Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровизация в тепловой и возобновляемой энергетике

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Оценочные материалы
по дисциплине
Электротехника и электроника

Москва
2024

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Куликова Е.А. Идентификатор: Raec6adea-KulikovaYA-d740f784	Е.А. Куликова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Очков В.Ф. Идентификатор: Rd91184b2-OchkovVF-1531e2ff	В.Ф. Очков
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Шацких Ю.В. Идентификатор: R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f	Ю.В. Шацких

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

2. ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

ИД-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Однофазные электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос)
2. Трехфазные цепи (Перекрестный опрос)
3. Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос)

Форма реализации: Письменная работа

1. Машины переменного тока (Тестирование)
2. Машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа)
3. Машины постоянного тока (Контрольная работа)
4. Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа)
5. Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока (Контрольная работа)
6. Однофазные электрические цепи синусоидального тока (Расчетно-графическая работа)
7. Трехфазные асинхронные двигатели (Расчетно-графическая работа)
8. Трехфазные цепи (Расчетно-графическая работа)
9. Усилители переменного тока (Расчетно-графическая работа)
10. Усилители постоянного тока. Логические устройства (Тестирование)
11. Электрические цепи постоянного тока (Контрольная работа)
12. Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме (Расчетно-графическая работа)
13. Электрические цепи синусоидального тока (Контрольная работа)

БРС дисциплины

4 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %

	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	4	6	8	10	12	13	14	15
Электрические цепи постоянного тока									
Термины и определения. Основные законы электротехники.		+							
Анализ электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме		+	+	+					
Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока			+						
Электрические цепи переменного тока									
Анализ однофазных электрических цепей синусоидального тока					+	+			+
Несинусоидальные воздействия в электрических цепях переменного тока						+			
Трехфазные цепи синусоидального тока							+	+	+
Вес КМ:		8	12	20	8	12	8	12	20

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12	КМ-13	КМ-14	КМ-15	КМ-16
	Срок КМ:	4	6	8	9	12	13	14	15
Выпрямители									
Основные свойства и характеристики полупроводниковых элементов		+							
Неуправляемые выпрямители		+	+						
Усилители									
Биполярные транзисторы. Усилительные каскады переменного тока			+	+					
Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Устройства на операционных усилителях					+				
Цифровые устройства									
Цифровые электронные устройства					+				
Машины постоянного тока									
Магнитные цепи						+			

Электрические машины постоянного тока					+	+		
Машины переменного тока								
Трансформаторы							+	+
Асинхронные машины							+	+
Синхронные машины								+
Вес КМ:	12	16	12	10	12	14	12	12

$Общая часть/Для промежуточной аттестации$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-3	ИД-5$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Знать: Методы расчёта параметров электронных усилителей постоянного тока Методы расчёта параметров электронных усилителей переменного тока Методы расчета параметров электрических машин постоянного тока Методы расчета параметров трёхфазных асинхронных двигателей Методы расчета параметров синхронных машин Методы расчета параметров однофазных выпрямителей Устройство и принцип действия однокаскадных и многокаскадных усилителей с общим	Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме (Расчетно-графическая работа) Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос) Электрические цепи постоянного тока (Контрольная работа) Однофазные электрические цепи синусоидального тока (Расчетно-графическая работа) Однофазные электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос) Трехфазные цепи (Расчетно-графическая работа) Трехфазные цепи (Перекрестный опрос) Электрические цепи синусоидального тока (Контрольная работа) Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа) Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока (Контрольная работа) Усилители переменного тока (Расчетно-графическая работа) Усилители постоянного тока. Логические устройства (Тестирование) Машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа) Машины постоянного тока (Контрольная работа) Трехфазные асинхронные двигатели (Расчетно-графическая работа) Машины переменного тока (Тестирование)

		эмиттером Принцип действия биполярных транзисторов Особенности работы синхронных генераторов в сетях большой мощности Особенности анализа электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами Особенности анализа трехфазных электрических цепей синусоидального тока Особенности анализа магнитных цепей с переменными магнитными потоками Основные термины, законы и определения электрических цепей Основные термины, законы и определения магнитных цепей Основные понятия алгебры логики Основные параметры и характеристики усилителей с общим эмиттером Основные параметры и характеристики трёхфазных асинхронных	

		двигателей Основные параметры и характеристики синхронных двигателей Основные параметры и характеристики синхронных генераторов Основные параметры и характеристики однофазных выпрямителей Основные параметры и характеристики двигателей постоянного тока Основные параметры и характеристики генераторов постоянного тока Основные определения трехфазных электрических цепей синусоидального тока Основные методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока Методы анализа электрических цепей синусоидального тока Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками Методики расчёта электрических цепей при	

		несинусоидальных воздействиях Классический метод анализа переходных процессов Принцип действия полупроводниковых диодов и стабилитронов Устройство и принцип действия однофазных выпрямителей Устройство и принцип действия основных логических элементов. Особенности их построения Устройство, принцип действия и особенности применения электрических машин постоянного тока Устройство, принцип действия и особенности применения трёхфазных асинхронных двигателей Устройство, принцип действия и особенности применения синхронных машин Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с отрицательной обратной	

		связью Законы коммутации в электрических цепях Уметь: Применять методы анализа и расчёта трансформаторов в профессиональной деятельности Составлять схемы замещения трёхфазных асинхронных двигателей Составлять схемы замещения синхронных генераторов и синхронных двигателей Составлять схемы замещения генераторов и двигателей постоянного тока Проводить расчеты переходных процессов электрических цепей постоянного тока Проводить расчёт линейных трёхфазных электрических цепей синусоидального тока Проводить расчёт линейных однофазных электрических цепей при несинусоидальных воздействиях Проводить расчёт	

		линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока Проводить расчёт линейных и нелинейных однофазных электрических цепей синусоидального тока Проводить разработку структурных схем цифровых электронных устройств Применять методы анализа и расчёта трёхфазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности Применять методы анализа и расчёта однофазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности Применять методы анализа и расчёта магнитных цепей в профессиональной деятельности Применять методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока в профессиональной	

		деятельности	
ОПК-6	ИД-1$_{ОПК-6}$ Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знать: Принцип действия электроизмерительных приборов Методики расчета погрешности измерения электрических величин Уметь: Проводить расчет погрешности прямого и косвенного измерения электрических величин Применять электроизмерительные приборы для проведения измерений Проводить измерение параметров в устройствах на основе операционных усилителей Проводить измерение параметров электрических машин постоянного тока Проводить измерение параметров однополупериодных и двухполупериодных однофазных выпрямителей Проводить измерения параметров синхронных машин Проводить измерения	Электрические цепи постоянного тока (Перекрестный опрос) Однофазные электрические цепи переменного тока (Перекрестный опрос) Трехфазные цепи (Перекрестный опрос) Неуправляемые выпрямители (Расчетно-графическая работа) Усилители переменного тока (Расчетно-графическая работа) Усилители постоянного тока. Логические устройства (Тестирование) Машины постоянного тока (Расчетно-графическая работа) Трехфазные асинхронные двигатели (Расчетно-графическая работа) Машины переменного тока (Тестирование)

		параметров трёхфазных асинхронных двигателей Проводить измерение параметров усилителей с общим эмиттером Проводить измерения параметров в линейных трехфазных цепях синусоидального тока Обоснованно выбирать элементы для использования в однофазных выпрямителях Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях постоянного тока Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях переменного тока Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного тока Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных однофазных электрических цепях синусоидального тока	

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

4 семестр

КМ-1. Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме

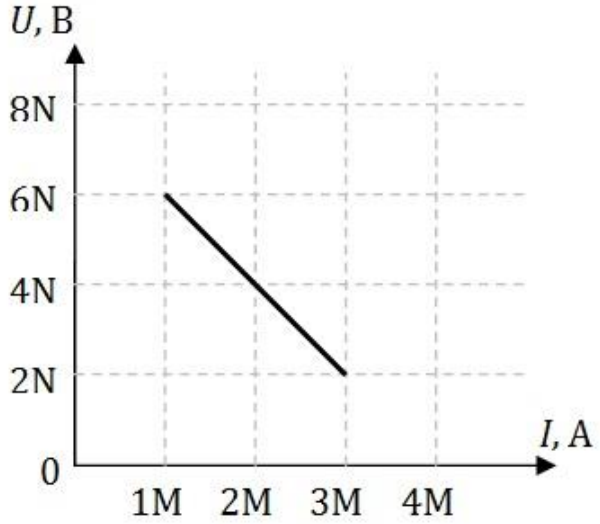
Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 8
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание по теме, выполняется дома

Краткое содержание задания:
Вариант 30

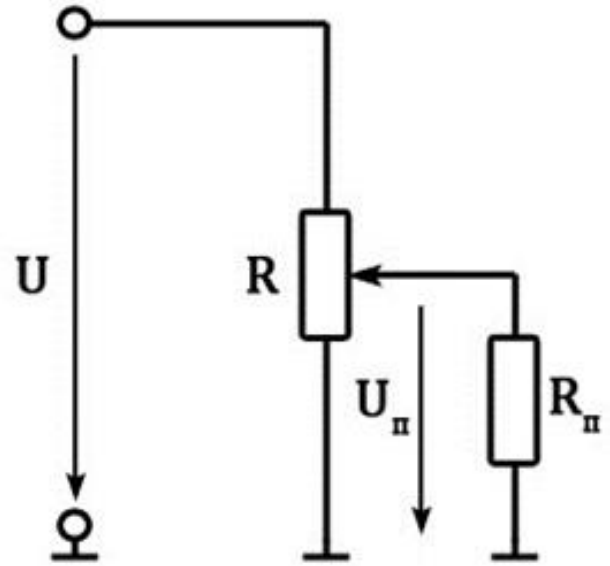
Решить четыре задачи, номера которых указаны в таблице 1.1. N – номер группы; M – Ваш порядковый номер по учебному журналу.

M	**30**
Номера задач	1, 10, 17, 18

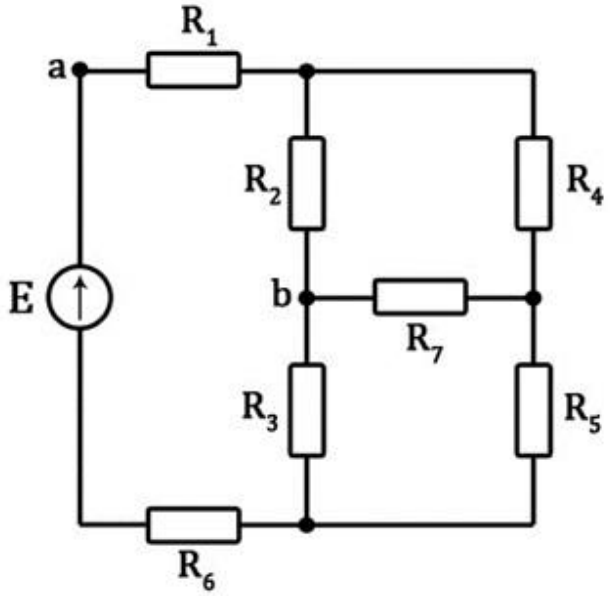
Задача 1. Определить параметры последовательной и параллельной схем замещения источника по известному участку внешней характеристики. Построить график КПД(I) при изменении тока от нуля до (4M) А.



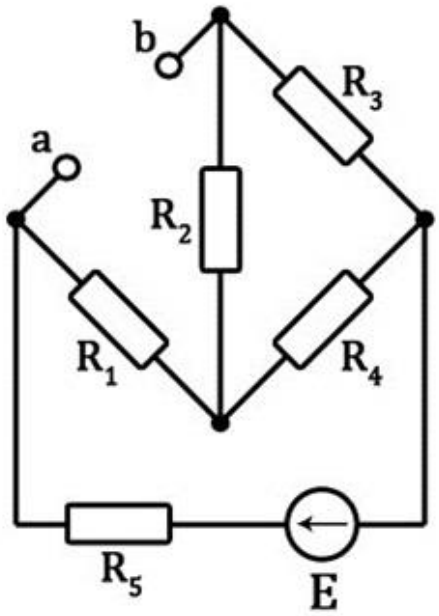
Задача 10. Определить напряжение UП на приемнике RП = (10M) Ом, если движок потенциометра установлен:
а) в крайнем верхнем положении;
б) в крайнем нижнем положении;
в) в средней точке потенциометра.
Сопротивление потенциометра RП = (20M) Ом, U = (10N) В.



Задача 17. Применяя метод свертывания, найти токи в ветвях и напряжение *Uab* в приведенной схеме, если *E* = (10*N*) В. Значения сопротивлений:
*R*1 = 1 Ом, *R*2 = 4 Ом, *R*3 = 5 Ом, *R4* = 3 Ом, *R5* = ∞, *R6* = 2 Ом, *R7* = 1 Ом.



Задача 18. Используя метод эквивалентного активного двухполюсника, определить параметры его последовательной схемы замещения (Еэк и Rэк) относительно зажимов *a* и *b* в схеме. *E* = (16*N*) В. Значения сопротивлений: *R*1 = 3 Ом, *R*2 = 2 Ом, *R*3 = 0, *R4* = 2 Ом, *R5* = 4 Ом.



Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные термины, законы и определения электрических цепей	1.Единицы измерения электрических величин? 2.Как связаны между собой ток и напряжение на пассивных элементах электрических цепей - резистивном, индуктивном и емкостном? 3.Режимы работы источников энергии? 4.Какие элементы электрической цепи называют источниками электроэнергии, а какие - приемниками? 5.Как сформулировать первый закон Кирхгофа для цепей постоянного тока? 6.Как сформулировать второй закон Кирхгофа для цепей постоянного тока?
Уметь: Проводить расчёт линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока	1.Как определить общее сопротивление участка электрической цепи с последовательным соединением элементов? 2.Как определить общее сопротивление участка электрической цепи с параллельным соединением элементов? 3.Какой режим работы источника питания называют режимом короткого замыкания? 4.Какой режим работы источника питания называют режимом холостого хода? 5.Как определить ЭДС эквивалентного источника? 6.Как определить ток эквивалентного источника? 7.Как определить внутреннее сопротивление эквивалентного источника? 8.Как рассчитать параметры последовательной схемы замещения источника? 9.Как рассчитать параметры параллельной схемы замещения источника?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

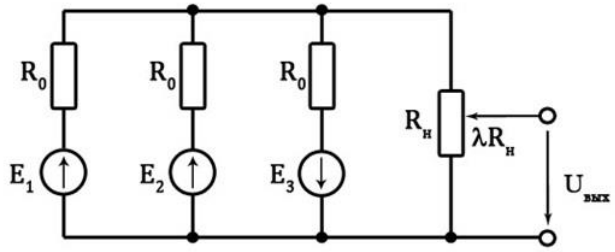
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Электрические цепи постоянного тока

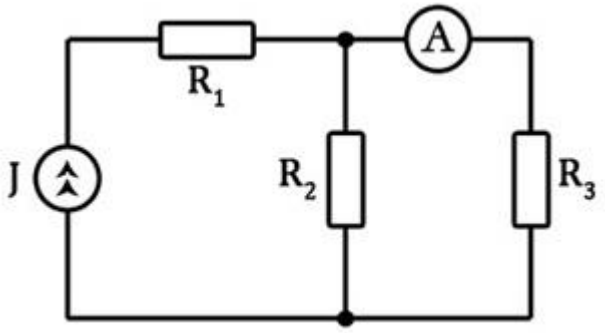
Формы реализации: Защита задания
Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторной работы по темам "Электрические цепи постоянного тока в установившемся режиме" и "Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока", выполняется на лабораторном занятии

Краткое содержание задания:
Вариант 15

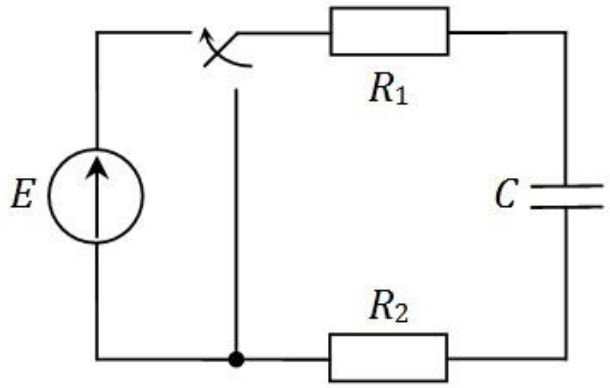
1. Определить выходное напряжение линейного потенциометра при l = 0,6, если ***E*1** = 20 В, ***E*2** = 15 В, ***E*3** = 5 В, ***R*0** = 1 кОм, ***R*н** = 0,5 кОм.



2. Три резистора с сопротивлениями ***R*1**, ***R*2** и ***R*3** подсоединены к источнику постоянного тока. Определить, как изменится показание амперметра при поочередном увеличении сопротивлений резистора ***R*1**, резистора ***R*2**, резистора ***R*3**.



3. В цепи происходит коммутация в момент времени $t = 0$. Определить постоянную времени и установившееся значение напряжения на конденсаторе uCу. E = 30 В, $R1$ = 200 Ом, $R2$ = 400 Ом, C = 90 мкФ.



Контрольные вопросы/задания:

Знать: Законы коммутации в электрических цепях	1.Как сформулировать первый закон коммутации? 2.Как сформулировать второй закон коммутации?
Знать: Классический метод анализа переходных процессов	1.В чем заключается классический метод анализа переходных процессов в электрических цепях? 2.Что называют переходным процессом в электрических цепях? 3.В чем заключаются особенности анализа переходных процессов в цепях с последовательным соединением соединением конденсатора, катушки индуктивности и резистора?
Знать: Методики расчета погрешности измерения электрических величин	1.Что называют прямым измерением электрической величины? 2.Что называют косвенным измерением электрической величины? 3.Что называют абсолютной погрешностью измерения электрической величины? 4.Что называют относительной погрешностью измерения электрической величины?
Знать: Принцип действия электроизмерительных приборов	1.Каким образом в цепь постоянного тока следует подключать амперметр? 2.Каким образом в цепь постоянного тока следует подключать вольтметр?
Уметь: Применять методы анализа и расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока в профессиональной деятельности	1.Какой метод определения параметров электрической цепи применять при анализе цепи постоянного тока с одним источником питания? 2.Какой метод определения параметров электрической цепи применять при анализе цепи постоянного тока с параллельным соединением ветвей? 3.Какой метод определения параметров электрической цепи применять при анализе цепи постоянного тока с несколькими источниками питания? 4.Каким образом составить систему уравнений для определения параметров электрической цепи постоянного тока с применением законов Кирхгофа? 5.Как определить мощность, вырабатываемую идеальным источником напряжения? 6.Как определить мощность, вырабатываемую

	идеальным источником тока? 7.Как рассчитать мощность приёмника в цепях постоянного тока?
Уметь: Проводить расчеты переходных процессов электрических цепей постоянного тока	1.Как определить напряжение конденсатора в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при их подключении к источнику постоянного напряжения? 2.Как определить напряжение конденсатора в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при их отключении от источника постоянного напряжения? 3.Как определить ток катушки индуктивности в цепи с последовательным соединением катушки и резистора при их подключении к источнику постоянного напряжения?
Уметь: Применять электроизмерительные приборы для проведения измерений	1.Как подобрать вольтметр для применения в цепях постоянного тока по его пределу измерения и классу точности? 2.Как подобрать амперметр для применения в цепях постоянного тока по его пределу измерения и классу точности?
Уметь: Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных электрических цепях постоянного тока	1.Что называют внешней характеристикой источника постоянного тока/напряжения? 2.Как провести измерение параметров источника электроэнергии? 3.Как экспериментально построить ВАХ линейного и нелинейного приемника?
Уметь: Проводить расчет погрешности прямого и косвенного измерения электрических величин	1.Как рассчитывается погрешность прямого измерения? 2.Каким образом рассчитывается погрешность косвенного измерения? 3.Как рассчитать относительную погрешность измерительного прибора по его классу точности? 4.Как рассчитать абсолютную погрешность измерительного прибора по его относительной погрешности?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

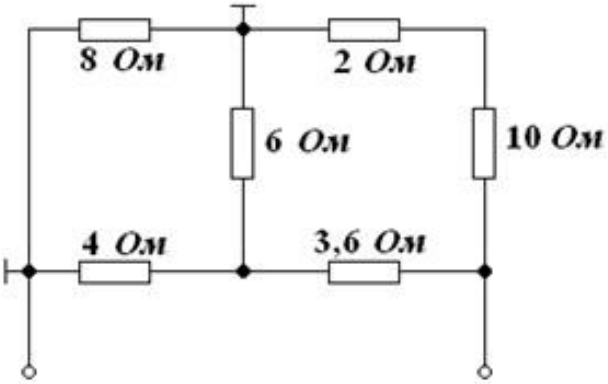
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

КМ-3. Электрические цепи постоянного тока

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа на практическом занятии. Время проведения - 45 минут.

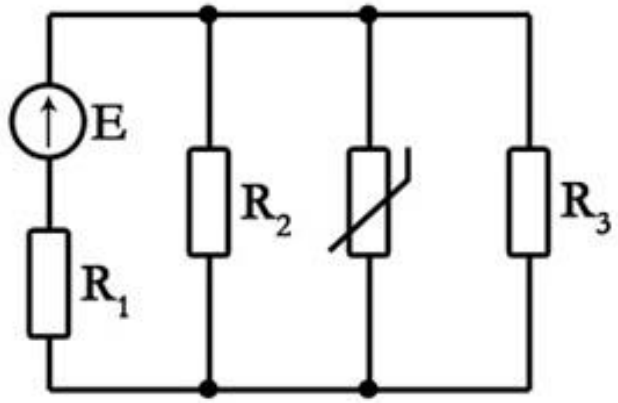
Краткое содержание задания:
Вариант 30

Задача 1. Определить входное сопротивление (1 балл)

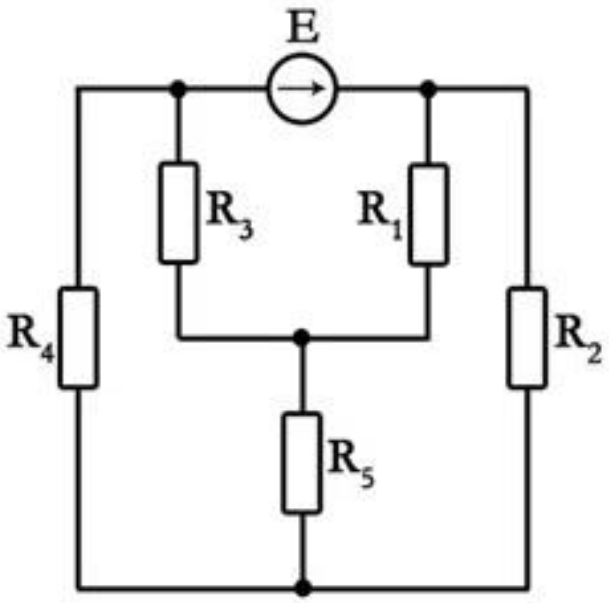


Задача 2. Определить напряжение на терморезисторе с заданной ВАХ. E = 22 В, $R1$ = 55 Ом, $R2$ = 66 Ом, $R3$ = 30 Ом. (2 балла)

U, В	0	1	2	3	3,5	4
I, А	0	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6



Задача 3. Решая задачу методом эквивалентного активного двухполюсника, определить ток в резисторе $R2$. E = 60 В, $R1$ = 8 Ом, $R2$ = 12 Ом, $R3$ = 8 Ом, $R4$ = 6 Ом, $R5$ = 2 Ом (2 балла)



Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные методы анализа линейных электрических цепей постоянного тока	1.В чем заключается метод свертывания? 2.В чем заключается метод эквивалентного активного двухполюсника? 3.В чем заключается метод междуузлового напряжения? 4.Какое соединение элементов в цепи постоянного тока называют последовательным? 5.Какое соединение элементов в цепи постоянного тока называют параллельным?
Знать: Особенности анализа электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами	1.Каким образом проводить анализ цепи постоянного тока с нелинейными элементами? 2.В чем заключается метод пересечения характеристик?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 4,5 балла при решении задач из контрольной работы

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 3,5 балла при решении задач из контрольной работы

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы

КМ-4. Однофазные электрические цепи синусоидального тока

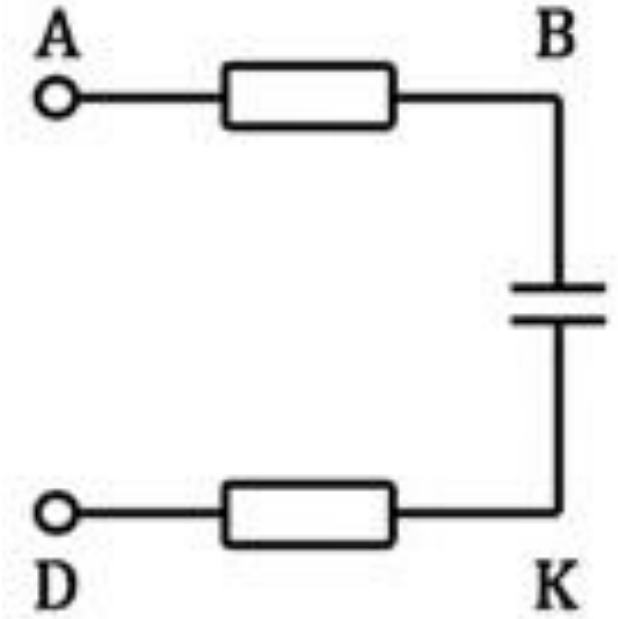
Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 8
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание по данной теме, выполняется дома

Краткое содержание задания:
Вариант 30

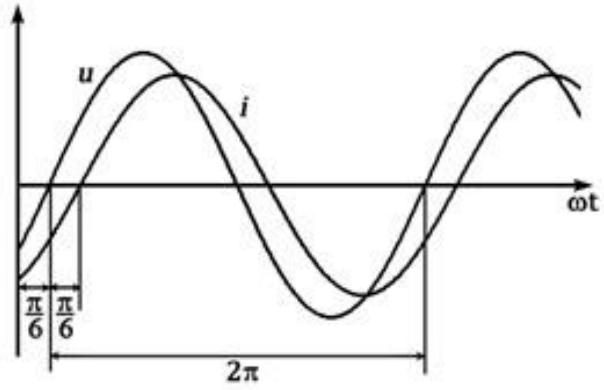
Решить три задачи, номера которых указаны в таблице 2.1. *N* – номер группы; *M* – Ваш порядковый номер по учебному журналу.

M	30
Номера задач	3б, 8, 12

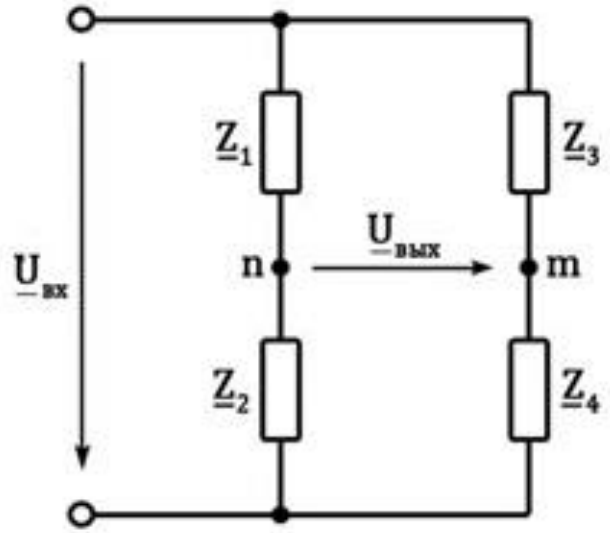
Задача 3б. Запишите выражение мгновенного значения входного напряжения *UAD*, если действующие значения напряжений на участках цепи равны: *UAB* = (10*N*) В; *UBK* = (5*N*) В; *UKD* = 60 В. Постройте топографическую диаграмму.



Задача 8. Определить параметры последовательной схемы замещения пассивного двухполюсника по данной осциллограмме. Нарисовать схему и построить векторную диаграмму. *Um* = (*N*) В, *Im* = (*M*) А.



Задача 12. Начертить схему замещения цепи, указав характер элементов, включенных в цепь. Построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений. Определить аналитически и графически выходное напряжение. Входное напряжение *u*вх = (10*N*)sin*wt* В. Значения сопротивлений *Z*1 = -j10 Ом, *Z*2 = 10 Ом, *Z*3 = 8 Ом, *Z*4 = -j8 Ом.



Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Проводить расчёт линейных и нелинейных однофазных электрических цепей синусоидального тока	1.Чему равен угол сдвига фаз между комплексным током и напряжением на резистивном элементе? 2.Чему равен угол сдвига фаз между комплексным током и напряжением на индуктивном элементе? 3.Чему равен угол сдвига фаз между комплексным током и напряжением на емкостном элементе? 4.Как определить активную мощность в цепи синусоидального тока? 5.Как определить реактивную мощность в цепи синусоидального тока? 6.Как определить полную мощность в цепи синусоидального тока? 7.Как записать мгновенные значения напряжения и тока на резистивном элементе? 8.Как записать мгновенные значения напряжения и тока на индуктивном элементе? 9.Как записать мгновенные значения напряжения и тока на емкостном элементе? 10.Как применять первый закон Кирхгофа для мгновенных и комплексных значений синусоидально изменяющихся величин? 11.Как применять второй закон Кирхгофа для мгновенных и комплексных значений синусоидально изменяющихся величин? 12.Как определить мгновенное значение тока в нелинейном элементе при подключении его к источнику синусоидального напряжения?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

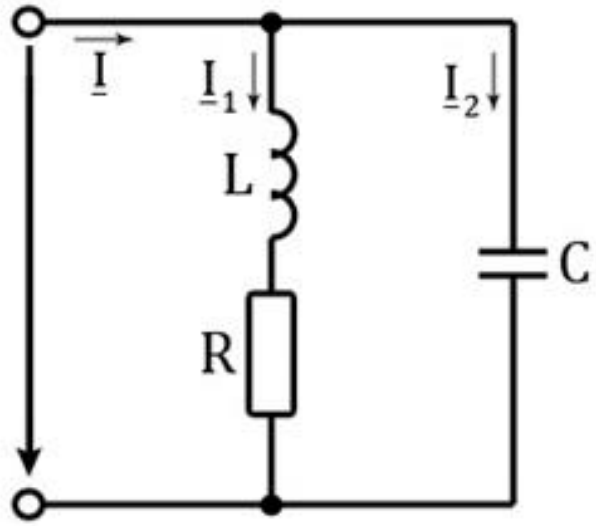
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

КМ-5. Однофазные электрические цепи переменного тока

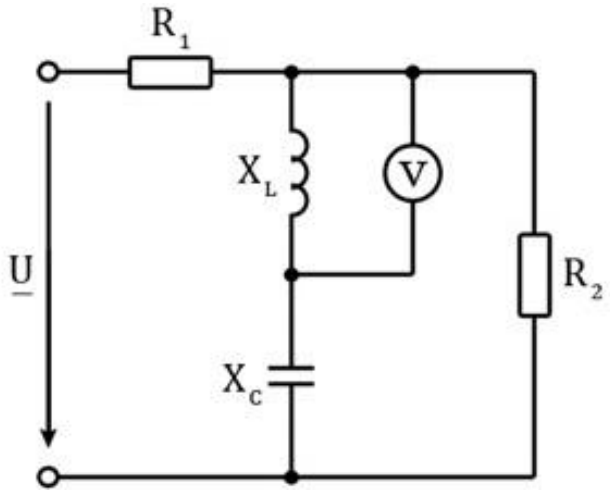
Формы реализации: Защита задания
Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение задач по предложенному билету и защита темы в беседе с преподавателем

Краткое содержание задания:
Вариант 15

1. При какой частоте наступит резонанс токов? Построить векторную диаграмму при резонансе. Построить зависимость $Z(f)$. R = 10 Ом, L = 20 мГн, C = 2 мкФ.



2. Определить показание вольтметра. Построить векторную диаграмму. U = 10 В, $R1$ = $R2$ = 10 Ом, XL = XC = 10 Ом.



Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методики расчёта электрических цепей при несинусоидальных воздействиях	1.Что называют электрическим фильтром? В чём его назначение? 2.Каким образом представить периодическое несинусоидальное напряжение/ток при помощи рядов Фурье? 3.Какие причины приводят к появлению высших гармоник тока и напряжения на отдельных участках электрической цепи? 4.В чем заключается применение метода суперпозиций при анализе электрических цепей переменного тока при несинусоидальных воздействиях?
Уметь: Применять методы анализа и расчёта однофазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности	1.С чем связано появление реактивной мощности в цепях синусоидального тока? 2.Что такое коэффициент мощности? 3.Каким образом повысить величину коэффициента мощности в цепях синусоидального тока? 4.Как определить частоту, при которой наступает резонанс напряжений? 5.Что называют режимом резонанса напряжений? 6.Какое условие должно быть выполнено для достижения режима резонанса напряжений в цепи? 7.Какими свойствами характеризуется цепь синусоидального тока, работающая в режиме резонанса напряжений? 8.Что называют режимом резонанса токов в цепях синусоидального тока? 9.Какое условие должно быть выполнено для достижения в цепи режима резонанса токов? 10.Какими свойствами характеризуются цепь синусоидального тока, работающая в режиме резонанса токов? 11.Как провести анализ цепи с нелинейным элементом, подключаемой к источнику синусоидального напряжения?
Уметь: Проводить расчёт линейных однофазных	1.Как определить действующее значение напряжения/тока при несинусоидальных

электрических цепей при несинусоидальных воздействиях	воздействиях? 2.Как рассчитать активную мощность участка цепи при несинусоидальных воздействиях от источника? 3.Как определяется коэффициент передачи электрического фильтра?
Уметь: Проводить измерения параметров в линейных и нелинейных однофазных электрических цепях синусоидального тока	1.Каким образом определить Z-параметры линейного четырехполюсника по результатам измерений? 2.Каким образом определяются Y-параметры линейного четырехполюсника по результатам измерений? 3.Каким образом определить H-параметры линейного четырехполюсника по результатам измерений? 4.Что называют амплитудно-частотной характеристикой электрического фильтра? 5.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику электрического фильтра? 6.Каким образом по показаниям измерительных приборов судить о достижении в цепи синусоидального тока режима резонанса напряжений? 7.Каким образом по показаниям измерительных приборов судить о достижении в цепи синусоидального тока режима резонанса токов?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

КМ-6. Трехфазные цепи

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 8
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание, выполняемое дома

Краткое содержание задания:
Вариант 28

В трехфазную сеть большой мощности включены приемники, данные которых приведены в таблице. Мощности всех приемников получают умножением данных таблицы на (N/2), где N – номер группы.

1. Определить сопротивления элементов схемы замещения приемников.
2. Составить схему включения приемников и ваттметров для измерения суммарной активной мощности всех приемников.
3. Определить токи в приемниках.
4. Построить векторную диаграмму электрического состояния цепи.

Пояснения к расчетному заданию.
1. Сопротивления элементов схем замещения могут быть найдены по указанным значениям напряжения, мощности и коэффициента мощности.
2. Токи в приемниках определяются в комплексном виде по закону Ома.
3. Все токи и напряжения строятся на одной комплексной плоскости в масштабе.

Характеристика сети: *трехпроводная, 220 В*

Однофазный приемник №1
*U*ном = 220 В; *P* = 6 кВт; cosj = 1, род нагрузки ---.

Однофазный приемник №2
*U*ном = 220 В; *P* = 10 кВт; cosj = 0,9, род нагрузки - индуктивный.

Однофазный приемник №3
*U*ном = 220 В; *P* = 15 кВт; cosj = 1, род нагрузки ---.

Трехфазный симметричный приемник
*U*ном = 127 В; *P* = 4 кВт; cosj = 0,8, род нагрузки - емкостный.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Проводить расчёт линейных трёхфазных электрических цепей синусоидального тока	1.Каким образом рассчитать активную мощность несимметричного трехфазного приемника? 2.Каким образом рассчитать активную мощность симметричного трехфазного приемника? 3.Каким образом рассчитать реактивную мощность несимметричного трехфазного приемника? 4.Каким образом рассчитать реактивную мощность симметричного трехфазного приемника? 5.В чём особенность соединения трехфазных приёмников четырехпроводной “звездой”? Когда такое соединение применяется? 6.В чём особенность соединения трёхфазных приёмников трёхпроводной “звездой”? Когда такое соединение применяется? 7.В чём особенность соединения трёхфазных приёмников “треугольником”? Когда такое соединение применяется? 8.Как определить способ соединения фаз несимметричного трехфазного приемника по его номинальному напряжению и номинальному напряжению трехфазной сети? 9.Как определить способ соединения фаз симметричного трехфазного приемника по его номинальному напряжению и номинальному напряжению трехфазной сети?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

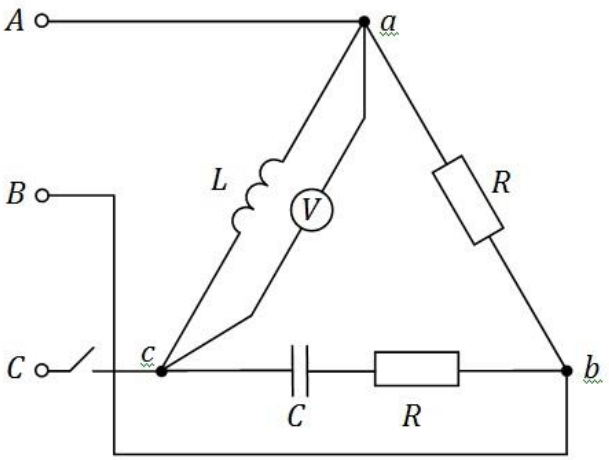
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

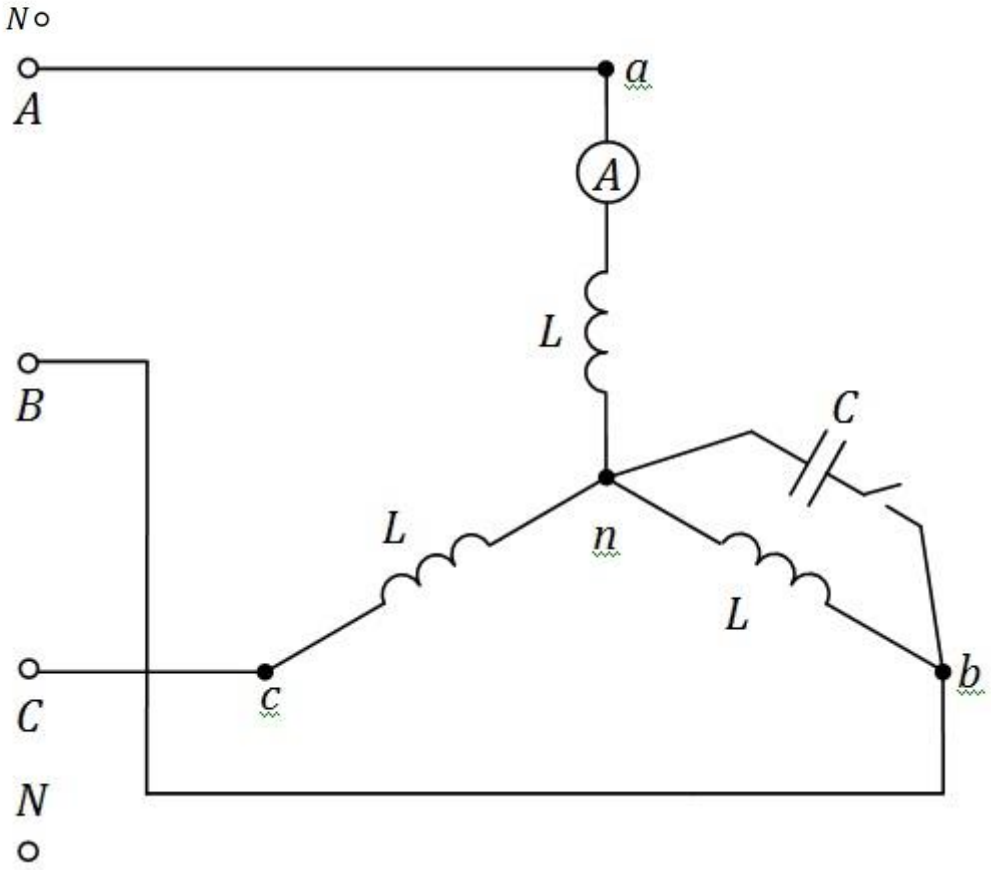
КМ-7. Трехфазные цепи

Формы реализации: Защита задания
Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Решение задач по предложенному билету и защита темы в беседе с преподавателем

Краткое содержание задания:
Вариант 6

Определить показания приборов для каждой из схем при разомкнутом и замкнутом ключе. Построить для каждого случая векторные и топографические диаграммы. *U*ном = 400 В; *R* = 30 Ом; *XL* = *XC* = 40 Ом.





Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Применять методы анализа и расчёта трёхфазных электрических цепей синусоидального тока в профессиональной деятельности	1.Как определить фазное напряжение трехфазного приемника при соединении его фаз “звездой” по известному номинальному напряжению трехфазной сети? 2.Как определить фазное напряжение трехфазного приемника при соединении его фаз “треугольником” по известному номинальному напряжению трехфазной сети? 3.Каким образом применять комплексный метод расчета для анализа трехфазных цепей? 4.Каким образом повышают коэффициент мощности в трехфазных устройствах?

	5.В каких случаях при расчете параметров трехфазных цепей применяют метод междуузлового напряжения? 6.Какой способ соединения трехфазных приемников позволяет обеспечить симметрию фазных напряжений в нем?
Уметь: Проводить измерения параметров в линейных трехфазных цепях синусоидального тока	1.Как определить режим работы трехфазного приемника по показаниям измерительных приборов? 2.В каких случаях применяют метод двух ваттметров для измерения активной мощности в трехфазных цепях?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

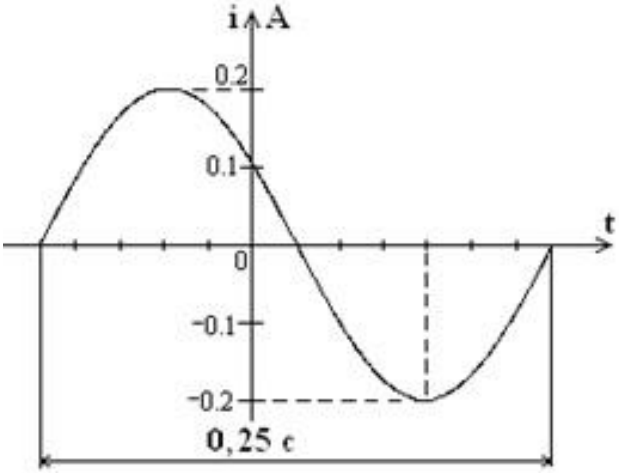
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

КМ-8. Электрические цепи синусоидального тока

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, проводимая на практическом занятии. Время выполнения - 90 минут.

Краткое содержание задания:
Вариант 20

Задача 1. Записать выражение для комплексного амплитудного значения тока. Построить векторную диаграмму (0,5 балла)

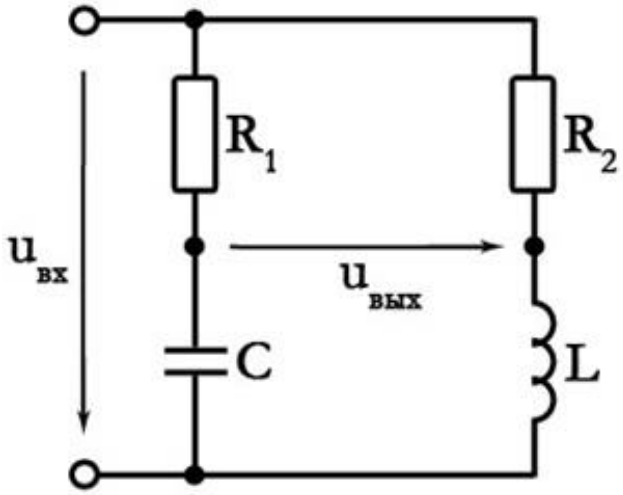


Задача 2. Определить параметры последовательной схемы замещения приемника, если *f* = 50 Гц. Изобразить его схему замещения. Построить векторную диаграмму (1 балл)

$$\underline{U} = (-48 - j48)\ \text{В}$$

$$\underline{I} = -12\ \text{А}$$

Задача 3. Определить выходное напряжение, если *U*вх = 10 В, *R*1 = 10 Ом, *R*2 = 25 Ом, *XC* = 10 Ом, *XL* = 25 Ом (1 балл). Построить топографическую диаграмму (1 балл)



Задача 4. Дана четырехпроводная трехфазная цепь, приемники в которой соединены «звездой». Номинальное напряжение сети 380 В. Сопротивления приемников равны: *Za* = j10 Ом; *Zb* = -j10 Ом; *Zc* = j10 Ом. Начертить схему замещения цепи, указав характер элементов, включенных в цепь. Определить ток в нейтральном проводе при нормальном режиме работы и при обрыве фазы ***b***. Построить топографические диаграммы напряжений и векторные диаграммы токов. (1,5 балла)

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы анализа электрических цепей синусоидального тока	1.Как связаны между собой амплитуда и действующее значения синусоидально изменяющейся величины? 2.Какие параметры характеризуют комплексное амплитудное значение тока/напряжения? 3.Какие параметры характеризуют мгновенное значение синусоидального тока/напряжения? 4.Как зависит от частоты сопротивление ёмкостного элемента? 5.Как индуктивное сопротивление элемента зависит от частоты? 6.В чем заключается комплексный метод анализа электрических цепей синусоидального тока? 7.Что называют векторной и топографической диаграммой? В чем их отличия? 8.Как применить закон Ома для комплексных значений напряжения и тока? 9.Как определить комплексное сопротивление участка электрической цепи синусоидального тока?
Знать: Основные определения	1.Что называют фазным напряжением в трёхфазном

трехфазных электрических цепей синусоидального тока	источнике? 2.Что такое линейное напряжение в трёхфазном источнике? 3.Как соотносится по величине фазное и линейное напряжение трехфазного источника при соединении его фаз “звездой”? 4.Как соотносится по величине фазное и линейное напряжение трехфазного источника при соединении его фаз “треугольником”? 5.Что такое трехфазная цепь? 6.Что называют линейным током в трехфазной цепи? 7.Что называют фазным током в трехфазной цепи? 8.Что называют фазой трехфазной цепи? 9.Какие способы соединения фаз трёхфазного источника существуют и активно используются? 10.Что называют нейтральной точкой трехфазного источника?
Знать: Особенности анализа трехфазных электрических цепей синусоидального тока	1.Какую нагрузку в трёхфазной цепи называют симметричной? 2.Как записать мгновенные значения напряжений трехфазного источника? 3.Как рассчитать параметры несимметричного трехфазного приемника при соединении его фаз четырехпроводной “звездой”? 4.Как рассчитать параметры несимметричного трехфазного приемника при соединении его фаз трехпроводной “звездой”? 5.Как рассчитать параметры симметричного трехфазного приемника при соединении его фаз трехпроводной “звездой”? 6.Как рассчитать параметры несимметричного трехфазного приемника при соединении его фаз “треугольником”? 7.В чем заключается применение комплексного метода расчета параметров трехфазной цепи?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 4,5 балла при решении задач из контрольной работы

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 3,5 балла при решении задач из контрольной работы

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы

5 семестр

КМ-9. Неуправляемые выпрямители

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание по теме "Неуправляемые выпрямители", выполняемое дома, и защита его в беседе с преподавателем на лабораторном занятии

Краткое содержание задания:
Вариант 30

Задание №1. Для заданного в табл. 1.1 типа выпрямителя без фильтра и с *C*-фильтром выбрать тип диода и рассчитать:
– выпрямленное напряжение на нагрузочном резисторе *U*н.ср;
– выпрямленный ток *I*н.ср;
– максимальное обратное напряжение на диоде *U*обр.max.
Фильтр считать идеальным. Данные для расчета приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.1

Номер варианта	Тип выпрямителя	*R*н, Ом	*U*2, В	Номера вопросов к заданию №2
30	Однополупериодный	250	35	6,10

Таблица 1.2

Тип диода	*U*пр.ср, В	*I*пр.ср, А	*U*обр.max, В	*I*обр.max, мкА
2Д 101А	1	0,02	30	5
2Д 102Б	1	0,1	300	1
КД 104А	1	0,01	300	3
КД 105Б	1	0,3	400	100
КД 105В	1	0,3	600	100
КД 106А	1	0,3	100	10
2Д 201А	1	5	100	3000

Задание №2. Письменно ответить на вопросы, номера которых заданы в табл.1.1. Перечень вопросов приводится ниже.
Ответы должны быть полными и содержать все осциллограммы и характеристики, обосновывающие изложенное.

6. Как по внешней характеристике выпрямителя определить его эквивалентное сопротивление *R*вн и средний выпрямленный ток нагрузочного резистора сопротивлением *R*н?

10. Приведите схему двухполупериодного выпрямителя, поясните его работу. К каким последствиям приведет обрыв одного из диодов в этой схеме?

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные параметры и характеристики однофазных выпрямителей	1.Что называют коэффициентом пульсаций выпрямителя? 2.Что называют внешней характеристикой выпрямителя? 3.Какой вид имеет напряжение на нагрузке в однополупериодном выпрямителе? 4.Какой вид имеет напряжение на нагрузке в двухполупериодном мостовом выпрямителе? 5.Каким образом определить максимальное обратное напряжение диода в схеме однополупериодного выпрямителя? 6.Каким образом определить максимальное обратное напряжение диода в схеме двухполупериодного мостового выпрямителя?
Знать: Принцип действия полупроводниковых диодов и стабилитронов	1.Какие материалы относятся к полупроводникам? 2.Что называют p-n переходом? 3.Что такое полупроводниковый диод? 4.Какими свойствами характеризуется открытый p-n переход? 5.Какими свойствами характеризуется закрытый p-n переход? 6.Что называют пробоем p-n перехода? 7.В чём особенность работы полупроводникового стабилитрона? 8.Какими параметрами характеризуется полупроводниковый стабилитрон?
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в однофазных выпрямителях	1.По каким параметрам подбирается диод для работы в конкретном выпрямителе? 2.В каких случаях используют последовательное соединение диодов в выпрямителях? 3.В каких случаях используют параллельное соединение диодов в выпрямителях?
Уметь: Проводить измерение параметров однополупериодных и двухполупериодных однофазных выпрямителей	1.Что называют внешней характеристикой выпрямителя? 2.Как экспериментально получить внешнюю характеристику выпрямителя? 3.Что называют коэффициентом пульсаций выпрямителя? 4.Как определить коэффициент пульсаций выпрямителя по результатам эксперимента? 5.Какой вид имеет вольт-амперная характеристика выпрямительного диода? 6.Как экспериментально получить вольт-амперную характеристику выпрямительного диода?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Приведены схемы устройств в задании 1. Произведен расчет требуемых параметров в задании 1. Произведен выбор диода и описание технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 даны полностью. Приведены

необходимые схемы и уравнения в задании 2. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Приведены схемы устройств в задании 1. Произведен расчет требуемых параметров в задании 1. Произведен выбор диода и описание технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 даны неполно. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, но допустил небольшие ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Приведены схемы устройств в задании 1. Расчет требуемых параметров в задании 1 произведен неполно или частично неверно. Отсутствует выбор диода и описание технологии выбора диода. Студент неполно или неточно объясняет принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, также допускает грубые ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Не приведены схемы устройств в задании 1. Расчет требуемых параметров в задании 1 произведен неполно или неверно. Отсутствует выбор диода и описание технологии выбора диода. Ответы на вопросы из задания 2 отсутствуют или даны неверно. Студент не знает принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

КМ-10. Неуправляемые выпрямители. Усилители переменного тока

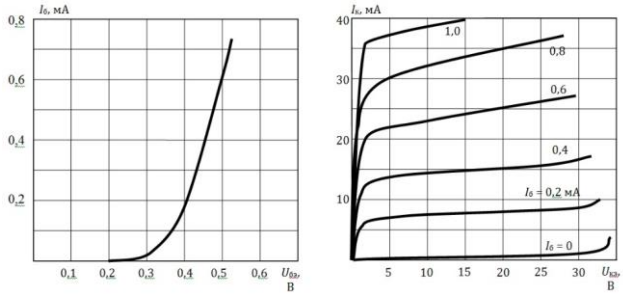
Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 16
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, проводимая на практическом занятии. Время проведения - 60 минут.

Краткое содержание задания:
Вариант 20

1. Начертить схему мостового выпрямителя. Рассчитать среднее выпрямленное напряжение Uн.ср. и среднее значение тока в нагрузке Iн.ср., если напряжение на вторичной обмотке трансформатора $U2$ = 220 В, а сопротивление нагрузочного резистора Rн = 2,2 кОм. Начертить осциллограммы напряжения и тока в нагрузке. (1,5 балла)

2. Начертить схему однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром. Рассчитать среднее выпрямленное напряжение Uн.ср. и среднее значение тока в нагрузке Iн.ср., если напряжение на вторичной обмотке трансформатора $U2$m = 24 В, а сопротивление нагрузочного резистора Rн = 16 кОм. Фильтр считать идеальным. (1 балл)

3. Изобразить условное обозначение биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. По предложенным характеристикам транзистора рассчитать его параметры $h21$ и $h22$. (1 балл)



4. Начертить схему усилительного каскада с общим эмиттером. Определить коэффициент усиления по напряжению в области средних частот *KU*, если параметры транзистора *h*11 = 467 Ом, *h*21 = 40, *h*22 = 12,5 мкСм, а сопротивление в цепи коллектора *R*к = 1,78 кОм. Рассчитать входное *R*вх и выходное *R*вых сопротивления усилительного каскада. (1,5 балла)

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы расчета параметров однофазных выпрямителей	1.Как рассчитать параметры однополупериодного выпрямителя? 2.Как рассчитать параметры двухполупериодного мостового выпрямителя? 3.Какими параметрами характеризуется работа однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром? 4.Как рассчитать параметры двухполупериодного мостового выпрямителя с емкостным фильтром?
Знать: Методы расчёта параметров электронных усилителей переменного тока	1.Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером? 2.Как рассчитать входное сопротивление усилителя с общим эмиттером? 3.Как рассчитать выходное сопротивление усилителя с общим эмиттером? 4.Как определяется нижняя и верхняя граничные частоты усилителя с общим эмиттером? 5.Как зависит коэффициент усиления усилителя от величины подключенной к нему нагрузки?
Знать: Устройство и принцип действия однофазных выпрямителей	1.Какие элементы входят в состав однополупериодного выпрямителя? 2.В чём заключается принцип действия однополупериодного выпрямителя? 3.Какие элементы входят в состав двухполупериодного мостового выпрямителя? 4.В чём заключается принцип действия двухполупериодного мостового выпрямителя? 5.В чём заключается принцип действия однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром? 6.В чём заключается принцип действия двухполупериодного мостового выпрямителя с емкостным фильтром? 7.Какие элементы включает в себя схема параметрического стабилизатора напряжения? 8.Из каких блоков состоит структурная схема

	вторичного источника электроэнергии?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 4,5 балла при решении задач из контрольной работы.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 3,5 балла при решении задач из контрольной работы.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы.

КМ-11. Усилители переменного тока

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание по теме "Усилители с общим эмиттером", выполняемое дома, и защита его в беседе с преподавателем на лабораторном занятии

Краткое содержание задания:
Вариант 30

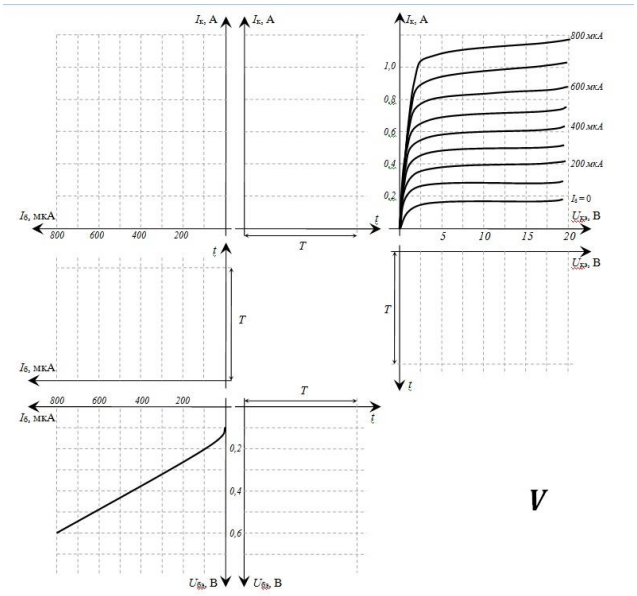
Задание №1. Построить зависимость uвых(t) усилительного каскада с общим эмиттером (ОЭ) и определить коэффициент усиления по напряжению.

Значение параметров усилительного каскада с ОЭ заданы в табл. 2.1, где M – порядковый номер, N – номер группы.

Значение входного напряжения определяется в зависимости от номера группы как: для N = 1¸4 дано uвх(t) = (0,1´N)sinwt В, для N = 5¸10 дано uвх(t) = (0,05´N) sinwt В, для N = 11¸15 считать uвх(t) = (0,025´N)sinwt В.

Необходимые характеристики № I-V представлены на рис. 1-5.

№ варианта	RК, кОм	EК, В	№ хар-ки	IБ0, мкА	№№ вопросов
1	0,014	12	V	800	15,30



Задание №2. Письменно ответить на вопросы, номера которых заданы для Вашего варианта в табл.2.1.

15. Что такое динамический диапазон амплитудной характеристики усилителя с ОЭ?
30. Как повлияет на амплитудно-частотную характеристику усилителя с ОЭ включение конденсатора параллельно нагрузочному резистору?

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные параметры и характеристики усилителей с общим эмиттером	1.Что называют коэффициентом усиления усилителя с общим эмиттером? 2.Что называют амплитудной характеристикой усилителя с общим эмиттером? 3.Что называют амплитудно-частотной характеристикой усилителя с общим эмиттером? 4.Чем определяется динамический диапазон усилителя с общим эмиттером? 5.Чем определяется ширина полосы пропускания усилителя с общим эмиттером?
Знать: Принцип действия биполярных транзисторов	1.Какие типы биполярных транзисторов существуют? 2.В чём заключается принцип действия биполярного транзистора? 3.Какой вид имеют входные и выходные характеристики биполярного транзистора, включенного с общим эмиттером? 4.Какой физический смысл имеют h-параметры биполярного транзистора? 5.В каких случаях можно представить биполярный транзистор его схемой замещения в h-параметрах?
Знать: Устройство и принцип действия однокаскадных и многокаскадных усилителей с общим эмиттером	1.Какие элементы входят в состав усилителя с общим эмиттером и в чём их назначение? 2.В чём заключается принцип действия усилителя с общим эмиттером? 3.Почему коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером зависит от частоты? 4.Как определить коэффициент усиления многокаскадного усилителя переменного тока?

	5.Чем ограничивается максимальное значение коэффициента усиления многокаскадного усилителя переменного тока?
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в усилителях переменного тока	1.Как определить рабочую область биполярного транзистора по его паспортным данным? 2.По каким параметрам подбирается биполярный транзистор для работы в усилителе с общим эмиттером? 3.Как подобрать емкости разделительных конденсаторов усилителя?
Уметь: Проводить измерение параметров усилителей с общим эмиттером	1.Что называют рабочей точкой биполярного транзистора? 2.Как экспериментально установить оптимальное положение рабочей точки биполярного транзистора в усилителе с общим эмиттером? 3.Как экспериментально получить амплитудную характеристику усилителя с общим эмиттером? 4.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику усилителя с общим эмиттером?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1. Произведен графический и аналитический расчет требуемых параметров в задании 1. Ответы на вопросы из задания 2 даны полностью и с пояснениями. Приведены необходимые схемы и уравнения в задании 2. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1. Произведен графический и аналитический расчет требуемых параметров в задании 1. Ответы на вопросы из задания 2 даны неполно. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, но допустил небольшие ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1. Графический и аналитический расчет требуемых параметров в задании 1 произведен неполно или частично неверно. Студент неполно или неточно объясняет принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, также допускает грубые ошибки при изображении схем и написании формул.

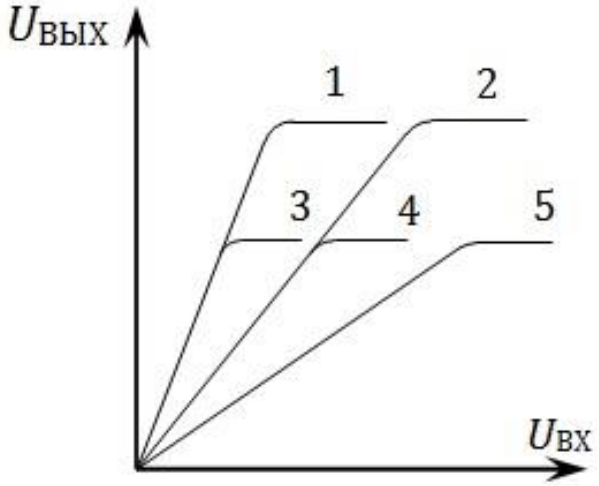
Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Не приведена схема устройства в задании 1. Графический расчет в задании 1 произведен неполно или неверно. Расчет коэффициента усиления по графикам отсутствует. Ответы на вопросы из задания 2 отсутствуют или даны неверно. Студент не знает принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

КМ-12. Усилители постоянного тока. Логические устройства

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 10
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование, проводимое на лекции. Длительность - 25 минут.

Краткое содержание задания:
Вариант 6

1. Даны амплитудные характеристики для различных устройств, построенных на базе операционных усилителей (ОУ). Полагая, что характеристика 2 соответствует инвертирующему усилителю, указать номер характеристики, соответствующей самому ОУ.



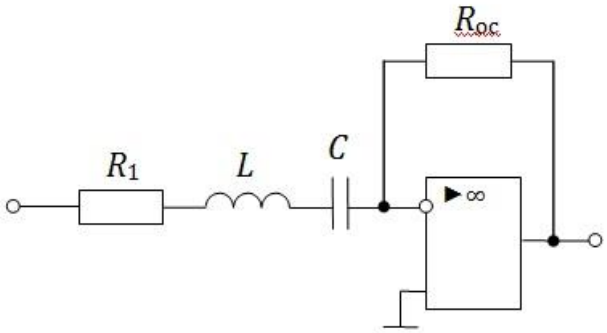
а) 1;
б) 3;
в) 4;
г) 5.

2. Какому логическому элементу соответствует представленная таблица истинности?

x_1	x_2	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

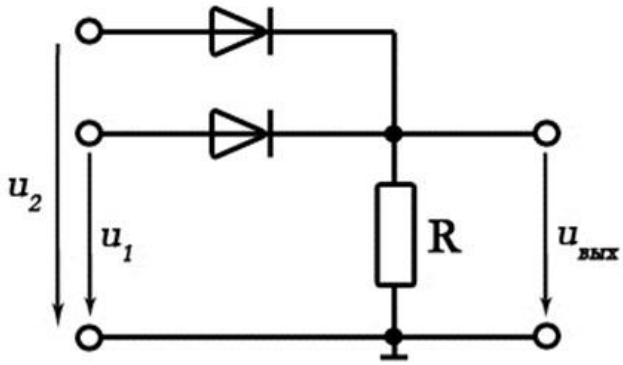
а) И;
б) ИЛИ;
в) И-НЕ;
г) ИЛИ-НЕ.

3. Определить частоту, на которой коэффициент усиления инвертирующего усилителя принимает максимальное значение. $R1$ = 720 Ом; Rос = 18 кОм; L = 21,5 мГн; C = 82 мкФ.



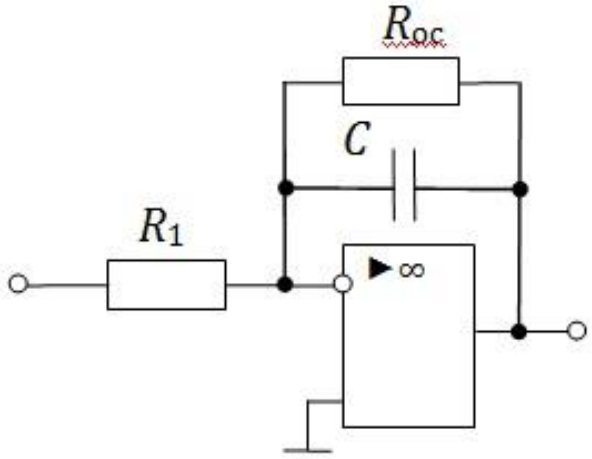
а) 754 Гц;
б) 120 Гц;
в) 360 Гц;
г) недостаточно данных.

4. Какой логический элемент реализован с помощью приведенной схемы?



а) И;
б) ИЛИ;
в) НЕ;
г) ИЛИ-НЕ.

5. Определить коэффициент усиления представленного устройства при подаче на вход постоянного во времени напряжения. *R*1 = 180 Ом, *R*2 = 9 кОм, *C* = 90 мкФ.



а) 50;
б) 0;
в) 20;
г) недостаточно данных.

6. Бит – это наименьшая единица информации, представляющая собой один разряд двоичного кода, в котором может быть записана 1 или 0. Сколько бит необходимо, чтобы записать в ЭВМ десятичное число 16?
а) 3;
б) 4;
в) 5;
г) 6.

7. На вход интегратора подается напряжение *u*вх(*t*) = 30sin(w*t*) мВ. Какая осциллограмма соответствует выходному напряжению этого устройства?

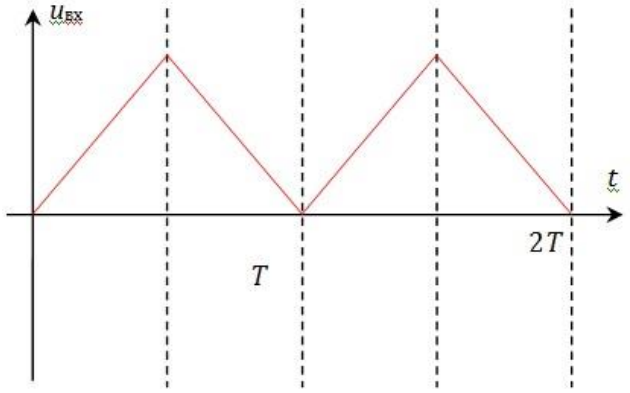


Figure 1 а)

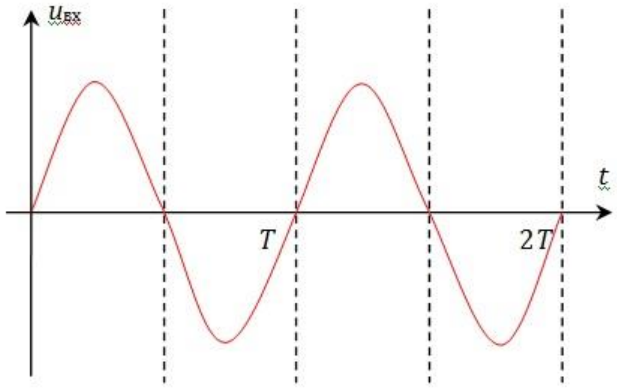


Figure 2 б)

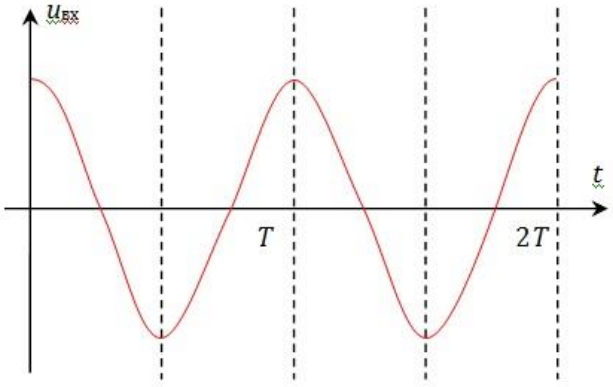


Figure 3 в)

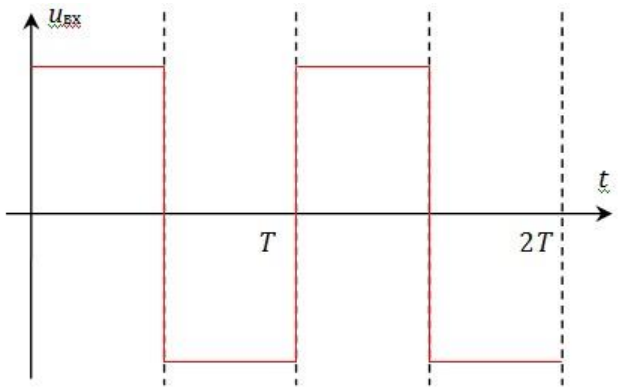
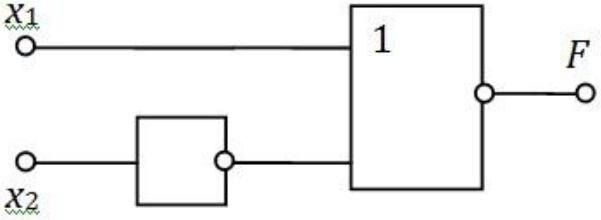


Figure 4 г)

8. Выражение для логической функции *F*, полученное с помощью представленных элементов, преобразовано с применением аксиом алгебры логики. Каким будет результат преобразований?



$$F = x_1 \cdot \overline{x}_2$$

Figure 5 а)

$$F = \overline{x_1 + x_2}$$

Figure 6 б)

$$F = \overline{x_1 \cdot x_2}$$

Figure 7 в)

$$F = \overline{x}_1 \cdot x_2$$

Figure 8 г)

9. Сопротивление *R*ос в инвертирующем усилителе увеличили на 40%. Как изменится выходное напряжение этого устройства, если входное напряжение поддерживается неизменным?
а) уменьшится на 40%;
б) увеличится на 40%;
в) останется неизменным;
г) увеличится в 1,67 раза.

10. Выбрать правильное выражение, описывающее логическую функцию, заданную представленной таблицей истинности (для всех других наборов переменных значение функции равно 1).

x_1	x_2	x_3	y
0	0	1	0
1	0	0	0

$$y = \left(x_1 + x_2 + \overline{x}_3\right) \cdot \left(\overline{x}_1 + x_2 + x_3\right)$$

Figure 9 а)

$$y = \left(\overline{x}_1 + \overline{x}_2 + x_3\right) \cdot \left(x_1 + \overline{x}_2 + \overline{x}_3\right)$$

Figure 10 б)

$$y = \overline{x}_1 \overline{x}_2 x_3 + x_1 \overline{x}_2 \overline{x}_3$$

Figure 11 в)

$$y = x_1 x_2 \overline{x}_3 + \overline{x}_1 x_2 x_3$$

Figure 12 г)

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы расчёта параметров электронных усилителей постоянного тока	1.Как определяется коэффициент усиления и выходное напряжение инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя? 2.Как определяется коэффициент усиления и выходное напряжение неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя? 3.Как рассчитывается выходное напряжение инвертирующего сумматора на основе операционного усилителя? 4.Как записывается выражение для выходного напряжения интегратора, построенного на операционном усилителе? 5.Как получить выражение для выходного напряжения дифференциатора, построенного на операционном усилителе?
Знать: Основные понятия	1.Что такое логическая функция?

алгебры логики	2.Что называют таблицей истинности для логической функции? 3.Как получить аналитическую запись логической функции с использованием дизъюнктивной нормальной формы? 4.Как получить аналитическую запись логической функции с использованием конъюнктивной нормальной формы?
Знать: Устройство и принцип действия основных логических элементов. Особенности их построения	1.Как записать логическую функцию для логического элемента НЕ? 2.Как записать логическую функцию для двухходового логического элемента И? 3.Как записать логическую функцию для двух ходового логического элемента ИЛИ? 4.Как записать логическую функцию для двухвходового логического элемента И-НЕ? 5.Как записать логическую функцию для двухвходового логического элемента ИЛИ-НЕ? 6.Как реализовать логический элемент И с помощью диодной логики? 7.Как реализовать логический элемент ИЛИ с помощью диодной логики? 8.Как реализовать логический элемент НЕ на биполярном транзисторе?
Знать: Устройство и принцип действия электронных усилителей на основе операционного усилителя с отрицательной обратной связью	1.Какие элементы входят в состав дифференциального усилителя постоянного тока? 2.В чём заключается принцип действия дифференциального усилителя постоянного тока? 3.Какое устройство называют операционным усилителем? 4.Какие элементы входят в состав инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя? 5.В чём заключается принцип действия инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя? 6.Какие элементы входят в состав неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя? 7.Какие элементы входят в состав инвертирующего сумматора на основе операционного усилителя? 8.В чём заключается принцип действия интегратора, построенного на операционном усилителе? 9.В чём заключается принцип действия дифференциатора, построенного на операционном усилителе?
Уметь: Проводить разработку структурных схем цифровых электронных устройств	1.Какие логические элементы входят в состав схемы асинхронного RS-триггера с прямым управлением? 2.Каким образом производится работа асинхронного RS-триггера с прямым управлением? 3.Какой вид имеют временные диаграммы асинхронного RS-триггера с прямым управлением?
Уметь: Обоснованно выбирать элементы для использования в	1.Какие устройства на основе операционного усилителя содержат положительную обратную связь?

усилителях постоянного тока	2.В чём заключается принцип действия триггера Шмитта, построенного на операционном усилителе? 3.В чём заключаются особенности построения усилителей постоянного тока? 4.Какими параметрами характеризуется реальный операционный усилитель? 5.Какими параметрами характеризуется идеальный операционный усилитель? 6.Как подобрать операционный усилитель для работы в конкретном устройстве?
Уметь: Проводить измерение параметров в устройствах на основе операционных усилителей	1.Какой вид имеет амплитудно-частотная характеристика усилителя постоянного тока? 2.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику операционного усилителя? 3.Какой вид имеют переходные характеристики операционного усилителя? 4.Как определить параметры операционного усилителя по его переходной характеристике? 5.Как получить экспериментально амплитудную характеристику инвертирующего усилителя?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 9 или 10 вопросов теста

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 7 или 8 вопросов теста

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 5 или 6 вопросов теста

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: 4 и менее правильных ответов на вопросы теста

КМ-13. Машины постоянного тока

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание по теме "Электрические машины постоянного тока", выполняемое дома, и защита его в беседе с преподавателем на лабораторном занятии

Краткое содержание задания:
Задание №1. В соответствии с Вашим вариантом задания (таблица) начертите эскиз поперечного разреза двухполюсной машины постоянного тока и покажите на нем положение северного и южного полюсов, направление вращения якоря, магнитные

линии потока полюсов, направление ЭДС и тока в проводниках якоря («кресты» или «точки»).

Задание №2. Ответьте подробно в письменном виде на три контрольных вопроса. Номера вопросов Вашего варианта указаны в таблице.

Вариант Задания	Режимы работы МПТ	Верхний полюс МПТ	Направление вращения	Номера контрольных вопросов
28	Двигатель	Ю	Против	13, 30, 32

13. Проанализируйте, как изменение полярности напряжения, подводимого к обмотке возбуждения ГПТ независимого возбуждения, повлияет на величину и направление электромагнитного момента, тока и ЭДС якоря.

30. Начертите и обоснуйте вид внешних характеристик ГПТ независимого возбуждения при различных значениях сопротивления якорной цепи.

32. Изобразите схемы ДПТ параллельного и независимого возбуждений. Используя эти схемы и эскиз поперечного разреза машины, рассмотрите возможные способы реверсирования двигателей.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы анализа магнитных цепей с постоянными магнитными потоками	1.Какие аналогии проводятся между магнитными цепями и электрическими цепями? 2.Что называют прямой и обратной задачей при анализе магнитных цепей? 3.Как определить МДС в магнитных цепях с постоянными магнитными потоками? 4.Какие магнитные цепи называют разветвленными, а какие - неразветвленными?
Знать: Основные параметры и характеристики генераторов постоянного тока	1.Что называют характеристикой холостого хода генератора постоянного тока? 2.Какую зависимость называют внешней характеристикой генератора постоянного тока? 3.Какой вид имеет внешняя характеристика генератора постоянного тока с независимым возбуждением? 4.Чем определяется вид внешней характеристики генератора постоянного тока с параллельным возбуждением? 5.Как определить параметры генератора постоянного тока по его паспортным данным?
Знать: Основные параметры и характеристики двигателей постоянного тока	1.Какой вид имеет механическая характеристика двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением? 2.Как определить параметры двигателя постоянного тока по его паспортным данным? 3.Как меняется вид механической характеристики двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением при различных способах регулирования частоты вращения?
Знать: Основные термины, законы и определения магнитных цепей	1.Единицы измерения магнитных величин? 2.Как сформулировать первый закон Кирхгофа для магнитных цепей?

	3.Как сформулировать второй закон Кирхгофа для магнитных цепей? 4.Как формулируется закон электромагнитной индукции? 5.Как формулируется закон Ампера? 6.Работа каких электромагнитных устройств основана на выполнении закона электромагнитной индукции? 7.Работа каких электромагнитных устройств основана на выполнении закона Ампера?
Знать: Устройство, принцип действия и особенности применения электрических машин постоянного тока	1.Какое устройство имеют электрические машины постоянного тока? 2.В чём назначение генератора постоянного тока? Где он применяется? 3.В чём назначение двигателя постоянного тока? Где он применяется? 4.В чём заключается принцип действия генератора постоянного тока? 5.Для чего в машинах постоянного тока служит щеточно-коллекторный аппарат? 6.Какое преобразование энергии происходит в генераторе постоянного тока? Какие при этом возникают потери энергии? 7.В чём заключается процесс самовозбуждения генераторов постоянного тока? 8.Для чего в генераторе постоянного тока со смешанным возбуждением используется согласное включение обмоток возбуждения? 9.В каких случаях генераторы постоянного тока со смешанным возбуждением используют при встречном включении обмоток возбуждения? 10.В чём заключается принцип действия двигателя постоянного тока? 11.Какое преобразование энергии происходит в двигателе постоянного тока? С чем связаны потери энергии, возникающие при этом преобразовании? 12.Что называют процессом пуска двигателя постоянного тока? 13.Какие существуют способы пуска двигателя постоянного тока? В каких случаях каждый из них применяется? 14.В чём заключается свойство саморегулирования двигателя постоянного тока? 15.Какие существуют способы регулирования частоты вращения в двигателях постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением?
Уметь: Применять методы анализа и расчёта магнитных цепей в профессиональной деятельности	1.Как применять правило правой руки для определения направления ЭДС в проводнике, помещенном в магнитное поле? 2.Как применять правило левой руки для определения направления электромагнитной силы, действующей на проводник с током, помещенный в

	магнитное поле?
Уметь: Проводить измерение параметров электрических машин постоянного тока	1.Как экспериментально получить характеристику холостого хода генератора постоянного тока? 2.Как экспериментально получить внешнюю характеристику генератора постоянного тока с независимым возбуждением? 3.Как экспериментально получить внешнюю характеристику генератора постоянного тока с параллельным возбуждением? 4.Как экспериментально получить механическую характеристику двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1, параметры устройства определены верно. Ответы на вопросы из задания 2 даны полностью и с пояснениями. Приведены необходимые схемы и уравнения в задании 2. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1, параметры устройства определены верно. Ответы на вопросы из задания 2 даны неполно. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, но допустил небольшие ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1, параметры устройства определены частично верно. Ответы на вопросы из задания 2 даны частично верно. Студент неполно или неточно объясняет принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, также допускает грубые ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Не приведена схема устройства в задании 1. Параметры в задании 1 определены неполно или неверно. Ответы на вопросы из задания 2 отсутствуют или даны неверно. Студент не знает принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

КМ-14. Машины постоянного тока

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 14
Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа, проводимая на практическом занятии. Время проведения - 45 минут.

Краткое содержание задания:
Вариант 30

1. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие номинальные данные: $P_{ном}$ = 1800 Вт, $I_{ном}$ = 12 А, $n_{ном}$ = 940 об/мин. Сопротивление обмотки якоря в нагретом состоянии $R_я$ = 1,5 Ом, сопротивление обмотки возбуждения $R_в$ = 37,5 Ом. Определить номинальный момент генератора. Механическими и магнитными потерями пренебречь. (1,5 балла)

2. Генератор постоянного тока независимого возбуждения имеет следующие номинальные данные: $U_{ном}$ = 132 В, $P_{ном}$ = 2112 Вт, $R_я$ = 0,5 Ом. Построить внешнюю характеристику генератора. (1,5 балла)

3. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения имеет следующие номинальные данные: $U_{ном}$ = 160 В, $P_{эл}$ = 5440 Вт, $R_я$ = 2,25 Ом, $n_{ном}$ = 980 об/мин. Определить номинальную мощность двигателя. Определить величину добавочного сопротивления, которое необходимо включить в цепь якоря для изменения частоты вращения до n_2 = 840 об/мин. Механическими и магнитными потерями пренебречь. (2 балла)

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы расчета параметров электрических машин постоянного тока	1.Какие параметры характеризуют процесс пуска двигателя постоянного тока? Как их рассчитать? 2.Как определить сопротивление пускового реостата при проведении реостатного пуска двигателя? 3.Как определить относительное снижение напряжения генератора при переходе от режима холостого хода к номинальному режиму работы? 4.Как рассчитать номинальный ток генератора постоянного тока? 5.Как рассчитать номинальный ток двигателя постоянного тока? 6.Как рассчитать номинальный электромагнитный момент двигателя постоянного тока?
Уметь: Составлять схемы замещения генераторов и двигателей постоянного тока	1.Из каких элементов состоит схема замещения генератора постоянного тока? 2.Как выглядит уравнение электрического состояния генератора постоянного тока? 3.Какие элементы входят в состав схемы замещения двигателя постоянного тока? 4.Как записать уравнение электрического состояния двигателя постоянного тока?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 4,5 балла при решении задач из контрольной работы.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 3,5 балла при решении задач из контрольной работы.

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки не менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Получение оценки менее 2,5 балла при решении задач из контрольной работы.

КМ-15. Трехфазные асинхронные двигатели

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Расчетное задание по теме "Трехфазные асинхронные двигатели", выполняемое дома, и защита его в беседе с преподавателем на лабораторном занятии

Краткое содержание задания:

Задание №1. Начертите эскиз поперечного разреза двухполюсного асинхронного двигателя (АД).
Задание №2. Изобразите картину результирующего магнитного поля статора для указанного момента времени (табл. 2, столбец 2), покажите направление оси магнитного поля и направление её вращения.
Задание №3. Покажите направление ЭДС и тока в одном стержне ротора, находящемся под серединой полюса вращающегося магнитного поля, покажите направление силы, действующей на этот стержень.
Задание №4. Укажите, на какой угол переместится ось магнитного поля, через ½ периода тока статора.
Задание №5. Используя данные двигателя (табл. 2, столбцы 3-8), рассчитайте для номинального режима:
а) полезный механический момент;
б) активную мощность и ток двигателя;
в) частоту ЭДС и тока ротора.
Задание №6. Постройте естественную механическую характеристику асинхронного двигателя, приняв *s*кр=2*s*ном.
Задание №7. Ответьте подробно в письменном виде на три контрольные вопроса. Номера вопросов Вашего варианта указаны в табл.2 столбец 9.

Вариант задания	Момент времени	*P*ном, кВт	*n*ном, ОБ/МИН.	КПД, %	*Cosj*ном	*M*пуск/*M*ном	*M*макс/*M*ном	Номера контрольных вопросов
1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	-ICm	75	980	92,5	0,89	1,1	1,8	30,24,40

24. Как изменятся величины токов статора и ротора, а также частота ЭДС ротора АД при уменьшении частоты вращения?
30. Как можно регулировать частоту вращения АД с контактными кольцами?
40. Что произойдет с АД и как изменится его механическая характеристика, если при пуске произошел обрыв одной из его фаз?

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные параметры и характеристики трёхфазных	1.Какой вид имеет механическая характеристика трёхфазного асинхронного двигателя?

асинхронных двигателей	2.Как меняется вид механической характеристики трёхфазного асинхронного двигателя при различных способах регулирования частоты вращения? 3.Какой вид имеют рабочие характеристики трёхфазного асинхронного двигателя? 4.Как рассчитать наиболее эффективный режим работы трёхфазного асинхронного двигателя по его паспортным данным? 5.Какие параметры характеризуют работу трехфазного асинхронного двигателя?
Знать: Особенности анализа магнитных цепей с переменными магнитными потоками	1.Что такое трансформатор? 2.В чём заключается принцип действия трансформаторов? 3.Почему величина магнитного потока в магнитной цепи при подключении к источнику синусоидального напряжения зависит от наличия зазора в сердечнике? 4.Как определить индуктивность катушки с синусоидальным током на ферромагнитном сердечнике без воздушного зазора? 5.Как определить индуктивность катушки с синусоидальным током на ферромагнитном сердечнике с воздушным зазором?
Знать: Устройство, принцип действия и особенности применения трёхфазных асинхронных двигателей	1.Как устроен трёхфазный асинхронный двигатель? 2.Каким образом в трехфазном асинхронном двигателе создается вращающееся магнитное поле? 3.В чём заключается принцип действия трёхфазных асинхронных двигателей? 4.Что такое скольжение? Как оно изменяется в различных режимах работы трёхфазного асинхронного двигателя? 5.Какое преобразование энергии происходит при работе трёхфазного асинхронного двигателя? Какие потери энергии при этом возникают? 6.Какие способы регулирования трёхфазного асинхронного двигателя существуют? В чем заключаются их особенности? 7.Каким образом производится пуск трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором? 8.Как улучшить пусковые качества трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?
Уметь: Проводить измерения параметров трёхфазных асинхронных двигателей	1.Как экспериментально получить механическую характеристику трёхфазного асинхронного двигателя? 2.Как провести эксперимент, чтобы измерить параметры, позволяющие построить рабочие характеристики трёхфазного асинхронного двигателя?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1, параметры устройства определены верно. Ответы на вопросы из задания 2 даны полностью и с пояснениями. Приведены необходимые схемы и уравнения в задании 2. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1, параметры устройства определены верно. Ответы на вопросы из задания 2 даны неполно. Студент правильно пояснил принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, но допустил небольшие ошибки при изображении схем и написании формул.

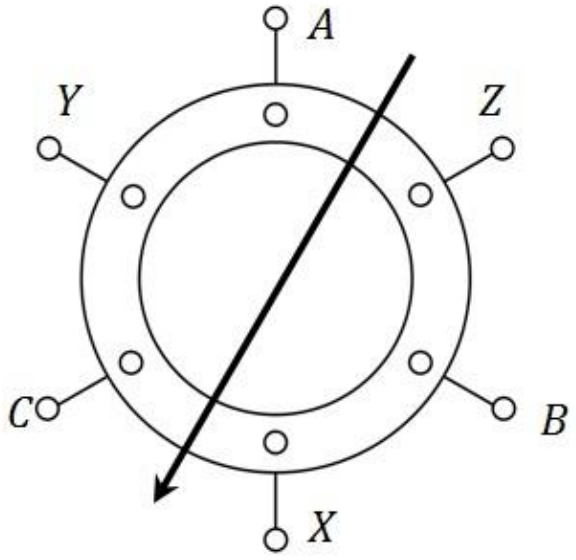
Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания: Приведена схема устройства в задании 1, параметры устройства определены частично верно. Ответы на вопросы из задания 2 даны частично верно. Студент неполно или неточно объясняет принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании, также допускает грубые ошибки при изображении схем и написании формул.

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Не приведена схема устройства в задании 1. Параметры в задании 1 определены неполно или неверно. Ответы на вопросы из задания 2 отсутствуют или даны неверно. Студент не знает принцип работы элементов и устройств, о которых идет речь в задании.

КМ-16. Машины переменного тока

Формы реализации: Письменная работа
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 12
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование, проводимое на лекции. Длительность - 40 минут.

Краткое содержание задания:



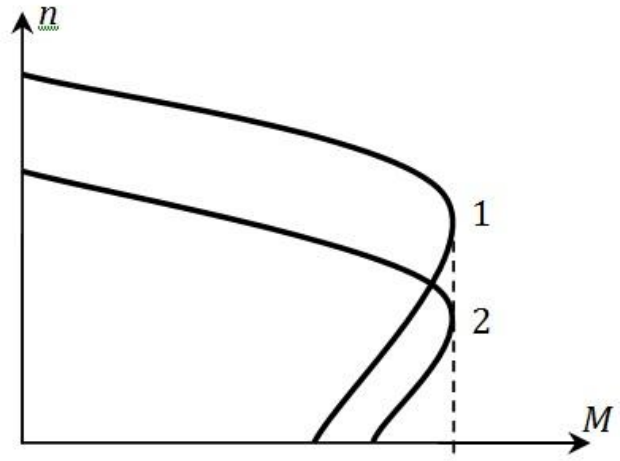
Вариант 8

1. Определить частоту вращения магнитного поля статора восьмиполюсного асинхронного двигателя, если частота сети равна 50 Гц.
а) 750 об/мин;
б) 375 об/мин;
в) 3000 об/мин;
г) недостаточно данных.

2. Асинхронный двигатель работает в установившемся режиме. Что произойдет с частотой вращения ротора и протекающим в роторе током, если подключенная к двигателю нагрузка уменьшится?
а) частота вращения увеличится, ток не изменится;
б) частота вращения уменьшится, ток увеличится;
в) частота вращения не изменится, ток уменьшится;
г) частота вращения увеличится, ток уменьшится.

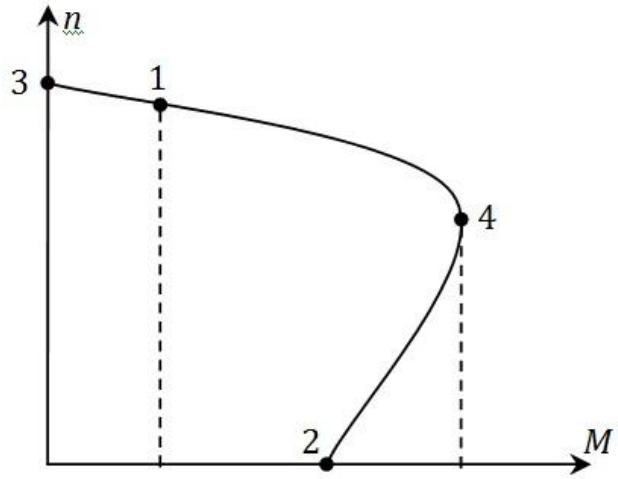
3. При пуске ТАД в его роторе наводится ЭДС величиной 240 В. Какая ЭДС наводится в роторе при его вращении с частотой *n*ном = 735 об/мин?
а) 240 В;
б) 36 В;
в) 4,8 В;
г) недостаточно данных.

4. Естественная механическая характеристика двигателя имеет вид (1). Какой способ регулирования частоты вращения ротора при неизменной нагрузке позволяет перейти к искусственной характеристике вида (2)?



а) полюсное;
б) амплитудно-частотное;
в) амплитудное;
г) реостатное.

5. По механической характеристике асинхронного двигателя указать, какой режим соответствует точке 3.



а) номинальный режим;
б) критический режим;
в) режим холостого хода;
г) режим пуска.

6. Мгновенные значения токов в фазах статора асинхронного двигателя показаны на осциллограмме. Выбрать вид поперечного сечения ТАД, на котором показано верное положение оси симметрии магнитного поля статора для момента времени *t*3. При этом полагать, что положительное значение тока соответствует его направлению «на нас».

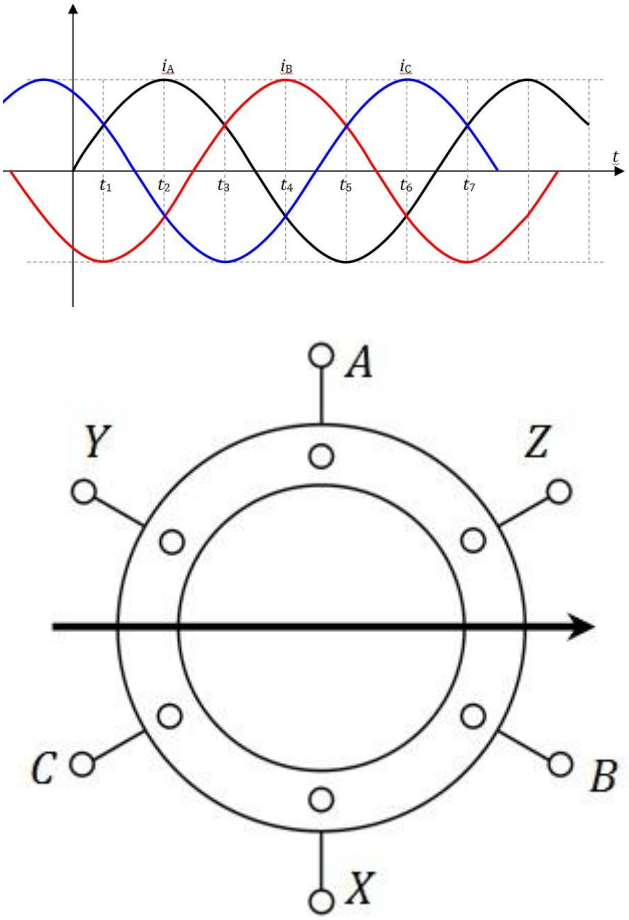


Figure 13 a

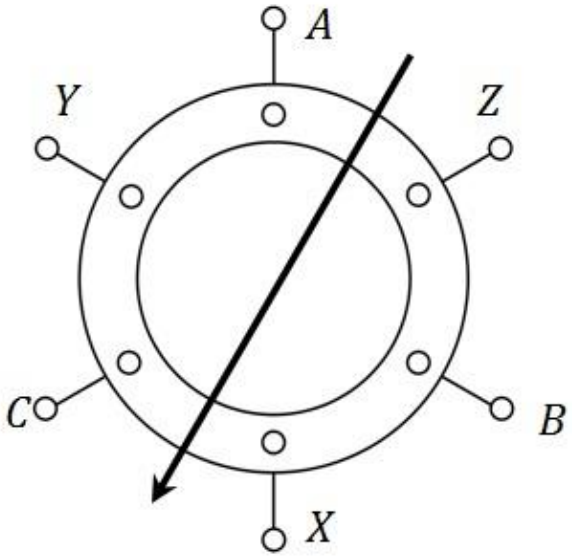


Figure 14 б

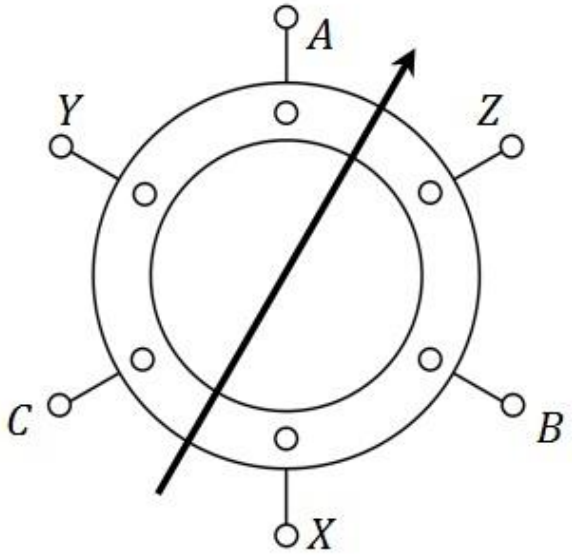


Figure 15 в

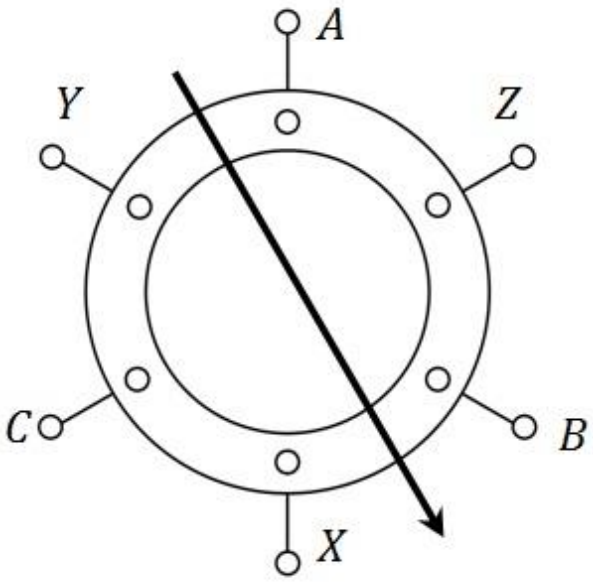
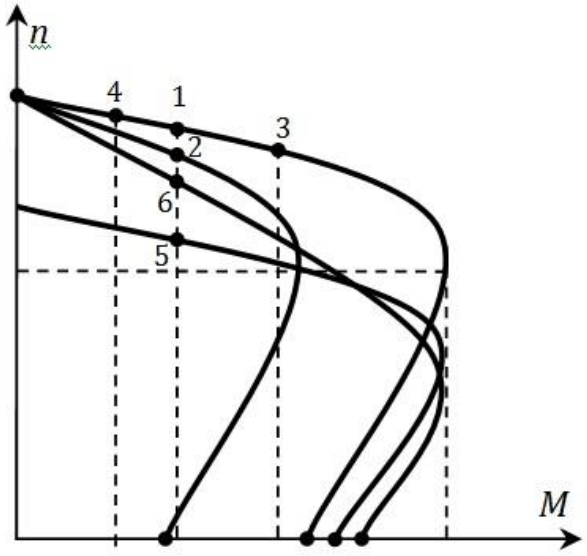


Figure 16 г

7. Определить частоту ЭДС ротора в номинальном режиме работы ТАД, если в этом режиме ротор вращается со скоростью 975 об/мин. Частота сети равна 50 Гц.
а) 50 Гц;
б) 1,25 Гц;
в) 2,5 Гц;
г) недостаточно данных.

8. Каким образом улучшают пусковые качества ТАД с фазным ротором?
а) расположением обмотки ротора в глубоких пазах;
б) добавлением реостата в цепь ротора;
в) уменьшением сопротивления в цепи ротора;
г) уменьшением частоты сети.

9. Асинхронный двигатель работал в установившемся режиме (1). При некотором изменении двигатель перешел в новый установившийся режим (3). Что изменилось в работе двигателя?



а) увеличилось сопротивление цепи ротора;
б) увеличилась частота напряжения сети;
в) уменьшилась амплитуда подводимого к двигателю напряжения;
г) увеличилась подключаемая к двигателю нагрузка.

10. В каком режиме работы асинхронного двигателя скольжение достигает минимального значения?
а) номинальный режим;
б) режим холостого хода
в) режим пуска;
г) критический режим.

11. Выберите векторную диаграмму, соответствующую работе синхронного двигателя в точке 1.

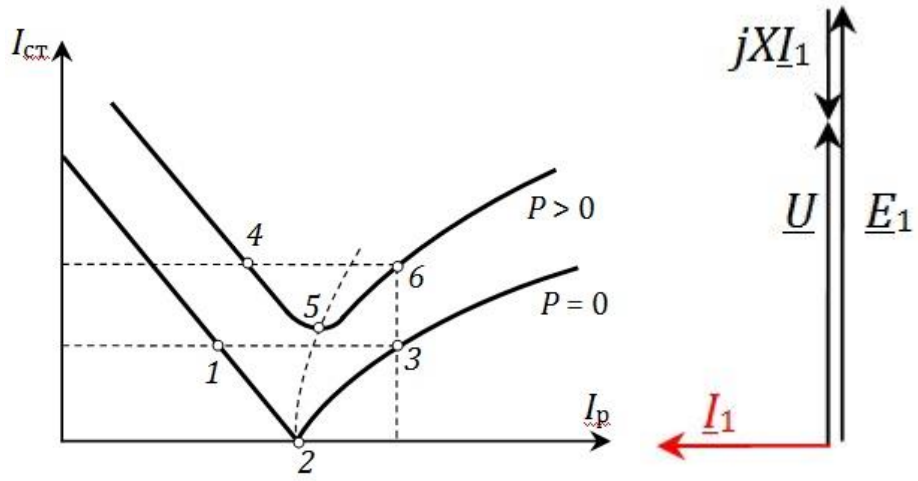


Figure 17 a)

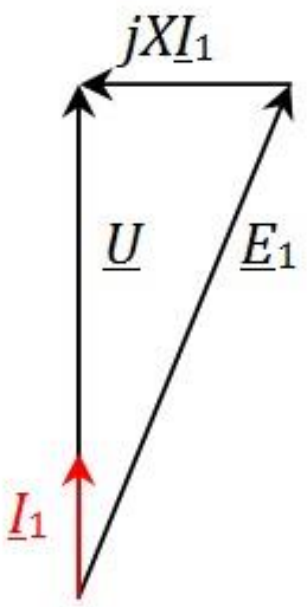


Figure 18 б)

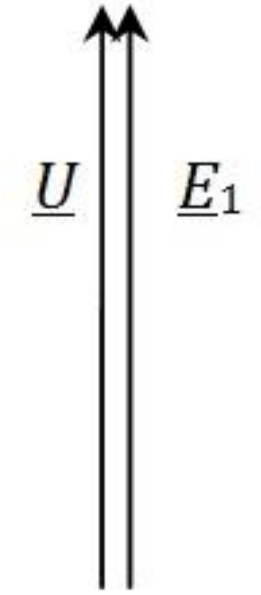


Figure 19 в)

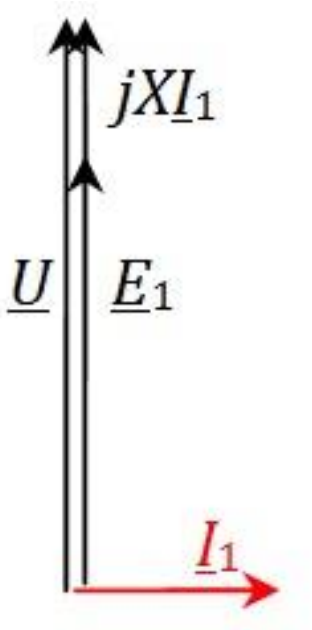
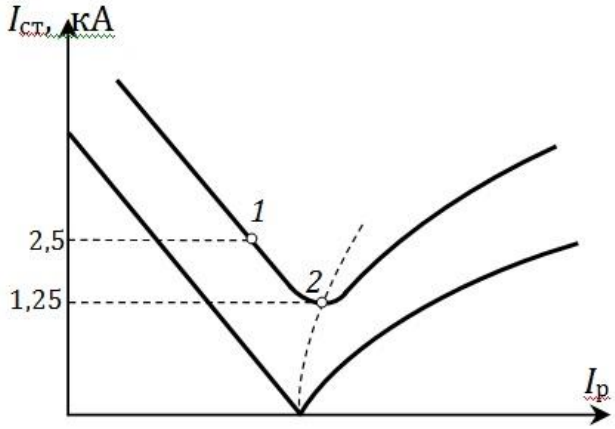


Figure 20 г)

12. Какую зависимость называют угловой характеристикой синхронного генератора?
а) зависимость частоты вращения ротора от вращающего механического момента;
б) зависимость тока статора от тока возбуждения ротора;
в) зависимость электромагнитной мощности от угла рассогласования полюсов;
г) зависимость электромагнитного момента от амплитуды напряжения сети.

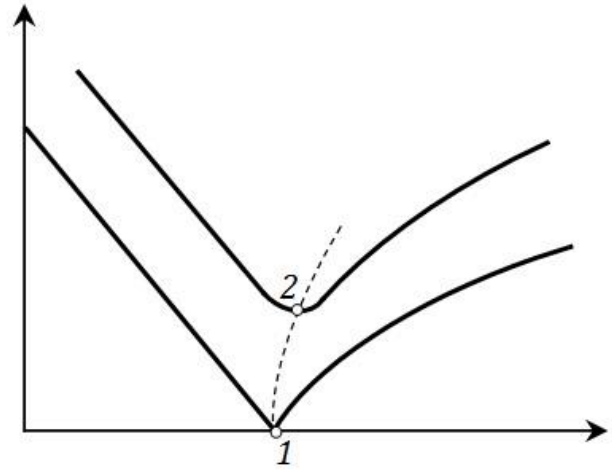
13. С каким коэффициентом мощности работает синхронный генератор в точке 1?



а) 2;
б) 1;
в) 0,5;
г) недостаточно данных.

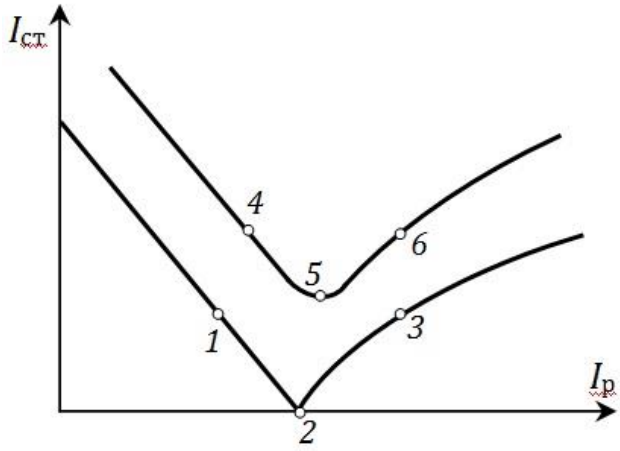
14. Синхронный двигатель работал в устойчивом режиме с углом рассогласования 30º. Момент подключенной к двигателю нагрузки возрос в 1,2 раза. Что произойдет с частотой вращения ротора СД?
а) частота вращения увеличится, двигатель продолжит работать в синхронизме;
б) частота вращения уменьшится, двигатель выпадет из синхронизма;
в) частота вращения увеличится, двигатель выпадет из синхронизма;
г) частота вращения не изменится, двигатель продолжит работать в синхронизме.

15. Синхронный двигатель работал устойчиво в точке 1. После некоторого изменения он перешел в устойчивый режим в точке 2. Какое изменение произошло в двигателе?



а) увеличилась потребляемая двигателем реактивная мощность;
б) увеличилась подключенная к двигателю нагрузка;
в) увеличилась частота вращения ротора;
г) недостаточно данных.

16. Выберите правильный вариант, характеризующий работу синхронного генератора в точке 4.



а) $P = 0$; $Q = QC$;
б) $P > 0$; $Q = QC$;
в) $P = 0$; $Q = QL$;
г) $P > 0$; $Q = 0$.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Методы расчета параметров синхронных машин	1.Как рассчитать параметры трехфазного синхронного генератора по его паспортным данным? 2.Как рассчитать параметры трехфазного синхронного двигателя по его паспортным данным? 3.Как рассчитать улучшение коэффициента мощности при подключении к сети синхронного компенсатора? 4.Как рассчитать параметры режима работы синхронного генератора для достижения необходимой мощности?

	5.Как рассчитать максимальную мощность трехфазного синхронного генератора, соответствующую пределу устойчивости в синхронизме?
Знать: Методы расчета параметров трёхфазных асинхронных двигателей	1.Как рассчитать частоту вращения магнитного поля в трехфазном асинхронном двигателе? От каких параметров она зависит? 2.Как рассчитать параметры трёхфазного асинхронного двигателя, позволяющие построить его рабочие характеристики? 3.Как рассчитать параметры ротора трёхфазного асинхронного двигателя при пуске ТАД? 4.Как рассчитать параметры ротора трёхфазного асинхронного двигателя в номинальном режиме работы ТАД? 5.Как рассчитать номинальный момент ТАД по его паспортным данным? 6.Как определить величину электрических потерь в роторе ТАД при пуске и в номинальном режиме работы? 7.Как определить частоту тока и ЭДС в роторе ТАД при пуске и в номинальном режиме работы?
Знать: Основные параметры и характеристики синхронных генераторов	1.Что называют характеристикой холостого хода трехфазного синхронного генератора? 2.Какой вид имеют угловые характеристики трехфазного синхронного генератора? 3.Какими параметрами характеризуется работа трехфазного синхронного генератора? 4.Какой вид имеют V-образные характеристики трехфазного синхронного генератора?
Знать: Основные параметры и характеристики синхронных двигателей	1.Какой вид имеет механическая характеристика трехфазного синхронного двигателя? 2.Какой вид имеют угловые характеристики трехфазного синхронного двигателя? 3.Какой вид имеют V-образные характеристики трехфазного синхронного двигателя? 4.Какими параметрами характеризуется работа трехфазного синхронного двигателя?
Знать: Особенности работы синхронных генераторов в сетях большой мощности	1.В чем заключаются особенности подключения трехфазного синхронного генератора к сети большой мощности? 2.Что называют пределом устойчивости синхронного генератора? 3.В чем выражается выход из синхронизма синхронного генератора? К каким последствиям это может привести?
Знать: Устройство, принцип действия и особенности применения синхронных машин	1.Как устроена трехфазная синхронная машина? 2.В чем заключается принцип действия трехфазного синхронного генератора? Где применяются синхронные генераторы? 3.Каким образом осуществлять регулирование коэффициента мощности трехфазных синхронных

	машин? 4.В чем заключается принцип действия трехфазного синхронного двигателя? Где применяются синхронные двигатели? 5.Каким образом осуществить пуск трехфазного синхронного двигателя? 6.В чем назначение синхронного компенсатора?
Уметь: Применять методы анализа и расчёта трансформаторов в профессиональной деятельности	1.Как определяется коэффициент трансформации трансформатора? 2.Как записать уравнение электрического состояния первичной обмотки трансформатора? 3.Как записать уравнение электрического состояния вторичной обмотки трансформатора, работающего в режиме холостого хода? 4.Как записать уравнение электрического состояния вторичной обмотки трансформатора, работающего в режиме нагрузки?
Уметь: Составлять схемы замещения синхронных генераторов и синхронных двигателей	1.Какие элементы входят в состав схемы замещения одной фазы статора трехфазного синхронного генератора? 2.Как записать уравнение электрического состояния одной фазы статорной обмотки трехфазного синхронного генератора? 3.Какие элементы входят в состав схемы замещения одной фазы статора трехфазного синхронного двигателя? 4.Как записать уравнение электрического состояния одной фазы статорной обмотки трехфазного синхронного двигателя?
Уметь: Составлять схемы замещения трёхфазных асинхронных двигателей	1.Какие элементы входят в состав схемы замещения одной фазы статора трехфазного асинхронного двигателя? 2.Как записать уравнение электрического состояния одной фазы статора трехфазного асинхронного двигателя? 3.Какие элементы включает в себя схема замещения одной фазы ротора трёхфазного асинхронного двигателя? 4.Как записать уравнение электрического состояния фазы ротора трёхфазного асинхронного двигателя?
Уметь: Проводить измерения параметров синхронных машин	1.Как экспериментально получить угловые характеристики трехфазного синхронного генератора? 2.Как экспериментально получить характеристику холостого хода трехфазного синхронного генератора? 3.Как экспериментально получить V-образные характеристики трехфазного синхронного генератора? 4.Как осуществить регулирование активной мощности трехфазного синхронного генератора при параллельной работе с сетью? 5.Как осуществить регулирование реактивной

	мощности трехфазного синхронного генератора при параллельной работе с сетью? 6.Как экспериментально получить угловые характеристики трехфазного синхронного двигателя? 7.Как экспериментально получить V-образные характеристики трехфазного синхронного двигателя? 8.Как по результатам измерений рассчитать коэффициент мощности синхронного генератора в разных режимах работы? 9.Как по результатам измерений рассчитать коэффициент мощности синхронного двигателя в разных режимах работы?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 85
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 14, 15 или 16 вопросов теста

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 12 или 13 вопросов теста

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 55
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 9 или 10 вопросов теста

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания: Правильные ответы на 8 и менее вопросов теста

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

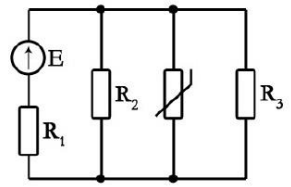
4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Задача 1. Определить напряжение на терморезисторе с заданной ВАХ (2.5 балла)

U, В	0	1	2	3	3,5	4
I, А	0	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6



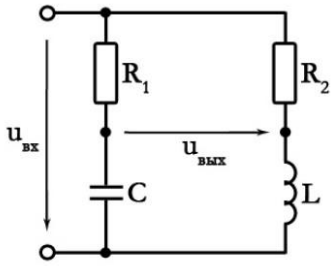
E = 22 В
R_1 = 55 Ом
R_2 = 66 Ом
R_3 = 30 Ом

Задача 2. Определить параметры последовательной схемы замещения приемника, если f=50 Гц. Изобразить его схему замещения. Построить векторную диаграмму (1,5 балла)

$$\underline{U} = (-48 - j48)\ \text{В}$$

$$\underline{I} = -12\ \text{А}$$

Задача 3. Определить выходное напряжение, если Uвх=10 В (2 балла). Построить топографическую диаграмму (1 балл)



R_1=10 Ом
R_2=25 Ом
$X_C=10\sqrt{3}$ Ом
$X_L=25\sqrt{3}$ Ом

Задача 4. Дана четырехпроводная трехфазная цепь, приемники в которой соединены «звездой». Номинальное напряжение сети 380 В. Сопротивления приемников равны:
$\underline{Z}_a = j10$ Ом; $\underline{Z}_b = \left(5 - j5\sqrt{3}\right)$ Ом; $\underline{Z}_c = \left(5\sqrt{3} + j5\right)$ Ом
Начертить схему замещения цепи, указав характер элементов, включенных в цепь. Определить ток в нейтральном проводе при нормальном режиме работы и при обрыве фазы ***b***. (2 балла) Построить топографические диаграммы напряжений и векторные диаграммы токов. (1 балл)

Процедура проведения

Зачет проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 2 ак. часа.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Вопросы, задания

1.Какие элементы электрической цепи называют источниками электроэнергии, а какие - приемниками?
2.Что называют внешней характеристикой источника постоянного тока/напряжения?
3.Как связаны между собой ток и напряжение на пассивных элементах электрических цепей - резистивном, индуктивном и емкостном?
4.Как сформулировать первый закон Кирхгофа для цепей постоянного тока?
5.Как сформулировать второй закон Кирхгофа для цепей постоянного тока?
6.Как определить общее сопротивление участка электрической цепи с последовательным соединением элементов?
7.Как определить общее сопротивление участка электрической цепи с параллельным соединением элементов?
8.Каким образом составить систему уравнений для определения параметров электрической цепи постоянного тока с применением законов Кирхгофа?
9.Какой метод определения параметров электрической цепи применять при анализе цепи постоянного тока с одним источником питания?
10.В чем заключается метод эквивалентного активного двухполюсника?
11.Каким образом проводить анализ цепи постоянного тока с нелинейными элементами?
12.Как определить мощность, вырабатываемую идеальным источником напряжения?
13.Как определить мощность, вырабатываемую идеальным источником тока?
14.Как рассчитать мощность приёмника в цепях постоянного тока?
15.Какой режим работы источника питания называют режимом холостого хода?
16.Какой режим работы источника питания называют режимом короткого замыкания?
17.Какой режим работы цепи постоянного тока называется согласованным режимом?
18.Какие параметры характеризуют мгновенное значение синусоидального тока/напряжения?
19.Как связаны между собой амплитуда и действующее значения синусоидально изменяющейся величины?
20.Как записать мгновенные значения напряжения и тока на резистивном элементе?
21.Как записать мгновенные значения напряжения и тока на индуктивном элементе?
22.Как записать мгновенные значения напряжения и тока на емкостном элементе?
23.Какие параметры характеризуют комплексное амплитудное значение тока/напряжения?
24.Что называют векторной и топографической диаграммой? В чем их отличия?
25.Чему равен угол сдвига фаз между комплексным током и напряжением на резистивном элементе?
26.Чему равен угол сдвига фаз между комплексным током и напряжением на индуктивном элементе?
27.Чему равен угол сдвига фаз между комплексным током и напряжением на емкостном элементе?
28.Как записать закон Ома в комплексном виде?
29.Как записать первый закон Кирхгофа в комплексном виде?
30.Как записать второй закон Кирхгофа в комплексном виде?
31.Как определить активную мощность в цепи синусоидального тока?
32.Как определить реактивную мощность в цепи синусоидального тока?

33.Как определить полную мощность в цепи синусоидального тока?
34.С чем связано появление реактивной мощности в цепях синусоидального тока?
35.Что такое коэффициент мощности?
36.Каким образом повысить величину коэффициента мощности в цепях синусоидального тока?
37. Что называют режимом резонанса напряжений?
38.Какое условие должно быть выполнено для достижения режима резонанса напряжений в цепи?
39.Какими свойствами характеризуется цепь синусоидального тока, работающая в режиме резонанса напряжений?
40.Как определить частоту, при которой наступает резонанс напряжений?
41.Что называют режимом резонанса токов в цепях синусоидального тока?
42.Какое условие должно быть выполнено для достижения в цепи режима резонанса токов?
43.Какими свойствами характеризуются цепь синусоидального тока, работающая в режиме резонанса токов?
44.Как индуктивное сопротивление элемента зависит от частоты?
45.Как зависит от частоты сопротивление ёмкостного элемента?
46.Что называют электрическим фильтром? В чём его назначение?
47.Как определяется коэффициент передачи фильтра?
48.Каким образом определить Z-параметры линейного четырехполюсника?
49.Каким образом определяются Y-параметры линейного четырехполюсника?
50.Каким образом определить H-параметры линейного четырехполюсника?
51.Какими параметрами характеризуется источник тока, управляемый током?
52.Какими параметрами характеризуется источник тока, управляемый напряжением?
53.Какими параметрами характеризуется источник напряжения, управляемый напряжением?
54.Какими параметрами характеризуется источник напряжения, управляемый током?
55.Как провести анализ цепи с нелинейным элементом, подключаемой к источнику синусоидального напряжения?
56.Какие причины приводят к появлению высших гармоник тока и напряжения на отдельных участках электрической цепи?
57.Каким образом проводить анализ цепи при несинусоидальных воздействиях?
58.Как определить действующее значение напряжения/тока при несинусоидальных воздействиях?
59.Как рассчитать активную мощность участка цепи при несинусоидальных воздействиях от источника?
60.Что называют амплитудно-частотной характеристикой электрического фильтра?
61.Что такое трехфазная цепь?
62.Какие способы соединения фаз трёхфазного источника существуют и активно используются?
63.Что называют нейтральной точкой трехфазного источника?
64.Что называют фазным напряжением в трёхфазном источнике?
65.Что такое линейное напряжение в трёхфазном источнике?
66.Как соотносится по величине фазное и линейное напряжение трехфазного источника при соединении его фаз “звездой”?
67.Как соотносится по величине фазное и линейное напряжение трехфазного источника при соединении его фаз “треугольником”?
68.Какую нагрузку в трёхфазной цепи называют симметричной?
69.В чём особенность соединения трехфазных приёмников четырехпроводной “звездой”? Когда такое соединение применяется?

70.В чём особенность соединения трёхфазных приёмников трёхпроводной “звездой”? Когда такое соединение применяется?
71.В чём особенность соединения трёхфазных приёмников “треугольником”? Когда такое соединение применяется?
72.Как сформулировать первый закон коммутации?
73.Как сформулировать второй закон коммутации?
74.В чем заключается классический метод анализа переходных процессов?
75.Что называют переходным процессом в электрической цепи?
76.Как определить напряжение конденсатора в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при их подключении к источнику постоянного напряжения?
77.Как определить напряжение конденсатора в цепи с последовательным соединением конденсатора и резистора при их отключении от источника постоянного напряжения?
78.Как определить ток катушки индуктивности в цепи с последовательным соединением катушки и резистора при их подключении к источнику постоянного напряжения?
79.В чем заключаются особенности анализа переходных процессов в цепях с последовательным соединением конденсатора, катушки индуктивности и резистора?

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Единица измерения мощности?

Ответы:

а) Ватт;
б) Вебер;
в) Вольт;
г) ничего из вышеперечисленного.

Верный ответ: а) Ватт

2.Выбрать правильную форму записи тока в индуктивном элементе.

Ответы:

$$i = L\frac{du}{dt}$$

Figure 21 a)

$$i = u/L$$

Figure 22 б)

$$i = L \cdot u$$

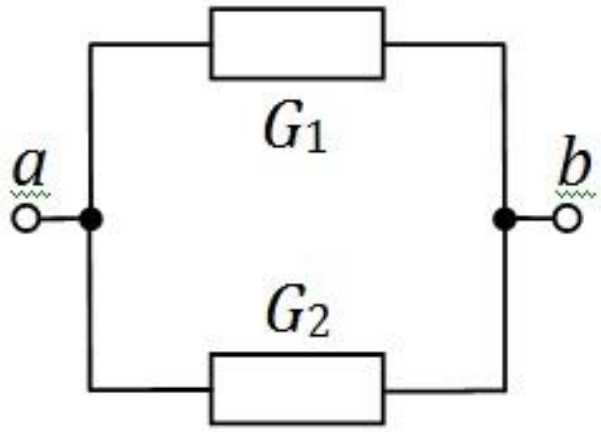
Figure 23 в)

$$i = \frac{1}{L} \int u dt$$

Figure 24 г)

Верный ответ: г)

3.Определить общую проводимость участка *ab*. *G*1 = *G*2 = 0,2 См.



Ответы:

а) 0,1 См;

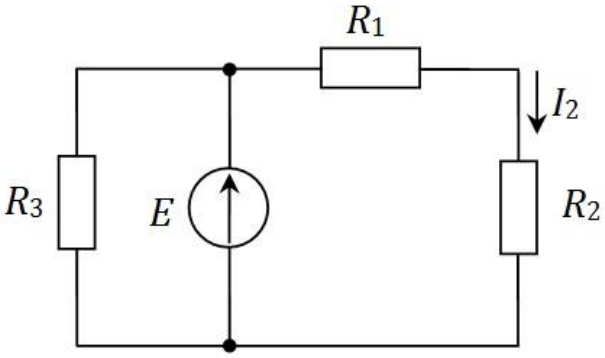
б) 0,4 См;

в) 0,2 См;

г) 50 См.

Верный ответ: б) 0,4 См

4.Выбрать правильную зависимость тока *I*2 от величины сопротивления *R*2 для приведенной схемы. *E* = 40 В, *R*1 = 8 Ом, *R*3 = 20 Ом.



Ответы:

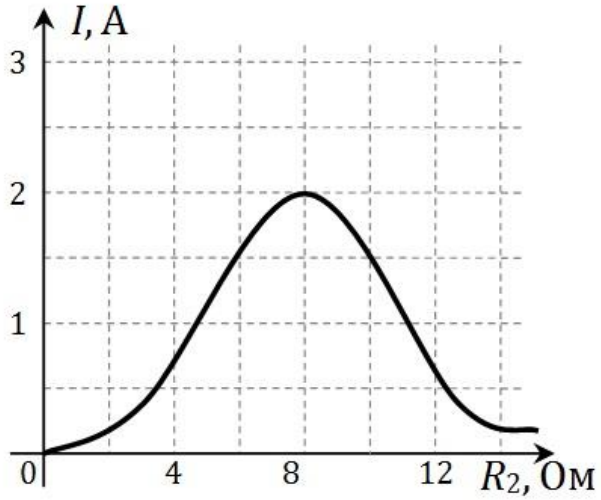


Figure 25 a)

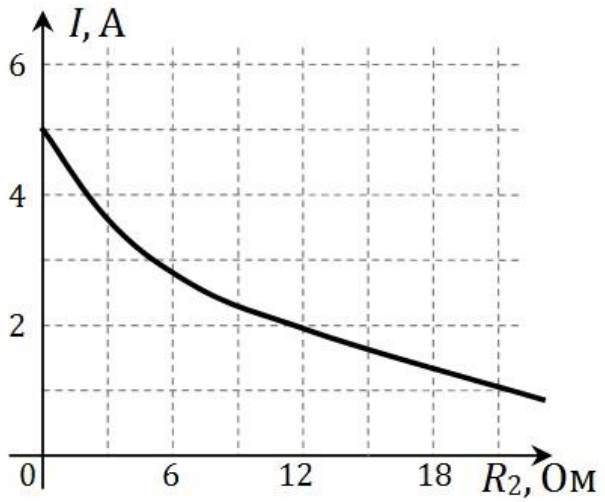


Figure 26 б)

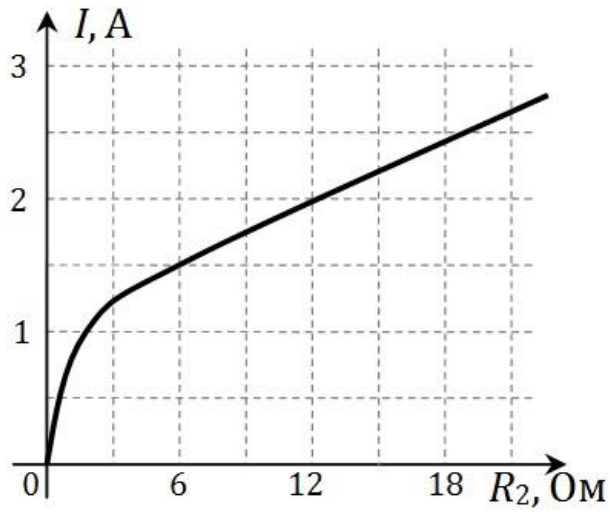


Figure 27 в)

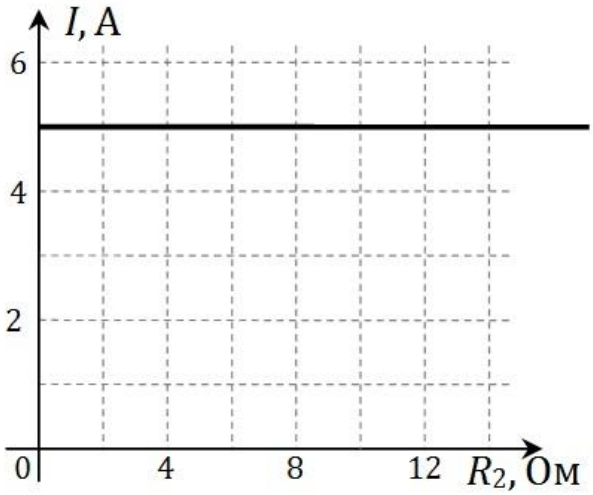


Figure 28 г)

Верный ответ: б)

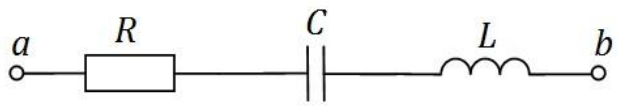
5.Три одинаковых сопротивления *R*1, *R*2 и *R*3 соединили последовательно и подключили к источнику постоянного напряжения. Как изменится напряжение на сопротивлении *R*3, если это сопротивление увеличить в два раза?

Ответы:

а) увеличится в 2 раза;
б) уменьшится в 2 раза;
в) увеличится в 1,5 раза;
г) останется неизменным.

Верный ответ: в) увеличится в 1,5 раза

6.В приведенной схеме на частоте $f = 500$ Гц сопротивления элементов равны $R = 25$ Ом, $XL = 15$ Ом, $XC = 30$ Ом. Чтобы добиться режима резонанса напряжений, надо…



Ответы:

а) уменьшать частоту;
б) ничего не делать, т.к. здесь не может быть резонанса напряжений;

в) повышать частоту;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: в) повышать частоту

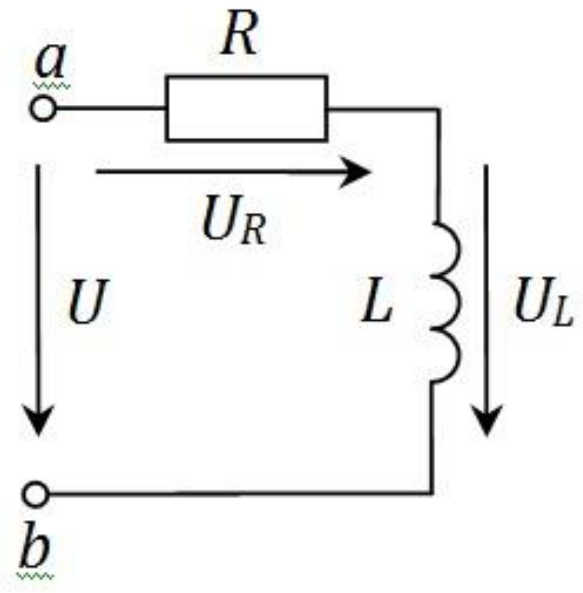
7.В цепи с параллельным соединением индуктивного и емкостного элементов возможен…

Ответы:

а) резонанс токов;
б) резонанс напряжений;
в) в зависимости от параметров элементов тут возможен как режим резонанса токов, так и режим резонанса напряжений;
г) здесь вообще не будет резонанса.

Верный ответ: а) резонанс токов

8.Определить величину напряжения на индуктивном элементе по модулю, если UR = 6 В, U = 10 В.

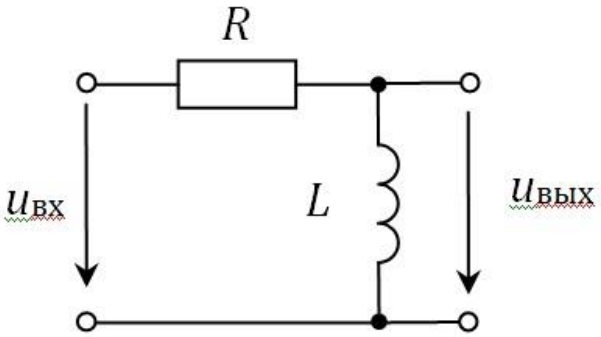


Ответы:

а) 6 В;
б) 4 В;
в) 8 В;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: в) 8 В

9.Определить тип фильтра, представленного на схеме:



Ответы:

а) полосопропускающий фильтр;
б) фильтр низких частот;
в) фильтр высоких частот;

г) режекторный фильтр.

Верный ответ: в) фильтр высоких частот

10.Линейным напряжением в трехфазных цепях называется напряжение...

Ответы:

а) между началами двух фаз источника;

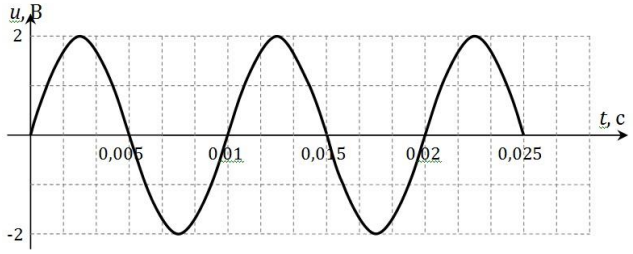
б) между нейтральными точками источника и приемника;

в) между началами фаз источника и приемника;

г) между началом и концом фазы источника.

Верный ответ: а) между началами двух фаз источника

11.На вход цепи, содержащей нелинейные элементы, поступает напряжение uвх(t) = 2sin(314t), а вид напряжения на выходе цепи показан на осциллограмме. Какое преобразование осуществляется в данной цепи?



Ответы:

а) выпрямление;

б) умножение частоты;

в) модуляция;

г) деление частоты.

Верный ответ: б) умножение частоты

12.Определить действующее значение несинусоидального напряжения, представленного следующим рядом Фурье:

$$u(t)=12+6\cdot\sin(\omega t)+2{,}5\cdot\sin(3\omega t)+0{,}18\cdot\sin(5\omega t)\ \text{В}$$

Ответы:

а) 13,65 В;

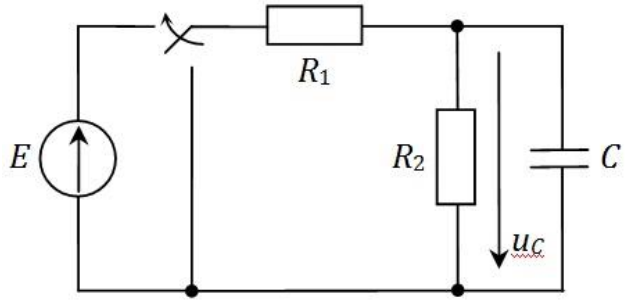
б) 8,48 В;

в) 4,6 В;

г) 12,85 В.

Верный ответ: г) 12,85 В

13.В цепи происходит коммутация в момент времени t = 0. Определить установившееся значение напряжения на конденсаторе uCу. E = 30 В, R1 = 200 Ом, R2 = 400 Ом, C = 90 мкФ.



Ответы:

а) 20 В;

б) 30 В;

в) 10 В;

г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) 20 В

14.Постоянной времени называют…

Ответы:

а) промежуток времени, за который напряжение источника достигает установившегося значения;

б) промежуток времени, за который свободная составляющая напряжения конденсатора/тока катушки изменяется в *е* раз;

в) промежуток времени, за который завершается переходный процесс;

г) промежуток времени, за который напряжение конденсатора/ток катушки увеличиваются в два раза.

Верный ответ: б) промежуток времени, за который свободная составляющая напряжения конденсатора/тока катушки изменяется в е раз

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1$_{ОПК-6}$ Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Вопросы, задания

1.Как определить параметры последовательной схемы замещения источника?

2.Как определить параметры параллельной схемы замещения источника?

3.Что называют прямым измерением электрической величины? Как рассчитывается погрешность этого измерения?

4.Что называют косвенным измерением электрической величины?

5.Каким образом рассчитывается погрешность косвенного измерения?

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Амперметр с классом точности 1,5 измерил значение тока 1 А при пределе измерения в 1,5 А. Чему равна относительная погрешность измерения?

Ответы:

а) 2,25 А;

б) 2,25%;

в) 1,5%;

г) недостаточно данных.

Верный ответ: б) 2,25%

2.Какое соединение симметричных приемников, рассчитанных на номинальное напряжение 230 В, надо использовать при включении их в трехфазную сеть с номинальным напряжением 400 В?

Ответы:

а) трехпроводной «звездой»;

б) «треугольником»;

в) четырехпроводной «звездой».

Верный ответ: а) трехпроводной «звездой»

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу рассчитывается по результатам выполнения зачётного задания и средней оценки за текущую успеваемость студента в семестре

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Билет 30

1. Способы регулирования частоты вращения ТАД. Вид механических характеристик при разных способах регулирования.

2. Устройство вторичного источника электропитания. Назначение и основные свойства. Структурная схема и назначение элементов.

3. Задача

Рассчитать в инвертирующем усилителе на ОУ R1 и KU, если Roc=30 кОм, Uвх=0,1 В, Uвых=6 В. Начертить электрическую схему инвертирующего усилителя на ОУ и осциллограммы напряжений на входе и выходе.

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам в соответствии с утвержденной программой экзамена. Студент получает билет с двумя теоретическими вопросами и одной задачей. Время на подготовку ответа один час.

I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-5$_{ОПК-3}$ Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Вопросы, задания

1.Какие материалы относятся к полупроводникам?
2.Что называют p-n переходом?
3.Что такое полупроводниковый диод?
4.Какими свойствами характеризуется открытый p-n переход?
5.Какими свойствами характеризуется закрытый p-n переход?
6.Что называют пробоем p-n перехода?
7.Какой вид имеет вольт-амперная характеристика выпрямительного диода?
8.Какие элементы входят в состав однополупериодного выпрямителя?
9.В чём заключается принцип действия однополупериодного выпрямителя?
10.Как рассчитать параметры однополупериодного выпрямителя?

11.Какие элементы входят в состав двухполупериодного мостового выпрямителя?
12.В чём заключается принцип действия двухполупериодного мостового выпрямителя?
13.Как рассчитать параметры двухполупериодного мостового выпрямителя?
14.Что называют коэффициентом пульсаций выпрямителя?
15.В чём заключается принцип действия однополупериодный выпрямителя с емкостным фильтром?
16.Какими параметрами характеризуется работа однополупериодный выпрямителя с емкостным фильтром?
17.В чём заключается принцип действия двухполупериодного мостового выпрямителя с емкостным фильтром?
18.Как рассчитать параметры двухполупериодного мостового выпрямителя с емкостным фильтром?
19.По каким параметрам подбирается диод для работы в конкретном выпрямителе?
20.В каких случаях используют последовательное соединение диодов в выпрямителях?
21.В каких случаях используют параллельное соединение диодов в выпрямителях?
22.Что называют внешней характеристикой выпрямителя?
23.Как экспериментально получить внешнюю характеристику выпрямителя?
24.В чём особенность работы полупроводникового стабилитрона?
25.Какими параметрами характеризуется полупроводниковый стабилитрон?
26.Какие элементы включает в себя схема параметрического стабилизатора напряжения?
27.Как рассчитать коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора напряжения?
28.Из каких блоков состоит структурная схема вторичного источника электроэнергии?
29.В чём заключается принцип действия биполярного транзистора?
30.Какие типы биполярных транзисторов существуют?
31.Какой вид имеют входные и выходные характеристики биполярного транзистора, включенного с общим эмиттером?
32.Какие элементы входят в состав усилителя с общим эмиттером и в чём их назначение?
33.Что называют рабочей точкой биполярного транзистора?
34.В чём заключается принцип действия усилителя с общим эмиттером?
35.В каких случаях можно представить биполярный транзистор его схемой замещения в h-параметрах?
36.Какой физический смысл имеют h-параметры биполярного транзистора?
37.Как рассчитать коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером при работе в линейной области?
38.Как определить входное и выходное сопротивление усилителя с общим эмиттером?
39.Что называют амплитудной характеристикой усилителя с общим эмиттером? Какой вид она имеет?
40.Что называют амплитудно-частотной характеристикой усилителя с общим эмиттером? Какой вид она имеет?
41.Почему коэффициент усиления усилителя с общим эмиттером зависит от частоты?
42.Как определить коэффициент усиления многокаскадного усилителя переменного тока?
43.Чем ограничивается максимальное значение коэффициента усиления многокаскадного усилителя переменного тока?
44.По каким параметрам подбирается транзистор для работы в усилителе с общим эмиттером?
45.В чём заключаются особенности построения усилителей постоянного тока?
46.Какой вид имеет амплитудно-частотная характеристика усилителя постоянного тока?
47.Какие элементы входят в состав дифференциального усилителя постоянного тока?

48.В чём заключается принцип действия дифференциального усилителя постоянного тока?
49.Как определить параметры дифференциального усилителя постоянного тока?
50.Какое устройство называют операционным усилителем?
51.Какой вид имеют переходные характеристики операционного усилителя?
52.Какими параметрами характеризуется реальный операционный усилитель?
53.Какими параметрами характеризуется идеальный операционный усилитель?
54.Какие элементы входят в состав инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
55.В чём заключается принцип действия инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
56.Как определяется коэффициент усиления и выходное напряжение инвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
57.Какие элементы входят в состав неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
58.Как определяется коэффициент усиления и выходное напряжение неинвертирующего усилителя на основе операционного усилителя?
59.Какие элементы входят в состав инвертирующего сумматора на основе операционного усилителя?
60.Как рассчитывается выходное напряжение инвертирующего сумматора на основе операционного усилителя?
61.В чём заключается принцип действия интегратора, построенного на операционном усилителе?
62.Как записывается выражение для выходного напряжения интегратора, построенного на операционном усилителе?
63.В чём заключается принцип действия дифференциатора, построенного на операционном усилителе?
64.Как получить выражение для выходного напряжения дифференциатора, построенного на операционном усилителе?
65.Какие устройства на основе операционного усилителя содержат положительную обратную связь?
66.Что такое логическая функция?
67.Что называют таблицей истинности для логической функции?
68.Как получить аналитическую запись логической функции с использованием дизъюнктивной нормальной формы?
69.Как получить аналитическую запись логической функции с использованием конъюнктивной нормальной формы?
70.Как записать логическую функцию для логического элемента НЕ?
71.Как записать логическую функцию для двухходового логического элемента И?
72.Как записать логическую функцию для двух ходового логического элемента ИЛИ?
73.Как записать логическую функцию для двухвходового логического элемента И-НЕ?
74.Как записать логическую функцию для двухвходового логического элемента ИЛИ-НЕ?
75.Как реализовать логический элемент И с помощью диодной логики?
76.Как реализовать логический элемент ИЛИ с помощью диодной логики?
77.Как реализовать логический элемент НЕ на биполярном транзисторе?
78.Какие логические элементы входят в состав схемы асинхронного RS-триггера с прямым управлением?
79.Каким образом производится работа асинхронного RS-триггера с прямым управлением?
80.Какой вид имеют временные диаграммы асинхронного RS-триггера с прямым управлением?

81.Какое устройство имеют электрические машины постоянного тока?
82.В чём назначение генератора постоянного тока? Где он применяется?
83.В чём назначение двигателя постоянного тока? Где он применяется?
84.В чём заключается принцип действия генератора постоянного тока?
85.Для чего в машинах постоянного тока служит щеточно-коллекторный аппарат?
86.Из каких элементов состоит схема замещения генератора постоянного тока?
87.Как выглядит уравнение электрического состояния генератора постоянного тока?
88.Какое преобразование энергии происходит в генераторе постоянного тока? Какие при этом возникают потери энергии?
89.Что называют характеристикой холостого хода генератора постоянного тока?
90.В чём заключается процесс самовозбуждения генераторов постоянного тока?
91.Какую зависимость называют внешней характеристикой генератора постоянного тока?
92.Какой вид имеет внешняя характеристика генератора постоянного тока с независимым возбуждением?
93.Чем определяется вид внешней характеристики генератора постоянного тока с параллельным возбуждением?
94.Для чего в генераторе постоянного тока со смешанным возбуждением используется согласное включение обмоток возбуждения? Какой вид при этом имеет внешняя характеристика генератора?
95.В каких случаях генераторы постоянного тока со смешанным возбуждением используют при встречном включении обмоток возбуждения? Как при этом выглядит внешняя характеристика генератора?
96.Что называют регулировочной характеристикой генератора постоянного тока? Какой вид она имеет при разных способах возбуждения генератора?
97.В чём заключается принцип действия двигателя постоянного тока?
98.Какие элементы входят в состав схемы замещения двигателя постоянного тока?
99.Как записать уравнение электрического состояния двигателя постоянного тока?
100.Какое преобразование энергии происходит в двигателе постоянного тока? С чем связаны потери энергии, возникающие при этом преобразовании?
101.Что называют процессом пуска двигателя постоянного тока?
102.Какие существуют способы пуска двигателя постоянного тока? В каких случаях каждый из них применяется?
103.Какие параметры характеризуют процесс пуска двигателя постоянного тока?
104.В чём заключается свойство саморегулирования двигателя постоянного тока?
105.Какой вид имеет механическая характеристика двигателей постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением?
106.Какие существуют способы регулирования частоты вращения в двигателях постоянного тока с независимым и параллельным возбуждением? Как при этом меняется вид механической характеристики двигателя?
107.Как определить параметры двигателя постоянного тока по его паспортным данным?
108.Как устроен трёхфазный асинхронный двигатель?
109.Каким образом в трехфазном асинхронном двигателе создается вращающееся магнитное поле?
110.Как рассчитать частоту вращения магнитного поля в трехфазном асинхронном двигателе? От каких параметров она зависит?
111.В чём заключается принцип действия трёхфазных асинхронных двигателей?
112.Что такое скольжение? Как оно изменяется в различных режимах работы трёхфазного асинхронного двигателя?
113.Какие элементы входят в состав схемы замещения одной фазы статора трехфазного асинхронного двигателя?

114.Как записать уравнение электрического состояния одной фазы статора трехфазного асинхронного двигателя?
115.Какие элементы включает в себя схема замещения одной фазы ротора трёхфазного асинхронного двигателя?
116.Как записать уравнение электрического состояния фазы ротора трёхфазного асинхронного двигателя?
117.Какое преобразование энергии происходит при работе трёхфазного асинхронного двигателя? Какие потери энергии при этом возникают?
118.Какой вид имеет механическая характеристика трёхфазного асинхронного двигателя?
119.Какой вид имеют рабочие характеристики трёхфазного асинхронного двигателя?
120.Как рассчитать наиболее эффективный режим работы трёхфазного асинхронного двигателя по его паспортным данным?
121.Какие способы регулирования трёхфазного асинхронного двигателя существуют? В чем заключаются их особенности?
122.Каким образом производится пуск трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором?
123.Как улучшить пусковые качества трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором?
124.Как устроена трехфазная синхронная машина?
125.В чем заключается принцип действия трехфазного синхронного генератора?
126.Что называют характеристикой холостого хода трехфазного синхронного генератора?
127.В чем заключаются особенности подключения трехфазного синхронного генератора к сети большой мощности?
128.Какой вид имеют угловые характеристики трехфазного синхронного генератора?
129.Какой вид имеют V-образные характеристики трехфазного синхронного генератора?
130.В чем заключается принцип действия трехфазного синхронного двигателя?
131.Каким образом осуществить пуск трехфазного синхронного двигателя?
132.Какой вид имеют угловые характеристики трехфазного синхронного двигателя?
133.Какой вид имеют V-образные характеристики трехфазного синхронного двигателя?
134.В чем назначение синхронного компенсатора?
135.Что такое трансформатор?
136.В чём заключается принцип действия трансформаторов?
137.Как определяется коэффициент трансформации трансформатора?
138.Какие элементы входят в состав схемы замещения трансформатора?
139.Как записать уравнение электрического состояния первичной обмотки трансформатора?
140.Как записать уравнение электрического состояния вторичной обмотки трансформатора, работающего в режиме холостого хода?
141.Как записать уравнение электрического состояния вторичной обмотки трансформатора, работающего в режиме нагрузки?
142.Как формулируется закон электромагнитной индукции?
143.Как формулируется закон Ампера?
144.Работа каких электромагнитных устройств основана на выполнении закона электромагнитной индукции?
145.Работа каких электромагнитных устройств основана на выполнении закона Ампера?

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Отметить верное утверждение.

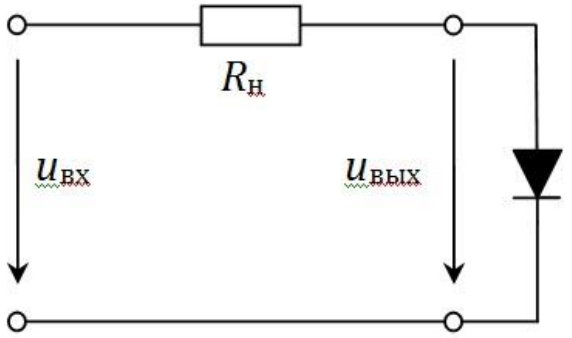
Ответы:

а) количество неосновных носителей заряда в полупроводниках уменьшается при повышении температуры;
б) основными носителями зарядов в полупроводниках *p*-типа являются дырки;
в) собственная электропроводность полупроводников очень велика;
г) рекомбинацией называют процесс появления в полупроводнике пары носителей заряда.

Верный ответ: б) основными носителями зарядов в полупроводниках р-типа являются дырки

2.Выбрать осциллограмму выходного напряжения от времени для приведенной схемы, если входное напряжение представлено мгновенным значением.

$$u_{вх}(t) = 10\sin(100\pi t)\ \text{В}$$



Ответы:

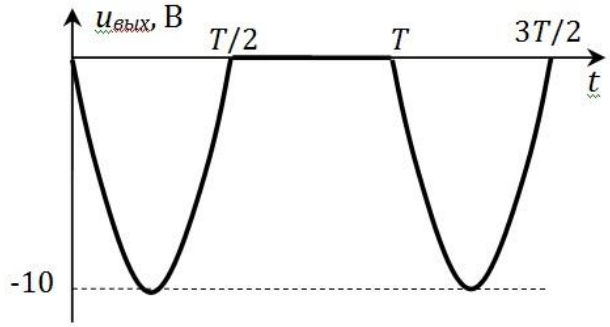


Figure 29 a)

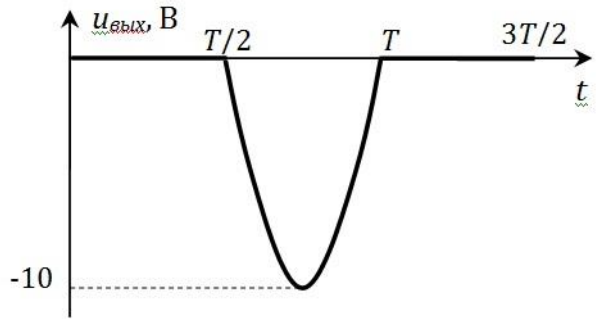


Figure 30 б)

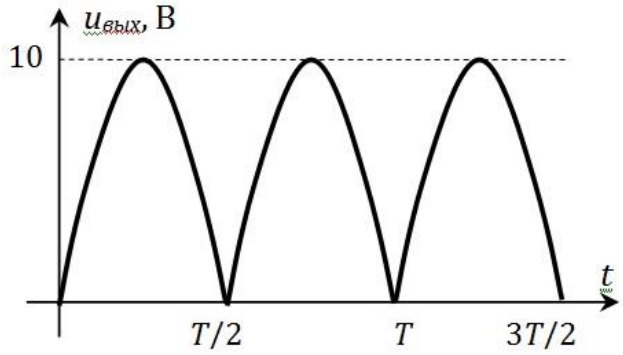


Figure 31 в)

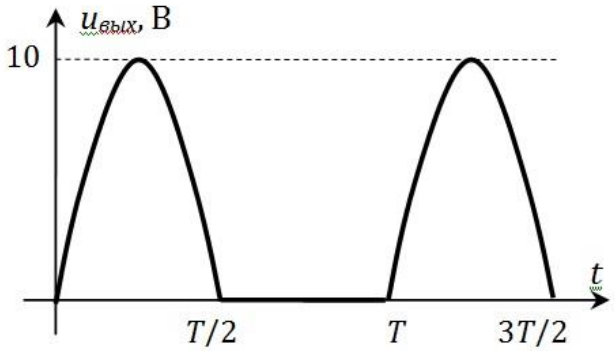
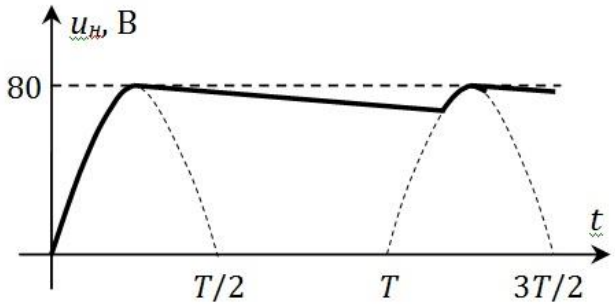


Figure 32 г)

Верный ответ: б)

3.Напряжение на нагрузке в идеальном выпрямителе представлено своей осциллограммой *u*н(*t*). Рассчитать значение максимального обратного напряжения *U*обр.max.



Ответы:

а) 160 В;

б) 80 В;

в) 36 В;

г) 72 В.

Верный ответ: а) 160 В

4.Внешней характеристикой выпрямителя называют зависимость…

Ответы:

а) амплитудного значения напряжения вторичной обмотки трансформатора от амплитудного значения тока нагрузки;

б) выпрямленного тока нагрузки от величины сопротивления нагрузки;

в) максимального обратного напряжения диода от среднего значения прямого тока диода;

г) выпрямленного напряжения нагрузки от выпрямленного тока нагрузки.

Верный ответ: г) выпрямленного напряжения нагрузки от выпрямленного тока нагрузки

5.В усилителе используется транзистор, включенный по схеме с общим эмиттером. Параметры транзистора $h11$ = 900 Ом, $h21$ = 95, а параметрами $h12$ и $h22$ можно пренебречь. Сопротивление в цепи коллектора Rк = 900 Ом. Рассчитать коэффициент усиления при работе усилителя в режиме холостого хода.

Ответы:

а) 95;
б) 90;
в) 47,5;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) 95

6.h-параметрами называют коэффициенты, характеризующие...

Ответы:

а) идеальный операционный усилитель;
б) биполярный транзистор, работающий в линейном режиме;
в) полупроводниковый диод, включенный в прямом направлении;
г) полупроводниковый стабилитрон, работающий на участке электрического пробоя.

Верный ответ: б) биполярный транзистор, работающий в линейном режиме

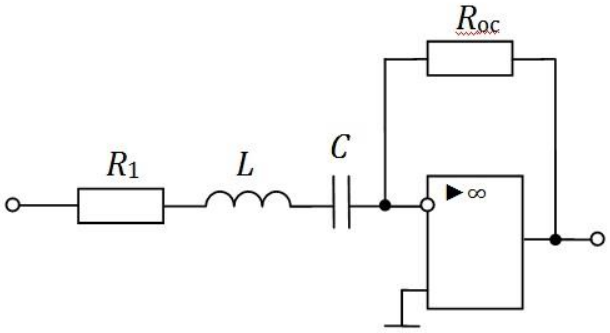
7.Сопротивление $R1$ в инвертирующем усилителе увеличили на 20%. Как изменится выходное напряжение этого устройства, если входное напряжение поддерживается неизменным?

Ответы:

а) увеличится на 20%;
б) уменьшится на 20%;
в) уменьшится на 17%;
г) останется неизменным.

Верный ответ: в) уменьшится на 17%

8.Определить частоту, на которой коэффициент усиления инвертирующего усилителя принимает максимальное значение. $R1$ = 420 Ом; Rос = 14,7 кОм; L = 31 мГн; C = 13 мкФ.

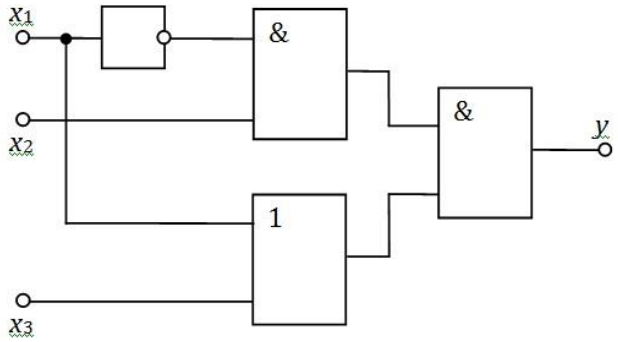


Ответы:

а) 250 Гц;
б) 1571 Гц;
в) 500 Гц;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) 250 Гц

9.Выбрать правильный фрагмент таблицы истинности для представленного устройства.



Ответы:

а)

x_1	x_2	x_3	y
0	1	1	0
1	0	1	0

б)

x_1	x_2	x_3	y
0	1	1	0
1	0	1	1

в)

x_1	x_2	x_3	y
0	1	1	1
1	0	1	0

г)

x_1	x_2	x_3	y
0	1	1	1
1	0	1	1

Верный ответ: в)

10.Что является аналогией электродвижущей силы в магнитных цепях?

Ответы:

а) магнитный поток Ф;

б) магнитное напряжение *UM;*

в) МДС;

г) у этой величины нет аналога в магнитных цепях

Верный ответ: в) МДС

11.Какой закон выполняется при помещении неподвижного якоря, по обмоткам которого протекает постоянный ток, в постоянное неподвижное магнитное поле?

Ответы:

а) закон Ампера;

б) закон электромагнитной индукции;

в) второй закон Кирхгофа;

г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) закон Ампера

12.Катушка, по которой протекает синусоидальный ток с заданной амплитудой, размещена на ферромагнитном сердечнике. Как появление небольшого воздушного зазора влияет на амплитуду магнитного потока в сердечнике?

Ответы:

а) поток увеличивается;
б) поток уменьшается;
в) поток не меняется;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: б) поток уменьшается

13.«_____ в машинах постоянного тока состоит из медных пластин, которые электрически изолированы друг от друга с помощью специального покрытия. Внутри каждой из пластин _____ располагается два вывода соседних проводников». О чем идет речь?

Ответы:

а) полюсы;
б) обмотка якоря;
в) сердечник якоря;
г) коллектор.

Верный ответ: г) коллектор

14.Определить частоту вращения магнитного поля статора шестиполюсного асинхронного двигателя, если частота сети равна 50 Гц.

Ответы:

а) 1500 об/мин;
б) 1000 об/мин;
в) 500 об/мин;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: б) 1000 об/мин

15.Определить частоту тока ротора в номинальном режиме работы ТАД, если в этом режиме ротор вращается со скоростью 720 об/мин. Частота сети равна 50 Гц.

Ответы:

а) 2 Гц;
б) 1 Гц;
в) 50 Гц;
г) недостаточно данных.

Верный ответ: а) 2 Гц

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1$_{ОПК-6}$ Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

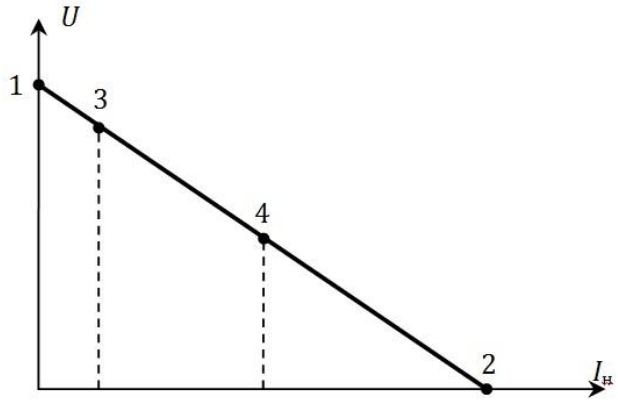
Вопросы, задания

1.Как экспериментально установить оптимальное положение рабочей точки биполярного транзистора в усилителе с общим эмиттером?
2.Как экспериментально получить амплитудную характеристику усилителя с общим эмиттером?
3.Как экспериментально получить амплитудно-частотную характеристику усилителя с общим эмиттером?
4.Как экспериментально получить характеристику холостого хода генератора постоянного тока?

5.Как экспериментально получить внешнюю характеристику генератора постоянного тока с независимым возбуждением?
6.Как экспериментально получить внешнюю характеристику генератора постоянного тока с параллельным возбуждением?
7.Как экспериментально получить механическую характеристику двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?
8.Каким образом осуществлять регулирование коэффициента мощности трехфазных синхронных машин?

Материалы для проверки остаточных знаний

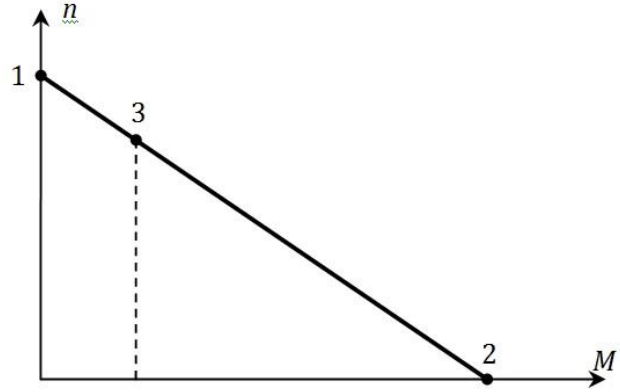
1.По внешней характеристике генератора постоянного тока указать, какой режим соответствует точке 1.



Ответы:
а) номинальный режим;
б) согласованный режим;
в) режим холостого хода;
г) режим короткого замыкания.

Верный ответ: в) режим холостого хода

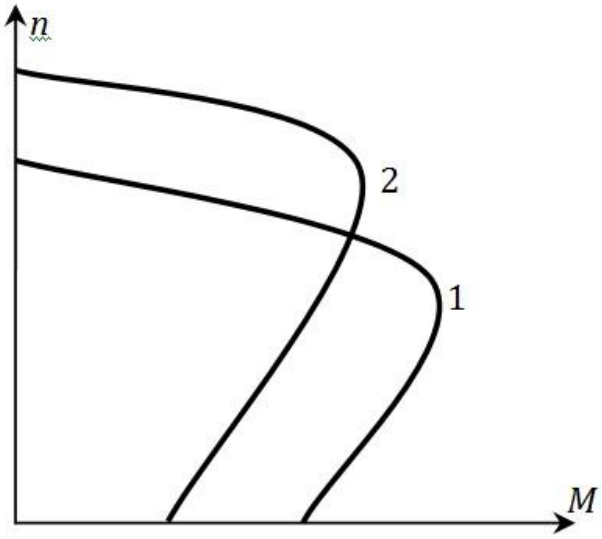
2.По механической характеристике двигателя постоянного тока указать, какой режим соответствует точке 2.



Ответы:
а) номинальный режим;
б) режим пуска;
в) режим холостого хода;
г) режим короткого замыкания.

Верный ответ: б) режим пуска

3.Естественная механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя имеет вид (1). Какой способ регулирования частоты вращения ротора при неизменной нагрузке позволяет перейти к искусственной характеристике вида (2)?



Ответы:

а) полюсное;

б) частотное;

в) амплитудное;

г) реостатное.

Верный ответ: б) частотное

4.Какую зависимость называют *V*-образной характеристикой синхронного генератора?

Ответы:

а) зависимость частоты вращения ротора от вращающего механического момента;

б) зависимость тока статора от тока возбуждения ротора;

в) зависимость электромагнитной мощности от амплитуды напряжения сети;

г) зависимость электромагнитного момента от угла рассогласования полюсов.

Верный ответ: б) зависимость тока статора от тока возбуждения ротора

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5
Нижний порог выполнения задания в процентах: 90
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4
Нижний порог выполнения задания в процентах: 70
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3
Нижний порог выполнения задания в процентах: 50
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 2
Описание характеристики выполнения знания:

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка по курсу рассчитывается по результатам экзамена и средней оценки за текущую успеваемость студента в семестре