

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ИМЕНИ МАРШАЛА ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК А.В.ГЕЛОВАНИ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Код и наименование профессии

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Код и наименование укрупненной группы профессий, специальностей:

15.00.00 Машиностроение

Форма обучения очная

Срок обучения: на базе

основного общего образования – 1 год 10 месяцев

г. Севастополь

2026

ОДОБРЕНА

Решением методического объединения отделения

Техники и технологий наземного транспорта

(наименование методического объединения)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2026 г.

Составитель (автор): _____
(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ПОО)

Фонд оценочных средств разработан на основе ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) утвержденного Приказом Минпросвещения России от 15 ноября 2023 г. № 863

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное образовательное учреждение профессионального образования города Севастополя «Севастопольский многопрофильный колледж имени маршала инженерных войск А.В. Геловани», г. Севастополь

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП 02 Основы электротехники.

ФОС включает материалы для проведения входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

В результате аттестации по учебной дисциплине ОП 02 Основы электротехники осуществляется комплексная проверка следующих общих и профессиональных компетенций.

1.1 Перечень общих компетенций

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2 Перечень профессиональных компетенций

ПК.1.4. Проводить подготовку элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку, зачистку сварных швов и удаление поверхностных дефектов после сварки с использованием ручного и механизированного инструмента

ПК.2.1. Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (далее – РД)

ПК 2.2. Настраивать сварочное оборудование для РД

ПК 3.1. Настраивать сварочное оборудование для частично механизированной сварки (наплавки) плавлением

ПК 4.1 Выполнять лазерную сварку, прошивку отверстий, резку, термообработку и другую технологическую обработку деталей и изделий простой и средней сложности, деталей из различных материалов разной толщины.

2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Задания текущего контроля

Тема «Электрическое поле»

Устный опрос:

Образование положительного заряда.

Закон Кулона и его следствие.

Потенциал: определение, единица измерения.

Электрическая емкость и ее расчет

Последовательное включение конденсаторов.

Письменный опрос:

Образование отрицательного заряда.

Диэлектрическая проницаемость среды.

Напряженность: определение, единица измерения.

Принцип работы конденсатора.

Параллельное включение конденсаторов.

Тема «Электрические цепи постоянного тока»

Устный опрос:

Определение силы тока и ЭДС. Единицы измерения.

Источники питания.

Закон Ома для участка цепи.

Последовательное соединение приемников.

Первый закон Кирхгофа

Письменный опрос:

Определение напряжения и сопротивления, единицы их измерения.

Приемники питания.

Закон Ома для замкнутой цепи.

Параллельное соединение приемников

Второй закон Кирхгофа.

Тема «Электромагнетизм»

Устный опрос:

Постоянное магнитное поле.

Правило буравчика

Явление электромагнитной индукции.

Правило Ленца.

Что такое индуктивность. Единица ее измерения

Письменный опрос:

Переменное магнитное поле

Правило левой руки.

Явление гистерезиса.

Закон электромагнитной индукции.

Что такое магнитный поток. Единица его измерения.

Тема «Электрические цепи переменного тока»

Устный опрос:

Образование переменного тока.

Резонанс токов

Индуктивность в цепи переменного тока.

Активное и индуктивное сопротивление

Письменный опрос:

Параметры переменного тока.

Резонанс напряжений

Емкость в цепи переменного тока.

Активное и емкостное сопротивление.

Тема «Электрические измерения»

Устный опрос:

Абсолютная погрешность.

Принцип работы ваттметра.

Измерение сопротивления.

Приборы электромагнитной системы.

Письменный опрос:

Относительная погрешность

Принцип работы счетчика.

Измерение мощности в цепях постоянного тока.

Приборы магнитоэлектрической системы.

Тема «Трехфазные электрические цепи»

Устный опрос:

Соединение обмоток генератора звездой (схема)

Соотношение линейных и фазных токов при соединении треугольником

Трехпроводная схема соединения нагрузок

Мощность трехфазной цепи при соединении звездой

Письменный опрос:

Соединение обмоток генератора треугольником (схема)

Соотношение линейных и фазных токов при соединении звездой

Четырехпроводная схема соединения нагрузок

Мощность трехфазной цепи при соединении треугольником

Тема «Трансформаторы»

Устный опрос:

Классификация трансформаторов

Принцип работы понижающего трансформатора.

Опыт холостого хода.

КПД трансформатора.

Письменный опрос:

Применение трансформаторов.

Принцип работы повышающего трансформатора.

Опыт короткого замыкания.

Коэффициент трансформатора.

Тема «Электрические машины »

Письменный опрос:

Определение и принцип работы простейшего двигателя.

Определение асинхронной машины

Работа машины постоянного тока в режиме двигателя.

Схема двигателя с последовательным возбуждением.

Определение КПД генератора и формула его расчета

Устный опрос:

Определение и принцип работы простейшего генератора.

Определение синхронной машины.

Работа машины постоянного тока в режиме генератора

Схема двигателя с параллельным возбуждением.

Определение КПД двигателя и формула его расчета.

Тема «Основы электропривода»

Письменный опрос:

Определение электропривода.

Определение группового электропривода.

Пакетный выключатель. Устройство и принцип работы.

Принцип работы реле времени

Устный опрос:

Назначение электропривода.

Определение многодвигательного электропривода.

Контактор. Устройство и принцип работы.

Принцип работы теплового реле.

Тема «Передача и распределение электрической энергии»

Устный опрос:

Приемники 1, 2 и 3 рода

Тепловые электростанции

Электропривод: определение, классификация.

Воздушные ЛЭП

Письменный опрос:

Схема распределения электроэнергии.

Гидроэлектростанции.

Структурная схема электропривода.

Кабельные ЛЭП.

Тема «Физические основы электроники. Электронные приборы»

Письменный опрос:

Полупроводники р типа. Структура, основные носители.

Схема ррп транзистора с общим эмиттером.

Принцип работы транзисторов

Акцепторная примесь.

Устный опрос:

Полупроводники n типа. Структура, основные носители.

Схема ррр транзистора с общей базой.

Классификация транзисторов.

Донорная примесь.

Тема «Электронные выпрямители и стабилизаторы»

Устный опрос:

Определение выпрямителя.

Схема простейшего стабилизатора.

Параметры сглаживающего фильтра

Мостовая схема выпрямления

Письменный опрос:

Определение стабилизатора

Схема простейшего выпрямителя.

Схема сглаживающего фильтра.

Схема параллельного стабилизатора напряжения

Тема «Электронные усилители»

Устный опрос:

Определение усилителя.

Амплитудная характеристика.

Емкостная и резистивная межкаскадная связь.

Классификация усилителей.

Письменный опрос:

Определение обратной связи.

Частотная характеристика.

Непосредственная и трансформаторная межкаскадная связь.

Параметры усилителей.

Тема «Электронные генераторы»

Устный опрос:

Определение генератора

Классификация генераторов по частоте

Схема и принцип работы генератора импульсов
Письменный опрос:
Структурная схема генератора
Классификация генераторов по форме сигнала
Схема и принцип работы генератора колебаний.

Тема «Электронные устройства автоматики и вычислительной техники»

Устный опрос:
Устройство электромагнитного реле.
Реверсивный магнитный пускатель
Электронный плавкий предохранитель
Письменный опрос:
Параметры электромагнитного реле
Нереверсивный магнитный пускатель.
Реле времени: устройство принцип работы.

2.2 Задачи.

1) Определить плотность тока в проводах диаметром 4 мм, соединяющих приемник с генератором. Суточная выработка энергии генератора, составляет 48 кВт ч при напряжении $U = 220$ В.

2) Механическая мощность электродвигателя постоянного тока 8,5 кВт при напряжении $U = 220$ В, кпд 85 %. Определить электрическую мощность и ток двигателя.

3) На изготовление катушки израсходовано 200 м медного провода диаметром 0,5 мм. На какое постоянное напряжение можно включать эту катушку, если допустимая плотность тока $j = 2$ А/мм²

3) Источник электрической энергии имеет в качестве нагрузки реостат с переменным сопротивлением R , эдс источника $E = 24$ В, а его внутреннее сопротивление $R = 1$ Ом. Построить графики зависимости напряжения U на зажимах источника, мощности источника $P_{\text{и}}$, мощности приемника $P_{\text{п}}$, кпд источника, мощности потерь внутри источника $P_{\text{вт}}$ от тока в цепи при изменении сопротивления нагрузки от $R = \infty$ (холостой ход) до $R = 0$ (короткое замыкание), считая эдс источника постоянной

4) Два генератора постоянного тока, работая круглосуточно на общий приемник, выработали вместе за месяц 96 000 кВт ч энергии. В течение 10 суток этого месяца первый генератор находился в ремонте. За это время счетчик электрической энергии, установленный на линии к приемнику, показал 2 400 кВт ч. Определить мощность и эдс каждого генератора, если амперметр в цепи первого генератора во время работы показывал 500 А, а в цепи второго – 100 А

5) Источник электрической энергии имеет в качестве нагрузки реостат с переменным сопротивлением R , эдс источника $E = 24$ В, а его внутреннее сопротивление $R = 1$ Ом. Построить графики зависимости напряжения U на зажимах источника, мощности источника $P_{\text{и}}$, мощности приемника $P_{\text{п}}$, кпд источника, мощности потерь внутри источника $P_{\text{вт}}$ от тока в цепи при изменении сопротивления нагрузки от $R = \infty$ (холостой ход) до $R = 0$ (короткое замыкание), считая эдс источника постоянной.

6) Составить схему электрической цепи, в которой к аккумуляторной батарее присоединены три резистора. Один – регулируемый, включен последовательно с группой из двух нерегулируемых, соединенных между собой параллельно. В схеме предусмотреть управление с помощью двухполюсного выключателя, защиту плавкими предохранителями, измерение общего тока в цепи и напряжения на зажимах батареи.

2.3 Тестовые задания

1. Что такое электрический ток?

- А. графическое изображение элементов.
- В. это устройство для измерения ЭДС.
- С. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- Д. беспорядочное движение частиц вещества.
- Е. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком

- А. электреты
- В. источник
- С. резисторы
- Д. реостаты
- Е. конденсатор

3. Закон Джоуля – Ленца

- А. работа производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи.
- В. определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением.
- С. пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы.
- Д. количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник.
- Е. прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению.

4. Прибор

- А. резистор
- В. конденсатор
- С. реостат
- Д. потенциометр
- Е. амперметр

5. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.

- А. 570 Ом.
- В. 488 Ом.
- С. 523 Ом.
- Д. 446 Ом.
- Е. 625 Ом.

6. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.

- А. работа
- В. напряжения
- С. мощность
- Д. сопротивления
- Е. нет правильного ответа.

7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.

- A. 10 Ом
- B. 0,4 Ом
- C. 2,5 Ом
- D. 4 Ом
- E. 0,2 Ом

8. Закон Ома для полной цепи:

- A. $I = U/R$
- B. $U = U \cdot I$
- C. $U = A/q$
- D. $I = \dots =$
- E. $I = E / (R + r)$

9. Диэлектрики, длительное время сохраняющие поляризацию после устранения внешнего электрического поля.

- A. сегнетоэлектрики
- B. электреты
- C. потенциал
- D. пьезоэлектрический эффект
- E. электрической емкости

10. Вещества, почти не проводящие электрический ток.

- A. диэлектрики
- B. электреты
- C. сегнетоэлектрики
- D. пьезоэлектрический эффект
- E. диод

11. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?

- A. электрон
- B. протон
- C. нейтрон
- D. антиэлектрон
- E. нейтральный

12. Участок цепи это...?

- A. часть цепи между двумя узлами;
- B. замкнутая часть цепи;
- C. графическое изображение элементов;
- D. часть цепи между двумя точками;
- E. элемент электрической цепи, предназначенный для использования электрического сопротивления.

14. Преобразуют энергию топлива в электрическую энергию.

- A. Атомные электростанции.
- B. Тепловые электростанции
- C. Механические электростанции

- D. Гидроэлектростанции
- E. Ветроэлектростанции.

15. Реостат применяют для регулирования в цепи...

- A. напряжения
- B. силы тока
- C. напряжения и силы тока
- D. сопротивления
- E. мощности

16. Устройство, состоящее из катушки и железного сердечника внутри ее.

- A. трансформатор
- B. батарея
- C. аккумулятор
- D. реостат
- E. электромагнит

17. Диполь – это

- A. два разноименных электрических заряда, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга.
- B. абсолютная диэлектрическая проницаемость **вакуума**.
- C. величина, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
- D. выстраивание диполей вдоль силовых линий электрического поля.
- E. устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком.

18. Найдите неверное соотношение:

- A. $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$
- B. $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл}$
- C. $1 \text{ Кл} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$
- D. $1 \text{ А} = 1 \text{ Ом} / 1 \text{ В}$
- E. $1 \text{ А} = \text{Дж} / \text{с}$

19. При параллельном соединении конденсатор.....=const

- A. напряжение
- B. заряд
- C. ёмкость
- D. сопротивление
- E. силы тока

20. Вращающаяся часть электрогенератора.

- A. статор
- B. ротор
- C. трансформатор
- D. коммутатор
- E. катушка

21. В цепь с напряжением 250 В включили последовательно две лампы, рассчитанные на это же напряжение. Одна лампа мощностью 500 Вт, а другая мощностью 25 Вт. Определите сопротивление цепи.

- A. 2625 Ом.
- B. 2045 Ом.
- C. 260 Ом.
- D. 238 Ом.
- E. 450 Ом.

22. Трансформатор тока это...

- A. трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
- B. трансформатор, питающийся от источника напряжения.
- C. вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
- D. трансформатор, питающийся от источника тока.
- E. трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками.

23. Какой величиной является магнитный поток Φ ?

- A. скалярной
- B. векторной
- C. механический
- D. ответы A, B
- E. перпендикулярный

24. Совокупность витков, образующих электрическую цепь, в которой суммируются ЭДС, наведённые в витках.

- A. магнитная система
- B. плоская магнитная система
- C. обмотка
- D. изоляция
- E. нет правильного ответа

25. Земля и проводящие слои атмосферы образует своеобразный конденсатор. Наблюдениями установлено, что напряженность электрического поля Земли вблизи ее поверхности в среднем равна 100 В/м. Найдите электрический заряд, считая, что он равномерно распределен по всей земной поверхности.

- A. $4,2 \cdot \text{Кл}$
- B. $4,1 \cdot \text{Кл}$
- C. $4 \cdot \text{Кл}$
- D. $4,5 \cdot \text{Кл}$
- E. $4,6 \cdot \text{Кл}$

Вариант 2

1. Что такое электрическая цепь?

- A. это устройство для измерения ЭДС.

- В. графическое изображение электрической цепи, показывающее порядок и характер соединения элементов.
- С. упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике.
- Д. совокупность устройств, предназначенных для прохождения электрического тока.
- Е. совокупность устройств предназначенных для использования электрического сопротивления.

2. ЭДС источника выражается формулой:

- А. $I = Q/t$
- В. $E = Au/q$
- С. $W = q \cdot E \cdot d$
- Д. $U = A/q$

3. Впервые явления в электрических цепях глубоко и тщательно изучил:

- А. Майкл Фарадей
- В. Джемс Максвелл
- С. Георг Ом
- Д. Михаил Ломоносов
- Е. Шарль Кулон

4. Прибор

- А. амперметр
- В. реостат
- С. резистор
- Д. ключ
- Е. потенциометр

5. Ёмкость конденсатора $C = 10$ мкФ, напряжение на обкладках $U = 220$ В. Определить заряд конденсатора.

- А. 2,2 Кл.
- В. 2200 Кл.
- С. 0,045 Кл.
- Д. 450 Кл.

6. Это в простейшем случае реостаты, включаемые для регулирования напряжения.

- А. потенциометры
- В. резисторы
- С. реостаты
- Д. ключ
- Е. счётчик

7. Часть цепи между двумя точками называется:

- А. контур
- В. участок цепи
- С. ветвь
- Д. электрическая цепь
- Е. узел

9. Сила тока в проводнике...

- А. прямо пропорционально напряжению на концах проводника

- В. прямо пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
- С. обратно пропорционально напряжению на концах проводника
- Д. обратно пропорционально напряжению на концах проводника и его сопротивлению
- Е. электрическим зарядом и поперечное сечение проводника

10. Какую энергию потребляет из сети электрическая лампа за 2 ч, если ее сопротивление 440 Ом, а напряжение сети 220 В?

- В. 240 Вт
- Д. 375 Вт
- Е. 180 Вт

11. 1 гВт =

- А. 1024 Вт
- В. 1000000000 Вт
- С. 1000000 Вт
- Е. 100 Вт

12. Что такое потенциал точки?

- А. это разность потенциалов двух точек электрического поля.
- В. это абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума.
- С. называют величину, равная отношению заряда одной из обкладок конденсатора к напряжению между ними.
- Д. называют устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком
- Е. называют работу, по перемещению единичного заряда из точки поля в бесконечность.

13. Условное обозначение

- А. резистор
- В. предохранитель
- С. реостат
- Д. кабель, провод, шина электрической цепи
- Е. приемник электрической энергии

14. Лампа накаливания с сопротивлением $R = 440$ Ом включена в сеть с напряжением $U = 110$ В. Определить силу тока в лампе.

- А. 25 А
- В. 30 А
- С. 12 А
- Д. 0,25 А
- Е. 1 А

15. Какие носители заряда существуют?

- А. электроны
- В. положительные ионы
- С. отрицательные ионы
- Д. нейтральные
- Е. все перечисленные

17. Величина, обратная сопротивлению

- A. проводимость
- B. удельное сопротивление
- C. период
- D. напряжение
- E. потенциал

18. Ёмкость конденсатора $C=10$ мФ; заряд конденсатора $Q=4$.
Определить напряжение на обкладках.

- A. 0,4 В;
- B. 4 мВ;
- C. 4 В;
- D. 4 В;
- E. 0,04 В.

19. Будет ли проходить в цепи постоянный ток, если вместо источника ЭДС – включить заряженный конденсатор?

- A. не будет
- B. будет, но недолго
- C. будет
- D. А, В
- E. все ответы правильно

20. В цепи питания нагревательного прибора, включенного под напряжение 220 В, сила тока 5 А. Определить мощность прибора.

- A. 25 Вт
- B. 4,4 Вт
- C. 2,1 кВт
- D. 1,1 кВт
- E. 44 Вт

21. Плотность электрического тока определяется по формуле:

- A. $\dots=q/t$
- B. $\dots=I/S$
- C. $\dots=dI/S$
- D. $\dots=1/R$
- E. $\dots=1/t$

22. Определить количество теплоты, выделенное в нагревательном приборе в течение 0,5 ч, если он включен в сеть напряжением 110 В и имеет сопротивление 24 Ом.

- A. 130 000 Дж
- B. 650 000 Дж
- C. 907 500 Дж
- D. 235 кДж
- E. 445 500 Дж

23. Магнитная система, в которой все стержни имеют одинаковую форму, конструкцию и размеры, а взаимное расположение любого стержня по отношению ко всем ярмам одинаково для всех стержней.

- A. симметричная магнитная система
- B. несимметричная магнитная система
- C. плоская магнитная система
- D. пространственная магнитная система
- E. прямая магнитная система

24. Обеспечивает физическую защиту для активного компонента, а также представляет собой резервуар для масла.

- A. обмотка
- B. магнитная система
- C. автотрансформатор
- D. система охлаждения
- E. бак

25. Трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.

- A. трансформатор тока
- B. трансформатор напряжение
- C. автотрансформатор
- D. импульсный трансформатор
- E. механический трансформатор.

2.4 Задачи

Задача 1

Рассчитать электрическую цепь постоянного тока с двумя источниками питания. В схеме задано: $R_1 = 2,0 \text{ Ом}$, $R_2 = 3,0 \text{ Ом}$, $R_5 = 2,0 \text{ Ом}$, $I_3 = 1,5 \text{ А}$.

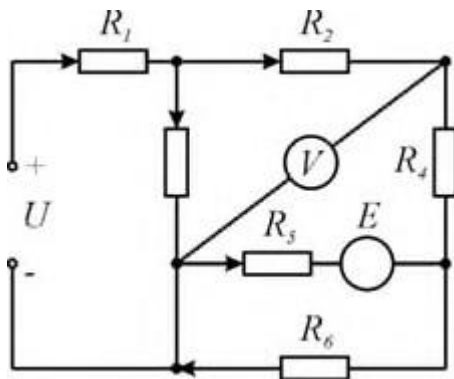
На схеме показаны принятые положительные направления токов в ветвях. Рассчитать электрическую цепь, используя законы Ома и Кирхгофа.

На расчетной схеме обозначить все токи, напряжение U , ЭДС E и напряжение U_V , измеряемое вольтметром V и все узлы.

Записать уравнения по первому закону Кирхгофа для узлов расчетных схем и определить неизвестные значения токов.

Произвести проверку правильности расчета токов, составив уравнения по первому закону Кирхгофа для узла схемы, который ранее не использовался в расчетах.

Записать уравнения по второму закону Кирхгофа для контуров расчетных схем и определить величину и полярность ЭДС E , напряжения U и неизвестного сопротивления R .



Задача 2

Рассчитать электрическую цепь постоянного тока методом узлового напряжения. В схеме на рис.1 задано:

$E_1 = 60 \text{ В}$, $E_6 = 120 \text{ В}$, $E_{11} = 90 \text{ В}$, $R_1 = 65 \text{ Ом}$, $R_3 = 9 \text{ Ом}$, $R_6 = 12 \text{ Ом}$, $R_8 = 48 \text{ Ом}$, $R_9 = 5 \text{ Ом}$.

Рассчитать электрическую цепь методом узлового напряжения. Начертить электрическую схему и на ней замкнуть ключи.

Начертить расчетную электрическую схему, получившуюся после замыкания ключей.

Обозначить на схеме все расчетные токи.

Упростить схему, заменяя последовательно и параллельно соединенные сопротивления эквивалентными, используя при необходимости преобразование треугольника в эквивалентную звезду.

Полученную схему с двумя узлами рассчитать методом узлового напряжения.

Определить величину узлового напряжения U_{AB} .

Записать уравнения по второму закону Кирхгофа для контуров упрощенной электрической схемы и определить значения токов в источниках ЭДС.

Для расчетной схемы записать уравнения по второму закону Кирхгофа для всех контуров схемы. Зная значения токов в источниках ЭДС, определить токи во всех ветвях схемы. При необходимости рассчитать токи по первому закону Кирхгофа для узлов расчетной схемы.

Для проверки правильности расчетов составить для расчетной схемы уравнение по первому закону Кирхгофа для неиспользованного узла и уравнение баланса мощностей.

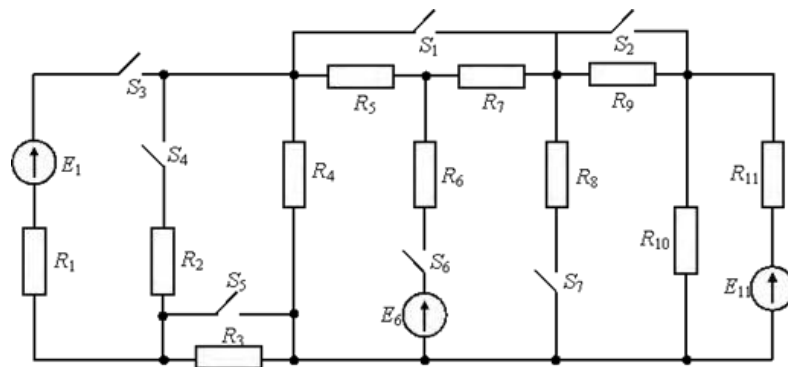


Рис. 1. Исходная электрическая схема

Задача 3.

К автоматической линии фасовки пищевых продуктов по параллельной схеме подводится электрическая энергия от источника переменного напряжения U_n . На линии установлено электрооборудование, технические параметры которого приведены в таблице:

группа асинхронных двигателей - привод транспортёров;

осветительные лампы;

батарея конденсаторов - для компенсации реактивной мощности

асинхронных двигателей и повышения тем самым коэффициента мощности ($\cos\varphi$) всей энергоустановки.

$U_n, В$	Асинхронные двигатели				Осветительные лампы	Емкость
	$R_1, Ом$	$X_1, Ом$	$Z_1, Ом$	$\cos\varphi_1$	$R_2, Ом$	$C_3, мкФ$
220		15	40		15	120

Требования к задаче.

По условию задачи составить реальную схему электрической цепи.

На основе реальной схемы составить расчётную схему (схему замещения).

Вычислить неизвестные параметры группы асинхронных двигателей.

Вычислить сопротивление X_3 батареи конденсаторов.

Записать в комплексной форме сопротивления каждой группы потребителей.

Вычислить токи всех потребителей, приняв начальную фазу напряжения питания U_n за ноль. Записать все токи в комплексной форме.

Построить в масштабе векторную диаграмму напряжения U_n и всех токов. По первому закону Кирхгофа $I = I_1 + I_2 + I_3$ определить ток I , потребляемый из сети.

Вычислить активную, реактивную и полную мощности каждой группы потребителей и всей энергоустановки.

Произвести проверку правильности расчётов по балансу полных мощностей.

Задача 4

К строительной площадке по воздушной линии электропередачи сопротивлением $R_{л}$ и $X_{л}$ подводится электрическая энергия от источника с напряжением U_c . На площадке установлено электрооборудование с напряжением питания U_n (см. таблицу):

группа асинхронных двигателей – привод транспортеров;

группа асинхронных двигателей – привод кранов;

осветительные лампы.

$U_n, В$	Линия передачи		Асинхронные двигатели				Асинхронные двигатели				Лампы $R_3, Ом$
	$R_{л}, Ом$	$X_{л}, Ом$	$R_1, Ом$	$X_1, Ом$	$Z_1, Ом$	$\cos\varphi_1$	$R_2, Ом$	$X_2, Ом$	$Z_2, Ом$	$\cos\varphi_2$	
220	0,8	1,6	10		16			15	20		15

Требования к задаче

По условию задачи составить реальную схему электрической цепи.

На основе реальной схемы составить схему замещения (расчетную схему).

Вычислить необходимые параметры схемы замещения каждой группы потребителей и линии электропередачи. Построить треугольники сопротивлений.

Записать в комплексном виде сопротивления каждой группы потребителей и линии электропередачи.

Вычислить токи на всех участках цепи, напряжение в начале линии, а также активную, реактивную и полную мощность цепи и отдельных групп потребителей.

По результатам расчетов построить векторную диаграмму токов и напряжений для всей цепи.

Определить потерю напряжения и мощности в линии электропередачи.

Рассчитать емкость батареи конденсаторов, которую необходимо подключить параллельно электрооборудованию для поднятия его коэффициента мощности до 1.

Произвести проверку правильности расчетов составлением уравнения баланса полных мощностей для расчетной схемы.

Задача 5

Дать ответы на вопросы:

Дать определение и классификацию измерений, методов и средств измерений.

Укажите типы, назначение измерительных преобразователей неэлектрических величин, и показать их структурную схему.

Изобразите схемы для измерений малых сопротивлений методом амперметра-вольтметра. Опишите работу схемы.

Задача 6.

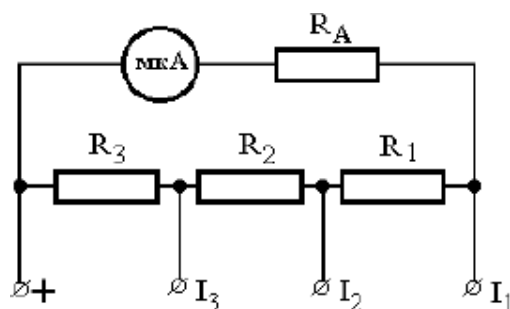
Выведите формулы для расчета сопротивлений резисторов

R_2 R_3 многопредельного шунта, для расширения пределов измерения магнитоэлектрического микроамперметра (см. схему на рис. 1) с током полного отклонения и внутренним сопротивлением R_A . Новые пределы измерения токов:

I_2 I_3 , и.

Рассчитайте значение сопротивлений шунтирующих резисторов ; и R_1 R_2 R_3

Исходные данные для расчета приведены в таблице. Сопротивление примите равным 200 Ом. Определите цену деления С, чувствительность приборов S на каждом пределе измерения.



«Схема для расширения пределов измерения»

Параметр	Значение параметра
I_a , мкА	1
I_1 , мкА	10
I_2 , мкА	1
I_3 , мкА	0,5
Число делений шкалы	10

Задача 7

Дать ответы на вопросы:

Перечислите единицы физических величин.

Каково назначение, устройство, режим работы и применение измерительного трансформатора тока?

Изобразите схему для измерений больших сопротивлений методом амперметра и вольтметра.

Задача 8.

Определить сопротивления шунтирующего и добавочного резисторов, которые необходимо

подключить к магнитоэлектрическому миллиамперметру с током полного отклонения I_0 .

Внутренним сопротивлением R_0 и числом деления шкалы a , чтобы измерить ток I и напряжение U . Вычислите постоянные амперметра и вольтметра, а также чувствительности. Данные для расчета в таблице.

I_0 , мА	R_0 , кОм	I , А	U , В	a , дел	
50	3	2	600	200	
R_m	R_d , кОм	S_A , А/дел	S_B , В/дел	S_A	S_B
76,9	9,0	0,01	3	100	1/3

2.3 Критерии оценивания

2.3.1 Критерии оценивания устного ответа.

1. Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он
 - обстоятельно, с достаточной полнотой излагает подготовленный материал, демонстрирует владение темой;
 - обнаруживает полное понимание содержания материала, может обосновать свои суждения развёрнутой аргументацией, приводить примеры;
 - излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка и речевой культуры.
2. Оценка «хорошо»
 - дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает незначительные ошибки, которые сам же и исправляет после замечаний преподавателя, и единичные погрешности в последовательности и языковом оформлении ответа.
3. Оценка «удовлетворительно»
 - обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке сообщаемой информации;
 - не умеет обосновать и аргументировать свои суждения и приводить примеры.
4. Оценка «неудовлетворительно»
 - обнаруживает незнание большей части материала, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно и неуверенно излагает материал;
 - на вспомогательные вопросы учителя ответы не дает.

2.3.2 Критерии оценивания тестовых заданий.

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если верных ответов 91-100%.
- оценка «хорошо» - 71-90%.
- оценка «удовлетворительно» - 51-70%.
- оценка «неудовлетворительно» - 0-50%.

2.3.3. Критерии оценки реферата

- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы;
- логичность и последовательность в изложении материала;
- объем исследованной литературы и других источников информации;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели;
- владение исследовательскими навыками;
- самостоятельность исследования;
- обоснованность выводов.