки и осуществляющий ее коммутацию при воздействии внешнего управляющего сигнала. Ключ может находиться в двух стационарных состояниях: замкнутом и разомкнутом. Время перехода электронного ключа из одного состояния в другое определяется инерционностью переходных процессов, протекающих в ключе при изменении его состояния. Переход ключа из разомкнутого состояния в замкнутое характеризуется его временем включения, а из замкнутого в разомкнутое – временем выключения.

12. Усилители электрических сигналов. Основные определения

Ответ: Электронные усилители предназначены для усиления слабых электрических сигналов до уровня, необходимого для нормального функционирования исполнительного устройства. Независимо от типа, названия, элементной базы и конструкции любой электронный усилитель является усилителем мощности.

13. Классификация усилителей

Ответ: Классификация усилителей в зависимости от типа усилительного элемента: ламповые, транзисторные, на интегральных микросхемах, на туннельных диодах, параметрические, магнитные. По функциональному назначению усилители разделяются на: усилители звуковых частот, усилители высоких частот, резонансные усилители, усилители постоянного тока (УПТ), измерительные усилители.

14. Основные параметры и характеристики усилителей

Ответ: Коэффициент усиления напряжения определяется как отношение выходного напряжения к входному напряжению. Полоса пропускания усилителя – полоса частот, в диапазоне которой коэффициент усиления усилителя изменяется в заданных пределах. Уровень нелинейных искажений выходного сигнала за счёт появления новых гармонических составляющих оценивается коэффициентом гармоник. Динамический диапазон усилителя представляет собой отношение (в децибелах) максимального напряжения сигнала на выходе усилителя, при котором нелинейные искажения не выходят за пределы допустимого, к минимальному его значению, определяемому уровнем напряжений шумов. Амплитудно-частотная характеристика усилителя – это зависимость коэффициента усиления усилителя (амплитуды выходного напряжения) при постоянном значении напряжения на входе от частоты усиливаемого сигнала. Потребляемая от источника питания мощность определяется как сумма мощностей потребляемых каскадами усилителя от всех используемых источников питания при номинальной выходной мощности.

15. Обратная связь в электронных усилителях. Виды обратной связи

Ответ: Связь, когда происходит передача сигнала (напряжения, тока) из выходной цепи усилителя во входную, получила название обратной связи. Если сигналы на входе усилителя, поступающие от источника сигнала и через цепь обратной связи с выхода усилителя, складываются в фазе, то в этом случае имеет место положительная обратная связь. Если же сигналы складываются в противофазе, то такую обратную связь называют отрицательной. При ООС общий входной сигнал уменьшается, уменьшается также сигнал на выходе усилителя.

16. Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики усилителя

Ответ: Коэффициент усиления усилителя с отрицательной обратной связью всегда меньше, чем его собственный коэффициент усиления. Введение частотно-независимой ООС в усилитель приводит к выравниванию амплитудно-частотной характеристики усилителя и расширению полосы усиливаемых частот за счёт уменьшения коэффициента усиления каскада. Введение отрицательной обратной связи позволяет уменьшить нелинейные искажения и является практически единственным эффективным способом борьбы с ними.

17. Каскады предварительного усиления на универсальных аналоговых интегральных микросхемах

Ответ: В каскадах предварительного усиления часто используются аналоговые интегральные микросхемы. К наиболее распространенным универсальным аналоговым интегральным микросхемам относятся операционные усилители (ОУ).

18. Основные параметры операционных усилителей (ОУ)

Ответ: Отношение выходного напряжения к разности входных напряжений получило название дифференциального коэффициента усиления (или просто коэффициента усиления) операционного усилителя. В идеальном случае $K \rightarrow \infty$, а реальные значения K достигают 120 дБ (10^6 раз). Входное сопротивление – сопротивление ОУ по отношению к входному сигналу. Следует различать дифференциальное входное сопротивление $R_{дф.вх}$ – сопротивление между двумя входными выводами, и синфазное входное сопротивление $R_{сф.вх}$ – сопротивление между объединенными обоими входами и общим проводом (“землей”). Для идеального ОУ $R_{дф.вх} \rightarrow \infty$. В реальных ОУ значения сопротивлений $R_{дф.вх}$ находятся в пределах $300 \text{ кОм} \div 10 \text{ МОм}$, если входной каскад выполнен на биполярных транзисторах. Если же входной каскад выполнен на полевых транзисторах, то его входное сопротивление составляет $100 \div 1000 \text{ МОм}$. Выходное сопротивление идеального ОУ $R_{вых} \rightarrow 0$. Входное напряжение смещения – постоянное напряжение ($U_{вх.см}$), которое следует подать на вход ОУ, чтобы выходное напряжение стало равным нулю.

19. Инвертирующий усилитель на ОУ

Ответ: В инвертирующем усилителе имеет место параллельная отрицательная обратная связь по напряжению. Коэффициент усиления усилителя с обратной связью определяется как отношение выходного напряжения к напряжению источника сигнала.

20. Неинвертирующий усилитель на ОУ

Ответ: В неинвертирующем усилителе напряжение источника сигнала подается на неинвертирующий вход ОУ через согласующее сопротивление или без него. На практике, с целью обеспечения равных входных сопротивлений для протекания входных токов ОУ, параллельно к входу может быть соединен резистор соответствующего номинала. Коэффициент усиления неинвертирующего усилителя на единицу больше, чем коэффициент усиления инвертирующего усилителя.

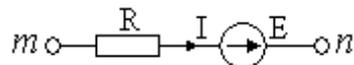
Перечень заданий и вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 по индикатору 1.2:

1. Генератор постоянного тока бортовой сети самолета при токе 20 А имеет на зажимах напряжение 200 В, а при токе 60 А – 196 В. Определить внутреннее сопротивление и ЭДС источника электрической энергии.

(Ответ: $E = 202 \text{ В}$, $R_0 = 0,1 \text{ Ом}$)

2. Вычислите потенциал точки m при $R = 20 \text{ Ом}$, $E = 10 \text{ В}$, $I = 1 \text{ А}$, $\varphi_n = -5 \text{ В}$.

(Ответ: $\varphi_m = 5 \text{ В}$)



3. Катушка с индуктивностью $L = 0,05 \text{ Гн}$ и сопротивлением $R = 10 \text{ Ом}$ подключена к источнику синусоидального напряжения, действующее значение которого $U = 120 \text{ В}$, а частота $f = 50 \text{ Гц}$. Определить полное сопротивление катушки, ток и сдвиг фаз между током и напряжением.

(Ответ: $18,6 \text{ Ом}$; $6,45 \text{ А}$; $57,5^\circ$)

4. Трехфазный асинхронный двигатель включен в сеть 380 В по схеме «звезда». Параметры обмоток следующие: $R_\phi = 2 \text{ Ом}$, $X_\phi = 8 \text{ Ом}$. Определить фазные токи.

(Ответ: $26,7 \text{ А}$)

5. Число AF_{16} перевести в двоичную систему счисления.
(Ответ: $10 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 160 + 15 = 175_{10}$)

6. Повторитель на ОУ. Суммирующий усилитель на ОУ

Ответ: Повторитель на операционном усилителе предназначен для согласования различных каскадов. Для суммирования нескольких напряжений можно использовать инвертирующее включение ОУ.

7. Интегратор на ОУ

Ответ: Напряжение на выходе интегратора представляет собой интеграл от напряжения входного сигнала. Длительность времени интегрирования и требуемая точность определяют тип ОУ. В интеграторах с большими постоянными времени следует использовать ОУ с малыми входными токами и конденсаторы с малыми токами утечки.

8. Дифференциатор на ОУ

Ответ: Дифференциатор создает выходное напряжение, пропорциональное скорости изменения входного. При дифференцировании усилитель должен пропускать только переменную составляющую входного напряжения и коэффициент усиления дифференцирующей схемы должен возрастать при увеличении скорости изменения входного сигнала. Выполнить эти требования позволяет использование в качестве входного элемента операционного усилителя – конденсатора.

9. Схемы выборки-хранения

Ответ: Схема, с помощью которой можно измерить и сохранить напряжение, действующее на входе в течение короткого промежутка времени, называется схемой выборки-хранения или устройством выборки-хранения. Задача схемы выборки-хранения состоит в быстром заряде конденсатора до значения входного напряжения по поданной команде и удержании этого входного напряжения на выходе в течение продолжительного времени.

10. Компараторы

Ответ: Компаратор представляет собой логическую схему, предназначенную для сравнения аналоговых сигналов. Операция сравнения эквивалентна оценке знака разности мгновенных значений сравниваемых величин. Поэтому компаратор должен вырабатывать дискретный выходной сигнал, характеризующий знак разности сравниваемых сигналов.

11. Основы цифровой электроники. Основные понятия и определения

Ответ: Дискретными устройствами или устройствами дискретного действия называют такие, у которых входные, выходные и промежуточные сигналы характеризуются счётным множеством значений по уровню и существованием в определённые интервалы времени. Такие сигналы можно отобразить в той или иной позиционной системе счисления (соответствующими цифрами).

12. Достоинства и недостатки технических средств цифровой техники

Ответ: Достоинства: 1. Возможность программного управления. 2. Простота обеспечения заданной надёжности, точности и помехоустойчивости работы систем. 3. Простота обеспечения совместимости устройств с устройствами обработки информации в цифровой форме. 4. Высокая степень конструктивной и функциональной интеграции, универсальности с возможностью построения систем по типовым проектным решениям. 5. Возможность проектирования формальными логическими методами, что позволяет сокращать сроки проектирования устройств и даёт возможность изменения функций устройств (и систем на их основе) методами агрегатного построения в процессе эксплуатации.

Недостатки: 1. Необходимость преобразования аналоговых сигналов в дискретные. Эти преобразования сопровождаются появлением погрешности и задержками во времени. 2. Относительная сложность изменения режимов работы. Для этого необходимо менять структуру системы либо алгоритм её функционирования. 3. Сложность процессов анализа функционирования систем, как при проверке правильности их работы, так и при поиске возникающих неисправностей. 4. Повышенные требования к культуре производства и к культуре обслуживания технических средств цифровой техники.

13. Системы счисления. Основные понятия и определения

Ответ: Под системой счисления понимается способ представления любого числа с помощью некоторого алфавита символов, называемых цифрами. Непозиционными системами являются такие системы счисления, в которых каждый символ сохраняет свое значение независимо от места его положения в числе. Система

счисления называется позиционной, если одна и та же цифра имеет различное значение, определяющееся позицией цифры в последовательности цифр, изображающей число. Это значение меняется в однозначной зависимости от позиции, занимаемой цифрой, по некоторому закону. Количество различных цифр, употребляемых в позиционной системе определяет название системы счисления и называется основанием системы счисления.

14. Логические элементы

Ответ: Логические элементы относятся к простейшим комбинационным «устройствам», имеющим один выход и один-два входа. Своё название они получили по той причине, что их функционирование полностью можно описать логическими функциями и в частности булевыми функциями.

15. Параметры логических элементов

Ответ: Параметры логических элементов: Быстродействие – один из важнейших параметров, характеризующий средним временем задержки распространения сигнала. Нагрузочная способность показывает, на сколько логических входов может быть одновременно нагружен выход данного ЛЭ без нарушения его работоспособности. Коэффициент объединения по входу определяет максимальное возможное число входов логического элемента. Помехоустойчивость характеризует способность логического элемента правильно функционировать при наличии помех и определяется максимально допустимым напряжением помехи. Потребляемая мощность. ЛЭ характеризуются еще значением напряжения питания и уровнем логических сигналов, соответствующих «0» и «1».

16. Система условных цифробуквенных обозначений ИМС логических элементов

Ответ: В отечественной технической литературе, а также при маркировке ИМС отечественного производства, при их изготовлении на заводах-изготовителях, принята 4-х элементная форма обозначений микросхем. Первым элементом в обозначении является цифра, которой указывается группа конструктивно-технологического исполнения ИС. Вторым элементом – 2 или 3 цифры, ими обозначают порядковый номер серии микросхем. Третьим элементом в обозначении являются две русские буквы, первая из которых обозначает подгруппу ИС по функциональному назначению, а вторая буква соответствует виду ИС также по функциональному назначению микросхемы. 4-м элементом в обозначениях микросхем являются одна или две цифры, обозначающие условный номер микросхемы в рассматриваемой серии.

17. Описание логических элементов и устройств булевыми функциями

Ответ: Функционирование логических элементов можно описать логическими (булевыми) функциями. В свою очередь логические функции можно определить (задать), перечислив все условия, при которых функция принимает значение логической 1, т.е. по условиям истинности, так и по условиям ложности (значения лог. 0). Аналогично, рассматривая работу логического элемента, можно перечислить все условия, при которых на выходе появляется сигнал логической 1, либо условия, когда на выходе элемента будет присутствовать сигнал логического 0. В этом заключается принцип дуальности (двойственности) в описании логических устройств.

18. Основные логические операции

Ответ: В булевой алгебре под переменными (0 или 1) могут производиться три основных действия: логическое сложение, логическое умножение и логическое отрицание.

19. Принцип двойственности в алгебре Буля. Основные законы и теоремы булевой алгебры

Ответ: Из сравнения правил, определяющих операции ИЛИ и И легко заметить, что если в них заменить все 0 на 1, а все 1 на 0 и кроме того заменить знаки «+» на «·» и наоборот, то эти правила поменяются местами. В общем случае, если операция ИЛИ выражается равенством $x + y = F$, то при замене переменных их отрицанием и знака «+» знаком «·», это равенство не нарушается, если в правой части функции F будет заменена ее отрицанием, то есть $\overline{x \cdot y} = \overline{F}$. Это справедливо для любых комбинациях значений x и y . Аналогичное равенство для операции И $x \cdot y = F$ превращается в равенство для операции ИЛИ при замене всех переменных их отрицанием, то есть $\overline{x + y} = \overline{F}$. Указанное свойство сохраняется при любом числе переменных, над которыми выполняется операция. В этом и состоит принцип двойственности в алгебре Буля.

Основные законы и теоремы булевой алгебры необходимы для анализа и синтеза логических схем.

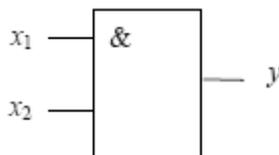
20. Полная система логических функций. Понятие о базисе

Ответ: Функционально полная система логических функций представляет собой набор логических функций, с помощью которых можно записать любую, сколь угодно сложную функцию. В этом случае говорят, что этот набор образует базис. Функционально полными являются 3 базиса: 1) «И-ИЛИ-НЕ» (базис конъюнкции, дизъюнкции, инверсии). 2) «И-НЕ» (базис Шеффера). 3) «ИЛИ-НЕ» (базис Пирса или функция Вебба).

Перечень тестовых заданий и вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 по индикатору 1.3:

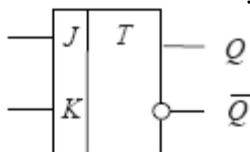
1. Число 10_{10} десятичной системы счисления в двоичной системе счисления имеет вид:
 - 1) 1010_2
 - 2) 1000_2
 - 3) 0010_2
 - 4) 0100_2

2. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию:



- 1) сложения (ИЛИ)
- 2) **умножения (И)**
- 3) инверсии (НЕ)
- 4) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ)

3. Приведенное условное обозначение соответствует:



- 1) RS-триггеру
- 2) регистру
- 3) аналого-цифровому преобразователю
- 4) **JK-триггеру**

4. Для установки RS-триггера в состояние «0» используется вход:

- 1) J
- 2) **R**
- 3) S
- 4) T

5. Какие счетчики имеют большую скорость счета?

- 1) **Синхронные**
- 2) Асинхронные
- 3) Последовательные

6. Способы представления булевых функций

Ответ: Одной из задач проектирования цифровых устройств можно считать получение логических функций в удобном для реализации виде. В зависимости от того, как заданы первоначальные сведения о работе цифрового устройства существуют несколько способов представления функции, задающей работу устройства: 1) Словесный способ задания функции. 2) Табличный способ задания функции. 3) Алгебраический способ задания функции. 4) Числовой способ задания функции. 5) Графический способ задания функции.

7. Методы минимизации булевых функций

Ответ: Переходу к логической схеме должна предшествовать минимизация, то есть упрощение структурных формул с целью приведения их к такому виду, когда количество элементов, необходимых для построения схемы будет минимальным. Методы минимизации булевых функций: 1) Минимизация с помощью законов и теорем булевой алгебры. 2) Минимизация функций методом карт Карно.

8. Комбинационные схемы. Шифраторы и дешифраторы

Ответ: Любое цифровое устройство состоит из элементов двух типов: логических и элементов памяти, служащих для хранения информации. Если схема не содержит элементов памяти, ее называют комбинационной. Шифратор – логическое устройство, выполняющее преобразование позиционного кода в n -разрядный двоичный код. Дешифратором или декодером называют комбинационное устройство, преобразующее двоичный код в унитарный (код «1 из n »).

9. Мультиплексоры и демультиплексоры

Ответ: Мультиплексор (коммутатор, селектор, переключатель) – устройство, имеющее несколько сигнальных входов, один или более управляющих входов и один выход. Демультиплексор – комбинационное устройство, осуществляющее переключение входного сигнала на один из 2^n выходов при n адресных сигналах.

10. Сумматоры. Четвертьсумматор. Полусумматор. Полный одноразрядный двоичный сумматор

Ответ: Сумматор – логический операционный узел, выполняющий арифметическое сложение кодов двух чисел. Простейшим двоичным суммирующим элементом является четвертьсумматор. Происхождение названия этого элемента следует из того, что он имеет в два раза меньше выходов и в два раза меньше строк в таблице истинности по сравнению с полным двоичным одноразрядным сумматором. Полусумматор имеет два входа a и b для двух слагаемых и два выхода: S – сумма, P – перенос. Полный одноразрядный двоичный сумматор имеет три входа: a , b – для двух слагаемых и p – для переноса из предыдущего (более младшего) разряда и два выхода: S – сумма, P – перенос в следующий (более старший) разряд. Обозначением полного двоичного сумматора служат буквы SM.

11. Цифровые компараторы

Ответ: Цифровые компараторы выполняют сравнение двух чисел, заданных в двоичном (двоично-десятичном) коде. Простейшие компараторы формируют на выходе однобитовый сигнал равенства – «1» или неравенства – «0» двух чисел. Более сложные компараторы в случае неравенства определяют, которое из чисел больше. Основное назначение компараторов заключается в сравнении сигналов, представленных в двоичном коде.

12. Программируемые логические матричные структуры

Ответ: Матричные схемы представляют собой сетку ортогональных проводников, на местах пересечения которых установлены элементы односторонней проводимости (диоды, транзисторы). Матричные схемы бывают 2-х и 3-х уровневые. Каждый уровень называется матрицей. Матрица первого уровня называется матрицей $M1$, матрица второго уровня – $M2$. Обычно матрица $M1$ реализует элементарные конъюнкции и называется матрицей конъюнкций, а матрица $M2$ – матрицей дизъюнкций, т.к. позволяет реализовать дизъюнкции переменных.

13. Последовательностные схемы

Ответ: Последовательностные схемы в отличие от комбинационных имеют элементы памяти. Значения выходных сигналов у этих схем зависят не только от значений входных сигналов в данный момент времени, но и от того, каково было внутреннее состояние схемы в предыдущий момент времени.

14. Триггеры

Ответ: Основным элементом памяти, то есть элементом, записывающим и хранящим двоичную информацию, является триггер. Триггер – это электронная схема, обладающая двумя состояниями устойчивого равновесия, способная под воздействием управляющего сигнала скачком переходить из одного состояния в другое и хранить это состояние как угодно долго после окончания на входе управляющего сигнала.

15. D-, T- и JK-триггеры

Ответ: D-триггеры являются информационными триггерами. T-триггеры являются счетными триггерами или «делителями на 2», т.к. частота следования импульсов на выходе в два раза меньше чем на входе. JK-триггеры являются наиболее универсальными из всех триггеров, то они выпускаются в виде микросхем в составе практически всех цифровых серий.

16. Регистры

Ответ: Регистром называют выполненное на триггерах того или иного типа последовательностное устройство, основной функцией которого является хранение информации в виде N-разрядного двоичного кода. Занесение новой информации в регистр из внешнего устройства называют записью, вывод информации из регистра во внешнее устройство – считыванием.

17. Виды регистров

Ответ: По способу записи/считывания информации различают: 1) параллельные регистры, в которых запись и считывание выполняются в параллельном коде; 2) последовательные регистры, в которых запись и считывание выполняются в последовательном коде. 3) параллельно-последовательные регистры, в которых при записи все биты поступают в регистр одновременно (в параллельном коде), а при считывании покидают регистр бит за битом (в последовательном коде). 4) последовательно-параллельные регистры, в которых запись выполняется в последовательном коде, а считывание – в параллельном.

18. Цифровые счетчики импульсов

Ответ: Цифровым счетчиком называется устройство, осуществляющее счет числа входных импульсов и фиксирующее это число в каком-либо коде. Максимальное число входных импульсов, после которого счетчик возвращается в исходное состояние, называется коэффициентом счета, или модулем счета. По направлению счета входных импульсов счетчики делят на три группы: 1) суммирующие, в которых с приходом каждого входного импульса в пределах счетного цикла к содержимому счетчика прибавляется единица; 2) вычитающие, в которых с приходом каждого входного импульса содержимое счетчика уменьшается на единицу; 3) реверсивные, в которых реализуются прямое и обратное направление счета.

19. Двоичные счетчики с параллельным переносом (синхронные)

Ответ: Более быстродействующими являются счетчики с параллельным переносом, или синхронные, в которых переключение триггеров происходит одновременно, поскольку счетные импульсы подаются на все триггеры, и каждый из них срабатывает под воздействием входного импульса, а не сигнала с предыдущего триггера.

20. Интегральные счетчики. Построение счетчика с произвольным коэффициентом счета

Ответ: Электронной промышленностью выпускаются интегральные микросхемы, в которых счетчики представлены в одном корпусе. На условном графическом обозначении счетчиков ставятся буквы СТ.

Принцип построения счетчиков с произвольным коэффициентом счета состоит в исключении нескольких состояний обычного двоичного счетчика, являющихся избыточными для счетчиков с коэффициентом пересчета, отличающимися от двоичных. При этом избыточные состояния исключаются с помощью обратных связей внутри счетчика.

Перечень вопросов к зачету

1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и определения.
2. Источники электрической энергии
3. Основные преобразования схем, используемые при анализе электрических цепей. Законы электрических цепей

4. Расчет электрической цепи по законам Кирхгофа. Метод контурных токов
5. Метод узловых потенциалов. Принцип наложения и метод наложения
6. Метод эквивалентного генератора
7. Энергетический баланс в электрических цепях
8. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Действующее и среднее значения синусоидально изменяющейся величины
9. Изображение синусоидальных токов, напряжений, ЭДС с помощью вращающихся векторов. Векторная диаграмма
10. R, L, C в цепи синусоидального тока
11. Установившийся синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением R, L и C
12. Установившийся синусоидальный ток в цепи с параллельным соединением R, L и C
13. Комплексный метод расчета электрических цепей. Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами
14. Изображение синусоидально изменяющихся величин на комплексной плоскости. Выражения для производной и интеграла
15. Алгебраизация уравнений. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость
16. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей
17. Активная, реактивная и полная мощности
18. Расчет сложных электрических цепей комплексным методом
19. Резонанс напряжений. Резонанс токов
20. Резонанс в разветвленных цепях. Резонанс в цепях без потерь (чисто реактивные цепи)
21. Трехфазная система ЭДС
22. Расчет соединения звезда-звезда с нулевым проводом
23. Расчет соединения звезда-звезда без нулевого провода
24. Расчет соединения треугольник-треугольник
25. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи
26. Пассивные элементы радиотехнических цепей. Характеристики линейных радиотехнических цепей
27. Делитель напряжения. Дифференцирующая цепь. Интегрирующая цепь
28. Колебательные контуры
29. Электрические свойства полупроводников. Свойства *p-n*-перехода (электронно-дырочный переход). Полупроводниковые диоды. Стабилитроны
30. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения биполярных транзисторов
31. Статические и динамические характеристики биполярных транзисторов. *h*-параметры. Импульсный режим работы биполярного транзистора
32. Устройство и принцип работы полевого транзистора. Схемы включения полевых транзисторов
33. Полевые транзисторы с изолированным затвором
34. Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах
35. Усилители электрических сигналов. Основные определения. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей
36. Обратная связь в электронных усилителях. Виды обратной связи. Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики усилителя
37. Каскады предварительного усиления на универсальных аналоговых интегральных микросхемах. Основные параметры операционных усилителей (ОУ)
38. Инвертирующий усилитель на ОУ. Неинвертирующий усилитель на ОУ
39. Повторитель на ОУ. Суммирующий усилитель на ОУ

40. Интегратор на ОУ. Дифференциатор на ОУ
41. Схемы выборки-хранения. Компараторы
42. Основы цифровой электроники. Основные понятия и определения. Достоинства и недостатки технических средств цифровой техники
43. Системы счисления. Основные понятия и определения. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика
44. Логические элементы. Параметры логических элементов
45. Система условных цифробуквенных обозначений ИМС логических элементов
46. Описание логических элементов и устройств булевыми функциями. Основные логические операции
47. Принцип двойственности в алгебре Буля. Основные законы и теоремы булевой алгебры
48. Полная система логических функций. Понятие о базисе
49. Способы представления булевых функций. Переход от структурной формулы к логической схеме
50. Методы минимизации булевых функций
51. Комбинационные схемы. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры
52. Сумматоры. Четвертьсумматор. Полусумматор. Полный одноразрядный двоичный сумматор
53. Цифровые компараторы
54. Программируемые логические матричные структуры
55. Последовательностные схемы. RS-триггеры. Асинхронные RS-триггеры. Синхронные RS-триггеры
56. D-триггеры. T-триггеры. JK-триггеры
57. Регистры. Параллельные регистры (регистры памяти). Последовательные регистры (регистры сдвига). Реверсивные регистры
58. Цифровые счетчики импульсов. Двоичные счетчики с последовательным переносом (асинхронные). Асинхронный двоичный счетчик. Счетчики обратного счета (вычитающие счетчики). Делители частоты
59. Двоичные счетчики с параллельным переносом (синхронные)
60. Интегральные счетчики. Построение счетчика с произвольным коэффициентом счета. Кольцевые счетчики

Перечень вопросов к зачету с короткими ответами

1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Основные понятия и определения
 Ответ: Электрическая цепь – совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока. Схема электрической цепи – графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов. Ветвь – участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток. Узел – место соединения ветвей электрической цепи. Контур – любой замкнутый путь, образованный ветвями и узлами. Независимый контур – контур, отличающийся от предыдущих хотя бы одной ветвью. Линейная электрическая цепь – это такая электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи или (и) электрические токи и магнитные потокоцепления, или (и) электрические заряды и электрические напряжения связаны друг с другом линейными зависимостями

2. Источники электрической энергии
 Ответ: Идеальный источник ЭДС – это такой источник электрической энергии, электрическое напряжение на выводах которого не зависит от электрического тока в нем. Идеальный источник тока – это такой источник, электрическая энергия, электрический ток которого не зависит от напряжения на его выводах. При анализе электрических цепей любой источник электрической энергии может быть заменен как

идеальным, так и реальным источником. Реальный источник ЭДС представляет собой идеальный источник ЭДС с последовательно включенным сопротивлением, равным внутреннему сопротивлению реального источника ЭДС. Реальный источник тока может быть представлен идеальным источником тока с параллельно включенной внутренней проводимостью реального источника тока.

3. Основные преобразования схем, используемые при анализе электрических цепей.

Законы электрических цепей

Ответ: Закон Ома для участка цепи: ток на участке цепи прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален сопротивлению этого участка. Первый закон Кирхгофа записывается для узлов электрической цепи: алгебраическая сумма токов в ветвях, подсоединенных к узлу, равна нулю. Второй закон Кирхгофа записывается для контуров электрической цепи: алгебраическая сумма падений напряжений вдоль контура равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре

4. Расчет электрической цепи по законам Кирхгофа. Метод контурных токов

Ответ: Алгоритм расчета электрической цепи по законам Кирхгофа: 1. Произвольно выбираем условно положительное направление токов. 2. Определяем количество необходимых уравнений. 3. Выбираем независимые контуры, количество которых равно найденному количеству уравнений по второму закону Кирхгофа. Задаем положительное направление их обхода. 4. По первому и второму законам Кирхгофа с учетом правил выбора знаков составляем систему уравнений. 5. Определяем неизвестные токи, решая совместно уравнения.

Алгоритм расчета по методу контурных токов: 1. Определяем количество независимых контуров. 2. В соответствии с расчетным количеством уравнений составляем систему уравнений в общем виде. 3. Выбираем независимые контуры, задаемся в них условно положительными направлениями контурных токов. 4. Определяем собственные и взаимные сопротивления, контурные ЭДС. 5. Решаем полученную систему относительно контурных токов. 6. Задавшись произвольно условно положительным направлением токов, находим их по рассчитанным контурным токам.

5. Метод узловых потенциалов. Принцип наложения и метод наложения

Ответ: Алгоритм расчета по методу узловых потенциалов: 1. Определяем необходимое количество уравнений. 2. В соответствии с расчетным количеством уравнений составляем систему уравнений в общем виде. 3. Нумеруем узлы схемы, один из которых заземляем, т.е. принимаем величину его потенциала равной нулю. 4. Рассчитываем собственные проводимости, общие проводимости и узловые токи. 5. Решаем полученную систему относительно потенциалов узлов. 6. Задаемся условно положительным направлением токов и определяем их по обобщенному закону Ома.

Принцип наложения реализуется в методе расчета электрических цепей, получившем название метода наложения. Суть принципа наложения – ток в k -й ветви равен алгебраической сумме токов, вызываемых каждым из источников в отдельности.

6. Метод эквивалентного генератора

Ответ: Алгоритм решения задач по методу эквивалентного генератора: 1. Выбирается условно положительное направление тока в исследуемой ветви. 2. Составляется эквивалентная схема замещения в виде последовательного соединения эквивалентного генератора и ветви с неизвестным током. 3. На основе второго закона Кирхгофа записывается выражение для нахождения тока. 4. ЭДС эквивалентного генератора определяется по режиму холостого хода, т.е. при разорванной ветви с неизвестным током. 5. Внутреннее сопротивление эквивалентного генератора также определяется по схеме, соответствующей эквивалентному генератору, работающему на холостом ходу, но преобразованной в пассивный двухполюсник. 6. Путем подстановки найденных значений ЭДС и внутреннего сопротивления в закон Ома для замкнутой цепи, рассчитывается величина тока в заданной ветви.

7. Энергетический баланс в электрических цепях

Ответ: На основании закона сохранения энергии количество тепла, выделившееся в единицу времени в резисторах электрической цепи, должно равняться энергии, доставляемой источниками электрической энергии.

8. Синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Действующее и среднее значения синусоидально изменяющейся величины

Ответ: Синусоидальный электрический ток – периодический электрический ток, являющийся синусоидальной функцией времени. Мгновенный электрический ток – значение электрического тока в рассматриваемый момент времени. Амплитуда синусоидального тока – максимальное значение синусоидальной функции. Фаза синусоидального электрического тока – аргумент синусоидального

электрического тока, отсчитываемый от точки перехода значения тока через нуль к положительному значению. Начальная фаза синусоидального тока – значение фазы синусоидального тока в начальный момент времени. Угловая частота синусоидального электрического тока – скорость изменения фазы синусоидального электрического тока. Частота электрического тока – величина, обратная периоду электрического тока. Период электрического тока – наименьший интервал времени, по истечении которого мгновенные значения периодического электрического тока повторяются в неизменной последовательности. Разность фаз, сдвиг фаз – алгебраическая величина, определяемая вычитанием начальной фазы синусоидального электрического тока из начальной фазы синусоидального электрического напряжения.

Действующее значение переменного тока численно равно значению такого постоянного тока, который за время, равное периоду синусоидального тока, выделяет такое же количество теплоты, что и синусоидальный ток. Действующий периодический ток – среднеквадратичное значение периодического электрического тока за период.

9. Изображение синусоидальных токов, напряжений, ЭДС с помощью вращающихся векторов. Векторная диаграмма

Ответ: Синусоидальные токи, напряжения, ЭДС, имеющие угловую частоту, можно изобразить векторами в соответствующем масштабе, вращающимися с угловой скоростью. Совокупность векторов, характеризующих процессы, происходящие в той или иной цепи переменного тока, построенные с соблюдением правильной ориентации их относительно друг друга, называют векторной диаграммой.

10. R, L, C в цепи синусоидального тока

Ответ: Активное электрическое сопротивление – параметр пассивного двухполюсника, равный отношению активной мощности, поглощаемой в этом двухполюснике, к квадрату действующего значения тока через этот двухполюсник. На участке цепи с активным сопротивлением ток совпадает по фазе с напряжением на этом участке. Ток в индуктивности отстает от приложенного напряжения на угол $\pi/2$. В емкости ток опережает напряжение на угол $\pi/2$.

11. Установившийся синусоидальный ток в цепи с последовательным соединением R, L и C

Ответ: Полное электрическое сопротивление – параметр пассивного двухполюсника, равный отношению действующего значения электрического напряжения на входе этого двухполюсника к действующему значению электрического тока через двухполюсник при синусоидальном электрическом напряжении и электрическом токе. Реактивное сопротивление – параметр пассивного двухполюсника, равный квадратному корню из разности квадратов полного и активного электрических сопротивлений двухполюсника, взятому со знаком плюс, если электрический ток отстает по фазе от электрического напряжения, и со знаком минус, если электрический ток опережает по фазе напряжение.

12. Установившийся синусоидальный ток в цепи с параллельным соединением R, L и C

Ответ: Полная проводимость цепи – параметр пассивного двухполюсника, равный отношению действующего значения электрического тока через этот двухполюсник к действующему значению электрического напряжения между выводами двухполюсника, при синусоидальном электрическом напряжении и электрическом токе.

13. Комплексный метод расчета электрических цепей. Формы представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами

Ответ: Суть комплексного метода расчета состоит в том, что при синусоидальном токе можно перейти от уравнений, составленных для мгновенных значений и являющихся дифференциальными уравнениями к алгебраическим уравнениям, составленным относительно комплексов тока, напряжения, ЭДС. Формы представления комплексного числа: алгебраическая, показательная, тригонометрическая. Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в n степень, извлечение корня n степени.

14. Изображение синусоидально изменяющихся величин на комплексной плоскости. Выражения для производной и интеграла

Ответ: Комплексная амплитуда синусоидального электрического тока – комплексная величина, модуль и аргумент которой равны соответственно амплитуде и начальной фазе данного синусоидального электрического тока. Комплексная амплитуда изображает соответствующую величину: ток, напряжение, ЭДС на комплексной плоскости для момента времени $t=0$.

Операция дифференцирования синусоидально изменяющейся величины заменяется на операцию умножения комплексной амплитуды на множитель $j\omega$. Операция интегрирования синусоидально изменяющейся величины заменяется на операцию деления комплексной амплитуды на множитель $j\omega$.

15. Алгебраизация уравнений. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

Комплексное сопротивление. Комплексная проводимость

Ответ: дифференциальное уравнение, записанное для мгновенных значений тока и напряжений, в комплексной форме преобразуется в алгебраическое уравнение для комплексных амплитуд. Комплексное электрическое сопротивление – комплексная величина, равная отношению комплексного действующего значения синусоидального электрического напряжения на выводах пассивной электрической цепи или ее элемента к комплексному действующему значению синусоидального электрического тока в этой цепи или в этом элементе. Комплексная электрическая проводимость – комплексная величина, равная отношению комплексного действующего значения синусоидального электрического тока в пассивной электрической цепи или ее элемента к комплексному действующему значению синусоидального электрического напряжения на выводах этой цепи или на этом элементе.

16. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей

Ответ: Треугольник сопротивлений можно получить из векторной диаграммы цепи с последовательно соединенными участками активного, индуктивного и емкостного характера. Если все напряжения, составляющие векторную диаграмму, поделить на одну и ту же величину, очевидно, что получим такую же диаграмму, только в измененном масштабе. Если в качестве такой величины выбрать значение тока, который одинаков для всех элементов последовательной цепи, то получим соответствующие сопротивления. Учитывая, что сопротивления имеют скалярный характер, получим так называемый треугольник сопротивлений. Аналогично, рассматривая векторную диаграмму токов электрической цепи с параллельно соединенными активным, индуктивным и емкостным элементами, можно получить треугольник проводимостей.

17. Активная, реактивная и полная мощности

Ответ: Под активной мощностью P в электрической цепи синусоидального тока понимают величину, равную среднеарифметическому значению мгновенной мощности за период. Реактивная мощность Q – величина, равная при синусоидальном электрическом токе и электрическом напряжении произведению действующего значения напряжения на действующее значение тока и на синус сдвига фаз между напряжением и током. Полная мощность S – величина, равная произведению действующих значений электрического тока и электрического напряжения на входе двухполюсника.

Активная мощность физически представляет собой энергию, которая выделяется в единицу времени в виде теплоты в резисторе и измеряется с помощью ваттметра. Реактивная мощность пропорциональна энергии, которая идет на создание электрического и магнитного поля емкости и индуктивности и измеряется с помощью счетчиков реактивной энергии.

18. Расчет сложных электрических цепей комплексным методом

Ответ: Расчет сложных линейных электрических цепей синусоидального тока комплексным методом осуществляется с помощью всех известных методов теории линейных электрических цепей постоянного тока. Все методы применимы в общем случае без ограничений.

19. Резонанс напряжений. Резонанс токов

Ответ: Явление в электрической цепи, содержащей участки, имеющие индуктивный и емкостной характер, при котором разность фаз синусоидального электрического напряжения и синусоидального электрического тока на входе цепи равна нулю, называют резонансом. Резонансом напряжений называют явление резонанса в участке электрической цепи, содержащей последовательно соединенные индуктивный и емкостной элементы. Резонансом токов называют явление резонанса в участке электрической цепи, содержащей параллельно соединенные индуктивный и емкостной элементы.

20. Резонанс в разветвленных цепях. Резонанс в цепях без потерь (чисто реактивные цепи)

Ответ: В разветвленных цепях может иметь место как резонанс напряжений, так и резонанс токов. Общее условие резонанса: угол сдвига фаз между током и напряжением на входе цепи равно нулю. Условие резонанса напряжений: мнимая часть комплексного полного сопротивления равна нулю. Условие резонанса токов: мнимая часть комплексной полной проводимости равна нулю.

21. Трёхфазная система ЭДС

Ответ: Многофазной системой электрических цепей называют совокупность электрических цепей, в которых действуют синусоидальные ЭДС одной и той же частоты, сдвинутые друг относительно друга по фазе, создаваемые общим источником энергии. Многофазной цепью называют многофазную систему электрических цепей, в которой отдельные фазы электрически соединены друг с другом. Многофазная электрическая цепь, в которой комплексные электрические сопротивления составляющих ее фаз одинаковы, называют симметричной многофазной электрической цепью. Под трёхфазной симметричной системой ЭДС понимают совокупность трех синусоидальных ЭДС одинаковой частоты и амплитуды, сдвинутых по фазе относительно друг друга на 120 градусов.

22. Расчет соединения звезда-звезда с нулевым проводом

Ответ: Трёхфазные цепи являются разновидностью цепей синусоидального тока, и поэтому их расчет производится теми же методами и приёмами, которые присущи цепям однофазного синусоидального тока. Для анализа трёхфазных цепей применим комплексный метод расчета, могут строиться векторные диаграммы.

Ток в нулевом проводе равен сумме токов каждой фазы. Напряжение между линейным проводом и нулевым узлом – фазное напряжение. Напряжение между линейными проводами – линейное напряжение.

23. Расчет соединения звезда-звезда без нулевого провода

Ответ: Трёхфазные цепи являются разновидностью цепей синусоидального тока, и поэтому их расчет производится теми же методами и приёмами, которые присущи цепям однофазного синусоидального тока. Для анализа трёхфазных цепей применим комплексный метод расчета, могут строиться векторные диаграммы.

Напряжение между линейным проводом и нулевым узлом – фазное напряжение. Напряжение между линейными проводами – линейное напряжение.

24. Расчет соединения треугольник-треугольник

Ответ: Трёхфазные цепи являются разновидностью цепей синусоидального тока, и поэтому их расчет производится теми же методами и приёмами, которые присущи цепям однофазного синусоидального тока. Для анализа трёхфазных цепей применим комплексный метод расчета, могут строиться векторные диаграммы.

25. Активная, реактивная и полная мощности трёхфазной цепи

Ответ: Под активной и реактивной мощностями трёхфазной цепи понимают сумму активных мощностей каждой фазы и сумму реактивных мощностей каждой фазы. Полная мощность представляет собой сумму полных мощностей каждой фазы. Мощности трёхфазной цепи могут быть рассчитаны как через фазные токи и напряжения, так и через линейные токи и напряжения.

26. Пассивные элементы радиотехнических цепей. Характеристики линейных радиотехнических цепей

Ответ: Резисторы представляют собой элемент электрической цепи, где происходит преобразование электрической энергии в тепловую. Конденсаторы представляют собой радиоэлементы, состоящие из двух обкладок, разделенных диэлектриком. Катушка индуктивности также является реактивным элементом, способным накапливать энергию магнитного поля. Катушки индуктивности выпускаются промышленностью по конкретным заказам и не имеют стандартов на обозначения и маркировки.

Любую линейную радиотехническую цепь можно представить в виде эквивалентного четырехполюсника, имеющего два входных и два выходных зажима. В линейных четырехполюсниках сигналы воздействия (входной сигнал) $x(t)$ и сигнал отклика (выходной сигнал) $y(t)$ связаны линейной зависимостью $y(t)=Kx(t)$, где K – коэффициент передачи четырехполюсника. В общем случае коэффициент передачи является комплексной величиной и определяется отношением комплексной амплитуды или эффективного значения выходного синусоидального напряжения (тока, мощности) к входному синусоидальному напряжению (току, мощности). Зависимость модуля коэффициента передачи от частоты принято называть амплитудно-частотной или частотной характеристикой. Зависимость модуля фазового сдвига коэффициента передачи от частоты – фазо-частотной или фазовой характеристикой.

27. Делитель напряжения. Дифференцирующая цепь. Интегрирующая цепь

Ответ: С помощью только резисторов можно решить задачу деления постоянного напряжения. При делении переменного напряжения необходимо дополнительно использовать конденсаторы. Если подобрать резисторы и конденсаторы делителя напряжения так, чтобы постоянные времени RC-цепочек были равны, то можно получить частотно-компенсированный делитель напряжения (коэффициент деления не зависит от

частоты). Дифференцирующей называется такая пассивная или активная цепь, выходной сигнал которой находится как производная по времени от входного сигнала. Дифференцирующую цепь можно использовать в качестве простейшего фильтра верхних частот, так как на очень низких частотах ее коэффициент передачи практически равен нулю, а с увеличением значения частоты сигнала коэффициент передачи растет. Интегрирующей называется такая пассивная или активная цепь, выходной сигнал которой находится как интеграл по времени от входного сигнала. Интегрирующая цепь представляет собой простейший фильтр нижних частот с граничной частотой. Он пропускает сигналы с частотами от нуля до частоты среза и ослабляет сигналы более высоких частот.

28. Колебательные контуры

Ответ: Цепи, состоящие из конденсатора и катушки индуктивности и образующие замкнутый контур, получили название колебательного контура. В колебательных контурах можно наблюдать как собственные, так и вынужденные колебания. В радиотехнических устройствах чаще используются вынужденные колебания, возникающие под действием внешнего источника гармонических колебаний. При совпадении частоты колебаний внешнего источника с собственной частотой контура возникает явление резонанса.

29. Электрические свойства полупроводников. Свойства *p-n*-перехода (электронно-дырочный переход). Полупроводниковые диоды. Стабилитроны

Ответ: Электропроводимость чистых полупроводников определяется числом свободных электронов, образующихся за счет нарушения валентных связей в кристалле и положительными зарядами, образующимися на узлах кристаллической решетки из-за «ухода» освободившихся электронов. Если в собственный полупроводник ввести атомы примеси, валентность которых отличается от валентности атомов данного полупроводника, проводимость полупроводника с примесью будет определяться практически только концентрацией атомов примеси.

Если в полупроводник *n*-типа ввести акцепторную примесь с большей концентрацией, то получим полупроводник *p*-типа. При этом образуется узкая контактная область между полупроводниками разного типа проводимости, получившая название электронно-дырочного или *p-n*-перехода. Ширина этой области не превышает одного микрона. *p-n*-переход обладает односторонней проводимостью.

Полупроводниковым диодом называют прибор, который имеет два вывода и содержит один *p-n*-переход. Стабилитронами называются полупроводниковые диоды, на вольтамперной характеристике которых имеется участок со слабой зависимостью напряжения от величины протекающего тока. Поэтому уровень напряжения на таком диоде остается постоянным при изменении тока в широких пределах.

30. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Схемы включения биполярных транзисторов

Ответ: Биполярным транзистором называется полупроводниковый прибор, имеющий два взаимодействующих между собой *p-n*-перехода. В зависимости от последовательности чередования областей с различным типом проводимости различают *n-p-n*-транзисторы и *p-n-p*-транзисторы. Различают три возможные схемы включения транзистора: с общей базой, с общим эмиттером и с общим коллектором.

31. Статические и динамические характеристики биполярных транзисторов. *h*-параметры. Импульсный режим работы биполярного транзистора

Ответ: Статические характеристики транзистора отражают зависимость между токами и напряжениями на его входе и выходе. Режим работы транзистора с нагрузкой называется динамическим. Характеристики транзистора, находящегося в динамическом режиме, отличаются от характеристик статического режима, так как они определяются не только свойствами самого транзистора, но и свойствами элементов схемы.

Параметр h_{11} является входным сопротивлением транзистора при его короткозамкнутом выходе для переменного тока. Параметр h_{12} представляет собой коэффициент обратной связи по переменному напряжению. Параметр h_{21} является коэффициентом передачи тока при короткозамкнутом для переменного тока выходе. Параметр h_{22} равен выходной проводимости транзистора при разомкнутом для переменного тока входе.

32. Устройство и принцип работы полевого транзистора. Схемы включения полевых транзисторов

Ответ: Полевой транзистор – это полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком зарядов одной полярности: потоком основных носителей, протекающим через канал, управляемым электрическим полем. Отсюда полевые транзисторы называют также канальными или униполярными транзисторами. По принципу устройства полевые транзисторы бывают с управляющим переходом и с изолированным затвором. Транзисторы с изолированным затвором по структуре разделяются на транзисторы с индуцированным каналом и со встроенным каналом. По типу используемого

изолирующего материала транзисторы с изолированным затвором называют МДП-транзисторами (от слов «металл-диэлектрик-полупроводник») или МОП-транзисторами (от слов «металл-оксид-полупроводник»).

Как и биполярные транзисторы, полевые транзисторы можно включить по одной из трех основных схем: с общим истоком (ОИ) – аналогична схеме с общим эмиттером, с общим стоком (ОС) – аналогична схеме с общим коллектором и с общим затвором (ОЗ) – аналогична схеме с общей базой.

33. Полевые транзисторы с изолированным затвором

Ответ: В полевых транзисторах с изолированным затвором металлический затвор отделен от полупроводникового канала тонким слоем диэлектрика. Толщина диэлектрического слоя 0,1-0,2 мкм. Основанием полевого транзистора с изолированным затвором, которое называется подложкой, служит кремниевая пластинка с электропроводностью р- или n-типа с относительно высоким удельным сопротивлением. На подложке созданы две сильнолегированные области с противоположным типом электропроводимости.

34. Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах

Ответ: Электронный ключ – активный элемент, включенный в цепь нагрузки и осуществляющий ее коммутацию при воздействии внешнего управляющего сигнала. Ключ может находиться в двух стационарных состояниях: замкнутом и разомкнутом. Время перехода электронного ключа из одного состояния в другое определяется инерционностью переходных процессов, протекающих в ключе при изменении его состояния. Переход ключа из разомкнутого состояния в замкнутое характеризуется его временем включения, а из замкнутого в разомкнутое – временем выключения.

35. Усилители электрических сигналов. Основные определения. Классификация усилителей. Основные параметры и характеристики усилителей

Ответ: Электронные усилители предназначены для усиления слабых электрических сигналов до уровня, необходимого для нормального функционирования исполнительного устройства. Независимо от типа, названия, элементной базы и конструкции любой электронный усилитель является усилителем мощности.

Классификация усилителей в зависимости от типа усилительного элемента: ламповые, транзисторные, на интегральных микросхемах, на туннельных диодах, параметрические, магнитные. По функциональному назначению усилители разделяются на: усилители звуковых частот, усилители высоких частот, резонансные усилители, усилители постоянного тока (УПТ), измерительные усилители.

Коэффициент усиления напряжения определяется как отношение выходного напряжения к входному напряжению. Полоса пропускания усилителя – полоса частот, в диапазоне которой коэффициент усиления усилителя изменяется в заданных пределах. Уровень нелинейных искажений выходного сигнала за счёт появления новых гармонических составляющих оценивается коэффициентом гармоник. Динамический диапазон усилителя представляет собой отношение (в децибелах) максимального напряжения сигнала на выходе усилителя, при котором нелинейные искажения не выходят за пределы допустимого, к минимальному его значению, определяемому уровнем напряжений шумов. Амплитудно-частотная характеристика усилителя – это зависимость коэффициента усиления усилителя (амплитуды выходного напряжения) при постоянном значении напряжения на входе от частоты усиливаемого сигнала. Потребляемая от источника питания мощность определяется как сумма мощностей потребляемых каскадами усилителя от всех используемых источников питания при номинальной выходной мощности.

36. Обратная связь в электронных усилителях. Виды обратной связи. Влияние отрицательной обратной связи на параметры и характеристики усилителя

Ответ: Связь, когда происходит передача сигнала (напряжения, тока) из выходной цепи усилителя во входную, получила название обратной связи. Если сигналы на входе усилителя, поступающие от источника сигнала и через цепь обратной связи с выхода усилителя, складываются в фазе, то в этом случае имеет место положительная обратная связь. Если же сигналы складываются в противофазе, то такую обратную связь называют отрицательной. При ООС общий входной сигнал уменьшается, уменьшается также сигнал на выходе усилителя.

Коэффициент усиления усилителя с отрицательной обратной связью всегда меньше, чем его собственный коэффициент усиления. Введение частотно-независимой ООС в усилитель приводит к выравниванию амплитудно-частотной характеристики усилителя и расширению полосы усиливаемых частот за счет уменьшения коэффициента усиления каскада. Введение отрицательной обратной связи позволяет уменьшить нелинейные искажения и является практически единственным эффективным способом борьбы с ними.

37. Каскады предварительного усиления на универсальных аналоговых интегральных микросхемах. Основные параметры операционных усилителей (ОУ)

Ответ: В каскадах предварительного усиления часто используются аналоговые интегральные микросхемы. К наиболее распространенным универсальным аналоговым интегральным микросхемам относятся операционные усилители (ОУ).

Отношение выходного напряжения к разности входных напряжений получило название дифференциального коэффициента усиления (или просто коэффициента усиления) операционного усилителя. В идеальном случае $K \rightarrow \infty$, а реальные значения K достигают 120 дБ (10^6 раз). Входное сопротивление – сопротивление ОУ по отношению к входному сигналу. Следует различать дифференциальное входное сопротивление $R_{дф.вх}$ – сопротивление между двумя входными выводами, и синфазное входное сопротивление $R_{сф.вх}$ – сопротивление между объединенными обоими входами и общим проводом (“землей”). Для идеального ОУ $R_{дф.вх} \rightarrow \infty$. В реальных ОУ значения сопротивлений $R_{дф.вх}$ находятся в пределах $300 \text{ кОм} \div 10 \text{ МОм}$, если входной каскад выполнен на биполярных транзисторах. Если же входной каскад выполнен на полевых транзисторах, то его входное сопротивление составляет $100 \div 1000 \text{ МОм}$. Выходное сопротивление идеального ОУ $R_{вых} \rightarrow 0$. Входное напряжение смещения – постоянное напряжение ($U_{вх.см}$), которое следует подать на вход ОУ, чтобы выходное напряжение стало равным нулю.

38. Инвертирующий усилитель на ОУ. Неинвертирующий усилитель на ОУ

Ответ: В инвертирующем усилителе имеет место параллельная отрицательная обратная связь по напряжению. Коэффициент усиления усилителя с обратной связью определяется как отношение выходного напряжения к напряжению источника сигнала. В неинвертирующем усилителе напряжение источника сигнала подается на неинвертирующий вход ОУ через согласующее сопротивление или без него. На практике, с целью обеспечения равных входных сопротивлений для протекания входных токов ОУ, параллельно к входу может быть соединен резистор соответствующего номинала. Коэффициент усиления неинвертирующего усилителя на единицу больше, чем коэффициент усиления инвертирующего усилителя.

39. Повторитель на ОУ. Суммирующий усилитель на ОУ

Ответ: Повторитель на операционном усилителе предназначен для согласования различных каскадов. Для суммирования нескольких напряжений можно использовать инвертирующее включение ОУ.

40. Интегратор на ОУ. Дифференциатор на ОУ

Ответ: Напряжение на выходе интегратора представляет собой интеграл от напряжения входного сигнала. Длительность времени интегрирования и требуемая точность определяют тип ОУ. В интеграторах с большими постоянными времени следует использовать ОУ с малыми входными токами и конденсаторы с малыми токами утечки. Дифференциатор создает выходное напряжение, пропорциональное скорости изменения входного. При дифференцировании усилитель должен пропускать только переменную составляющую входного напряжения и коэффициент усиления дифференцирующей схемы должен возрастать при увеличении скорости изменения входного сигнала. Выполнить эти требования позволяет использование в качестве входного элемента операционного усилителя – конденсатора.

41. Схемы выборки-хранения. Компараторы

Ответ: Схема, с помощью которой можно измерить и сохранить напряжение, действующее на входе в течение короткого промежутка времени, называется схемой выборки-хранения или устройством выборки-хранения. Задача схемы выборки-хранения состоит в быстром заряде конденсатора до значения входного напряжения по поданной команде и удержании этого входного напряжения на выходе в течение продолжительного времени. Компаратор представляет собой логическую схему, предназначенную для сравнения аналоговых сигналов. Операция сравнения эквивалентна оценке знака разности мгновенных значений сравниваемых величин. Поэтому компаратор должен вырабатывать дискретный выходной сигнал, характеризующий знак разности сравниваемых сигналов.

42. Основы цифровой электроники. Основные понятия и определения. Достоинства и недостатки технических средств цифровой техники

Ответ: Дискретными устройствами или устройствами дискретного действия называют такие, у которых входные, выходные и промежуточные сигналы характеризуются счётным множеством значений по уровню и существованием в определённые интервалы времени. Такие сигналы можно отобразить в той или иной позиционной системе счисления (соответствующими цифрами).

Достоинства: 1. Возможность программного управления. 2. Простота обеспечения заданной надёжности, точности и помехоустойчивости работы систем. 3. Простота обеспечения совместимости устройств с устройствами обработки информации в цифровой форме. 4. Высокая степень конструктивной и функциональной интеграции, универсальности с возможностью построения систем по типовым проектным решениям. 5. Возможность проектирования формальными логическими методами, что позволяет сокращать

сроки проектирования устройств и даёт возможность изменения функций устройств (и систем на их основе) методами агрегатного построения в процессе эксплуатации.

Недостатки: 1. Необходимость преобразования аналоговых сигналов в дискретные. Эти преобразования сопровождаются появлением погрешности и задержками во времени. 2. Относительная сложность изменения режимов работы. Для этого необходимо менять структуру системы либо алгоритм её функционирования. 3. Сложность процессов анализа функционирования систем, как при проверке правильности их работы, так и при поиске возникающих неисправностей. 4. Повышенные требования к культуре производства и к культуре обслуживания технических средств цифровой техники.

43. Системы счисления. Основные понятия и определения. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика

Ответ: Под системой счисления понимается способ представления любого числа с помощью некоторого алфавита символов, называемых цифрами. Непозиционными системами являются такие системы счисления, в которых каждый символ сохраняет свое значение независимо от места его положения в числе. Система счисления называется позиционной, если одна и та же цифра имеет различное значение, определяющееся позицией цифры в последовательности цифр, изображающей число. Это значение меняется в однозначной зависимости от позиции, занимаемой цифрой, по некоторому закону. Количество различных цифр, употребляемых в позиционной системе определяет название системы счисления и называется основанием системы счисления.

44. Логические элементы. Параметры логических элементов

Ответ: Логические элементы относятся к простейшим комбинационным «устройствам», имеющим один выход и один-два входа. Своё название они получили по той причине, что их функционирование полностью можно описать логическими функциями и в частности булевыми функциями.

Параметры логических элементов: Быстродействие – один из важнейших параметров, характеризующий средним временем задержки распространения сигнала. Нагрузочная способность показывает, на сколько логических входов может быть одновременно нагружен выход данного ЛЭ без нарушения его работоспособности. Коэффициент объединения по входу определяет максимальное возможное число входов логического элемента. Помехоустойчивость характеризует способность логического элемента правильно функционировать при наличии помех и определяется максимально допустимым напряжением помехи. Потребляемая мощность. ЛЭ характеризуются еще значением напряжения питания и уровнем логических сигналов, соответствующих «0» и «1».

45. Система условных цифробуквенных обозначений ИМС логических элементов

Ответ: В отечественной технической литературе, а также при маркировке ИМС отечественного производства, при их изготовлении на заводах-изготовителях, принята 4-х элементная форма обозначений микросхем. Первым элементом в обозначении является цифра, которой указывается группа конструктивно-технологического исполнения ИС. Вторым элементом – 2 или 3 цифры, ими обозначают порядковый номер серии микросхем. Третьим элементом в обозначении являются две русские буквы, первая из которых обозначает подгруппу ИС по функциональному назначению, а вторая буква соответствует виду ИС также по функциональному назначению микросхемы. 4-м элементом в обозначениях микросхем являются одна или две цифры, обозначающие условный номер микросхемы в рассматриваемой серии.

46. Описание логических элементов и устройств булевыми функциями. Основные логические операции

Ответ: Функционирование логических элементов можно описать логическими (булевыми) функциями. В свою очередь логические функции можно определить (задать), перечислив все условия, при которых функция принимает значение логической 1, т.е. по условиям истинности, так и по условиям ложности (значения лог. 0). Аналогично, рассматривая работу логического элемента, можно перечислить все условия, при которых на выходе появляется сигнал логической 1, либо условия, когда на выходе элемента будет присутствовать сигнал логического 0. В этом заключается принцип дуальности (двойственности) в описании логических устройств.

В булевой алгебре под переменными (0 или 1) могут производиться три основных действия: логическое сложение, логическое умножение и логическое отрицание.

47. Принцип двойственности в алгебре Буля. Основные законы и теоремы булевой алгебры

Ответ: Из сравнения правил, определяющих операции ИЛИ и И легко заметить, что если в них заменить все 0 на 1, а все 1 на 0 и кроме того заменить знаки «+» на «·» и наоборот, то эти правила поменяются местами. В общем случае, если операция ИЛИ выражается равенством $x + y = F$, то при замене переменных

их отрицанием и знака «+» знаком «·», это равенство не нарушается, если в правой части функции F будет заменена ее отрицанием, то есть $\overline{x \cdot y} = \overline{F}$. Это справедливо для любых комбинациях значений x и y . Аналогичное равенство для операции И $x \cdot y = F$ превращается в равенство для операции ИЛИ при замене всех переменных их отрицанием, то есть $\overline{x + y} = \overline{F}$. Указанное свойство сохраняется при любом числе переменных, над которыми выполняется операция. В этом и состоит принцип двойственности в алгебре Буля.

Основные законы и теоремы булевой алгебры необходимы для анализа и синтеза логических схем.

48. Полная система логических функций. Понятие о базисе

Ответ: Функционально полная система логических функций представляет собой набор логических функций, с помощью которых можно записать любую, сколь угодно сложную функцию. В этом случае говорят, что этот набор образует базис. Функционально полными являются 3 базиса: 1) «И-ИЛИ-НЕ» (базис конъюнкции, дизъюнкции, инверсии). 2) «И-НЕ» (базис Шеффера). 3) «ИЛИ-НЕ» (базис Пирса или функция Вебба).

49. Способы представления булевых функций. Переход от структурной формулы к логической схеме

Ответ: Одной из задач проектирования цифровых устройств можно считать получение логических функций в удобном для реализации виде. В зависимости от того, как заданы первоначальные сведения о работе цифрового устройства существуют несколько способов представления функции, задающей работу устройства: 1) Словесный способ задания функции. 2) Табличный способ задания функции. 3) Алгебраический способ задания функции. 4) Числовой способ задания функции. 5) Графический способ задания функции.

50. Методы минимизации булевых функций

Ответ: Переходу к логической схеме должна предшествовать минимизация, то есть упрощение структурных формул с целью приведения их к такому виду, когда количество элементов, необходимых для построения схемы будет минимальным. Методы минимизации булевых функций: 1) Минимизация с помощью законов и теорем булевой алгебры. 2) Минимизация функций методом карт Карно.

51. Комбинационные схемы. Шифраторы и дешифраторы. Мультиплексоры и демультиплексоры

Ответ: Любое цифровое устройство состоит из элементов двух типов: логических и элементов памяти, служащих для хранения информации. Если схема не содержит элементов памяти, ее называют комбинационной. Шифратор – логическое устройство, выполняющее преобразование позиционного кода в n -разрядный двоичный код. Дешифратором или декодером называют комбинационное устройство, преобразующее двоичный код в унитарный (код «1 из m »). Мультиплексор (коммутатор, селектор, переключатель) – устройство, имеющее несколько сигнальных входов, один или более управляющих входов и один выход. Демультиплексор – комбинационное устройство, осуществляющее переключение входного сигнала на один из 2^n выходов при n адресных сигналах.

52. Сумматоры. Четвертьсумматор. Полусумматор. Полный одноразрядный двоичный сумматор

Ответ: Сумматор – логический операционный узел, выполняющий арифметическое сложение кодов двух чисел. Простейшим двоичным суммирующим элементом является четвертьсумматор. Происхождение названия этого элемента следует из того, что он имеет в два раза меньше выходов и в два раза меньше строк в таблице истинности по сравнению с полным двоичным одноразрядным сумматором. Полусумматор имеет два входа a и b для двух слагаемых и два выхода: S – сумма, P – перенос. Полный одноразрядный двоичный сумматор имеет три входа: a , b – для двух слагаемых и p – для переноса из предыдущего (более младшего) разряда и два выхода: S – сумма, P – перенос в следующий (более старший) разряд. Обозначением полного двоичного сумматора служат буквы SM.

53. Цифровые компараторы

Ответ: Цифровые компараторы выполняют сравнение двух чисел, заданных в двоичном (двоично-десятичном) коде. Простейшие компараторы формируют на выходе однобитовый сигнал равенства – «1» или неравенства – «0» двух чисел. Более сложные компараторы в случае неравенства определяют, которое из чисел больше. Основное назначение компараторов заключается в сравнении сигналов, представленных в двоичном коде.

54. Программируемые логические матричные структуры

Ответ: Матричные схемы представляют собой сетку ортогональных проводников, на местах пересечения которых установлены элементы односторонней проводимости (диоды, транзисторы). Матричные схемы бывают 2-х и 3-х уровневые. Каждый уровень называется матрицей. Матрица первого уровня называется матрицей M1, матрица второго уровня – M2. Обычно матрица M1 реализует элементарные конъюнкции и называется матрицей конъюнкций, а матрица M2 – матрицей дизъюнкций, т.к. позволяет реализовать дизъюнкции переменных.

55. Последовательностные схемы. RS-триггеры. Асинхронные RS-триггеры. Синхронные RS-триггеры

Ответ: Последовательностные схемы в отличие от комбинационных имеют элементы памяти. Значения выходных сигналов у этих схем зависят не только от значений входных сигналов в данный момент времени, но и от того, каково было внутреннее состояние схемы в предыдущий момент времени. Основным элементом памяти, то есть элементом, записывающим и хранящим двоичную информацию, является триггер. Триггер – это электронная схема, обладающая двумя состояниями устойчивого равновесия, способная под воздействием управляющего сигнала скачком переходить из одного состояния в другое и хранить это состояние как угодно долго после окончания на входе управляющего сигнала.

56. D-триггеры. T-триггеры. JK-триггеры

Ответ: D-триггеры являются информационными триггерами. T-триггеры являются счетными триггерами или «делителями на 2», т.к. частота следования импульсов на выходе в два раза меньше чем на входе. JK-триггеры являются наиболее универсальными из всех триггеров, то они выпускаются в виде микросхем в составе практически всех цифровых серий.

57. Регистры. Параллельные регистры (регистры памяти). Последовательные регистры (регистры сдвига). Реверсивные регистры

Ответ: Регистром называют выполненное на триггерах того или иного типа последовательностное устройство, основной функцией которого является хранение информации в виде N-разрядного двоичного кода. Занесение новой информации в регистр из внешнего устройства называют записью, вывод информации из регистра во внешнее устройство – считыванием.

По способу записи/считывания информации различают: 1) параллельные регистры, в которых запись и считывание выполняются в параллельном коде; 2) последовательные регистры, в которых запись и считывание выполняются в последовательном коде. 3) параллельно-последовательные регистры, в которых при записи все биты поступают в регистр одновременно (в параллельном коде), а при считывании покидают регистр бит за битом (в последовательном коде). 4) последовательно-параллельные регистры, в которых запись выполняется в последовательном коде, а считывание – в параллельном.

58. Цифровые счетчики импульсов. Двоичные счетчики с последовательным переносом (асинхронные). Асинхронный двоичный счетчик. Счетчики обратного счета (вычитающие счетчики). Делители частоты

Ответ: Цифровым счетчиком называется устройство, осуществляющее счет числа входных импульсов и фиксирующее это число в каком-либо коде. Максимальное число входных импульсов, после которого счетчик возвращается в исходное состояние, называется коэффициентом счета, или модулем счета. По направлению счета входных импульсов счетчики делят на три группы: 1) суммирующие, в которых с приходом каждого входного импульса в пределах счетного цикла к содержимому счетчика прибавляется единица; 2) вычитающие, в которых с приходом каждого входного импульса содержимое счетчика уменьшается на единицу; 3) реверсивные, в которых реализуются прямое и обратное направление счета.

59. Двоичные счетчики с параллельным переносом (синхронные)

Ответ: Более быстродействующими являются счетчики с параллельным переносом, или синхронные, в которых переключение триггеров происходит одновременно, поскольку счетные импульсы подаются на все триггеры, и каждый из них срабатывает под воздействием входного импульса, а не сигнала с предыдущего триггера.

60. Интегральные счетчики. Построение счетчика с произвольным коэффициентом счета. Кольцевые счетчики

Ответ: Электронной промышленностью выпускаются интегральные микросхемы, в которых счетчики представлены в одном корпусе. На условном графическом обозначении счетчиков ставятся буквы СТ.

Принцип построения счетчиков с произвольным коэффициентом счета состоит в исключении нескольких состояний обычного двоичного счетчика, являющихся избыточными для счетчиков с коэффициентом пересчета, отличающимися от двоичных. При этом избыточные состояния исключаются с помощью обратных связей внутри счетчика.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Рейтинг-план

№ п/п	Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
				Минимальный	Максимальный
Модуль 1					
<i>Текущий контроль</i>				0	25
1.	Решение задач у доски	5	5	0	25
<i>Рубежный контроль</i>				0	25
1.	Устный опрос	5	5	0	25
Модуль 2					
<i>Текущий контроль</i>				0	25
1.	Решение задач у доски	5	5	0	25
<i>Рубежный контроль</i>				0	25
1.	Тестирование	5	5	0	25
Поощрительные баллы				0	10
1.	Участие в студенческих конференциях, написание статей и др. виды научной активности			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)					
1. Посещение лекционных занятий				0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных) занятий				0	-10
Итоговый контроль				0	0
1. Зачет				0	0
Итого				0	110

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.