

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО
Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
От 14.11.2023 г. №127-у

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по оценке освоения итоговых образовательных результатов
учебной дисциплины
ОП 08 Электротехника и электроника
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

профиль обучения: технологический

г. Новокуйбышевск, 2023.

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

Предметно-цикловой комиссии
общеобразовательных дисциплин

Председатель ПЦК

_____ Н.П. Комиссарова

Протокол №2 от 17.10.2023г.

СОГЛАСОВАНО

Старший методист ННХТ

_____ О.Д.Щелкова

17.10.2023г.

ОДОБРЕНО

Методистом

_____ Л.А. Шипилова

17.10.2023г.

Разработчик:

ГАПОУ СО «ННХТ»

(место работы)

Фамилия)

преподаватель

(занимаемая должность)

О.П. Тарасова

(И.О.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Пояснительная записка
- 2 Паспорт комплекса контрольно - оценочных средств
- 3 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке
- 4 Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект контрольно-оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших общеобразовательную программу учебной дисциплины «Электротехника и электроника» разработана на основе:

среднего общего образования (далее – ПООП СОО);

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины «Электротехника и электроника» по технологическому профилю обучения (для профессиональных образовательных организаций); учебного плана по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

рабочей программы воспитания по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ».

Программа учебного предмета «Электротехника и электроника» разработана в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание рабочей программы по предмету «Электротехника и электроника» разработано на основе: синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности специальности; интеграции и преемственности содержания по предмету «Электротехника и электроника» и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

2. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств (далее – КОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» входит в состав фонда оценочных средств программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

КОС включают контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехника и электроника» обучающийся должен обладать умениями и знаниями, предусмотренными ФГОС по специальности СПО 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

Код	Наименование результата обучения
У 1	проверять исправность инструментов и контрольно-измерительных приборов, грузоподъемных сооружений и средств, такелажных приспособлений, лестниц, тележек, компрессорного и электрооборудования при проведении внутритрубного диагностического обследования
У 2	правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов
У 3	рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
У 4	читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
У 5	снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями
У 6	собирать электрические схемы;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1	обозначение объектов трубопроводного транспорта, связи и электро-химической защиты на технологических схемах, картах;
Зн 2	методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей
Зн 3	основные законы электротехники
Зн 4	основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин
Зн 5	основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств
Зн 6	основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках
Зн 7	параметры электрических схем и единицы их измерения
Зн 8	принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов
Зн 9	принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и

Код	Наименование результата обучения
	электронных устройств и приборов
Зн 10	свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов
Зн 11	способы получения, передачи и использования электрической энергии
Зн 12	устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов
Зн 13	характеристики и параметры электрических и магнитных полей

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться **профессиональные компетенции** (далее – ПК), которые соответствуют основным видам профессиональной деятельности (далее – ВПД):

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.
ПК 1.2	Осуществлять геодезическое обеспечение строительства объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.
ПК 1.3	Обеспечивать выполнение работ по плановопредупредительному ремонту и реконструкции объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов
ПК 2.2	Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов
ПК 2.3	Обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и техническому диагностированию объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны формироваться **общие компетенции** (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
ОК 6	Работать в коллективе и в команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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

Код	Наименование результата обучения
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен** (III семестр).

3. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

3.1В результате аттестации по учебной дисциплине Электротехника и электроника осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1 –Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств для текущего контроля

Элемент учебной дисциплины	Форма контроля	Проверяемые У,Зн	Коды формируемых ОК	Коды формируемых ПК
Раздел 1 Общая электротехника				
Тема 1.1 Электрическое поле.	Фронтальный опрос	У3,Зн2,Зн4, Зн6, н10,Зн13	ОК1, ОК2, ОК4, ОК6,	-
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №1, №2. Практическая работа №1 Решение задач	У3, У4, У6, Зн2,Зн3,Зн7, Зн11,Зн13	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.2, ПК2.3
Тема 1.3. Магнитное поле.	Фронтальный опрос	У3,Зн2,Зн4, Зн6, н10,Зн13	ОК1, ОК2, ОК4, ОК6,	-
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №3 Решение задач	У3, У4, У6, Зн2,Зн3,Зн7, Зн11,Зн13	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.2, ПК2.3
Тема 1.5. Трёхфазные электрические цепи.	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №4 Решение задач	У3, У4, У6, Зн2,Зн3,Зн7, Зн11,Зн13	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.2, ПК2.3
Тема 1.6. Электрические измерения.	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №5 Решение задач	У1, У3, У4, У5, У6	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1, ПК2.2
Тема 1.7. Трансформаторы.	Фронтальный опрос Защита лабораторной ра-	У1, У2, У4,У6,	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8,	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3

Элемент учебной дисциплины	Форма контроля	Проверяемые У,Зн	Коды формируемых ОК	Коды формируемых ПК
	боты №6 Решение задач		ОК9	
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №7 Решение задач	У1, У2, У4,У6,	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №8,9 Решение задач	У1, У2, У4,У6,	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Тема 1.10. Основы электропривода	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №10	У1, У2, У4,У6,	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Раздел 2 Электроника				
Тема 2.1. Физические основы электроники. Электронные приборы	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №11	У1, У4, У6	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Тема 2.2. Электронные выпрямители и стабилизаторы	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №12	У1, У4, У6	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Тема 2.3. Электронные усилители	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №13	У1, У4, У6	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Тема 2.4. Электронные генераторы и измерительные приборы.	Фронтальный опрос Защита лабораторной работы №14	У1, У4, У6	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3
Раздел 3 Производство и распределение электроэнергии				
Тема 3.1. Электрические станции	Фронтальный опрос	У2, У3, У4	ОК1,ОК2, ОК3,ОК4, ОК5,ОК6, ОК7,ОК8, ОК9	ПК1.1,ПК1.2, ПК1.3

Таблица 2 – Показатели оценки сформированности ОК

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
-------------------	---------------------------------------

Общие компетенции	Основные показатели оценки результата
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Демонстрация интереса к избранной профессии. Стремление к пополнению багажа новыми профессиональными знаниями и умениями. Участие в конференциях, олимпиадах и конкурсах различного уровня. Быстрая адаптация к внутриорганизационным условиям работы.
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в профессиональной деятельности. Определение цели и порядка выполнения работ. Использование в работе полученных ранее знаний и умений. Оценка эффективности и качества выполнения работ.
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в профессиональной деятельности. Самоанализ и коррекция собственной работы.
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Рациональное распределение времени на все этапы решения задачи. Оперативность и результативность поиска. Эффективный поиск необходимой информации.
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Использование различных источников, включая электронные. Применение ПК и мультимедийных средств информационно-коммуникационных технологий. Организация самостоятельного изучения тем дисциплины.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами	Корректное взаимодействие с обучающимися, педагогами. Успешное взаимодействие при работе в парах, малых группах. Проявление терпимости к другим мнениям и позициям. Участие в спортивных и культурных мероприятиях различного уровня.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных	Проявление инициативы по распределению тех или иных обязанностей среди студентов группы при отсутствии преподавателя/руководителя практики.

ситуациях.	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	Обобщение информации по вопросу, связанному с будущей профессиональной деятельностью. Анализ приобретённой информации. Изложение основных профессионально-значимых идей и решений. Самоанализ и коррекция собственной работы.
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Проявлять интерес к смене технологий в профессиональной деятельности.

Таблица 3 – Показатели оценки сформированности ПК

Профессиональные компетенции	Основные показатели оценки результата
Выполнять строительные работы при сооружении, реконструкции и ремонте объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	Организация рабочего места, соблюдение требований безопасности труда при эксплуатации и оценивать состояние оборудования и систем по показаниям приборов
Осуществлять геодезическое обеспечение строительства объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов.	Проявление интереса и внесение рациональных предложений в проект режимов работы оборудования.
Обеспечивать выполнение работ по планово предупредительному ремонту и реконструкции объектов трубопроводного транспорта, хранения, распределения газа, нефти, нефтепродуктов	Организация рабочего места, соблюдение требований безопасности труда по ремонтно-техническому обслуживанию оборудования
Осуществлять контроль работоспособности и оценивать состояние эксплуатируемого оборудования объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов	Знание и соблюдение правил охраны труда при выполнении технического обслуживания газонефтепроводов и газонефтехранилищ.
Обеспечивать выполнение работ по техническому обслуживанию и техническому диагностированию объектов трубопроводного транспорта, хранения и распределения газа, нефти и нефтепродуктов.	Знание и соблюдение правил охраны труда при проведении технологического процесса транспорта, хранения и распределения газонефтепродуктов.

Таблица 4 – Показатели оценки усвоенных знаний, освоенных умений

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата
Уметь:	

<p>У1 Подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками</p>	<ul style="list-style-type: none"> – выполнение расчета электрических цепей постоянного тока различной сложности; – составление простейших электрических схем, проверка выполнения законов электротехники. – выполнение расчета электрических цепей переменного однофазного и трехфазного тока различной сложности; – построение векторных диаграмм в выбранном масштабе; – составление электрических схем переменного тока; – вычисление основных электрических величин по результатам проведенных опытов; – проверка соотношений основных величин для цепи трехфазного тока при соединении потребителей «звез-
---	--

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата
	дой», «треугольником» опытным путем.
У2 Правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов	– анализ свойств электротехнических материалов и обоснование их применения в конкретных ситуациях
У3 Рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей	– сборка электрических цепей с использованием измерительных приборов, расчет различных электрических схем
У4 Читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	– анализ процесса поверки измерительных приборов; – пояснение основных этапов выполнения поверки.
У5 Снимать показания и использоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями	– сборка электрических цепей с использованием измерительных приборов, расчет различных электрических схем
У6 Собирать электрические схемы	–
Знать:	
Зн1 Классификацию электронных приборов, их устройство и область применения	– перечисление параметров, характеризующих электрическое и магнитное поля; – пояснение принципа работы электрических устройств, использующих магнитное поле; – перечисление основных величин и их единиц измерения электрического и магнитного полей
Зн2 Методы расчёта и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей	– выполнение расчета электрических цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов; – перевод основных электрических величин в систему СИ; – применение основных законов электротехники при решении поставленных задач; – объяснение выбора метода расчета электрических цепей.
Зн3 Основные законы электротехники	– анализ и выбор методов измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин; – выбор приборов, используемых для измерения величин; – пояснение принципов действия измерительных механизмов электроизмерительных приборов; – пояснение конструкции и принципа действия цифровых электронных приборов.
Зн4 Основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин	– выбор приборов с учетом определенных характеристик для выполнения измерений и объяснение принципа подключения этих приборов; – перечисление приборов, необходимых для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления

Результаты обучения: умения, знания	Основные показатели оценки результата
	<p>изоляции, мощности;</p> <p>–подбор оборудования для сборки электрических схем.</p>
Зн5 Основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств	<p>– анализ процесса поверки измерительных приборов;</p> <p>–пояснение основных правил выполнения поверки приборов.</p>
Зн6 Основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и Диэлектриках	– анализ свойств и область применения электротехнических материалов.
Зн7 Параметры электрических схем и единицы их измерения	<p>–анализ и выбор параметров электрических схем;</p> <p>–перечисление основных параметров электрических схем и единицы их измерения.</p>
Зн8 Принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов	<p>– анализ и выбор электрических и электронных устройств и приборов по их номинальным параметрам;</p> <p>–пояснение принцип выбора электрических и электронных устройств и приборов.</p>
Зн9 Принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов	– пояснение принципов действия , устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов.
Зн10 Свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов	<p>–перечисление основных свойств проводников , полупроводников, электроизоляционных , магнитных материалов ;</p> <p>–анализ свойств проводников , полупроводников, электроизоляционных , магнитных материалов .</p>
Зн11 Способы получения, передачи и использования электрической энергии	<p>–пояснение способов получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>–анализ способов получения, передачи и использования электрической энергии;</p> <p>–перечисление способов получения, передачи и использования электрической энергии.</p>
Зн12 Устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов	<p>–пояснение устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;</p> <p>–пояснение принципов действия электротехнических приборов;</p> <p>–анализ и выбор основных характеристик электротехнических приборов.</p>
Зн13 Характеристики и параметры электрических и магнитных полей	– пояснение характеристик и параметров электрических и магнитных полей.

Организация контроля и оценки освоения программы учебной-дисциплины

В ходе освоения учебной дисциплины используются следующие виды текущего контроля успеваемости: контроль остаточных знаний, фронтальный опрос, лабораторная и практическая работы, решение задач, экзамен.

Фронтальный опрос проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы обучающихся, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности учебно-воспитательного процесса.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам).

Аттестация по дисциплине Электротехника и электроника в III семестре осуществляется в форме *экзамена*. Условием допуска к экзамену являются положительные оценки по всем лабораторным и практическим работам *экзамен* проводятся в устной форме и в форме решения практической задачи. По результатам комплексного экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Условием положительной аттестации по дисциплине на экзамене является положительная оценка освоения всех умений, знаний, а также формируемых компетенций по всем контролируемым показателям.

4. Комплект контрольно-оценочных материалов для текущего контроля успеваемости по учебной дисциплине (типовые задания)

В состав комплекта оценочных материалов для оценки уровня освоения умений, усвоения знаний, сформированности общих и профессиональных компетенций входят задания для обучающихся.

3.1 Задания для обучающихся № 1

Комплект заданий для тестирования
(контроль остаточных знаний)
количество вариантов 1

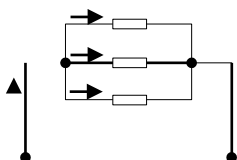
Проверка остаточных знаний студентов – оценка степени освоения студентами учебной дисциплины «Электротехника и электроника», демонстрация умения использования теоретических знаний, практических навыков, способности решения практических задач после освоения учебной дисциплины, позволяющая определить качество преподавания учебного материала и совершенство механизмов контроля освоения студентами программы учебной дисциплины.

Инструкция: Перед Вами тест «закрытого» типа. Вам необходимо подписать Фамилию, имя, группу, ответить на каждый из представленных вопросов. Вариант ответа может быть только один. Любое исправление считается за ошибку, поэтому будьте внимательны при ответах на вопросы.

Время выполнения: 10 минут

Текст задания

- 1) Если сопротивления всех резисторов одинаковы и равны 6 Ом, то общее сопротивление схемы, изображенной на рисунке, равно...



- а) 11 Ом б) 36 Ом в) 18 Ом г) 2 Ом

2) Активная P , реактивная Q и полная S мощности цепи синусоидальная тока связана соотношением ...

- а) $S=P+Q$ б) $S=P-Q$ в) $S= \sqrt{P^2 - Q^2}$ г) $S= \sqrt{P^2 + Q^2}$

3) Место соединения трех или более ветвей электрической цепи – это...

- а) контур б) ветвь в) независимый контур г) узел

4) Участок электрической цепи, по которому протекает один и тот же ток называется...

- а) ветвью б) контуром в) узлом г) независимым контуром

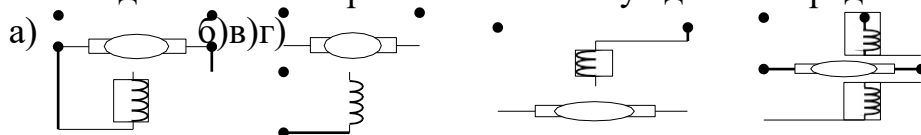
5) Асинхронная машина состоит из ...

- а) статор с трехфазной обмоткой, неявнополюсный ротор с двумя контактными кольцами
 б) статор с трехфазной обмоткой, якорь с коллектором
 в) статор с трехфазной обмоткой, явнополюсный ротор с двумя контактными кольцами
 г) статор с трехфазной обмоткой, ротор с короткозамкнутой обмоткой, ротор с трехфазной обмоткой и тремя контактными кольцами

6) Математические выражения первого и второго законов Кирхгофа имеют вид...

- а) $\sum U = 0$ и $\sum I = \sum R$ б) $\sum I = 0$ и $\sum E = \sum IR$
 в) $\sum R = 0$ и $\sum E = 0$ г) $\sum I = 0$ и $\sum E = 0$

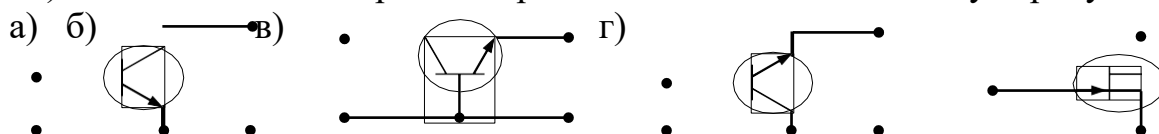
7) Схема двигателя с параллельным возбуждением представлена на рис...



8) Если на щитке трёхфазного понижающего трансформатора изображено Δ / Y , то его обмотки соединены по следующей схеме ...

- а) обмотки низшего напряжения соединены треугольником, обмотки высшего напряжения – звездой
 б) первичные обмотки соединены треугольником, вторичные – звездой
 в) первичные обмотки соединены звездой, вторичные – треугольником
 г) обмотки высшего напряжения соединены последовательно, обмотки низшего напряжения – параллельно

9) Схеме включения транзистора с общей базой соответствует рисунок...



10) У биполярных транзисторов средний слой называют...

- а) заземлением б) базой в) катодом г) анодом

3.2

Задания для обучающихся № 2

Комплект заданий для фронтального опроса

Инструкция: Фронтальный опрос контроля знаний обучающихся проводится с целью проверки степени и основательности усвоения учебного материала, который ранее объяснялся. Для вовлечения в работу всех обучающихся вопросы допускают краткую форму ответа, могут быть лаконичными, логически связанными друг с другом, при опросе предоставляется возможность участвовать в дополнении, уточнении, подтверждении, исправлении, но после состоявшегося ответа их товарища. Преподаватель сначала задает вопрос всей группе, а затем называет фамилию или имя обучающегося, которого он желает опросить, тем самым активизирует и включает в работу внимание и мышление всех студентов, которые во время постановки вопроса готовятся к ответу. Темп опроса достаточно высокий.

Фронтальный опрос может проводиться в письменной форме как технический диктант с вариантами ответов, один из которых наиболее полный и точный, а другие менее полные и содержат некоторые неточности. Студентам предлагается на отдельном листе бумаги ответить на представленные вопросы. Это позволяет преподавателю вывить пробелы в знаниях, а также дает возможность самим обучающимся понять, на какие фрагменты изученной темы нужно обратить внимание и какой теоретический материал следует повторить.

Тема 1.1: Электрическое поле.

Примерный перечень вопросов:

1. Дайте определение электрического потенциала и разности электрических потенциалов?
2. Дайте определение линейных и нелинейных емкостных элементов?
3. Сформулируйте закона Кулона?
4. Что такое напряженность электрического поля?
5. Какие вещества называются проводниками?

6. Какие вещества называются диэлектриками?
7. Как устроен конденсатор?
8. Какие типы конденсаторов существуют?
9. Какие соединения конденсаторов существуют?
10. Как определяется емкость плоского конденсатора?

Тема 1.2.: Электрические цепи постоянного тока

Примерный перечень вопросов:

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое сила и плотность тока? Единицы их измерения?
3. Какова причина электрического сопротивления?
4. В каких единицах измеряется электрическое сопротивление?
5. От чего зависит сопротивление проводника?
6. Какой формулой описывается зависимость сопротивления от температуры?
7. Что такое резистор? Какое условное обозначение он имеет?
8. Какие виды соединений резисторов существуют?
9. Запишите формулы для вычисления работы и мощности электрического тока?
10. Сформулируйте закон Джоуля – Ленца
11. Что такое ЭДС источника тока?
12. Сформулируйте закон Ома для участка цепи?
13. Сформулируйте закон Ома для полной цепи?
14. Запишите формулы для вычисления силы тока по законам Ома для участка цепи и полной цепи?
15. Сформулируйте первый и второй законы Кирхгофа?

Тема 1.3.: Магнитное поле

Примерный перечень вопросов:

1. В чем различие магнитно-мягких и магнитно-твердых материалов?
2. Какой величиной характеризуется магнитное поле?
3. Сформулируйте правило левой руки?

4. Запишите закон Ампера?
5. Какие материалы называются диамагнетиками?
6. Что такое магнитная проницаемость?
7. Дайте определение магнитной индукции?
8. Запишите закон электромагнитной индукции?
9. Сформулируйте закон Ленца?
10. В чем состоит явление самоиндукции?
11. В каких единицах измеряется индуктивность?

Тема 1.4.: Электрические цепи переменного тока

Примерный перечень вопросов:

1. Какой ток называется переменным?
2. Что такое мгновенное значение ЭДС, тока и напряжения?
3. Что называется фазой?
4. Что называется амплитудой?
5. Что такое частота?
6. Какова связь между периодом и частотой?
7. Дайте определение действующего значения тока и напряжения?
8. Какое сопротивление называется активным, а какое реактивным?
9. От чего зависит емкостное сопротивление?
10. От чего зависит индуктивное сопротивление?
11. В какой цепи наблюдается резонанс напряжений? Запишите условие резонанса?
12. Что такое неразветвленная RLC-цепь? 13. Что такое разветвленная RLC-цепь?
14. В какой цепи наблюдается резонанс токов? Запишите условие резонанса?
15. Дайте определение активной, реактивной и полной мощностей?
16. Что такое коэффициент мощности?

Тема 1.5.: Трехфазные электрические цепи

Примерный перечень вопросов:

1. Дайте определение трехфазной системе переменного тока?

2. Какое соединение называется соединением «звездой»
3. Что такое нулевой провод?
4. Как строится векторная диаграмма для токов и напряжений при соединении «звездой»
5. Какое соединение называется соединением «треугольником»?
6. Как строится векторная диаграмма для токов и напряжений при соединении «треугольником»?
7. В каком случае отсутствует ток в нулевом проводе?
8. Какова связь между линейными и фазными напряжениями при соединении «звездой»
9. Какова связь между фазным и линейным током при соединении «треугольником»
10. Какие способы измерения мощности трехфазной системы вы знаете?
11. Какой трехфазный приемник электрической энергии называется симметричным, а какой – несимметричным?

Тема 1.6. Электрические измерения

Примерный перечень вопросов:

1. Что такое абсолютная погрешность электроизмерительного прибора?
2. Что такое класс точности электроизмерительного прибора?
3. Какие условные обозначения имеются на шкале электроизмерительного прибора?
4. Опишите устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора?
5. Опишите устройство и принцип действия электроизмерительного измерительного прибора?
6. Опишите устройство и принцип действия электродинамического измерительного прибора?
7. Как устроен омметр?
8. Почему у омметра нулевое деление шкалы находится справа?
9. Опишите принцип действия цифрового измерительного прибора?

10. Какие существуют методы и виды измерений?
11. Для какой цели применяются добавочные сопротивления и шунты?

Тема 1.7.: Трансформаторы

Примерный перечень вопросов:

1. Объясните устройство и принцип действия трансформатора?
2. Какие параметры трансформатора называются первичными, а какие – вторичными?
3. Перечислите потери в трансформаторе и объясните их физическую природу?
4. Почему сердечник трансформатора собирают из тонких листов трансформаторной стали, изолированных друг от друга?
5. Что называется коэффициентом трансформации?
6. Какие режимы работы трансформатора вы знаете?
7. Какой режим работы трансформатора называется холостым ходом?
8. Какие методы измерения КПД трансформатора вы знаете?
9. Каково устройство трехфазного трансформатора?
10. Как соединяются между собой обмотки трехфазных трансформаторов?
11. Объясните устройство автотрансформатора?
12. Как включают трансформатор тока, и в каком режиме он работает?
13. Как включают трансформатор напряжения, и в каком режиме он работает?

Тема 1.8. Электрические машины переменного тока

Примерный перечень вопросов:

1. В чем заключается различие асинхронных и синхронных электрических машин синусоидального тока?
2. Как устроен трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором?
3. Каков принцип работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором?
4. Что такое скольжение асинхронного двигателя?

5. Каков принцип работы однофазного асинхронного двигателя?
6. Опишите способы пуска однофазного асинхронного двигателя?
7. Как устроен трёхфазный синхронный генератор?
8. Каков принцип работы трехфазного синхронного генератора?
9. Как зависит напряжение на зажимах синхронного генератора от нагрузки?
10. Что такое реакция якоря?

Тема 1.9.: Электрические машины постоянного тока

Примерный перечень вопросов:

1. Изложите принцип работы генератора постоянного тока?
2. Опишите устройство промышленного генератора постоянного тока?
3. От чего зависит ЭДС и вращающий момент генератора постоянного тока?
4. Перечислите способы возбуждения генераторов постоянного тока и нарисуйте соответствующие схемы их включения?
5. Что такое обратимость машин постоянного тока?
6. Опишите принцип работы и устройство двигателя постоянного тока?
7. Что нужно сделать для того, чтобы поменять направление вращения двигателя постоянного тока?
8. От чего зависит скорость вращения двигателя постоянного тока и как его можно регулировать?
9. Перечислите способы возбуждения двигателей постоянного тока и нарисуйте соответствующие схемы их включения?

Тема 1.10.: Основы электропривода

Примерный перечень вопросов:

1. Как устройства называются электрическими аппаратами автоматике и управления?
2. Что входит в состав электропривода?
3. Какую роль играют преобразующие устройство в электроприводе?
4. Какую функцию выполняет передаточное устройство в электроприводе?
5. Сколько электродвигателей входит в электропривод?

6. При каком режиме работы двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?

Тема 2.1.: Физические основы электроники. Электронные приборы.

Примерный перечень вопросов:

1. Чем отличается полупроводник от металла и диэлектрика?
2. Какие типы носителей тока существуют в полупроводниках?
3. Что такое р-переход и какого его основное свойство?
4. Нарисуйте схематическое обозначения диода и обозначьте его выводы?
5. Опишите структуру тиристора?
6. Как устроен транзистор?
7. Какие два типа биполярных транзисторов существует?
8. Как называются электроды биполярного транзистора?
9. Нарисуйте схематическое обозначения n-p-n транзистора?
10. Для чего используются транзисторы?
11. Чем конструкция полевого транзистора с р-n переходом отличается от конструкции биполярного транзистора?

Тема 2.2.: Электронные выпрямители и стабилизаторы.

Примерный перечень вопросов:

1. Нарисуйте схему однополупериодного выпрямителя и объясните его работу?
2. Каковы недостатки однополупериодного выпрямителя?
3. Нарисуйте схему двухполупериодного выпрямителя и объясните его работу?
4. Нарисуйте мостовую схему выпрямителя и объясните его работу?
5. Какого назначения сглаживающего фильтра?
6. Объясните принцип работы сглаживающего фильтра?
7. Для чего служит стабилизатор напряжения?
8. Каковы два основных типа стабилизаторов напряжения?

Тема 2.3.: Электронные усилители.

Примерный перечень вопросов:

1. Нарисуйте схемы трех основных конфигураций трансформаторных усилителей?
2. Нарисуйте схему транзисторного усилителя с общим эмиттером?
3. Перечислите классы усилителей с указанием особенностей их работы?
4. Каковы основные способы соединения транзисторных усилителей?

Тема 2.4.: Электронные генераторы и измерительные приборы.

Примерный перечень вопросов:

1. Что такое генератор?
2. Нарисуйте блок –схему генератора?
3. Перечислите три типа генераторов синусоидальных колебаний?
4. В каких случаях используют кварцевые генераторы?

Тема 3.1. Электрические станции

Примерный перечень вопросов:

1. Назовите основные типы электростанций?
2. На какие типы подразделяются паротурбинные электростанции?
3. На какие типы подразделяются гидроэлектростанции?
4. Опишите работу атомной электростанции?
5. Назовите электростанции основанные на возобновляемых источниках электроэнергии?

Критерии оценки:

При проведении фронтального опроса задается несколько вопросов одному из студентов, а также учитывается работа группы студентов при проведении опроса.

Оценка *«отлично»* ставится, если студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, раскрыты основные положения представленного вопроса; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить причинно-следственные связи. Ответ структурирован, логичен. Могут быть допущены 2-3

неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если студентом дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента или ответ на вопрос полностью отсутствует, а также в случае отказа от ответа.

3.3 Задания для обучающихся № 3

Комплект заданий

для выполнения лабораторных работ

Инструкция: Инструкция по выполнению лабораторных работ, правила техники безопасности, форма отчета, а также критерии оценки результатов выполнения лабораторной работы приведены в Сборнике методических указаний по выполнению лабораторных работ по учебной дисциплине «Электротехника и электроника» программы подготовки специалистов среднего звена 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Лабораторная работа №1 «Ознакомление с порядком проведения лабораторных работ, с электрооборудованием лабораторного стенда и правилами пользования электроизмерительными приборами»

Лабораторная работа №2 «Исследование режимов работы электрических цепей»

Тема 1.4: Электрические цепи переменного тока

Лабораторная работа №3 «Исследование неразветвленной RLC-цепи синусоидального тока»

Тема 1.5: Трехфазные электрические цепи

Лабораторная работа №4 «Исследование трехфазной четырехпроводной электрической цепи синусоидального тока»

Тема 1.6: Электрические измерения

Лабораторная работа №5 «Измерение тока и мощности с использованием трансформатора тока»

Тема 1.7: Трансформаторы

Лабораторная работа №6 «Исследование режимов работы однофазного трансформатора»

Тема 1.8: Электрические машины переменного тока

Лабораторная работа №7 «Исследование характеристик трехфазного асинхронного двигателя»

Тема 1.9: Электрические машины постоянного тока

Лабораторная работа №8 «Исследование характеристик двигателя постоянного тока последовательного возбуждения»

Лабораторная работа №9 «Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения»

Тема 1.10: Основы электропривода

Лабораторная работа №10 «Изучение схемы пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени»

Тема 2.1: Физические основы электроники. Электронные приборы

Лабораторная работа №11 «Исследование входных и выходных вольтамперных характеристик биполярного транзистора»

Тема 2.2: Электронные выпрямители и стабилизаторы

Лабораторная работа №12 «Исследование входного и выходного напряжения мостового выпрямителя с помощью осциллографа»

Тема 2.3: Электронные усилители

Лабораторная работа №13 «Исследование амплитудной и амплитудно-частотной характеристик однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе»

Тема 2.4: Электронные генераторы и измерительные приборы.

Лабораторная работа №14 «Исследование работы RS – триггера»

3.4 Задания для обучающихся № 4

Комплект заданий

для выполнения практических работ

Инструкция: Инструкция по выполнению практических работ, форма отчета, а также критерии оценки результатов выполнения практической работы приведены в Сборнике методических указаний по выполнению практических работ по учебной дисциплине «Электротехника и электроника» программы подготовки специалистов среднего звена 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Тема 1.2: Электрические цепи постоянного тока

Практическая работа №1 «Расчёт электрических цепей при смешанном соединении резисторов»

3.5 Задания для обучающихся № 5

Комплект заданий

для решения задач

Инструкция:

Решение задач рекомендуется проводить в следующем порядке:

- 1 Определить, к какой теме относиться задача.
- 2 Внимательно изучить условия, чтобы понять его. Вспомните похожие задачи по этой теме.
- 3 Вычислите исходные данные, проанализируйте единицы измерения, в которых заданы исходные величины.
- 4 При необходимости переведите все величины в системе (система СИ).
- 5 Выясните формулы, которые понадобятся Вам для решения задачи, ознакомьтесь с материалами учебника или конспекта по этой теме. Если есть

подобная задача, решенная на учебном занятии и отраженная в конспекте, попробуйте решить сначала ее, а затем приступайте к решению задания.

6 Затем решите более сложную домашнюю задачу и проанализируйте ответ.

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Задачи для решения на уроке:

Задача № 1

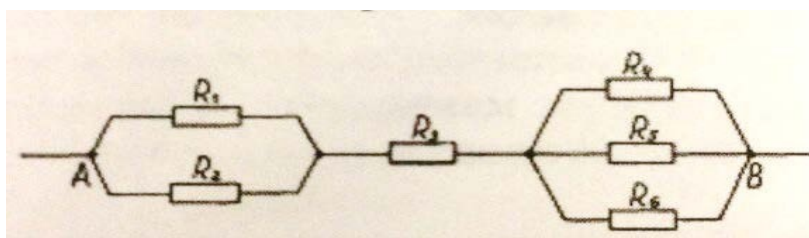
В электрической цепи источник энергии имеет ЭДС $E=24$ В, внутреннее сопротивление $r=1$ Ом; сопротивление электроприемника $R=7$ Ом. Определить в цепи , напряжение на зажимах источника, мощность источника и электроприемника , КПД источника.

Задача № 2

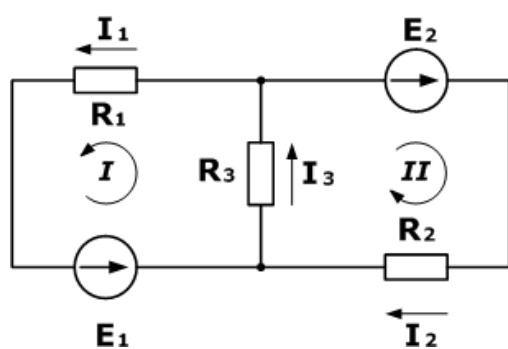
Четыре резистора соединены последовательноопределить эквивалентное сопротивление, если $R_1 = R_2 = 0,5$ Ом, $R_3 = R_4 = 10$ Ом. Определить эквивалентное сопротивление этих резисторов при параллельном соединении.

Задача № 3

Найти величину тока в отдельных проводниках если , $R_1 = 3$ Ом , $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 7,55$ Ом, $R_4 = 2$ Ом, $R_5 = 5$ Ом, $R_6 = 6$ Ом. Напряжение между точками А и В равно 100 В.



Задача № 4



Дано

$$R_1 = 100 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 150 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 150 \text{ Ом}$$

$$E_1 = 75 \text{ В}$$

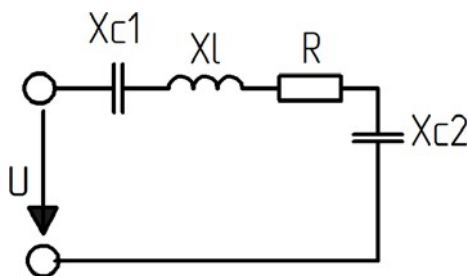
$$E_2 = 100 \text{ В}$$

$$I_1, I_2, I_3 - ?$$

Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока

Задача № 1

Неразветвленная цепь переменного тока содержит активные и реактивные сопротивления. Определить : полное сопротивление цепи Z , напряжение U , приложенное к цепи, φ - угол сдвига фаз, активную P , реактивную Q и полную S мощности, если известно что $R=4$ Ом, $X_L=7$ Ом, $X_{C1}=8$ Ом, $X_{C2}=2$ Ом, $I=10$ А.

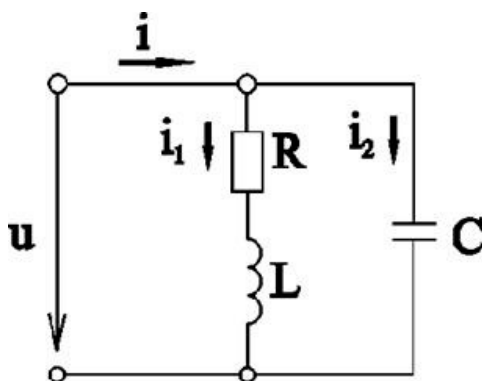


Задача № 2

Нагрузка включена в сеть напряжением 127 В и потребляет ток 0,3А. Определить активную, реактивную и полную мощность , если разность фаз напряжения и тока $\varphi=0;30^\circ;60^\circ;90^\circ$.

Задача № 3

Разветвленная цепь переменного тока, содержит активные и реактивные сопротивления. Найти полный ток I , полное сопротивление цепи Z , активную P , реактивную Q и полную S мощности, φ - угол сдвига фаз, если известно что частота сети $f=50$ Гц, $L=45$ мкГн, $C=15$ мкФ, $R=25$ Ом, $U=100$ В.



Тема 1.5 Трехфазные электрические цепи

Задача № 1

Трехфазный потребитель с симметричной нагрузкой имеет активное сопротивление $R=6$ Ом и индуктивное сопротивление $X_l=8$ Ом в каждой фазе. Линейное напряжение $U=220$ В. Определить мощность потребителя, если он соединён звездой.

Задача № 2

Потребитель трехфазного тока с несимметричной нагрузкой включен по схеме треугольник в сеть с линейным напряжением $U=380$ В. В каждой фазе включены последовательно активное и индуктивное сопротивления, величины которых равны:

фаза А: $R_A = 8$ Ом, $X_{LA} = 4$
Ом; фаза В: $R_B = 2$ Ом, $X_{LB} =$
6 Ом; фаза С: $R_C = 3$ Ом, X_{LC}
 $= 5$ Ом.

Определить активную мощность потребителя.

Задача № 3

Осветительная установка здания имеет 150 электрических ламп с номинальной мощностью 60 Вт. Каждая при $U_{ном}=220$ В. Лампы включены в трехфазную сеть с $U_{л}=220$ В и образуют симметричную нагрузку в каждой фазе и всей цепи. Определить фазные и линейные токи, мощность осветительной нагрузки в каждой фазе и всей цепи. Выполнить решение задачи, если $U_{ном}=127$ В, а напряжение в сети то же $U_{л}=220$ В.

Тема 1.6 Электрические измерения

Задача № 1

При измерении тока было найдено его значение $I_{и}=51$ А. Действительное значение тока $I_{д}=50$ А. Найти абсолютную и относительные погрешности.

Задача № 2

Определить сопротивление шунта к амперметру на 5 А с внутренним сопротивлением 0,006 Ом, необходимого для измерения тока 20А

Задача № 3

При измерении сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра показания приборов были соответственно 2А и 50В. Определить сопротивление резистора, если внутреннее сопротивление амперметра $r_a = 0,5 \text{ Ом}$, погрешностями приборов можно пренебречь.

Тема 1.7 Трансформаторы

Задача № 1

Дан однофазный понижающий трансформатор, предназначенный для питания местного освещения с заданными параметрами: $S_{ном} = 250 \text{ ВА}$, $U_{ном2} = 12 \text{ В}$, $P_{л} = 25 \text{ Вт}$, $n_{л} = 8$ шт, $k = 31,7$. Определить следующие величины $U_{ном1}$, $I_{ном1}$, $I_{ном2}$, коэффициент нагрузки k_n .

Задача № 2

Для питания пониженным напряжением цепей управления электродвигателем установили однофазный понижающий трансформатор, у которого полезная мощность, отдаваемая со вторичной обмотки $P_2 = 2,5 \text{ кВт}$, КПД трансформатора $\eta = 0,75$, первичное напряжение $U_1 = 220 \text{ В}$, вторичное напряжение $U_2 = 90 \text{ В}$, коэффициент мощности потребителя $\cos \varphi_2 = 0,94$.

Определить: активную мощность, потребляемую трансформатором из сети, P_1 , суммарные потери $\sum P$, первичный I_1 и вторичный I_2 токи.

Тема 1.8 Электрические машины переменного тока

Задача № 1

Частота вращения магнитного поля асинхронной машины 1000 об/мин. Определить частоту вращения ротора машины при скольжениях : 1;0;-1;-2.

Задача № 2

Определить индуктивное сопротивление рассеяния X_2 неподвижного ротора асинхронного двигателя, если известны следующие параметры: активное сопротивление обмотки $R_2 = 5 \text{ Ом}$, индуцируемая ЭДС $E_2 = 110 \text{ В}$, ток в роторе $I_2 = 10 \text{ А}$.

Задача № 3

При вращении ротора асинхронного двигателя с частотой 980 об/мин подводимая к двигателю мощность равна 20 кВт, а суммарная мощность потерь

– 1,5 кВт. Найти скольжение двигателя и его КПД, если число пар полюсов 3, а частота переменного напряжения сети 50Гц.

Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока

Задача № 1

ЭДС генератора постоянного тока равна $E_r = 180 \text{ В}$, магнитный поток полюса $\Phi = 20 \text{ Вб}$, обмотка якоря имеет число проводников N , число пар полюсов $p = 4$, число параллельных ветвей $\alpha = 3$. Найти частоту вращения якоря.

Задача № 2

Генератор постоянного тока с номинальным током якоря 65 А и сопротивлением цепи якоря 0,2 Ом предполагается использовать как двигатель. Определить частоту вращения машины, если в генераторном режиме частота вращения 1500 об/мин, номинальное напряжение 220В. Магнитный поток в обоих случаях одинаков.

Задача № 3

При полезной мощности генератора постоянного тока, равной 10 кВт, его КПД составляет 90%. Определить суммарную мощность потерь в генераторе.

Критерии оценки:

Оценку «**отлично**» студент получает, если:

- задача решена верно и рациональным способом;
- все величины использованы в системе СИ;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценку «**хорошо**» студент получает, если

– задача решена нерациональным методом, допущены отдельные неточности;

- все величины использованы в системе СИ;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценку «**удовлетворительно**» студент получает, если:

- задача решена нерациональным методом, допущены отдельные неточности;
- использованы внесистемные единицы измерения;
- не может обосновать свой ответ;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.
- **Оценку «неудовлетворительно»** студент получает, если:
 - задача решена неверно или не решена.
 - использованы внесистемные единицы измерения;
 - студент не может обосновать свой ответ;
 - не отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

4 Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине проводится в форме экзамена (III семестр).

4.1 Вопросы для подготовки к комплексному экзамену

по учебной дисциплине Электротехника и электроника

для студентов II курса

по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

Теоретические вопросы:

1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
2. Сведения о различных электроизоляционных материалах (газообразных, жидких, твердых) и их практическом использовании. Сегнетоэлектрики и электролиты, их особенности и применение.
3. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
4. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Пассивные и активные элементы электрической цепи.
5. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей.
6. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Джоуля-Ленца. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры.
7. Резистор. Соединение резисторов.
8. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания.
9. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД.

10. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа
11. Магнитное поле. Основные свойства и определения, относящиеся к магнитным полям: магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряжённость магнитного поля.
12. Закон Био-Савара. Закон Ампера. Единицы измерения магнитных величин.
13. Понятие о генераторе переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС.
14. Амплитуда, мгновенное значение, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока, амплитудное, действующее и среднее значения напряжения и тока.
15. Векторная диаграмма. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.
16. Неразветвленная RLC-цепь, резонанс напряжений и условия его возникновения. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности, баланс мощностей
17. Разветвленная электрическая RLC-цепь, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет разветвленной электрической RLC-цепи.
18. Трёхфазные электрические цепи. Соединение обмоток трёхфазных источников электрической энергии «звездой» и «треугольником». Нейтральный (нулевой) провод и его назначение.
19. Трёхпроводные и четырёхпроводные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношение между ними.
20. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношение между ними. Векторная диаграмма напряжений и токов.
21. Передача энергии по трёхфазной линии. Мощность трёхфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки.
22. Расчет симметричной трёхфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником».

23. Сведения об аварийных режимах в трехфазных цепях.
24. Электрические измерения. Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов.
25. Измерение тока и напряжения. Приборы и схемы для измерения электрического напряжения, тока. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
26. Магнитоэлектрический измерительный механизм. Электромагнитный измерительный механизм. Электродинамический измерительный механизм.
27. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.
28. Режимы работы трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора.
29. Номинальные параметры трансформатор: мощность, напряжение и токи обмоток. Паспортные данные трансформаторов, опытное определение параметров реального трансформатора
30. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы. Типы и серии трансформаторов.
31. Электрические машины переменного тока. Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка.
32. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение.
33. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора асинхронных двигателей. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.
34. Синхронные машины и область их применения. Применение синхронных и асинхронных двигателей в газовой промышленности.
35. Электрические машины постоянного тока. Устройство основных узлов электрических машин постоянного тока.

36. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока, их обратимость. ЭДС в обмотке якоря и вращающий момент на валу машины постоянного тока, работающих в режиме генератора и электродвигателя.
37. Генераторы постоянного тока Схемы, характеристики, применение.
38. Электродвигатели постоянного тока схемы, характеристики (механические и рабочие): пуск в ход, роль пускового реостата, регулирование частоты вращения.
39. Основы электропривода. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Аппаратура для управления электроприводом. Ручная и автоматическая аппаратура управления.
40. Общие принципы выбора двигателей Выбор мощности электродвигателя в зависимости от режима работы.
41. Схемы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Способы изображения схем, условные обозначения. Требования к ним. Силовые цепи и цепи управления. Типовые узлы схем.
42. Управление электродвигателем с помощью реверсивного магнитного пускателя. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике газовой промышленности.
43. Физические основы электроники. Электронные приборы. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.
44. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.
45. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.
46. Тиристоры: классификация , характеристики, область применения, маркировка.

47. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор.
48. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения.
49. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя.
50. Сглаживающие фильтры. Схемы и временные диаграммы: LC (Г-образного) фильтра, C-фильтра (емкостного), комбинированного. Сглаживающие фильтры.
51. Электронные усилители. Классификация, основные характеристики, элементная база, обратная связь в усилителях. Область применения.
52. Электронные усилители. Структурная схема и принцип действия электронных усилителей. Основные параметры.
53. Электронные усилители. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.
54. Электронные усилители. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Режимы работы усилителей.
55. Электронные генераторы и измерительные приборы. Общие сведения об электронных генераторах: определение, назначение, классификация, режимы работы, принцип действия.
56. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер.
57. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры.
58. Электрические станции. Классификация электрических станций и режимы их работы. Принцип действия и устройство тепловых, атомных и гидравлических электростанций.

59. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита ее от вредных выбросов. Перспектива развития электроэнергетики нефтегазового комплекса.
60. Закон полного тока. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.
61. Особенности цепей с активным сопротивлением, с катушкой индуктивности, с емкостью.
62. Биполярные транзисторы. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Режимы работы биполярного транзистора.
63. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Однофазные и трехфазные выпрямители схемы, временные диаграммы, основные электрические параметры.
64. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Понятие об управляемых выпрямителях. Способы управления тиристорами.
65. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

Практические задачи:

Задача № 1

Дано: схема (рис.1.2.6); $R_1= 4 \text{ Ом}$; $R_2= 2 \text{ Ом}$; $R_3= 1 \text{ Ом}$; $R_4= 6 \text{ Ом}$, $R_5= 10 \text{ Ом}$; $R_6= 1 \text{ Ом}$; $R_7= 2 \text{ Ом}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) определите, через какие сопротивления протекает один и тот же ток; 3) установите, какие сопротивления включены на одно и то же напряжения.

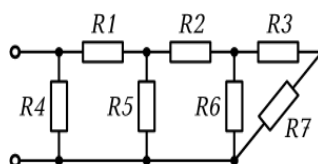


Рис. 1.2.6

Задача № 2

Дано: схема (рис.1.2.7); $R_1= 1 \text{ Ом}$; $R_2= 2 \text{ Ом}$; $R_3= 4 \text{ Ом}$; $R_4= 6 \text{ Ом}$;
 $R_5 = R_6= 1 \text{ Ом}$; $R_7= 10 \text{ Ом}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) найдите число узлов в схеме; 3) определите, через какие сопротивления протекает один и тот же ток.

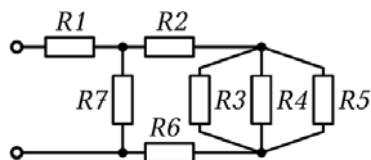


Рис. 1.2.7

Задача № 3

Дано: схема (рис.1.2.8); $R_1= 10 \text{ Ом}$; $R_2= 5 \text{ Ом}$; $R_3= 1 \text{ Ом}$; $R_4= 2 \text{ Ом}$, $R_5= 6 \text{ Ом}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) найдите число узлов в схеме; 3) установите, какие сопротивления включены на одно и то же напряжения.

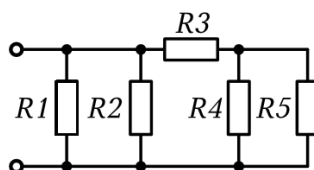


Рис. 1.2.8

Задача № 4

Дано: схема (рис.1.3.1); $E_1= 60 \text{ В}$; $E_2= 80 \text{ В}$; $R_1= 4 \text{ Ом}$; $R_2= 4 \text{ Ом}$; $R_3= 6 \text{ Ом}$;
 $R_4= 10 \text{ Ом}$.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.

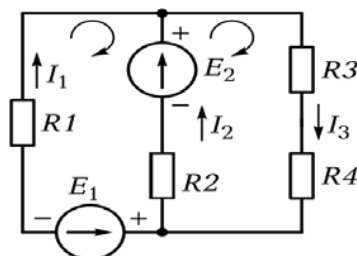


Рис. 1.3.1

Задача № 5

Дано: схема (рис.1.3.2); $E_1= 20$ В; $E_2= 100$ В; $E_3= 60$ В; $R_1= 4$ Ом; $R_2= 6$ Ом; $R_3= 2$ Ом; $R_4= 20$ Ом.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.

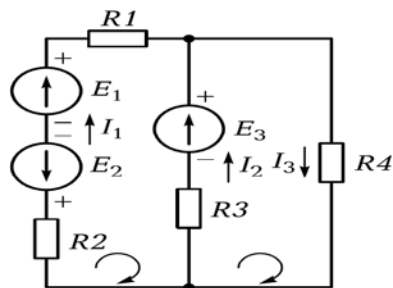


Рис. 1.3.2

Задача № 6

Дано: схема (рис.1.3.3); $E_1= 50$ В; $E_2= 100$ В; $R_1= 10$ Ом; $R_2= 10$ Ом; $R_3= 4$ Ом; $R_4= 5$ Ом, $R_5= 6$ Ом.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.

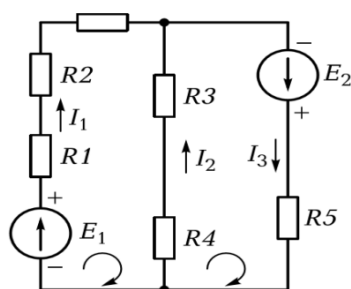


Рис. 1.3.3

Задача № 7

Дано: схема рис 1.1.1. $C_1= 2$ мкФ; $C_2 = C_4= 4$ мкФ; $C_3 = 3$ мкФ; $C_5 = 5$ мкФ; $C_6 = 6$ мкФ; $C_7 = 1$ мкФ; $C_8 = C_9= 12$ мкФ; $C_{10}= 24$ мкФ; $Q_8 = 12000 * 10^{-6}$ Кл; $U_{10} = 100$ В.

Задание: рассчитайте $C_{эк}$; U_9, U_5, Q_7, Q_6 ;

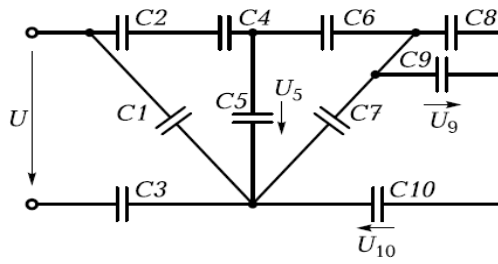
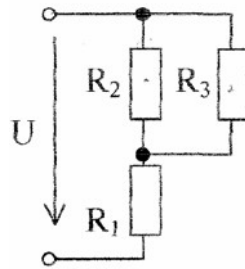


Рис. 1.1.1

Задача № 8

Дано: $R_1 = 50 \text{ Ом}$; $R_2 = 120 \text{ Ом}$; $R_3 = 200 \text{ Ом}$; $U = 120 \text{ В}$.

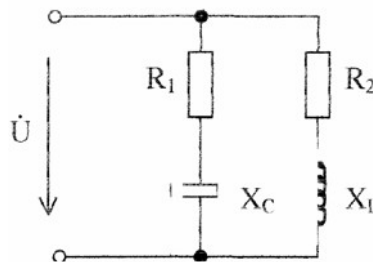
Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) определить ток в резисторе R_3 .



Задача № 9

Дано: $R_1 = R_2 = X_C = X_L = 20 \text{ Ом}$; $U = 141 \text{ В}$.

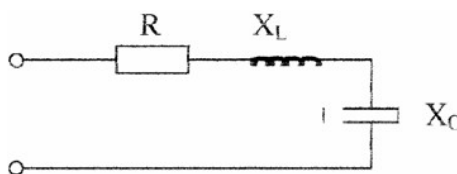
Задание: 1) рассчитайте токи в каждой ветви; 2) найти активную, реактивную и полную мощность в данной цепи.



Задача № 10

Дано: $R = 30 \text{ Ом}$, $X_C = 60 \text{ Ом}$, $X_L = 20 \text{ Ом}$; $U = 100 \text{ В}$.

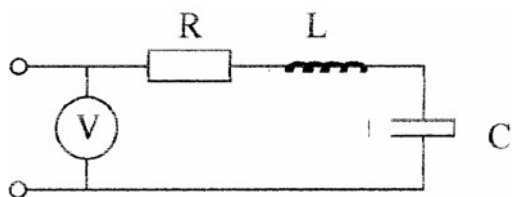
Задание: определить ток, активную, реактивную и полную мощность системы.



Задача № 11

Дано: $U_C = 40 \text{ В}$, $U_L = 80 \text{ В}$, $U_R = 30 \text{ В}$.

Задание: определить показания вольтметра.



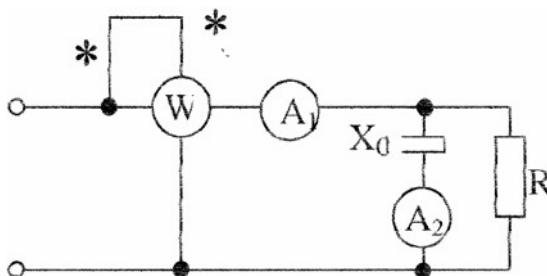
Задача № 12

Составить баланс мощности электрической цепи с источником $E=20 \text{ В}$, если по цепи протекает ток, равный 5 А , а сопротивление приемников, соединенных последовательно, имеют значения $1 ; 2 ; 0,5 ; 0,3 ; 0,2 \text{ Ом}$.

Задача № 13

Дано: $P=90 \text{ Вт}$, $I_1 = 5 \text{ А}$, $I_2 = 4 \text{ А}$.

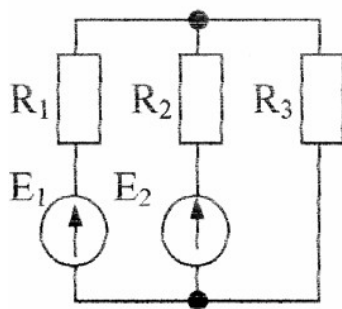
Задание: определить R и X_C .



Задача № 14

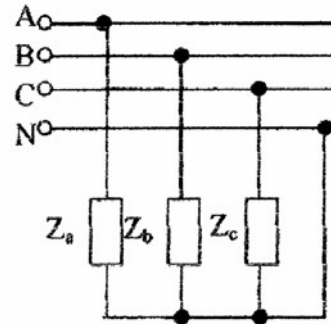
Дано: $E_1= 40 \text{ В}$; $E_2= 20 \text{ В}$; $R_1= 20 \text{ Ом}$; $R_2= 25 \text{ Ом}$; $R_3= 20 \text{ Ом}$.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.



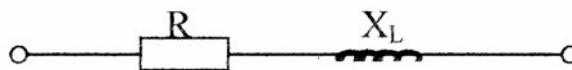
Задача № 15

Определить активную, реактивную и полную мощности фаз и всей системы, если $R_a=40$ Ом, $X_a=10$ Ом, $R_b=20$ Ом, $X_b=10$ Ом, $R_c=50$ Ом, $X_c=20$ Ом, $U_{\text{л}}=380$ В.



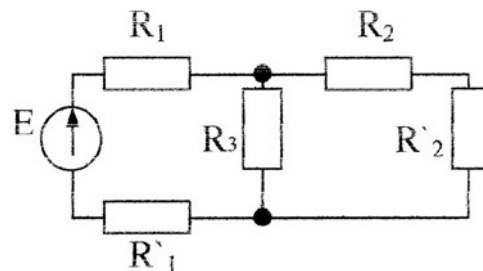
Задача № 16

Полное сопротивление цепи $z = 100$ Ом. Активное сопротивление $R=60$ В. Определить угол сдвига фаз между током и напряжением.



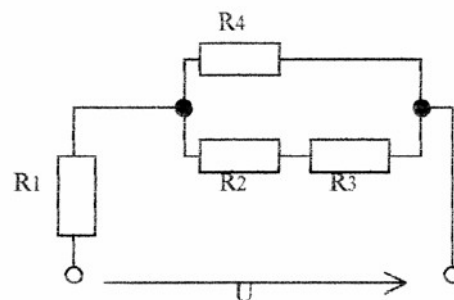
Задача № 17

Определить токи в ветвях цепи, если $R_1 = 2$ Ом, $R'_1 = 1$ Ом, $R'_2 = 8$ Ом, $R_2 = 12$ Ом, $R_3 = 5$ Ом, $E = 35$ В.



Задача № 18

Определить эквивалентное сопротивление цепи, если сопротивления резисторов равны $R_1=R_2=R_3=R_4=60$ Ом.



Задача № 19

Дано: схема соединения потребителей звездой с нулевым проводом (рис.4.1.1); $U_{\text{ном}} = 380$ В; $R_A = 8$ Ом; $R_C = 20$ Ом; $X_A = 6$ Ом; $X_B = 11$ Ом.

Задание: определите линейные токи I_A, I_B, I_C и постройте векторную диаграмму.

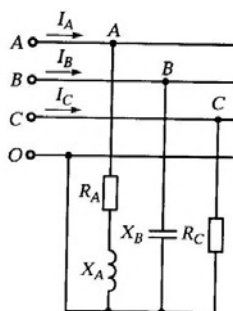


Рис. 4.1.1

Задача № 20

4.2. Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при $t = 20^\circ\text{C}$ (рис. 4. 1), определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжений $U_{\text{обр}} = -50$; -100 ; -200 В. Построить график зависимости $R_0 = f(U_{\text{обр}})$.

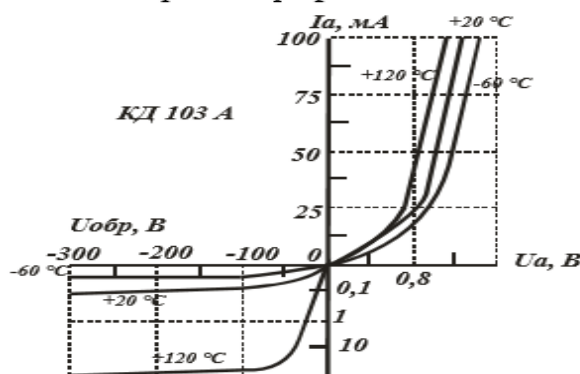


Рис. 4. 1

Задача № 21

4.14. Определить на сколько изменится прямое сопротивление опорного диода Д814А, если при токе стабилизации $I_{\text{ст}} = 5\text{mA}$ напряжение стабилизации изменяется от 7 до 8,5 В.

Задача № 22

4.35. Для транзистора ГТ403А, включённого по схеме с общим эмиттером, ток коллектора изменяется на 140 мА, а ток эмиттера – на 145 мА. Определить коэффициент усиления тока базы.

Задача № 23

Определить число пар полюсов синхронного генератора, если частота вращения ротора 500 об/мин, а частота тока в сети 50 Гц.

Задача № 24

Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие технические данные: $U_{\text{ном}} = 220$ В, $P_{\text{ном}} = 10$ кВт, $n_{\text{ном}} = 1450$ об/мин, $\eta_{\text{ном}} = 87\%$, $\cos \varphi = 0,88$, $\frac{M_{\text{max}}}{M_{\text{HO}}}$ = 2, $\frac{M_{\text{п}}}{M}$ = 1,2, $\frac{I_{\text{п}}}{I_{\text{ном}}}$ = 5. Опре-

$$\frac{M_{\text{ном}}}{M_{\text{HO}}} \quad \frac{M_{\text{HO}}}{M} \quad \frac{I_{\text{ном}}}{I_{\text{п}}}$$

делить: скольжение S , моменты номинальный $M_{\text{ном}}$, момент максимальный $M_{\text{мах}}$, пусковой момент $M_{\text{п}}$, токи $I_{\text{п}}$ и $I_{\text{ном}}$.

Задача № 25

ЭДС генератора постоянного тока равна $E_{\text{г}} = 180 \text{ В}$, магнитный поток $\Phi = 20 \text{ Вб}$, обмотка якоря имеет число проводников $N = 10$, число пар полюсов равно $p = 4$, число параллельных ветвей $\alpha = 3$. Найти частоту вращения якоря n .

Задача № 26

Ток цепи якоря: $I_{\text{я}} = 10 \text{ А}$, сопротивления цепи якоря $R_{\text{я}} = 6 \text{ Ом}$, ЭДС генератора постоянного тока $E_{\text{г}} = 200 \text{ В}$. Найти напряжения на зажимах генератора U .

Задача № 27

Генератор постоянного тока с номинальным током якоря 65 А и сопротивлением якоря $0,2 \text{ Ом}$ предполагается использовать как двигатель. Определить частоту вращения машины, если в генераторном режиме частота вращения 1500 об/мин , номинальное напряжение 220 В . Магнитный поток в обоих случаях одинаков.

Задача № 28

Определить мощность потерь в якоре двигателя постоянного тока сопротивлением 2 Ом . Если напряжения на его выходах 450 В , а ЭДС, индуцируемая в его обмотках, составляет 440 В .

Перечень рекомендуемых учебных изданий (учебник, учебное пособие, практикум), дополнительной литературы, Интернет-ресурсов

Основная литература:

1 Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник для СПО. 3-е изд. стер. М.: Издательский центр «Академия», 2015. 432 с.

2 Фуфаева Л.И. Электротехника: учебник для СПО. 5-е изд. М.: Академия, 2016. 384 с.

Дополнительная литература:

1 Лапынин Ю.Г. Контрольные материалы по электротехнике и электронике: учеб.пособие для СПО.М.: Издательский центр «Академия»,2014.128 с.

2 Мартынова И.О. Электротехника. Лабораторно-практические работы [Электронный ресурс]: учеб.пособие для СПО. М.: КНОРУС, 2017. 136 с. URL:<https://www.book.ru/book/922141>(договор на предоставление доступа к ЭБС).

3 Славинский А.К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники: учеб.пособие СПО. М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. 448 с URL:<http://znanium.com/bookread2.php?book=365161>(договор на предоставление доступа к ЭБС).

Интернет-ресурсы:

1 Нормативно-технические документы: ГОСТы, Правила, СНиПы, СТО Газпром и др. Промышленный портал. URL:<http://www.complexdoc.ru> (дата обращения:10.01.2017).

2 Все об электротехнике. Информационные системы. URL: <http://www.ielectro.ru>(дата обращения:10.01.2017).

3 Электротехническая библиотека. URL: <http://www.electrolibrary.info>(дата обращения:10.01.2017).

4.2 Контрольно-оценочные материалы для комплексного экзамена

I. Паспорт

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины (название с указанием профиля)

ОП.02 «Электротехника и электроника», профессионального цикла

по специальности(ям) СПО

21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Проверяемые результаты обучения:

– Умения:

Код	Наименование результата обучения
У 1	Выполнять расчеты электрических цепей

– Знания:

Код	Наименование результата обучения
Зн 1	Основы теории электрических и магнитных полей
Зн 2	Методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов
Зн 4	Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности
Зн 6	Классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения

– Общие компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

II. Задание для экзаменуемого (III семестр)

Экзаменационный билет № 1

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

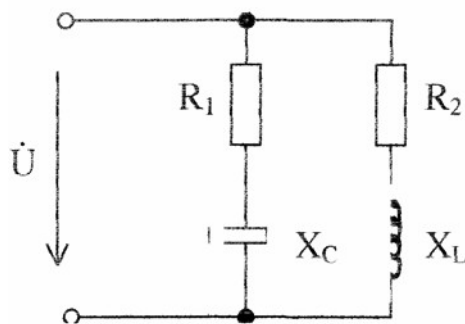
Задания:

1. Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
2. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения.

Задача

Дано: $R_1 = R_2 = X_C = X_L = 20 \text{ Ом}$; $U = 141 \text{ В}$.

Задание: 1) рассчитайте токи в каждой ветви; 2) найти активную, реактивную и полную мощность в данной цепи.



Экзаменационный билет № 2

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора..

2. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.

Задача

Дано: схема (рис.1.3.1); $E_1 = 60$ В; $E_2 = 80$ В; $R_1 = 4$ Ом; $R_2 = 4$ Ом; $R_3 = 6$ Ом; $R_4 = 10$ Ом.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.

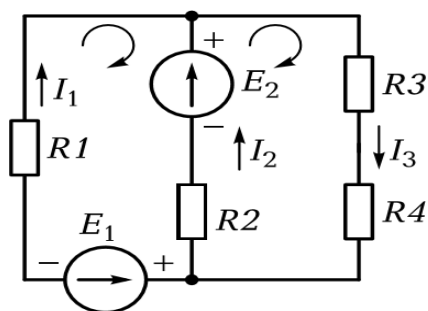


Рис. 1.3.1

Экзаменационный билет № 3

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Разветвленная электрическая RLC-цепь, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет разветвленной электрической RLC-цепи.

2. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа

Задача

Генератор постоянного тока с номинальным током якоря 65 А и сопротивления якоря 0,2 Ом предполагается использовать как двигатель. Определить частоту вращения машины, если в генераторном режиме частота вращения 1500 об/мин, номинальное напряжение 220 В. Магнитный поток в обоих случаях одинаков.

Экзаменационный билет № 4

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Сведения о различных электроизоляционных материалах (газообразных, жидких, твердых) и их практическом использовании. Сегнетоэлектрики и электреты, их особенности и применение.

2. Электрические машины постоянного тока. Устройство основных узлов электрических машин постоянного тока.

Задача

Дано: схема (рис.1.2.6); $R_1=4\text{ Ом}$; $R_2=2\text{ Ом}$; $R_3=1\text{ Ом}$; $R_4=6\text{ Ом}$, $R_5=10\text{ Ом}$; $R_6=1\text{ Ом}$; $R_7=2\text{ Ом}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) определите, через какие сопротивления протекает один и тот же ток; 3) установите, какие сопротивления включены на одно и то же напряжения.

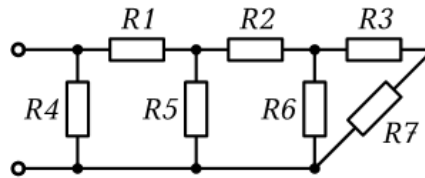


Рис. 1.2.6

Экзаменационный билет № 5

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

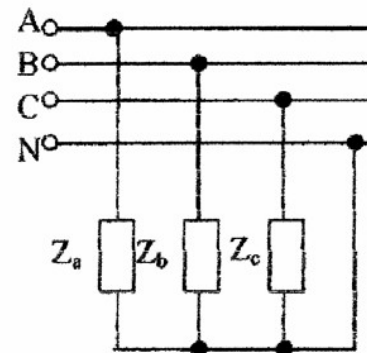
Задания:

1. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Джоуля-Ленца. Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры.

2. Генераторы постоянного тока. Схемы, характеристики, применение.

Задача

Определить активную, реактивную и полную мощности фаз и всей системы, если $R_a=40\text{ Ом}$, $X_a=10\text{ Ом}$, $R_b=20\text{ Ом}$, $X_b=10\text{ Ом}$, $R_c=50\text{ Ом}$, $X_c=20\text{ Ом}$, $U_{\text{л}}=380\text{ В}$.



Экзаменационный билет № 6

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Магнитное поле. Основные свойства и определения, относящиеся к магнитным полям: магнитная индукция, магнитный поток, магнитная проницаемость, напряжённость магнитного поля.

2. Физические основы электроники. Электронные приборы. Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость.

Задача

Дано: схема (рис.1.2.7); $R_1 = 1 \text{ Ом}$; $R_2 = 2 \text{ Ом}$; $R_3 = 4 \text{ Ом}$; $R_4 = 6 \text{ Ом}$;

$R_5 = R_6 = 1 \text{ Ом}$; $R_7 = 10 \text{ Ом}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) найдите число узлов в схеме; 3) определите, через какие сопротивления протекает один и тот же ток.

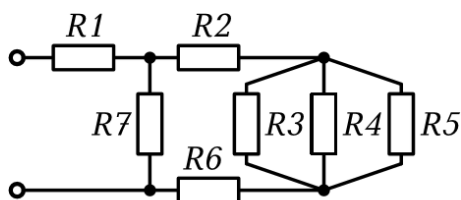


Рис. 1.2.7

Экзаменационный билет № 7

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

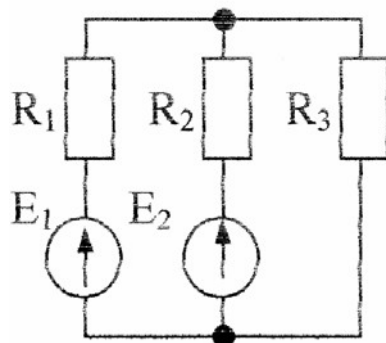
1. Резистор. Соединение резисторов.

2. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки.

Задача

Дано: $E_1 = 40 \text{ В}$; $E_2 = 20 \text{ В}$; $R_1 = 20 \text{ Ом}$; $R_2 = 25 \text{ Ом}$; $R_3 = 20 \text{ Ом}$.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.



Экзаменационный билет № 8

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания.

2. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя.

Задача

Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие технические данные: $U_{ном} = 220 \text{ В}$, $P_{ном} = 10 \text{ кВт}$, $n_{ном} = 1450 \text{ об/мин}$, $\eta_{ном} = 87\%$, $\cos \varphi = 0,88$, $\frac{M_{мах}}{M_{ном}} = 2$, $\frac{M_{п}}{M_{ном}} = 1,2$, $\frac{I_{п}}{I_{ном}} = 5$.
Опре-

$$\frac{M_{ном}}{M} \quad \frac{M_{но}}{M} \quad I_{ном}$$

делить: скольжение S , моменты номинальный $M_{ном}$, момент максимальный

$M_{мах}$, пусковой момент $M_{п}$, токи $I_{п}$ и $I_{ном}$.

Экзаменационный билет № 9

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Векторная диаграмма. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм.
2. Электронные усилители. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.

Задача

Определить мощность потерь в якоре двигателя постоянного тока сопротивлением 2 Ом. Если напряжения на его выходах 450 В, а ЭДС, индуцируемая в его обмотках, составляет 440В.

Экзаменационный билет № 10

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Неразветвленная RLC-цепь, резонанс напряжений и условия его возникновения.
2. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы. Типы и серии трансформаторов.

Задача

Дано: схема (рис.1.2.8); $R_1= 10 \text{ Ом}$; $R_2= 5 \text{ Ом}$; $R_3= 1 \text{ Ом}$; $R_4= 2 \text{ Ом}$, $R_5= 6 \text{ Ом}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) найдите число узлов в схеме; 3) установите, какие сопротивления включены на одно и то же напряжения.

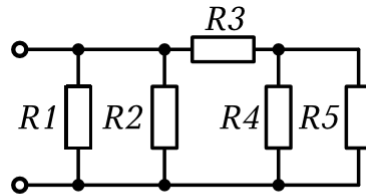


Рис. 1.2.8

Экзаменационный билет № 11

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

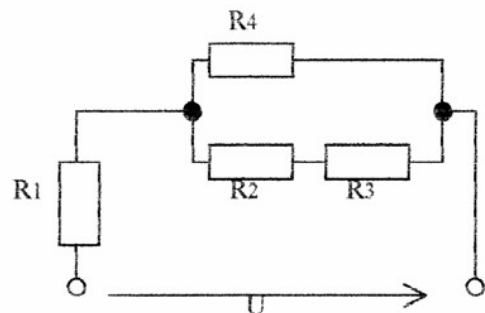
Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности, баланс мощностей.
2. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока, их обратимость.

Задача

Определить эквивалентное сопротивление цепи, если сопротивления резисторов равны $R_1=R_2 = R_3 = R_4 = 60 \text{ Ом}$.



Экзаменационный билет № 12

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности, баланс мощностей.
2. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока, их обратимость.

Задача

Составить баланс мощности электрической цепи с источником $E=20$ В, если по цепи протекает ток, равный 5А, а сопротивление приемников, соединенных последовательно, имеют значения 1 ; 2 ; 0,5 ; 0,3 ; 0,2 Ом.

Экзаменационный билет № 13

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

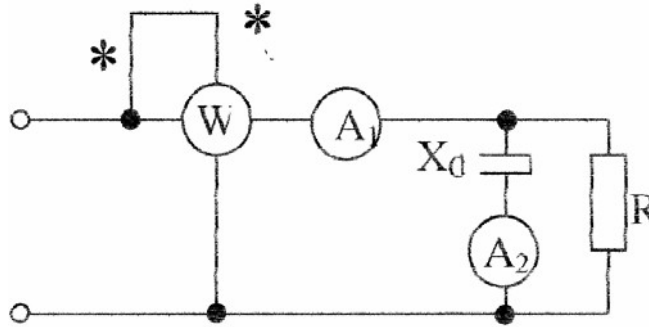
Задания:

1. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности, баланс мощностей.
2. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока, их обратимость.

Задача

Дано: $P=90$ Вт, $I_1 = 5$ А, $I_2 = 4$ А.

Задание: определить R и X_C .



Экзаменационный билет № 14

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Трехпроводные и четырехпроводные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношение между ними.
2. Основы электропривода. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Аппаратура для управления электроприводом. Ручная и автоматическая аппаратура управления.

Задача

Дано: схема (рис.1.3.3); $E_1 = 50 \text{ В}$; $E_2 = 100 \text{ В}$; $R_1 = 10 \text{ Ом}$; $R_2 = 10 \text{ Ом}$;
 $R_3 = 4 \text{ Ом}$; $R_4 = 5 \text{ Ом}$, $R_5 = 6 \text{ Ом}$.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.

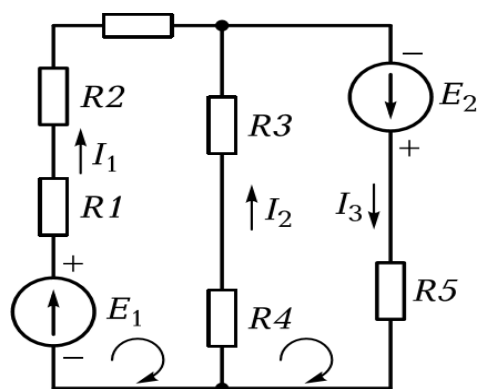


Рис. 1.3.3

Экзаменационный билет № 15

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа.

2. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры.

Задача

Дано: схема соединения потребителей звездой с нулевым проводом

(рис.4.1.1); $U_{\text{ном}} = 380 \text{ В}$; $R_A = 8 \text{ Ом}$; $R_C = 20 \text{ Ом}$; $X_A = 6 \text{ Ом}$; $X_B = 11 \text{ Ом}$.

Задание: определите линейные токи I_A , I_B , I_C и постройте векторную диаграмму.

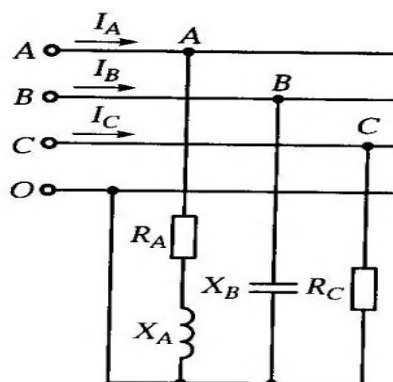


Рис. 4.1.1

Экзаменационный билет № 16

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

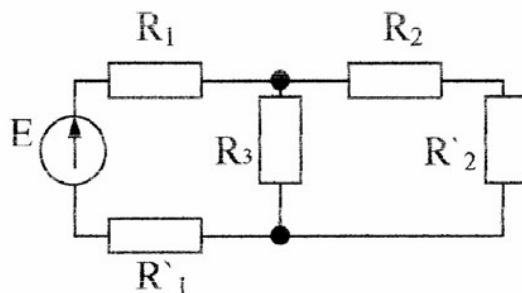
Задания:

1. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей.

2. Электронные усилители. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Режимы работы усилителей.

Задача

Определить токи в ветвях цепи, если $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R'_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 8 \text{ Ом}$, $R_2 = 12 \text{ Ом}$, $R_3 = 5 \text{ Ом}$, $E = 35 \text{ В}$.



Экзаменационный билет № 17

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником».

2. Перспективы развития и роль электрических станций в производстве электроэнергии. Влияние электрических станций на окружающую среду и защита ее от вредных выбросов.

Задача

4.14. Определить на сколько изменится прямое сопротивление опорного диода Д814А, если при токе стабилизации $I_{ст} = 5\text{мА}$ напряжение стабилизации изменяется от 7 до 8,5 В.

Экзаменационный билет № 18

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

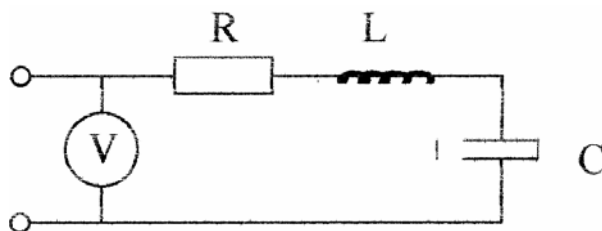
1. Электрические измерения. Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов.

2. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.

Задача

Дано: $U_C = 40 \text{ В}$, $U_L = 80 \text{ В}$, $U_R = 30 \text{ В}$.

Задание: определить показания вольтметра.



Экзаменационный билет № 19

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор.

2. Закон полного тока. Проводник с током в магнитном поле. Правило левой руки. Потокосцепление, индуктивность, взаимная индуктивность.

Задача

ЭДС генератора постоянного тока равна $E_r = 180 \text{ В}$, магнитный поток $\Phi = 20 \text{ Вб}$, обмотка якоря имеет число проводников $N = 10$, число пар полюсов равно $p = 4$, число параллельных ветвей $\alpha = 3$. Найти частоту вращения якоря n .

Экзаменационный билет № 20

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

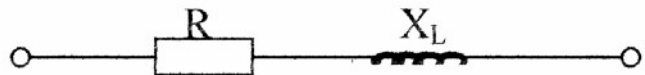
Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Биполярные транзисторы. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Режимы работы биполярного транзистора.
2. Понятие о генераторе переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС.

Задача

Полное сопротивление цепи $z = 100$ Ом. Активное сопротивление $R=60$ В. Определить угол сдвига фаз между током и напряжением.



Экзаменационный билет № 21

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношение между ними. Векторная диаграмма напряжений и токов.
2. Общие принципы выбора двигателей Выбор мощности электродвигателя в зависимости от режима работы.

Задача

4.35. Для транзистора ГТ403А, включённого по схеме с общим эмиттером, ток коллектора изменяется на 140 мА, а ток эмиттера – на 145 мА. Определить коэффициент усиления тока базы.

Экзаменационный билет № 22

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Амплитуда, мгновенное значение, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока, амплитудное, действующее и среднее значения напряжения и тока.

2. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.

Задача

Ток цепи якоря : $I_{\text{я}} = 10 \text{ А}$, сопротивления цепи якоря $R_{\text{я}} = 6 \text{ Ом}$, ЭДС генератора постоянного тока $E_{\text{г}} = 200 \text{ В}$. Найти напряжения на зажимах генератора U .

Экзаменационный билет № 23

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Электрические машины переменного тока. Назначение машин переменного тока и их классификация. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка.

2. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.

Задача

Дано: схема рис 1.1.1. $C_1 = 2$ мкФ; $C_2 = C_4 = 4$ мкФ; $C_3 = 3$ мкФ; $C_5 = 5$ мкФ; $C_6 = 6$ мкФ; $C_7 = 1$ мкФ; $C_8 = C_9 = 12$ мкФ; $C_{10} = 24$ мкФ; $Q_8 = 12000 \cdot 10^{-6}$ Кл; $U_{10} = 100$ В.

Задание: рассчитайте $C_{эк}$; U_9, U_5, Q_7, Q_6 ;

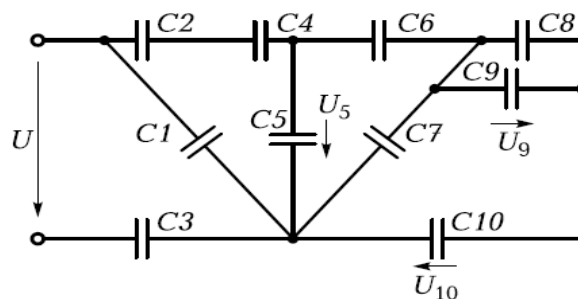


Рис. 1.1.1

Экзаменационный билет № 24

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Схемы управления электроприводами постоянного и переменного тока. Способы изображения схем, условные обозначения. Требования к ним. Силовые цепи и цепи управления. Типовые узлы схем.

2. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.

Задача

Дано: схема (рис.1.3.2); $E_1 = 20$ В; $E_2 = 100$ В; $E_3 = 60$ В; $R_1 = 4$ Ом; $R_2 = 6$ Ом; $R_3 = 2$ Ом; $R_4 = 20$ Ом.

Задание: определите токи в ветвях сложной цепи.

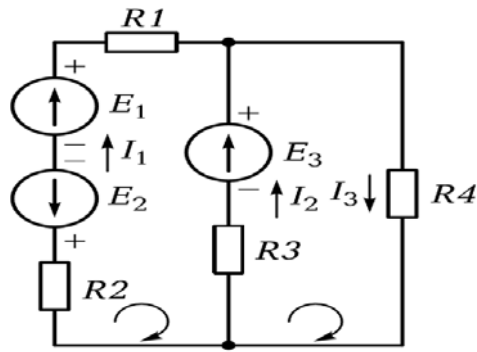


Рис. 1.3.2

Экзаменационный билет № 25

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

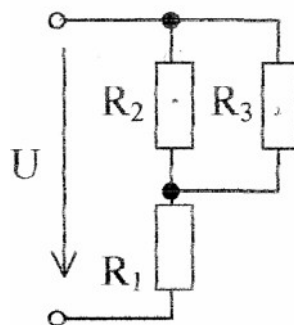
Задания:

1. Управление электродвигателем с помощью реверсивного магнитного пускателя. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике газовой промышленности.
2. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.

Задача

Дано: $R_1 = 50 \text{ Ом}$; $R_2 = 120 \text{ Ом}$; $R_3 = 200 \text{ Ом}$; $U = 120 \text{ В}$.

Задание: 1) рассчитайте $R_{\text{эк}}$; 2) определить ток в резисторе R_3 .



Преподаватель _____ А.Ю. Занина

Экзаменационный билет № 26

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Электронные усилители. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.
2. Особенности цепей с активным сопротивлением, с катушкой индуктивности, с емкостью.

Задача

Определить число пар полюсов синхронного генератора, если частота вращения ротора 500 об/мин, а частота тока в сети 50 Гц.

Экзаменационный билет № 27

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:

калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

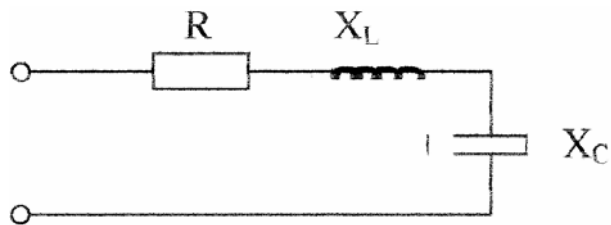
Задания:

1. Перспектива развития электроэнергетики нефтегазового комплекса.
2. Электронные усилители. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Режимы работы усилителей.

Задача

Дано: $R=30 \text{ Ом}$, $X_C = 60 \text{ Ом}$, $X_L = 20 \text{ Ом}$; $U = 100\text{В}$.

Задание: определить ток, активную, реактивную и полную мощность системы.



Экзаменационный билет № 28

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Вы можете воспользоваться:
калькулятором, линейкой, карандашом

Время выполнения задания – 30 минут

Задания:

1. Электродвигатели постоянного тока схемы, характеристики (механические и рабочие): пуск в ход, роль пускового реостата, регулирование частоты вращения.
2. Закон Био-Савара. Закон Ампера. Единицы измерения магнитных величин.

Задача:

4.2. Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при $t = 20^\circ\text{C}$ (рис. 4. 1), определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжений $U_{\text{обр}} = - 50;$ $- 100;$ $- 200$ В. Построить график зависимости $R_0 = f(U_{\text{обр}})$.

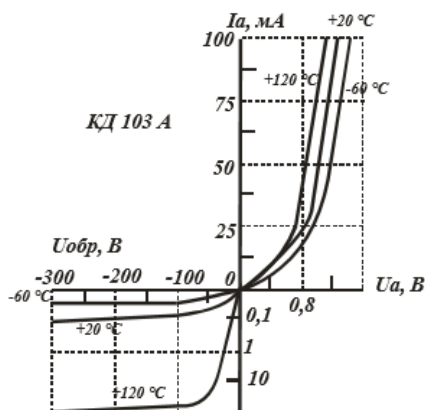


Рис. 4. 1

III. Пакет экзаменатора

IIIa. Условия

Количество вариантов каждого задания/пакетов заданий для экзаменуемого: 28 билетов

Время выполнения каждого задания: 30 минут

Оборудование: чистые листы бумаги, калькулятор, ручки, карандаш.

Литература для обучающегося:

1. Немцов М.В., Немцова М.Л. Электротехника и электроника: учебник для СПО. 3-е изд. стер. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 432 с.
2. Березкина Т.Ф., Гусев Н.Г., Масленников В.В. Задачник по общей электротехнике с основами электроники: Учеб.пособие для неэлектротехн. спец. техникумов.-2-е изд.,перераб. И доп.-М.: Высш.шк.,1991.-380с

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется студенту, освоившему все умения, знания по всем контролируемым показателям, а также при сформированности общих и профессиональных компетенций. При этом студент грамотно и логически стройно излагает материал, тесно увязывает теорию с практикой. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами контроля, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами решения практических задач.
«Хорошо»	выставляется студенту, освоившему умения, знания по всем контролируемым показателям, а также при сформированности общих и профессиональных компетенций. При этом студент, твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми приемами их решения. Но при видоизменении заданий, испытывает затруднения при их решении.
«Удовлетворительно»	выставляется студенту, освоившему умения, знания по всем контролируемым показателям, а также при сформированности общих и профессиональных компетенций. При этом студент, имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,

	<p>нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.</p>
«Неудовлетворительно»	<p>выставляется студенту, не освоившему умения, знания по контролируемым показателям, если не сформированы общие и профессиональные компетенции. При этом студент не усвоил значительную часть программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением решает практические задачи.</p>

