



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сосногорский технологический техникум»

Т.В. Заец, А.С. Терёшина

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**
(код специальности и ее наименование)

ОП.03. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
(код и наименование учебной дисциплины)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

методические указания и контрольные задания
для обучающихся заочной формы обучения



г. Сосногорск

Заец Т.В., Терёшина А.С.

Электротехника [Текст]: Задания на контрольную работу с методическими указаниями для обучающихся заочной формы обучения/Т.В. Заец, А.С. Терёшина.- Сосногорск: ГПОУ «СТТ», 2022. – 34 с.

Методические указания предназначены для обучающихся заочной формы обучения по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

Выполнение данных заданий поможет обучающимся систематизировать полученные знания.

Контрольная работа основывается на материале, не выходящем за рамки программных требований.

Содержание указаний соответствует учебной дисциплине.

Методические указания рассмотрены на заседании методической комиссии профессионального цикла ГПОУ «Сосногорского технологического техникума». Протокол № 3 от 08 сентября 2022 г.

Рецензент: С.А. Пихтина, заместитель директора по ТО.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
2 ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ.....	14
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	28
4 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ.....	30
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	33
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ А (<i>Образец заполнения титульного листа домашней контрольной работы</i>).....	34

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электротехника в широком понимании - это область науки и техники, охватывающая производство, передачу, распределение и использование электроэнергии. Для производства электрической энергии используются электромагнитные генераторы переменного и постоянного тока, солнечные и другие батареи. По линиям электропередач электрическая энергия подается на распределительные устройства, а затем к потребителям. Среди основных областей использования электрической энергии следует назвать: электропривод - для приведения в движение двигателей станков, электротягу - для обеспечения движения электротранспорта (поездов метро, электропоездов, трамваев, троллейбусов), электроосвещение, электронагрев, электропитание различных приборов и устройств.

Зарождение электротехники относится к первой половине XVIII в., когда рядом ученых были заложены ее теоретические и практические основы. В первую очередь это открытие Фарадеем закона электромагнитной индукции (в 1831 г.). Первый промышленный генератор электрического тока (генератор Грамма) был создан в 1870 г. С 1882 г. начинается строительство электростанций. В 1882 г. Томас Эдисон создал систему электрического освещения Нью-Йорка, изумившую весь мир. Первые электростанции вырабатывали постоянный ток и обслуживали небольшое количество объектов. Стремление использовать переменный однофазный ток не дало эффективных результатов, так как двигатели однофазного тока не удовлетворяли потребностей развивающейся промышленности. Поэтому применение однофазного тока ограничилось областью электроосвещения и электропитания ряда устройств с помощью выпрямителей.

Широкое распространение получила трехфазная система переменного тока, разработанная выдающимся русским электротехником М.О. Доливо-Добровольским. Эта система имеет огромные преимущества по сравнению с системами постоянного и однофазного переменного токов благодаря тому, что она позволяет комплексно решить проблему экономной передачи электрической энергии на большие расстояния и создания простых, надежных в работе асинхронных двигателей, получивших широкое применение в промышленности и используемых уже более 100 лет.

Первая передача электрической энергии трехфазной системой токов была произведена в 1891 г. М.О. Доливо-Добровольским в Германии на расстояние 170 км при напряжении 15 кВ с КПД 75 %. Эта передача положила начало этапу бурного развития электроэнергетики.

Электрическая энергия - основа современной цивилизации. Во всем мире электрическая энергия рассматривается сегодня как самый предпочтительный вид энергии, наиболее универсальный и широко применяемый. Подавляющее большинство машин и устройств, используемых человечеством, содержит электрические цепи и соответствующие узлы, работа которых невозможна без применения электрической энергии.

В жизни современного общества последствия глобального отключения электроэнергии подобны катастрофе. Такая катастрофа века произошла 9 ноября 1965 г. на территории США и Канады. В течение 11 минут на территории более 200 тыс. квадратных километров, на которой расположены такие гигантские города, как Нью-Йорк, Бостон и Монреаль, полностью отключилось электричество. На 12 часов улицы погрузились во мрак, остановились поезда в метро, в которых находилось более 1 млн. человек, электропоезда, троллейбусы, нарушилось автомобильное движение из-за отключения светофоров. Самолеты не могли совершить посадки на погруженные в темноту аэродромы. Остановились все фабрики и заводы, застыл металл в электропечах.

Широкое распространение электрической энергии объясняется ее преимуществами по сравнению с другими видами энергии, важнейшими из которых следует считать:

- относительную простоту и экономичность концентрированного ее получения на электрических станциях в очень больших количествах;
- возможность передачи на дальние расстояния с малыми потерями;
- возможность легкого преобразования в другие виды энергии: механическую, тепловую, химическую и др.;
- беспредельную делимость, что позволяет распределять ее любым образом между потребителями.

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

- выполнять расчеты электрических цепей;
- выбирать электротехнические материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;
- пользоваться приборами и снимать их показания;
- выполнять поверки амперметров, вольтметров и однофазных счетчиков;
- выполнять измерения параметров цепей постоянного и переменного токов.

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

- основы теории электрических и магнитных полей;
- методы расчета цепей постоянного, переменного однофазного и трехфазного токов;
- методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин;
- схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности;
- правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика;
- классификацию электротехнических материалов, их свойства, область применения.

Учебная дисциплина ОП.03. Электротехника способствует формированию следующих **профессиональных и общих компетенций**:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.2.	Организовывать и производить работы по выявлению неисправностей электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 1.3.	Организовывать и производить ремонт электроустановок промышленных и гражданских зданий.
ПК 2.1.	Организовывать и проводить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности.
ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.
ПК 2.4.	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования.
ПК 3.2.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств воздушных и кабельных линий.
ПК 3.3.	Участвовать в проектировании электрических сетей.
ПК 4.1.	Организовывать работу производственного подразделения.
ПК 4.2.	Контролировать качество выполнения электромонтажных работ.
ПК 4.4.	Обеспечивать соблюдение правил техники безопасности при выполнении электромонтажных и наладочных работ.
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

В методических указаниях изложено содержание учебной дисциплины, даны задания на контрольную работу, методические указания по ее выполнению, приведен список рекомендуемой к изучению литературы. Изучение данной учебной дисциплины для обучающихся по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий завершается экзаменом.

1 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока

Тема 1.1. Основы теории электрических полей

Содержание учебного материала

Электрическое поле и его характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Расчет напряженности и потенциала точки электрического поля. Электрический ток в различных средах. Электрическая емкость. Определение и назначение конденсатора. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов. Энергия электрического поля. Расчет общей емкости конденсаторов, соединенных последовательно, параллельно, смешанно.

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Содержание учебного материала

Источники и приемники электрической энергии. Элементы электрической цепи. Соединение источников ЭДС. Сопротивление и проводимость проводников. Закон Ома для участка и полной цепи. Общее сопротивление цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединениях резисторов. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрической цепи. Закон Джоуля-Ленца. Нагревание проводников электрическим током. Расчет электрических цепей постоянного тока.

Тема 1.3. Законы Кирхгофа. Методы расчета цепей постоянного тока

Содержание учебного материала

Первый и второй законы Кирхгофа. Расчет простых и сложных электрических цепей различными методами.

Тема 1.4. Нелинейные цепи постоянного тока

Содержание учебного материала

Типы нелинейных элементов. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Графический метод расчета нелинейных электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединениями элементов.

Раздел 2. Электромагнетизм и электромагнитная индукция

Тема 2.1. Основы теории магнитных полей. Магнитные цепи

Содержание учебного материала

Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Единицы магнитных величин. Магнитные материалы. Циклическое перемагничивание магнитных материалов (петля гистерезиса). Элементы магнитной цепи. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Законы Ома и Кирхгофа для расчета магнитных цепей.

Тема 2.2. Электромагнитная индукция

Содержание учебного материала

Закон электромагнитной индукции. Определение направления индуцированной ЭДС с помощью правила правой руки. Правило Ленца. Понятие о потокоцеплении. Индуктивность и явления самоиндукции.

Раздел 3. Электрические цепи переменного тока

Тема 3.1. Однофазные электрические цепи переменного тока. Методы расчета цепей переменного тока

Содержание учебного материала

Параметры переменного тока. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Временные и векторные диаграммы токов и напряжений. Использование закона Ома и правила Кирхгофа для расчета электрических цепей переменного тока. Расчет неразветвленной цепи переменного тока. Расчет разветвленной цепи переменного тока. Условия возникновения и особенности резонансов напряжения и токов. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока. Расчет цепей переменного тока и построение векторных диаграмм токов и напряжений.

Тема 3.2. Символический метод расчета цепей синусоидального тока с применением комплексных чисел

Содержание учебного материала

Изображение тока, напряжения, сопротивления, проводимости и мощности с помощью комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.

Расчет цепей синусоидального тока в символической форме по аналогии с цепями постоянного тока; закон Ома и Кирхгофа в символической форме; расчет цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением сопротивлений методом узлового напряжения.

Тема 3.3. Трехфазные электрические цепи. Методы расчета

Содержание учебного материала

Элементы трехфазной системы. Получение тока и напряжения в трехфазной системе. Соединение обмоток трехфазного генератора «звездой» и «треугольником». Соединение потребителей «звездой» и «треугольником». Векторные диаграммы линейных и фазных напряжений. Основные расчетные уравнения. Мощность трехфазной системы. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Расчет фазных и линейных напряжений и токов в трехфазной цепи. Построение векторных диаграмм.

Раздел 4. Переходные процессы в цепях постоянного и переменного тока

Тема 4.1. Переходные процессы в цепях постоянного и переменного тока

Содержание учебного материала

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Переходные процессы в цепях с резистором и катушкой индуктивности, с резистором и конденсатором.

Раздел 5. Электрические измерения и электроизмерительные приборы

Тема 5.1. Методы измерения электрических, неэлектрических и магнитных величин

Содержание учебного материала

Прямые и косвенные измерения. Методы измерения электрических величин. Методы измерения неэлектрических и магнитных величин. Классификация погрешностей. Класс точности измерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов.

Тема 5.2. Измерения электрических величин

Содержание учебного материала

Измерение постоянного и переменного тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра. Измерение мощности. Приборы учета электрической энергии. Индукционные счетчики, схемы их включения. Измерение электрического сопротивления. Методы измерения индуктивности и емкости. Схемы включения приборов для измерения тока, напряжения, энергии, частоты, сопротивления изоляции, мощности. Правила поверки приборов: амперметра, вольтметра, индукционного счетчика. Цифровые приборы для измерения различных величин.

Тема 5.3. Поверка измерительных приборов

Содержание учебного материала

Задачи и порядок поверки. Внешний осмотр и проверка общей исправности прибора. Способы и правила поверки. Сроки и технические требования, предъявляемые к приборам во время поверки. Поверка приборов: амперметров, вольтметров, ваттметров, счетчиков электрической энергии.

Тема 5.4. Измерения неэлектрических магнитных величин

Содержание учебного материала

Измерение неэлектрических величин. Первичные преобразователи и измерительные приборы. Измерения магнитных величин. Принцип работы веберметра и тесламетра. Классификация измерительных приборов. Принцип работы.

Раздел 6. Трансформаторы

Тема 6.1. Назначение, устройство, основные параметры и принцип действия трансформатора

Содержание учебного материала

Принцип действия. Элементы конструкции. Основные параметры. Принцип действия однофазного трансформатора. Режим работы трансформатора. Расчетные уравнения. Определение паспортных параметров трансформатора. Внешняя характеристика и КПД трансформатора. Зависимость КПД трансформатора от нагрузки.

Тема 6.2. Трехфазные трансформаторы. Трансформаторы специального назначения

Содержание учебного материала

Схемы и группы соединений трехфазных трансформаторов. Условные обозначения групп соединения трансформаторов.

Раздел 7. Электрические машины постоянного и переменного тока

Тема 7.1. Электрические машины

Содержание учебного материала

Назначение, классификации и область применения машин электрического тока. Понятие о электрических машинах постоянного тока. Конструкция электрических машин и свойство обратимости. Генераторы и двигатели постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Однофазные двигатели и двигатели малой мощности. Синхронные электродвигатели и

генераторы.

Раздел 8. Электрические и магнитные элементы автоматики

Тема 8.1. Назначение и классификация электрических и магнитных элементов автоматики

Содержание учебного материала

Классификация. Группы коммутирующих аппаратов. Область применения. Устройство и принцип действия коммутирующих аппаратов. Способы гашения дуги.

Тема 8.2. Типовые элементы систем автоматики

Содержание учебного материала

Измерительные преобразователи, генераторные преобразователи. Кнопочные пускатели, предохранители, автоматические выключатели, контакторы и магнитные пускатели. Контроллеры. Реле времени и командно-программные аппараты. Электромагнитные реле. Схемы включения обмоток и исполнительных контактных цепей.

Раздел 9. Передача и распределение электрической энергии

Тема 9.1. Передача и распределение электрической энергии

Содержание учебного материала

Электроснабжение и передача электрической энергии. Кабельные и воздушные линии. Подстанции и распределительные устройства. Способы снижения потерь мощности при передаче электроэнергии. Классификация электростанций. Распределение электрической энергии между потребителями. Типы потребителей. Электроснабжение промышленных предприятий и населенных пунктов. Способы учета.

Раздел 10. Электротехнические материалы

Тема 10.1. Основные характеристики электротехнических материалов

Содержание учебного материала

Классификация электротехнических материалов, их свойства, область применения. Электрические характеристики. Тепловые и физико-химические характеристики. **Механические характеристики.** Прочность при растяжении сжатии и изгибе. Ударная вязкость. Вибропрочность, гибкость, твердость, прочность на разрыв, сопротивление раскалывания.

Тема 10.2. Проводниковые материалы

Содержание учебного материала

Проводниковые материалы высокой проводимости. Проводниковая медь. Физические, механические и электрические свойства меди. Мягкая медь. Твёрдая медь. Применение меди. Алюминий. Мягкий алюминий, твёрдый алюминий. Физические, механические и электрические свойства алюминия. Применение алюминия. Биметаллические и сталеалюминевые провода, их свойства и применение. Серебро. Электрические свойства серебра и его применение. Свинец – свойства и применение. Контактные материалы, припой и флюсы. Определение контакта. Неподвижные, разрывные и скользящие контакты, их устройство. Требования, предъявляемые к контактными материалам. Припой, их назначения технические требования, предъявляемые к пайке и припоям. Классификация припоев. Условия и факторы, влияющие на выбор марки припоя. Флюсы. Назначение и требования к ним. Маркировка флюсов. Методика подбора флюса при пайке. Проводниковые материалы с высоким удельным сопротивлением. Тугоплавкие материалы вольфрам и молибден, их свойства и применение. Сплавы высокого сопротивления: манганин, константан, нихром, фехраль. Их свойства, марки по ГОСТу и применение. Монтажные провода и кабели.

Тема 10.3. Электроизоляционные материалы

Содержание учебного материала

Электроизоляционные материалы. Их назначение и классификация. Применение различных газообразных диэлектриков. Нефтяные электроизоляционные масла. Характеристики трансформаторного, кабельного и конденсаторного масел, их применение. Методы очистки масел от воды и их сушка. Синтетические жидкие диэлектрики. Их виды, свойства и применение. Твёрдые поляризационные диэлектрики. Полистирол. Полиэтилен. Полиуретан. Поливинилхлорид. Поливинилхлоридный пластификатор. Исходные материалы и технология получения. Электрические, механические, тепловые характеристики и применение полимеров. Нагрев стойкие высокополимерные диэлектрики. Кремнийорганические, полиамидные диэлектрики. Их получение, свойства и применение. Фторопласт-4. Физико-химические, тепловые и механические свойства органических диэлектриков. Твёрдые поликонденсационные диэлектрики. Фенолформальдегидные, глифталевые, полиэтилентерефталаты, эпоксидные диэлектрики. Природные смолы, битумы, их применение. Перспективы развития и повышения качества производства синтетических диэлектриков. Электроизоляционные резины. Натуральные и синтетические каучуки. Их недостатки. Применение электроизоляционной резины. Компаунды, лаки и эмали. Понятие о лаках, требования к ним. Состав и классификация лаков, область их применения. Эмали состав, свойства, классификация, марки, применение эмалей. Компаунды: классификация, назначение, составные части, применение в электротехнике. Пластмассы:

технология получения, состав и классификация. Свойства и область применения пластмасс. Слоистые пластики. Волокнистые электроизоляционные материалы. Виды волокон, применяемые в электротехнике. Обработка, применение древесины. Электроизоляционные бумаги и картоны. Технология получения, разновидности, технологические требования, применение. Фибра, её получение и применение. Текстильные электроизоляционные материалы. Лакоткани. Лакированные трубки, ленты. Минеральные диэлектрики: асбест и асбестоцемент, их свойства и применение. Электроизоляционная слюда и слюдяные материалы. Слюда, её разновидности, состав и области применения. Изоляционные материалы на основе слюды: миканиты, микафолий, микаленты, слюдиниты. Электрические, механические и тепловые характеристики слюдяных материалов, их применение. Электрокерамические и силикатные материалы. Стекло: состав, способы получения, свойства. Кварц. Кварцевое стекло. Применение стекла в электротехнике. Классификация электрокерамики. Электротехнический фарфор, его компоненты, технология изготовления, основные электрические и механические характеристики фарфора. Разновидности изделий и их применение. Стеатит: состав и свойства. Конденсаторная керамика. Твердые полимеризационные диэлектрики.

2 ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Задание 1.

Номер варианта выбирается сложением двух последних цифр шифра (таблица 1). В решении задач нужно расписать пошаговое действие каждого пункта решения.

Таблица 1 - Варианты для контрольной работы

	Предпоследняя цифра номера в зачетной книжке	Последняя цифра номера в зачетной книжке										
		Номера задач										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вариант	1	101	113	125	137	149	161	173	185	197	209	221
	2	102	114	126	138	150	162	174	186	198	210	222
	3	103	115	127	139	151	163	175	187	199	211	223
	4	104	116	128	140	152	164	176	188	200	212	224
	5	105	117	129	141	153	165	177	189	201	213	225
	6	106	118	130	142	154	166	178	190	202	214	226
	7	107	119	131	143	155	167	179	191	203	215	227
	8	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228
	9	109	121	133	145	157	169	181	193	205	217	229
	10	110	122	134	146	158	170	182	194	206	218	230
	11	111	123	135	147	159	171	183	195	207	219	231
	12	112	124	136	148	160	172	184	196	208	220	232
	13	101	113	125	137	149	163	175	187	199	211	223
	14	107	119	131	143	155	169	181	193	205	217	229
	15	108	120	132	144	156	163	175	187	199	211	223
	16	111	123	135	147	159	166	178	190	202	214	226
	17	102	114	126	138	150	171	183	195	207	219	231
	18	107	119	131	143	155	167	179	191	203	215	227

№ 101 – 112 – Электрическое поле.

№ 113 – 124 – Электрические цепи постоянного тока.

№ 125 – 136 – Электромагнетизм.

№ 137 – 148 – Электрические цепи однофазного переменного тока.

№ 149 – 160 – Электрические цепи трехфазного переменного тока.

№ 161 – 172 – Электрические измерения и электроизмерительные приборы.

№ 173 – 184 – Трансформаторы.

№ 185 – 196 – Электрические машины.

№ 197 – 208 – Основы электропривода, аппаратура управления и защиты.

№ 209 – 220 – Передача и распределение электрической энергии.

№ 221 – 233 - Полупроводниковые приборы и электронные устройства.

Задачи:

101. Два точечных заряда величиной 5 нКл и 10 нКл помещены в трансформаторное масло, притягиваются силой 0,9 Н. Определите расстояние между зарядами, если диэлектрическая проницаемость для трансформаторного масла равна 2,2.

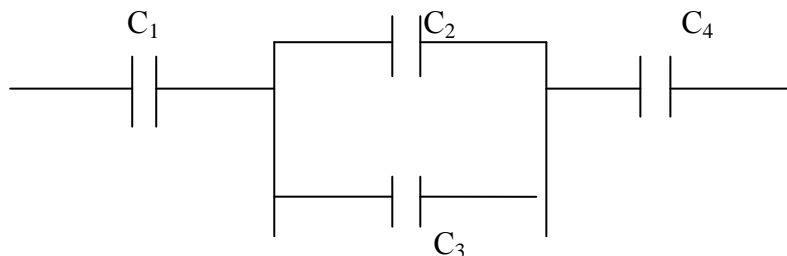
102. Определить количество работы, которую необходимо затратить для внесения заряда величиной 0,6 Кл в точку поля с потенциалом 30 В?

103. Найти силу, с которой поле действует на заряд в 0,05 Кл, если напряженность поля в данной точке составляет 250 В/м?

104. Какую площадь обкладок имеет воздушный конденсатор, если его емкость равна 300 пФ, расстояние между обкладками равно 0,3 мм?

105. Какой толщины должен быть бумажный диэлектрик, чтобы конденсатор при размерах пластины 2 см и 2,5 см имел емкость 40 пФ, диэлектрическая проницаемость для парафинированной бумаги равно 2,2?

106. Определить общую емкость соединения, изображенного на рис, если $c_1 = 2 \text{ мкк}, c_2 = 4 \text{ мкк}, c_3 = 6 \text{ мкк}, c_4 = 8 \text{ мкк}$?



107. Определить разность потенциалов и работу, затраченную на перемещение заряда величиной 0,2 Кл из точки потенциалом 20 В в точку с потенциалом 30 В?

108. Конденсаторы емкостью $c_1 = 2 \text{ мкк}, c_2 = 4 \text{ мкк}, c_3 = 6 \text{ мкк}, c_4 = 8 \text{ мкк}$ соединены последовательно. Определить общую емкость соединения?

109. Вычислить емкость плоского конденсатора, у которого площадь обкладок 120 см^2 , расстояние между обкладками равно 0,2 см?

110. Определить величину заряда, если работа по перемещению заряда равна 20 мк Дж, а разность потенциалов равна 4 мВ?

111. Определить напряженность электрического поля, если сила, действующая на заряд равна 1,4 мН, а величина этого заряда составляет 0,2 мКл?

112. Определить силу притяжения в вакууме двух зарядов 0,5 мкКл и 0,8 мкКл, если расстояние между ними составляет 15 мм?

113. Начертите схему электрической цепи, содержащей гальванический элемент, выключатель, электрическую лампочку, амперметр.

114. По спирали электролампы проходит 540 Кл электричества за каждые 5 минут. Чему равна сила тока в лампе?

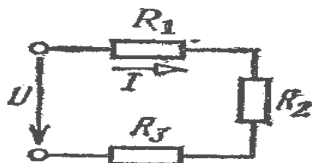
115. При электросварке в дуге при напряжении 30 В сила тока достигает 150 А. Каково сопротивление дуги?

116. Какой длины нужно взять медный провод сечением $0,1 \text{ мм}^2$, чтобы его сопротивление было равно 1,7 Ом? (Удельное сопротивление меди $0,017 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$)

117. По медному проводнику с поперечным сечением $3,5 \text{ мм}^2$ и длиной $14,2 \text{ м}$ идет ток силой $2,25 \text{ А}$. Определите напряжение на концах этого проводника. (Удельное сопротивление меди $0,017 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$)

118. Нарисуйте электрический узел, для которого составлено уравнение по первому правилу Кирхгофа: $I_1 + I_2 - I_3 - I_4 + I_5 = 0$

119. Для цепи, представленной ниже, $U_3=25\text{В}$, $P_3= 12,5 \text{ Вт}$; $R_1=40 \text{ Ом}$; $R_2=60 \text{ Ом}$. Определить R_3 , ток в цепи и напряжение на ее участках и на зажимах цепи.



120. При напряжении 12 В через нить электролампы течёт ток 2 А . Сколько тепла выделит нить за пять минут?

121. Напряжение на зажимах лампы 220 В . Какая будет совершена работа при прохождении по данному участку 5 Кл электричества?

122. Чему равна сила тока в железном проводе длиной 120 см сечением $0,1 \text{ мм}^2$, если напряжение на его концах 36 В . Удельное электрическое сопротивление меди $0,1 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$.

123. Электродвигатель из нихромовой проволоки длиной 2 м имеет сопротивление 4 Ом . Определить диаметр проволоки?

124. Электромагнит постоянного тока имеет обмотку, выполненную из медной провода диаметром $0,4 \text{ мм}$ и длиной 140 м . вычислить сопротивление и проводимость обмотки?

125. Вычислите магнитную индукцию поля, если оно действует на проводник с силой 10 Н . Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 50 см , а сила тока, протекающего в нем 20 А .

126. Обмотка, намотанная на цилиндрический каркас длиной $0,2 \text{ м}$, состоит из 1000 витков и по ним протекает ток $0,5 \text{ А}$. Вычислите напряженность магнитного поля внутри этой катушки?

127. Определите напряженность магнитного поля сердечника, если магнитная индукция в сердечнике равна 6 Тл и магнитная проницаемость равна 10^7 ?

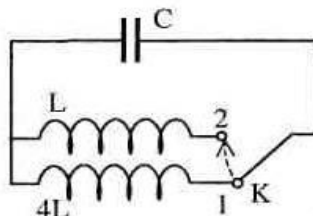
128. Проводник длиной $0,5 \text{ м}$ перемещается перпендикулярно магнитным силовым линиям поля с магнитной индукцией равной 20 Тл со скоростью 4 м/с . Определите ЭДС индукции в проводнике?

129. Определите магнитный поток, проходящий в куске никеля, помещенного в однородное магнитное поле напряженностью $1200 \text{ А}\cdot\text{вит/м}$. Площадь поперечного сечения куска никеля 25 см^2 , относительная магнитная проницаемость никеля 300 ?

130. Магнитная индукция поля равна 6 Тл , на проводник действует сила 8 Н . Рабочая длина проводника, помещенного в магнитное поле, составляет 60 см . Вычислите силу тока, протекающую по проводнику?

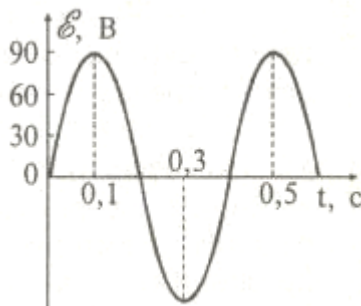
131. Обмотка состоит из 150 витков, по ним протекает ток $0,4 \text{ А}$, напряженность магнитного поля внутри этой катушки равна $600 \text{ А}\cdot\text{вит/м}$. Определите длину проводника?

132. Определите магнитную индукцию в сердечнике из альсифера с магнитной проницаемостью 10,5, если он помещен, а магнитное поле с напряженностью $1000 \text{ А} \cdot \text{вит}/\text{м}$.
133. Определите длину проводника, если проводник перемещается перпендикулярно магнитным силовым линиям поля с магнитной индукцией равной 10 Тл и со скоростью 5 м/с. ЭДС индукции в проводнике составляет 12 В?
134. Определите магнитный поток катушки, по виткам которой проходит ток 0,2 А, если известно, что число ее витков 300 витков, длина 10 см и средний диаметр катушки 6 см?
135. Чему равна активная длина проводника, если при токе 20А и магнитной индукции 0,6 Тл выталкивающая сила составляет 1,4 Н?
136. Определить ЭДС самоиндукции катушки, имеющей индуктивность 0,5 Гн, если за 0,2 сек ток в ней уменьшился с 6 до 0,8А?
137. Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре (рис.), если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?



138. Конденсатор электроемкостью 1 мкФ, заряженный до напряжения 225В, подключили к катушке с индуктивностью 10 мГн. Найдите максимальную силу тока в контуре.
139. Напряжение на зажимах генератора изменяется по закону:

$$u = 220 \cos 100 \pi t.$$
 А) Найдите период и частоту колебаний напряжения
 Б) Постройте график изменения напряжения со временем.
140. Индуктивное сопротивление катушки в цепи переменного тока 50 Гц равно 31,4 Ом. Чему равна индуктивность катушки?
141. Найдите частоту собственных колебаний в контуре с индуктивностью катушки 10 мГн и емкостью конденсатора 1 мкФ?
142. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период тока и частоту. Запишите уравнение ЭДС.



- 143.** Чему равна емкость конденсатора, если переменному току частотой 100 Гц он оказывает сопротивление 0,001 Ом.
- 144.** Найдите период колебаний в колебательном контуре, если индуктивность катушки 0,01 Гн, а емкость конденсатора 4 мкФ.
- 145.** Определите напряжение сети, в которую должен быть включен конденсатор емкостью 4 мкФ, чтобы при частоте 50 Гц ток в нем составлял 200 мА.
- 146.** Катушку, какой индуктивности нужно включить в колебательный контур, чтобы с конденсатором емкостью 2 мкФ получить электромагнитные колебания частотой 1000 Гц?
- 147.** Катушка индуктивности 0,4 Гн включена в цепь переменного тока промышленной частоты напряжением 220В. Определить ток в цепи, активным сопротивлением в цепи пренебречь?
- 148.** В цепи, состоящей из последовательно соединенных активного сопротивления 15 Ом и конденсатора, при напряжении 380В течет ток равный 20А. определить емкость конденсатора, если частота тока в цепи 50 Гц?
- 149.** Ответьте на вопросы:
- Сколько соединительных проводов подходит к трехфазному генератору, обмотки которого соединены звездой?
 - Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало второй обмотки?
- 150.** Симметричная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение и фазный ток?
- 151.** Активная симметричная трехфазная нагрузка соединена по схеме треугольник. Линейное напряжение 127 В, фазный ток равен 9А. Найдите потребляемую мощность.
- 152.** Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой равна 10кВт, реактивная мощность составляет 5,6 кВт. Определите коэффициент мощности.
- 153.** Трехфазный генератор работает на симметричную нагрузку. Коэффициент мощности 0,8. Полное сопротивление фазы 10 Ом, фазный ток 10 А. Определите активную мощность, потребляемую нагрузкой.
- 154.** Ответьте на вопросы:
- Обмотки трехфазного генератора соединены звездой. С чем соединен конец первой обмотки?
 - Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало третьей обмотки?
- 155.** Симметричная нагрузка трехфазной цепи соединена треугольником. Линейное напряжение равно 380 В. Чему равно фазное напряжение и фазный ток?
- 156.** Активная симметричная трехфазная нагрузка соединена по схеме звезда. Линейное напряжение 100 В, фазный ток равен 5А. Найдите потребляемую мощность.

157. Полная мощность, потребляемая трехфазной нагрузкой равна 1кВт, реактивная мощность составляет 600 Вт. Определите коэффициент мощности.
158. Обмотки трехфазного генератора соединены в звезду и каждая из них создает напряжение 127 В. Приемник состоит из трех одинаковых катушек, имеющих активное сопротивление 12 Ом каждая. Определите линейное напряжение, линейный и фазный ток и коэффициент мощности цепи.
159. Три одинаковых приемника с активным сопротивлением 25 Ом и индуктивным сопротивлением 15 Ом соединены в треугольник и питаются от сети с линейным напряжением 380 В. Определите фазное напряжение, фазные и линейные токи и коэффициент мощности?
160. Обмотки трехфазного асинхронного электродвигателя имеют активное сопротивление 20 Ом и индуктивное сопротивление 10 Ом каждая. Линейное напряжение сети 350В. Определить линейный ток и активную мощность этого электродвигателя?
161. Амперметр с номинальным показанием 0,4 А требуется включить в цепь, по которой течет ток 16А. Определить сопротивление шунта, если сопротивление прибора равно 2 Ом?
162. Амперметр с внутренним сопротивлением 0,7 Ом и номинальным показанием 0,4 А включен с шунтом, сопротивление которого 0,02 Ом. Определить ток в цепи, если прибор показывает 4 А?
163. Вольтметр с номинальным показанием 60В имеет внутреннее сопротивление 400 Ом. Определить добавочное сопротивление для расширения предела измерения до 400В?
164. Амперметр с номинальным показанием 12А и внутренним сопротивлением 0,3 Ом должен быть включен в цепь для измерения токов силой в 200 А. Определить сопротивление шунта?
165. Вольтметр с пределом измерения 0 – 12 В нужно включить в сеть напряжением 127 В. Какую величину должно иметь добавочное сопротивление при внутреннем сопротивлении в 120 Ом?
166. Что такое класс точности прибора? Перечислите стандартные классы точности?
167. Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по роду измеряемой величины?
168. Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по роду измерительной системы?
169. Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по роду тока?
170. Укажите условное обозначение на шкалах электроизмерительных приборов по положению прибора при измерении?
171. Определить приведенную погрешность вольтметра, рассчитанного на 300 В, если действительное значение напряжения 250В, а вольтметр показывает 285,2В?
172. Определить наибольшую возможную абсолютную погрешность вольтметра с номинальным напряжением 200 В и классом точности 0,5?

- 173.** Первичная обмотка трансформатора находится под напряжением 220 В, по ней проходит ток 0,5 А. На вторичной обмотке напряжение составляет 9,5 В, а сила тока равна 11 А. Определите коэффициент полезного действия трансформатора.
- 174.** Первичная обмотка трансформатора содержит 200 витков, вторичная 16 витков. Напряжение на первичной обмотке 120 В. Определить силу тока в первичной обмотке, если сила тока во вторичной 2А.
- 175.** Напряжение на зажимах вторичной обмотки трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.
- 176.** Трансформатор повышает напряжение с 220 В до 660 В и содержит в первичной обмотке 850 витков. Определите коэффициент трансформации и число витков во вторичной обмотке. В какой обмотке сила тока больше?
- 177.** Напряжение на первичной обмотке понижающего трансформатора 220 В, мощность 44 Вт. Определите силу тока во вторичной обмотке, если отношения числа витков обмоток равно 5. Потерями энергии можно пренебречь.
- 178.** Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 в. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.
- 179.** Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижающегося трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора.
- 180.** Трансформатор имеет коэффициент трансформации 20. напряжение на первичной обмотке 120 В. Определите напряжение на вторичной обмотке и число витков в ней, если первичная обмотка имеет 200 витков.
- 181.** Понижающий трансформатор дает ток 20 А при напряжении 120 В. Первичное напряжение равно 22 000 В. Чему равны ток в первичной обмотке, а также входная и выходная мощности трансформатора, если его КПД равен 90%.
- 182.** На первичную обмотку трансформатора подаётся напряжение 220В. Какое напряжение можно снять со вторичной обмотки этого трансформатора, если коэффициент трансформации равен 10?
- 183.** Первичная обмотка трансформатора с коэффициентом трансформации 0,125 включена в сеть с напряжением 1кВ. Какое напряжение будет на выходе трансформатора?
- 184.** Напряжение на зажимах первичной обмотки трансформатора 220 В, а сила тока 0,6 А. определить силу тока во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на ее зажимах 12 В при КПД 98 %.
- 185.** Какие устройства называются электрическими машинами?
- 186.** Назовите основные конструктивные элементы электрических машин?
- 187.** Объясните принцип действия генератора постоянного тока?
- 188.** Объясните назначение коллектора в электрических машинах?

189. Назовите виды электрических машин?
190. Объясните принцип действия асинхронного двигателя?
191. Укажите основные части асинхронного двигателя?
192. Объясните принцип работы синхронного двигателя?
193. Назовите основные части синхронного двигателя?
194. Что называется механической характеристикой двигателя?
195. Нарисуйте внешнюю характеристику синхронного генератора?
196. Нарисуйте механическую характеристику синхронного двигателя?
197. Дайте определение электропривода?
198. Укажите виды электроприводов?
199. Начертите структурную схему электропривода?
200. Назначение нерегулируемого электропривода?
201. Укажите формулу для нахождения КПД электропривода?
202. Чем характеризуется повторно – кратковременный режим электропривода?
203. Начертить схему нереверсивного электропривода?
204. Характеристика тиристорного электропривода?
205. Начертить схему реверсивного электропривода?
206. Укажите режимы работы электропривода?
207. Напишите формулу для определения ПВ в процентах?
208. Приведите пример многодвигательного электропривода?
209. Что такое система электроснабжения?
210. Что такое электрическая подстанция?
211. Что такое распределительное устройство?
212. Что такое комплектное распределительное устройство?
213. Назовите основные типы электростанций и поясните принципы их действия?
214. Что такое ЭЭС и чем она отличается от энергетической системы?
215. Укажите типы подстанций?
216. Из каких групп состоит ЭЭС?
217. Дайте характеристику уровней напряжения сети?
218. Какие уровни напряжения используются в РЭС?
219. Какие способы передачи и распределения электроэнергии используются в РЭС?
220. Что такое СЭС и ее характеристика?
221. Как устроен биполярный транзистор?
222. Какие виды пробоя р – п перехода существует и в чем их отличие?
223. Укажите основные разновидности полевых транзисторов?
224. Какими основными параметрами характеризуется операционный усилитель?
225. Что такое тиристор? Его виды и схемы?
226. Что такое полупроводниковый диод и его условное обозначение?
227. Что такое выпрямительный диод и его основные параметры?
228. Маркировка полупроводниковых диодов?
229. Полупроводниковые приборы и их условное графическое обозначение?

230. Начертите режимы работы биполярного транзистора?
 231. Что такое усилитель и его основные параметры?
 232. Начертите схемы включения транзистора?

Задание 2.

Каждый обучающийся выполняет вариант контрольной работы в зависимости от последней цифры присвоенного ему шифра.

Задача.

Расчет простых цепей постоянного тока со смешанным соединением. Задана электрическая цепь постоянного тока смешанного соединения, состоящая из 10 резисторов. Значения резисторов и № схемы для соответствующего варианта указаны в таблице 2.

Определить: $R_{\text{экв}}$ – эквивалентное сопротивление цепи, P, U, I , - мощность, напряжение или силу тока на входе цепи (в зависимости от варианта); U_i, I_i - токи и напряжения на всех элементах цепи.

Исходные данные для задачи приведены в таблице 2.

Пример расчета простой цепи

Таблица 2

	№ Схемы	P	U	I	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	R ₇	R ₈	R ₉	R ₁₀
		В	В	А	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
1	1	?	150	?	6	3	8	12	15	12	2	10	15	5
2	2	?	300	?	10	40	2	10	20	15	60	7	15	30
3	3	?	240	?	20	30	60	20	20	5	25	50	8	36
4	4	?	360	?	2	5	3	20	60	30	7	15	60	6
5	5	?	200	?	2	13	30	10	20	4	8	3	6,5	60
6	6	?	300	?	10	20	60	4	5	15	45	6	2	3
7	7	?	500	?	3	15	15	8	7	10	10	10	30	20
8	8	?	300	?	20	5	4	8	7	3	15	30	6	10
9	9	?	600	?	15	30	15	10	40	10	45	2	9	5
10	10	?	300	?	0,2	0,8	2	4	5	6	30	60	2	15

На рисунке 1 задана электрическая цепь постоянного тока смешанного соединения, состоящая из 7 резисторов. Заданы значения сопротивлений резисторов, и одна из трех величин действующих на входе цепи: напряжение, входной ток, мощность. Исходные данные сведены в таблицу 3.

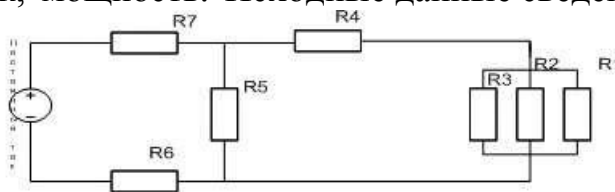


Рисунок 1– Заданная электрическая цепь

Исходные данные для задачи 1 в таблицу 3.

Таблица 3

P	U	I	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
Вт	В	А	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом
?	240	?	10	20	60	9	30	2	4

Определить:

$R_{экв}$ – эквивалентное сопротивление цепи,

P – мощность потребляемую цепью, $I_{вх}$ – силу тока на входе цепи.

Задача относится к теме «Электрические цепи постоянного тока». Проводим поэтапное решение, предварительно обозначив стрелкой ток в каждом резисторе: индекс тока должен соответствовать номеру резистора, по которому он проходит.

Решение.

Определение эквивалентного сопротивления цепи: для определения эквивалентного сопротивления цепи применяется метод «свертывания» цепи.

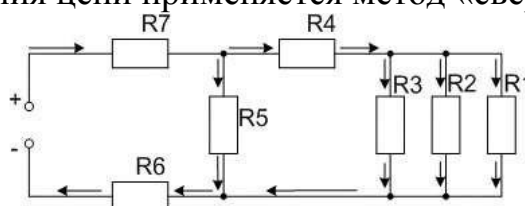


Рисунок 2 – Исходная заданная цепь

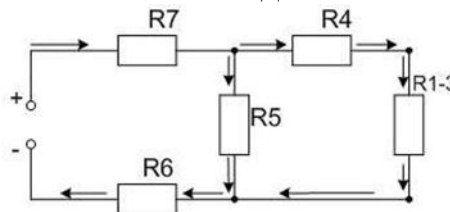
Предполагаемое направление токов в элементах заданной цепи.

Свёртывание цепи начинают с её конца. В данном случае с группы резисторов R_1 , R_2 и R_3 , включенных параллельно. При параллельном соединении складываются проводимости ветвей. Общее сопротивление группы определится как величина обратная суммарной проводимости где:

$$R_{123} = \frac{1}{g_{123}} \quad g_{123} = g_1 + g_2 + g_3 = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{6+3+1}{60} = \frac{10}{60} = \frac{1}{6} \quad \text{Ом}$$

Найдем обратную величину: $R_{123} = 6 \text{ Ом}$

Сейчас 3 резистора можно заменить одним - R_{123} .



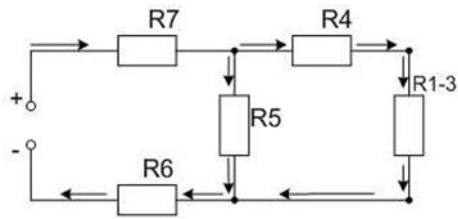


Рисунок 3 – 1 шаг упрощения цепи

В полученной цепи резисторы R123. и R4 соединены последовательно. При последовательном соединении общее сопротивление определяется суммой номиналов резисторов:

$$R_{1234} = R_{123} + R_4 = 6 + 9 = 15 \text{ Ом.}$$

Вновь преобразуем схему, заменив 2 резистора на один им эквивалентный:

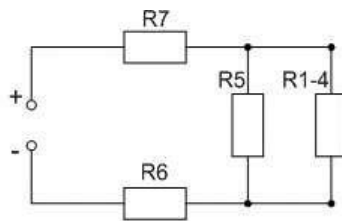
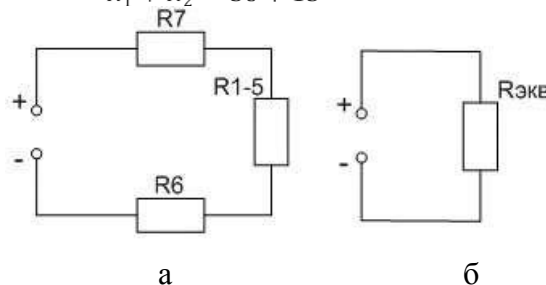


Рисунок 4 – 2 шаг упрощения цепи

В новой схеме легко заменить образовавшуюся пару с параллельным включением R1234 и R5. Найдем их общее сопротивление воспользовавшись формулой для двух параллельно включенных резисторов:

$$R_{\text{экв}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30 \cdot 15}{30 + 15} = 10 \text{ Ом}$$



(а) – 3 шаг упрощения цепи, б–упрощенная цепь

Рисунок 5

После этого, схема преобразуется в схему цепи с простейшим соединением, а именно: R7, R6 и R1-5 включены последовательно, и сумма этих сопротивлений является последним шагом в определении Rэкв.

$$R_{\text{экв.}} = R_7 + R_6 + R_{1-5} = 4 + 2 + 10 = 16 \text{ Ом.}$$

Определение тока на входе цепи

Воспользуемся законом Ома: $I = \frac{U}{R}$

Так как напряжение $U = 240 \text{ В}$ приложено ко всей цепи имеющей эквивалентное сопротивление – $R_{\text{ЭКВ}} = 16 \text{ Ом}$, тогда согласно закону Ома $I_{\text{ВХ}} = \frac{U}{R_{\text{ЭКВ}}}$, $I_{\text{ВХ}} = \frac{240}{16} = 15 \text{ А}$.

Расчет токов и напряжений в каждом элементе цепи.

Последний этап решения задачи начинается от входных зажимов, поэтому вернёмся к начальной схеме.

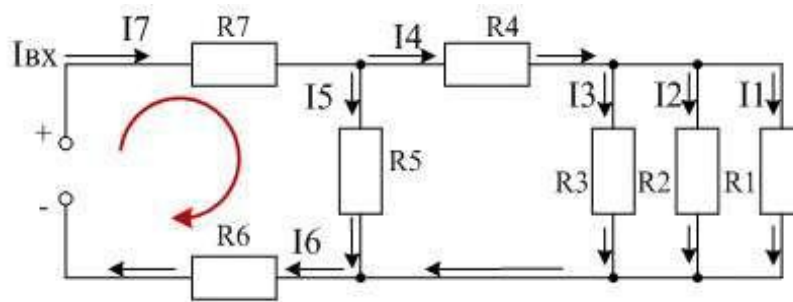


Рисунок 6 – Исходная заданная цепь, 1 контур

Запишем уравнение по 2-у закону Кирхгофа для первого от входных зажимов контура:

$$E = U_{\text{ВХ}} = I_7 \cdot R_7 + I_5 \cdot R_5 + I_6 \cdot R_6$$

Учитывая, что «входной» ток равен «выходному», имеем: $I_{\text{ВХ}} = I_7 = I_6 = 15 \text{ А}$, тогда, зная значение токов и величины сопротивлений, можно по закону Ома (для участка цепи) найти падения напряжения на резисторах R_7 и R_6 :

$$U_7 = I_7 \cdot R_7 = 15 \cdot 4 = 60 \text{ В.}$$

$$U_6 = I_6 \cdot R_6 = 15 \cdot 2 = 30 \text{ В.}$$

После чего, напряжение на R_5 можно определить из 2 закона Кирхгофа: $U_5 = U_{\text{ВХ}} - U_7 - U_6 = 240 - 60 - 30 = 150 \text{ В}$.

Ток I_5 найдем по закону Ома: $I_5 = U_5 / R_5 = 150 / 30 = 5 \text{ А}$.

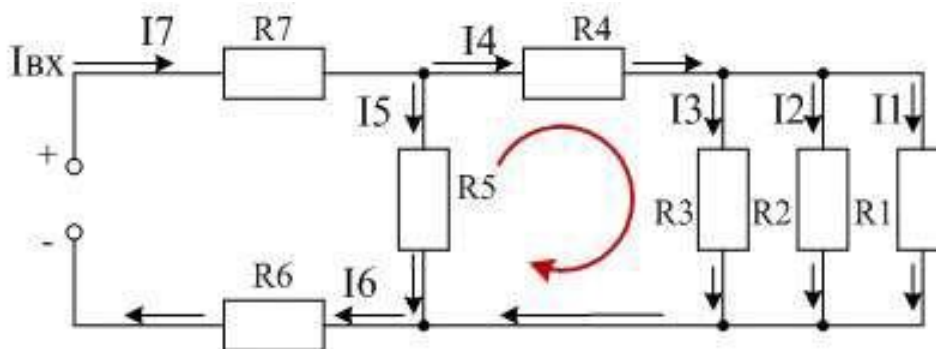


Рисунок 7 – Исходная заданная цепь, 2 контур

В исходной цепи по 2-у закону Кирхгофа для 2-го контура имеем: $0 = U_4 + U_3 - U_5$, где: $U_3 = U_2 = U_1 = U_{123}$,
действительно, цепочка из резистора R_4 и группы R_{123} (R_1, R_2, R_3) включена параллельно резистору R_5 .

Следовательно: $U_5 = (U_3 + U_4)$ Тогда: $U_3 + U_4 = 150$ В.

По 1 закону Кирхгофа запишем.

Для узла А: $I_7 = I_5 + I_4$,

Для узла В: $I_4 = I_1 + I_2 + I_3$.

Найдем ток и напряжение на резисторе R_4 :

$I_4 = I_7 - I_5 = 15 - 5 = 10$ А; $U_4 = I_4 \cdot R_4 = 10 \cdot 9 = 90$ В

3.4 Так как R_1, R_2 и R_3 , включены параллельно, то напряжения на каждом из них одинаковые $U_1 = U_2 = U_3 = U_{123}$

$U_{123} = U_5 - U_4 = 150 - 90 = 60$ В.

$I_1 = U_{123} / R_1 = 60 : 10 = 6$ А.

$I_2 = U_{123} / R_2 = 60 : 20 = 3$ А.

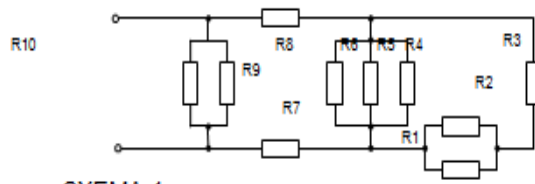
$I_3 = U_{123} / R_3 = 60 : 60 = 1$ А.

Результаты расчета записать в таблицу 4.

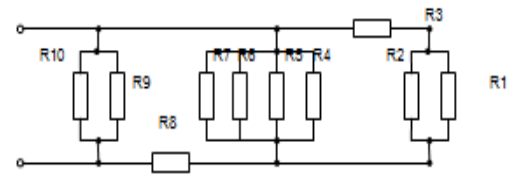
Таблица 4

Р _{ЭК}	U _{ВХ}	I _В	U ₁	I ₁	U ₂	I ₂	U ₃	I ₃	U ₄	I ₄	U ₅	I ₅	U ₆	I ₆	U ₇	I ₇	P	W за 8
Ом	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	В	А	кВт	кВт*ч
16	240	15	60	6	60	3	60	1	90	10	150	5	30	15	60	15	3,6	28,8

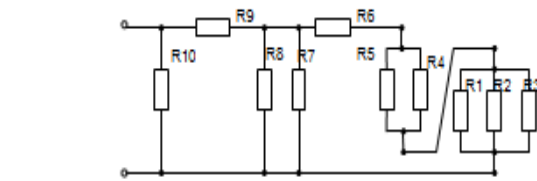
Электрические схемы постоянного тока со смешанным соединением к задаче из задания 2



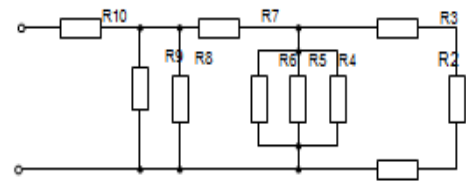
CXEMA 1



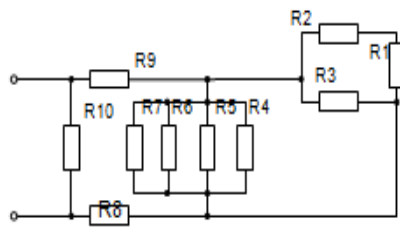
CXEMA 2



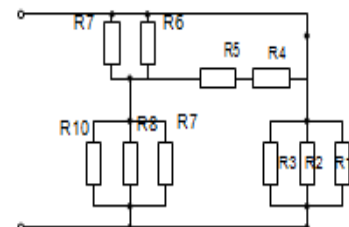
CXEMA 3



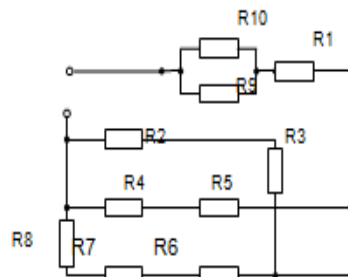
CXEMA 4



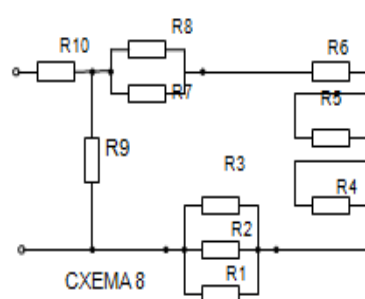
CXEMA 5



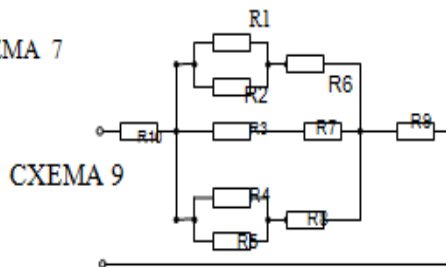
CXEMA 6



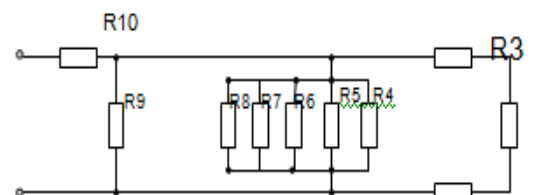
CXEMA 7



CXEMA 8



CXEMA 9



CXEMA 10

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебный план учебной дисциплины «Электротехника» предполагает, помимо посещения обзорных лекций и практических занятий, выполнение одной письменной домашней контрольной работы.

При выполнении работы необходимо соблюдать определенные требования.

Требования к оформлению

При выполнении работы необходимо соблюдать определенные требования:

- работа должна выполняться только по своему варианту;
- домашняя контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради от руки или напечатана и сшита в папку-скоросшиватель;
- в контрольной работе должен быть оформлен титульный лист (Приложение А);
- если работа выполняется в рукописном варианте, обучающийся должен предусмотреть поля и выдержать интервал между строками не менее одной клетки, чернилами одного цвета, исключая красный цвет, аккуратно и разборчиво, каждый вопрос начинать с новой страницы.

Требования к контрольной работе для напечатанного формата:

- оформление текста: размер бумаги А4; колонтитулы – 1,25 см; шрифт Times New Roman (основной текст), размер 14; выравнивание текста по ширине; поля: 30 мм – левое; 10 мм – правое; 20 мм – верхнее и нижнее; межстрочное расстояние – одинарное; красная строка – 1,5 см.

Нумерация страниц текста контрольной работы сквозная, номер проставляется в середине нижнего поля без точек и тире арабскими цифрами, первая страница не нумеруется.

В контрольной работе должны быть представлены полные ответы на поставленные вопросы. Каждый вопрос или задачу надо начинать с новой страницы, обязательно вписывая контрольный вопрос или условия задачи и исходные данные в полном объеме. При выполнении каждого задания ставится номер вопроса согласно своего варианта, приводится полностью задание, а затем дается полный ответ с приведением иллюстраций, таблиц, схем и т.д. В конце работы должен прилагаться список использованных источников: перечень литературы, фактически используемой при выполнении контрольной работы составляется в алфавитном порядке и оформляется в соответствии с требованиями. При указании литературы, источников необходимо отметить не только авторов, но и издательство, и год выпуска книги.

Работа, выполненная не по своему варианту, не учитывается и возвращается обучающемуся без оценки.

Дается общая оценка «зачтено» или «не зачтено». Если работа не зачтена, в нее необходимо внести соответствующие исправления с учетом сделанных замечаний. Повторная проверка работы осуществляется, как правило, тем же преподавателем, который рецензировал ее в первый раз. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу или не получившие зачета по ней, к экзамену не допускаются.

Выполнение контрольного задания обучающийся должен представить преподавателю для проверки за две недели до лабораторно-экзаменационной сессии.

4 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Электрическая цепь и ее элементы, ток, напряжение, ЭДС. Идеальные и реальные источники энергии и их внешние характеристики. Закон Ома для участка цепи и для участка цепи и для всей цепи постоянного тока.
2. Законы Кирхгофа. Расчет электрических цепей постоянного тока с помощью этих законов.
3. Расчет электрических цепей постоянного тока методом двух узлов.
4. Расчет электрических цепей постоянного тока методом контурных токов.
5. Мощность в цепях постоянного тока. Баланс мощностей в цепях постоянного тока.
6. Представление синусоидальных величин векторами. Символический метод расчета цепей переменного тока. Векторные диаграммы.
7. Синусоидальный ток. Его мгновенное, действующее, среднее и амплитудное значения.
8. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
9. Активная, реактивная и полная проводимость в цепи переменного тока. Треугольник проводимостей. Векторные диаграммы при параллельном соединении в цепи переменного тока.
10. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепи переменного тока. Треугольник сопротивлений. Векторные диаграммы при последовательном соединении в цепи переменного тока.
11. Параллельная R-L-C цепь переменного тока. Резонанс токов.
12. Последовательная R-L-C цепь переменного тока. Резонанс напряжений.
13. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Активная, реактивная и полная мощность в цепи переменного тока.
14. Коэффициент мощности в цепях переменного тока.
15. Трехфазные цепи. Общие понятия. Получение трехфазного тока.
16. Соединение треугольником в трехфазной цепи. Фазные и линейные токи и напряжения.
17. Соединение звездой в трехфазной цепи. Фазные и линейные токи и напряжения.
18. Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки треугольником.
19. Векторные диаграммы напряжений и токов при соединении нагрузки звездой.
20. Роль нулевого провода при соединении звездой в трехфазных цепях.
21. Расчет трехфазных цепей при соединении несимметричной нагрузки треугольником. Фазные и линейные токи.
22. Расчет трехфазных цепей при соединении несимметричной нагрузки звездой с нулевым проводом. Токи и напряжения.
23. Расчет трехфазных цепей при соединении несимметричной нагрузки звездой без нулевого провода.
24. Мощность в трехфазных цепях.

25. Законы коммутации и начальные условия.
26. Включение и выключение цепи постоянного тока с катушкой индуктивности.
27. Заряд и разряд конденсатора.
28. Включение и выключение цепи переменного тока с катушкой индуктивности.
29. Разряд конденсатора в цепи с катушкой индуктивности.
30. Понятие нелинейных цепей. Сопротивление нелинейных элементов.
31. Расчет нелинейных цепей при параллельном соединении.
32. Расчет нелинейных цепей при последовательном соединении.
33. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Назначение магнитопроводов.
34. Потери энергии в магнитных цепях. Способы уменьшения потерь в магнитных цепях.
35. Феррорезонанс напряжений.
36. Феррорезонанс токов.
37. Классификация электрических машин. Номинальные параметры электрических машин.
38. Назначение, принцип действия и устройство трансформатора.
39. Уравнения электрического и магнитного состояния в трансформаторе.
40. Режим холостого хода трансформатора. Коэффициент трансформации.
41. Опыт короткого замыкания трансформатора. Соотношения между токами в первичной и вторичной цепях.
42. Потери энергии в трансформаторе, КПД.
43. Внешняя характеристика трансформатора.
44. Трехфазные трансформаторы, их устройство и схемы включения.
45. Автотрансформатор и особенности его работы.
46. Измерительные трансформаторы.
47. Получение вращающегося магнитного поля в машине переменного тока (статор).
48. Принцип действия и устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым и с фазным роторами.
49. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Критический момент и критическое скольжение асинхронного двигателя.
50. Пуск в ход асинхронного двигателя с фазным ротором.
51. Торможение и реверс асинхронного двигателя.
52. Способы регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.
53. Асинхронный двигатель
54. Конденсаторный асинхронный двигатель.
55. Принцип действия и устройство машины постоянного тока.
56. Способы возбуждения машины постоянного тока.
57. Уравнения электрической цепи машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах.
58. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением и его характеристики.

59. Двигатель постоянного тока с последовательным возбуждением и его характеристики.
60. Регулирование скорости вращения двигателя постоянного тока.
61. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением и его внешняя характеристика.
62. Генератор постоянного тока со смешанным возбуждением и его внешняя характеристика.
63. Реакция якоря в машине постоянного тока.
64. Пуск в ход двигателя постоянного тока.
65. Принцип действия и устройство синхронной машины.
66. Асинхронный пуск синхронного двигателя.
67. Способы возбуждения синхронной машины.
68. Работа синхронной машины в режимах генератора и двигателя.
69. Полупроводники и их свойства. Собственная и примесная проводимость. р-п – переход.
70. Полупроводниковые диоды, их характеристика и применение.
71. Выпрямительные схемы на диодах и их особенности.
72. Биполярные транзисторы, их характеристики и применение.
73. Усилитель на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером.
74. Полевые транзисторы, их характеристики и применение.
75. Тиристоры, их характеристики и применение.
76. Использование тиристоров для регулирования мощности.
77. Усилители постоянного тока. Схемы, работа, применение.
78. Операционный усилитель. Характеристики, назначение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1) Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н. «Электротехника», М., Издательский центр «Академия», 2007 г.
- 2) Гальперин М.Ф. «Электротехника и электроника», М, Форум, 2007 г.
- 3) Данилов И.А., Иванов П.М. «Дидактический материал по общей электротехнике с основами электроники», М, «Академия», 2007 г.
- 4) Касаткин А.С., Немцов М.В. «Электротехника», М, «Академия», 2005 г.
- 5) Катаенко Ю.К. «Электротехника»: М, «Академ-центр», 2010 г.
- 6) Новиков П.Н. «Задачник по электротехнике», М, «Академия», 2006 г., Серия: Начальное профессиональное образование.
- 7) Прошин В.М. «Рабочая тетрадь для лабораторных и практических работ по электротехнике», М, ИРПО, «Академия», 2006 г.
- 8) Синдеев Ю.Г. «Электротехника с основами электроники»: М, «Феникс», 2010, Серия: Начальное профессиональное образование.
- 9) Ярочкина Г.В., Володарская А.А. «Рабочая тетрадь по электротехнике для НПО», М, ИРПО, «Академия», 2008 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец заполнения титульного листа домашней контрольной работы

Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сосногорский технологический техникум»

ОТДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по учебной дисциплине ОП.03. Электротехника

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
промышленных и гражданских зданий**

(код специальности и ее наименование)

Курс - ____

Шифр - ____

Вариант - ____

Исполнитель: № группы 24-МН

Обучающийся группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

Домашний адрес: _____

Дата сдачи контрольной работы

« ____ » _____ 20__ г.

Преподаватель: _____

Отметка: _____

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись преподавателя _____

г. Сосногорск 20__ год