Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 24D69F8DE37B5248B07573823A4FCFB3
Владелец: Мякинина Лидия Петровна
Действителен: с 05.08.2024 до 29.10.2025

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
_____ Л.П.Мякинина

Фонд оценочных средств

ОПЦ04. Основы электротехники

Специальность среднего профессионального образования

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Квалификация:

Техник

Петухово
2024

Разработчик:

Преподаватель ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства» Бутенко Елена Владимировна

Утверждено на заседании предметно-цикловой комиссии дисциплин профессионального учебного цикла по специальности «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» «*19*» *сентября* 20*24* г., протокол № *1*

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОПЦ04 «Основы электротехники» основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) в части овладения усвоенных знаний, сформированности общих компетенций и обеспечивающих их умений.

ФОС представляет собой комплект заданий для проведения входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине ОПЦ04 «Основы электротехники» по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

ФОС включает в себя контрольные материалы и рекомендации для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Результаты обучения	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
Знания:		
- способы получения, передачи и использования электрической энергии; - основные законы электротехники, характеристики и параметры электрических и магнитных полей, свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей; - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей; - правила эксплуатации электрооборудования	полнота продемонстрированных знаний и умение применять их при выполнении заданий практических занятий, самостоятельной работы	устный опрос, тестирование, экспертная оценка отчета по практическим занятиям, оценка результатов самостоятельной работы, экзамен
Умения:		
- использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;	выполнение практических занятий в соответствии с заданием	устный опрос, тестирование, оценка результатов самостоятельной работы, экзамен

- собирать электрические схемы		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся сформированность общих и профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений.

Формируемые компетенции

Общие компетенции:

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 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Профессиональные компетенции:

ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.

ПК 1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте

ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

ПК 3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК 3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

ПК 3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии

Общие компетенции (ОК): ОК 01, ОК 02, ОК 09, и профессиональные (ПК): ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3 считаются сформированными в части освоения дисциплины ОПЦ04 «Основы электротехники», если обучающийся получил положительную оценку по дисциплине.

2 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Уровень А

1. Выбрать из предложенного списка только электрические величины: сила тока, температура, напряжение, влажность, работа, мощность, энергия, потенциал, расстояние, время, сопротивление, проводимость.
2. Назовите известные Вам законы для электрических цепей постоянного тока.
3. Какими символами на письме обозначаются следующие величины: напряжение, сила тока, сопротивление, мощность, электродвижущая сила, энергия, электрический заряд.
4. Что является причиной возникновения магнитного поля?
5. Как определить направление магнитных линий у постоянного магнита?

Уровень В

6. Чему равно общее сопротивление трех последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого равно 2 Ом?
7. Чему равно общее сопротивление трех параллельно соединенных резисторов, если сопротивление каждого равно 3 Ом?

Уровень С

8. Как нужно соединить между собой лампочки в гирлянде при напряжении в сети 220 В, если каждая лампочка рассчитана на напряжение 220 В, 2,5 В?
9. Как у металлических проводников сопротивление зависит от температуры? Чем это объясняется?
10. Каких русских ученых, внесших вклад в развитие электротехники, Вы знаете? Чем они занимались?

Ключи к ответам

А: 1. Сила тока, напряжение, работа, мощность, энергия, потенциал, сопротивление, проводимость.

2. Закон Ома для участка цепи, закон Ома для всей цепи, закон Джоуля – Ленца
3. U, I, R, P, E, W, q
4. Магнитное поле всегда существует вокруг движущихся заряженных частиц
5. Направление магнитных линий всегда от северного полюса магнита к южному

Б: 6. Общее сопротивление последовательно соединенных резисторов равно сумме сопротивлений 2+2+2=6 Ом

7. При параллельном соединении одинаковых резисторов необходимо сопротивление одного разделить на их количество 3\3=1 Ом

В: 8. Если лампочки рассчитаны на 220В, то соединять их в гирлянде необходимо параллельно, чтобы на каждой лампочке было номинальное напряжение; если лампочки рассчитаны на напряжение 2,5В, то необходимо соединить 88 лампочек последовательно, чтобы на каждой из них напряжение не превышало номинального 2,5В.

9. У металлических проводников сопротивление увеличивается с ростом температуры, это объясняется тем, что при нагревании скорость движения свободных электронов увеличивается и они чаще сталкиваются с элементами кристаллической решетки, что способствует повышению сопротивления.

10. Петров В.В. открыл явление электрической дуги, Ленц Э.Х. изучал тепловые явления, Якоби Б.С. построил электродвигатель с непосредственным вращением якоря, Лодыгин А.Н. и Яблочков П.Н. изобрели лампы накаливания, Столетов А.Г. исследовал фотоэлектрические явления, Доливо – Добровольский М.О. изобрел трехфазный асинхронный двигатель и трансформатор, Попов А.С. изобрел телеграф и радиоприемник.

3 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Тема 1.1. Электрическое поле и электрическая емкость

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных законов электростатических цепей свойств и параметров электрических полей; умение читать схемы и производить расчеты в цепях с последовательным, параллельным и смешанным соединением конденсаторов.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №1

«Расчет эквивалентной емкости при смешанном соединении конденсаторов»

1. Что такое конденсатор?
2. Как определить ёмкость конденсатора?
3. Свойства последовательного соединения конденсаторов.
4. Свойства параллельного соединения конденсаторов.

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №1 по теме 1.1 Электрическое поле и электрическая емкость

Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ

1. Частицы, обладающие положительным электрическим зарядом, называются

а) Электронами

б) Протонами

в) Нейтронами

г) Зарядами

2. Вставьте пропущенное слово в формулировку закона: … взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел прямо пропорциональна произведению зарядов этих тел, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и зависит от среды.

а) Сила

б) Заряд

в) Расстояние между ними

г) Среда

3. Как изменится сила взаимодействия двух заряженных тел, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

а) Увеличится в 2 раза

б) Уменьшится в 2 раза

в) Увеличится в 4 раза

г) Уменьшится в 4 раза

4. Устройство, состоящее из двух металлических пластин, разделенных слоем диэлектрика, называется

а) Трансформатор

б) Конденсатор

в) Аккумулятор

г) Генератор

5. Какое свойство не соответствует последовательному соединению конденсаторов?

а) $q_{ОБ} = q_1 = q_2 = q_3$

б) $U_{ОБ} = U_1 + U_2 + U_3$

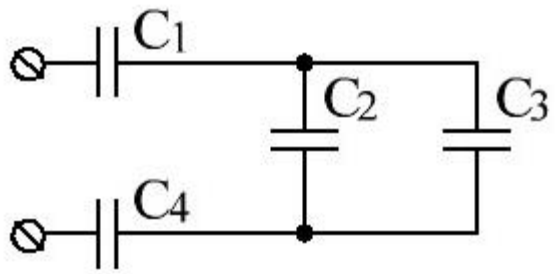
в) $W_{ОБ} = W_1 + W_2 + W_3$

г) $C_{ОБ} = C_1 + C_2 + C_3$

6. Определите эквивалентную емкость цепи, если $C_1 = 40\,мкФ$, $C_2 = 60\,мкФ$. Конденсаторы соединены последовательно.
А) 24 мкФ
б) 100 мкФ
в) 2400 мкФ
г) 0,33 мкФ

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

7. Определите эквивалентную емкость цепи, заряд и напряжение на каждом конденсаторе, если емкости конденсаторов соответственно равны $C_1 = 16\,мкФ$, $C_2 = 40\,мкФ$, $C_3 = 8\,мкФ$, $C_4 = 24\,мкФ$. Напряжение, приложенное к схеме $U = 1000\,В$.



С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

8. Сила взаимодействия двух точечных заряженных тел в вакууме равна F. Каким способом эта сила может быть уменьшена в 2,2 раза?

Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. Мельчайшие отрицательно заряженные частицы, вращающиеся вокруг ядра по замкнутой орбите, называются
а) Электронами
б) Протонами
в) Нейтронами
г) Зарядами

2. Вставьте пропущенное слово в формулировку закона: сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел прямо пропорциональна произведению … этих тел, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и зависит от среды.
а) Сила
б) Заряд
в) Расстояние между ними
г) Среда

3. Как изменится сила взаимодействия двух заряженных тел, если расстояние между ними уменьшить в 2 раза?
а) Увеличится в 2 раза
б) Уменьшится в 2 раза
в) Увеличится в 4 раза
г) Уменьшится в 4 раза

4. Отношение заряда одной обкладки конденсатора к величине приложенного напряжения называется
а) Электрическим потенциалом
б) Электрическим напряжением
в) Электрическим зарядом
г) Электрической емкостью

5. Какое свойство <u>не соответствует</u> параллельному соединению конденсаторов?
а) $q_{ОБ} = q_1 + q_2 + q_3$

б) $U_{ОБ} = U_1 + U_2 + U_3$

в) $W_{ОБ} = W_1 + W_2 + W_3$

г) $C_{ОБ} = C_1 + C_2 + C_3$

6. Определите эквивалентную емкость цепи, если $C_1 = 40\,мкФ$, $C_2 = 60\,мкФ$. Конденсаторы соединены параллельно.

а) 24 мкФ

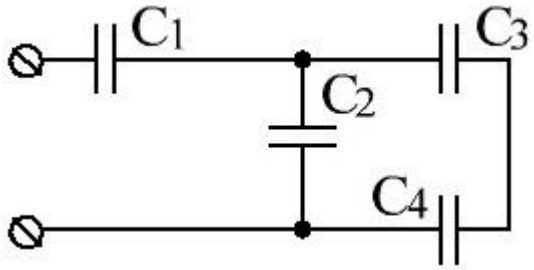
б) 100 мкФ

в) 2400 мкФ

г) 0,33 мкФ

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

7. Определите эквивалентную емкость цепи, заряд и напряжение на каждом конденсаторе, если емкости конденсаторов соответственно равны $C_1 = 50\,мкФ$, $C_2 = 26\,мкФ$, $C_3 = 40\,мкФ$, $C_4 = 60\,мкФ$. Напряжение, приложенное к схеме $U = 1200\,В$.



С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

8. Как изменится напряженность электрического поля плоского конденсатора, если, не изменяя величины заряда, увеличить расстояние между его пластинами в два раза? Расстояние между пластинами конденсатора мало по сравнению с размерами пластин.

Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

1. Процесс превращения нейтрального атома в ион называется

а) Ионизацией

б) Электризацией

в) Трением

г) Электрификацией

2. Вставьте пропущенное слово в формулировку закона: сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел прямо пропорциональна произведению зарядов этих тел, обратно пропорциональна квадрату … между ними и зависит от среды.

а) Сила

б) Заряд

в) Расстояние между ними

г) Среда

3. Как изменится сила взаимодействия двух заряженных тел, если заряд одного из них увеличить в 2 раза?

а) Увеличится в 2 раза

б) Уменьшится в 2 раза

в) Увеличится в 4 раза

г) Уменьшится в 4 раза

4. Чему равна емкость конденсатора, у которого при заряде каждой пластины в 1 Кл напряжение между пластинами равно 1 В?

а) 1 мкФ

б) 1 Ф

в) 1 пкФ

г) 1нФ

5. Какое свойство не соответствует параллельному соединению конденсаторов?

а) $q_{ОБ} = q_1 = q_2 = q_3$

б) $U_{ОБ} = U_1 = U_2 = U_3$

в) $W_{ОБ} = W_1 + W_2 + W_3$

г) $C_{ОБ} = C_1 + C_2 + C_3$

6. Определите заряд конденсатора, если его емкость 8 мкФ при напряжении 800 В.

а) $6{,}4 \cdot 10^{3}\ Кл$

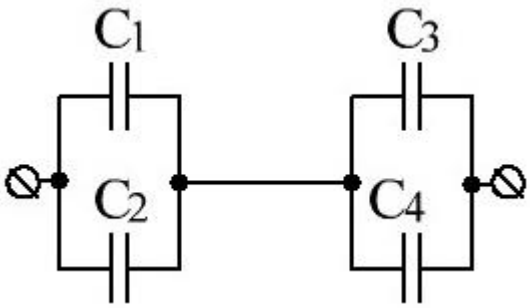
б) $6{,}4 \cdot 10^{-3}\ Кл$

в) $64 \cdot 10^{-3}\ Кл$

г) $6400\,Кл$

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

7. Определите эквивалентную емкость цепи, заряд и напряжение на каждом конденсаторе, если емкости конденсаторов соответственно равны $C_1 = 20\,мкФ$, $C_2 = 80\,мкФ$, $C_3 = 40\,мкФ$, $C_4 = 10\,мкФ$. Напряжение, приложенное к схеме $U = 800\,В$.



С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

8. Как изменится емкость плоского конденсатора, если площадь его пластин увеличить в три раза, а расстояние между ними уменьшить в два раза?

Вариант 4

А. Выберите один правильный ответ

1. Если линейные размеры заряженных тел малы по сравнению с расстоянием между телами, то они называются

а) Частицами

б) Точечными

в) Электронами

г) Протонами

2. Вставьте пропущенное слово в формулировку закона: сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел прямо пропорциональна произведению зарядов этих тел, обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними и зависит от … .

а) Сила

б) Заряд

в) Расстояние между ними

г) Среда

3. Как изменится сила взаимодействия двух заряженных тел, если заряд каждого из них увеличить в 2 раза?

а) Увеличится в 2 раза

б) Уменьшится в 2 раза

в) Увеличится в 4 раза

г) Уменьшится в 4 раза

4. В каких конденсаторах в качестве диэлектрика служит тонкая пленка оксида алюминия?

а) Плоских
б) Воздушных
в) Керамических
г) Электролитических

5. Какое свойство не соответствует последовательному соединению конденсаторов?

а) $q_{ОБ} = q_1 = q_2 = q_3$

б) $U_{ОБ} = U_1 = U_2 = U_3$

в) $W_{ОБ} = W_1 + W_2 + W_3$

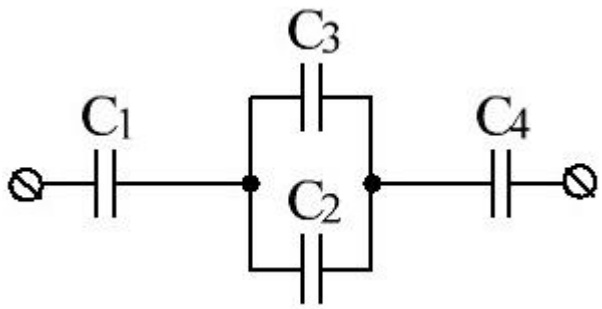
г) $1/C_{ОБ} = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$

6. Определите емкость конденсатора, если при напряжении 100 В на обкладках конденсатора скапливается заряд 0,002 Кл.

а) 2 мкФ
б) 20мкФ
в) 20 Ф
г) 0,5 мкФ

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

7. Определите эквивалентную емкость цепи, заряд и напряжение на каждом конденсаторе, если емкости конденсаторов соответственно равны $C_1 = 16\,мкФ$, $C_2 = 12\,мкФ$, $C_3 = 36\,мкФ$, $C_4 = 24\,мкФ$. Напряжение, приложенное к схеме $U = 400\,В$.



С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

8. При последовательном соединении двух конденсаторов эквивалентная емкость равна 1,2 мкФ, а при параллельном – 5 мкФ. Определить емкость каждого конденсатора.

Вариант 5

А. Выберите один правильный ответ

1. При разноименных зарядах тела
а) Притягиваются
б) Отталкиваются
в) Не взаимодействуют
г) Двигаются в одном направлении

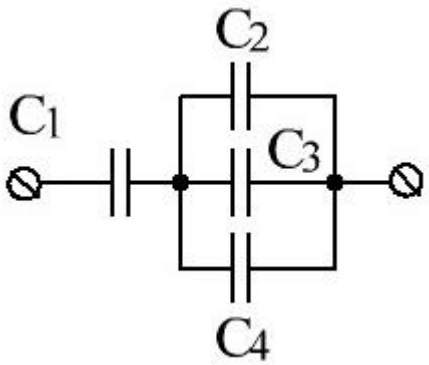
2. Вставьте пропущенные слова в указанной последовательности в формулировку закона: сила взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел … пропорциональна произведению зарядов этих тел, … пропорциональна квадрату расстояния между ними и зависит от среды.
а) Прямо, обратно
б) Обратно, прямо
в) Прямо, прямо
г) Обратно, обратно

3. Как изменится сила взаимодействия двух заряженных тел, если перенести их из воздуха в трансформаторное масло (для трансформаторного масла ε_r=2,2)?
а) Увеличится в 2,2 раза

б) Уменьшится в 2,2 раза
в) Увеличится в 4 раза
г) Не изменится
4. Как изменится емкость плоского конденсатора, если увеличить слой диэлектрика в 3 раза?
а) Увеличится в 3 раза
б) Не изменится
в) Уменьшится в 3 раза
г) Уменьшится в 9 раз
5. Какое свойство характерно для любой схемы соединения конденсаторов?
а) $q_{ОБ} = q_1 = q_2 = q_3$
б) $U_{ОБ} = U_1 + U_2 + U_3$
в) $W_{ОБ} = W_1 + W_2 + W_3$
г) $C_{ОБ} = C_1 + C_2 + C_3$
6. Определите напряжение, приложенное к конденсатору, если при емкости 40 мкФ заряд обкладки конденсатора $9{,}6 \cdot 10^{-3}\ Кл$.
а) 240 В
б) 240 мВ
в) 4166 В
г) 384 В

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

7. Определите эквивалентную емкость цепи, заряд и напряжение на каждом конденсаторе, если емкости конденсаторов соответственно равны $C_1 = 50\,мкФ$, $C_2 = 10\,мкФ$, $C_3 = 20\,мкФ$, $C_4 = 20\,мкФ$. Напряжение, приложенное к схеме $U = 1000\,В$.



С. Дайте обоснованный ответ на вопрос

8. К участку цепи с напряжением 380 В необходимо подключить емкость 18 мкФ. Имеются конденсаторы емкостью 8 мкФ, рассчитанные на напряжение 100 В каждый. Сколько нужно таких конденсаторов и как их соединить?

Ключи к ответам:

Вариант 1

А: 1б, 2а, 3г, 4б, 5г, 6а.

В: 7. Эквивалентная емкость

$C_{23} = C_2 + C_3 = 40 + 8 = 48\,мкФ$

$$\frac{1}{C_{ОБ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23}} + \frac{1}{C_4} = \frac{1}{16} + \frac{1}{48} + \frac{1}{24} = \frac{3+1+2}{48} = \frac{6}{48} = \frac{1}{8} \qquad C_{ОБ} = 8\,мкФ$$

Заряд последовательных участков

$q_{ОБ} = q_1 = q_{23} = q_4 = C_{ОБ} \cdot U = 8 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 8 \cdot 10^{-3}\ Кл$

Напряжение на последовательных участках

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{16 \cdot 10^{-6}} = 500\,B$$

$$U_{23} = U_2 = U_3 = \frac{q_{23}}{C_{23}} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{48 \cdot 10^{-6}} = 167\,B$$

$$U_4 = \frac{q_4}{C_4} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{24 \cdot 10^{-6}} = 333\,B$$

Заряд на параллельных участках

$q_2 = C_2 \cdot U_{23} = 40 \cdot 10^{-6} \cdot 167 = 6{,}68 \cdot 10^{-3}$ *Кл*

$q_3 = C_3 \cdot U_{23} = 8 \cdot 10^{-6} \cdot 167 = 1{,}32 \cdot 10^{-3}$ *Кл*

С: 8. Сила взаимодействия двух точечных зарядов определяется законом Кулона: $F = \frac{q_1 \cdot q_2}{4\pi \cdot R^2 \cdot \varepsilon_a}$. Для снижения этой силы можно увеличить расстояние между ними $\sqrt{2{,}2}$ раза или заменить вакуум на трансформаторное масло, что позволит увеличить абсолютную диэлектрическую постоянную в 2,2 раза, а следовательно снизить силу взаимодействия зарядов.

Вариант 2

А: 1а, 2б, 3в, 4г, 5б, 6б.

В: 7. Эквивалентная емкость

$$C_{34} = \frac{C_3 \cdot C_4}{C_3 + C_4} = \frac{60 \cdot 40}{60 + 40} = 24\,мкФ$$

$$C_{234} = C_2 + C_{34} = 26 + 24 = 50\,мкФ$$

$$C_{ОБ} = \frac{C_1 \cdot C_{234}}{C_1 + C_{234}} = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = 25\,мкФ$$

Заряд последовательных участков

$q_{ОБ} = q_1 = C_{ОБ} \cdot U = 25 \cdot 10^{-6} \cdot 1200 = 3 \cdot 10^{-2}$ *Кл*

Напряжение на последовательных участках

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{3 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 10^{-6}} = 600\,B$$

$$U_2 = U_{34} = U - U_1 = 1200 - 600 = 600\,B$$

Заряд на параллельных участках

$q_2 = C_2 \cdot U_2 = 26 \cdot 10^{-6} \cdot 600 = 1{,}56 \cdot 10^{-2}$ *Кл*

$q_{34} = q_3 = q_4 = C_{34} \cdot U_{34} = 24 \cdot 10^{-6} \cdot 600 = 1{,}44 \cdot 10^{-2}$ *Кл*

Напряжение на остальных конденсаторах

$$U_3 = \frac{q_3}{C_3} = \frac{1{,}44 \cdot 10^{-2}}{40 \cdot 10^{-6}} = 360\,B$$

$$U_4 = \frac{q_4}{C_4} = \frac{1{,}44 \cdot 10^{-2}}{60 \cdot 10^{-6}} = 240\,B$$

С: 8. Напряженность электрического поля плоского конденсатора $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_a}$. Величина заряда, а значит и его плотность, остаются без изменения. Следовательно, не изменится и напряженность электрического поля.

Вариант 3

А: 1а, 2в, 3а, 4б, 5а, 6б.

В: 7. Эквивалентная емкость

$C_{12} = C_1 + C_2 = 20 + 80 = 100\,мкФ$

$C_{34} = C_3 + C_4 = 40 + 10 = 50\,мкФ$

$$C_{ОБ} = \frac{C_{12} \cdot C_{34}}{C_{12} + C_{34}} = \frac{100 \cdot 50}{100 + 50} = 33\,мкФ$$

Заряд последовательных участков

$q_{ОБ} = q_{12} = q_{34} = C_{ОБ} \cdot U = 33 \cdot 10^{-6} \cdot 800 = 2{,}66 \cdot 10^{-2}\ Кл$

Напряжение на последовательных участках

$$U_1 = U_2 = U_{12} = \frac{q_{12}}{C_{12}} = \frac{2{,}66 \cdot 10^{-2}}{100 \cdot 10^{-6}} = 266\,В$$

$$U_3 = U_4 = U_{34} = \frac{q_{34}}{C_{34}} = \frac{2{,}64 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 10^{-6}} = 534\,В$$

Заряд на параллельных участках

$q_1 = C_1 \cdot U_1 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 266 = 5{,}32 \cdot 10^{-3}\ Кл$

$q_2 = C_2 \cdot U_2 = 80 \cdot 10^{-6} \cdot 266 = 2{,}13 \cdot 10^{-2}\ Кл$

$q_3 = C_3 \cdot U_3 = 40 \cdot 10^{-6} \cdot 534 = 2{,}14 \cdot 10^{-2}\ Кл$

$q_4 = C_4 \cdot U_4 = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 534 = 5{,}34 \cdot 10^{-3}\ Кл$

С: 8. Емкость плоского конденсатора определяется выражением: $C = \varepsilon_a \cdot \frac{S}{d}$. Если площадь обкладок увеличить в 3 раза, а расстояние между обкладками уменьшить в 2 раза, то формула примет вид: $C = \varepsilon_a \cdot \frac{3 \cdot S}{d/2} = \varepsilon_a \cdot \frac{3 \cdot S \cdot 2}{d}$. Таким образом, емкость увеличится в 6 раз.

Вариант 4

А: 1б, 2г, 3в, 4г, 5б, 6б.

В: 7. Эквивалентная емкость

$C_{23} = C_2 + C_3 = 12 + 36 = 48\,мкФ$

$$\frac{1}{C_{ОБ}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_{23}} + \frac{1}{C_4} = \frac{1}{16} + \frac{1}{48} + \frac{1}{24} = \frac{3+1+2}{48} = \frac{6}{48} = \frac{1}{8} \qquad C_{ОБ} = 8\,мкФ$$

Заряд последовательных участков

$q_{ОБ} = q_1 = q_{23} = q_4 = C_{ОБ} \cdot U = 8 \cdot 10^{-6} \cdot 400 = 3{,}2 \cdot 10^{-3}\ Кл$

Напряжение на последовательных участках

$$U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{3{,}2 \cdot 10^{-3}}{16 \cdot 10^{-6}} = 200\,В$$

$$U_{23} = U_2 = U_3 = \frac{q_{23}}{C_{23}} = \frac{3{,}2 \cdot 10^{-3}}{48 \cdot 10^{-6}} = 66{,}7\,В$$

$$U_4 = \frac{q_4}{C_4} = \frac{3{,}2 \cdot 10^{-3}}{24 \cdot 10^{-6}} = 133{,}3\,В$$

Заряд на параллельных участках

$q_2 = C_2 \cdot U_{23} = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 66{,}7 = 0{,}8 \cdot 10^{-3}\ Кл$

$q_3 = C_3 \cdot U_{23} = 36 \cdot 10^{-6} \cdot 66{,}7 = 2{,}4 \cdot 10^{-3}\ Кл$

С: 8. Пусть первый конденсатор имеет емкость C_1, а второй C_2. При параллельном соединении общая емкость равна $C_1 + C_2 = 5\,мкФ$, отсюда $C_2 = 5 - C_1$. При

последовательном соединении общая емкость определяется $1{,}2 = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_1 \cdot (5 - C_1)}{C_1 + 5 - C_1} = \frac{5C_1 - C_1^2}{5}$. Решаем полученное уравнение относительно C_1:

$5C_1 - C_1^2 = 6 \qquad C_1^2 - 5C_1 + 6 = 0 \qquad Д = 25 - 24 = 1 \qquad C_1 = \frac{5 \pm 1}{2} \qquad C_1 = 3\,м\ к$, тогда $C_2 = 5 - 3 = 2\,мкФ$ или, наоборот, в чем не трудно убедиться.

Вариант 5

А: 1а, 2а, 3б, 4в, 5в, 6а.

В: 7. Эквивалентная емкость

$C_{234} = C_2 + C_3 + C_4 = 10 + 20 + 20 = 50\,мкФ$

$C_{ОБ} = \frac{C_1 \cdot C_{234}}{C_1 + C_{234}} = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = 25\,мкФ$

Заряд последовательных участков

$q_{ОБ} = q_1 = q_{234} = C_{ОБ} \cdot U = 25 \cdot 10^{-6} \cdot 1000 = 2{,}5 \cdot 10^{-2}\ Кл$

Напряжение на последовательных участках

$U_1 = \frac{q_1}{C_1} = \frac{2{,}5 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 10^{-6}} = 500\,В$

$U_{234} = U_2 = U_3 = U_4 = \frac{q_{234}}{C_{234}} = \frac{2{,}5 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 10^{-6}} = 500\,В$

Заряд на параллельных участках

$q_2 = C_2 \cdot U_2 = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 5 \cdot 10^{-3}\ Кл$

$q_3 = C_3 \cdot U_3 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 10 \cdot 10^{-3}\ Кл$

$q_4 = C_4 \cdot U_4 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 500 = 10 \cdot 10^{-3}\ Кл$

С: 8. Для того, чтобы напряжение на конденсаторе не превышало его рабочего напряжения 100 В, на заданное напряжение 380 В необходимо включить последовательно $n = {}^{380}\!/_{100} = 4\,штуки$. Емкость этой группы, состоящей из четырех одинаковых по 8 мкФ последовательно соединенных конденсаторов, равна $C_{ПОСЛ} = {}^{8}\!/_{4} = 2\,мкФ$. Для получения емкости 18 мкФ необходимо включить параллельно 9 таких последовательных групп по 2 мкФ $m = {}^{18}\!/_{2} = 9\,штук$. Следовательно, необходимо иметь $k = n \cdot m = 4 \cdot 9 = 36\,штук$.

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных законов цепей постоянного тока, правил графического изображения электрических схем; умение читать и собирать электрические схемы, пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, производить расчеты простых и сложных линейных электрических цепей постоянного тока.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №2 «Расчет простой цепи постоянного тока при смешанном соединении элементов»

1. Какую точку в схеме называют узлом?
2. Как течёт ток в простой электрической цепи?
3. Как направлена ЭДС в источнике?
4. Как вычислить напряжение на любом участке цепи?

5. По какой формуле вычисляется: мощность источника тока, мощность потребителя, энергию, вырабатываемую источником тока, сопротивление проводника?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №3
«Расчет разветвленных цепей методом составления уравнений по законам Кирхгофа»

1. Первый закон Кирхгофа.
2. Узел.
3. Второй закон Кирхгофа.
4. Как решить систему уравнений? Какие существуют методы?
5. Сколько уравнений можно составить по первому закону Кирхгофа?
6. О чём говорит знак "минус" перед величиной тока?
7. Когда источник тока работает в режиме генератора?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №4
«Расчет разветвленных цепей методом узлового напряжения»

1. Проводимость ветви.
2. Закон Ома.
3. Формулы для определения узлового напряжения; тока ветви.
4. Баланс мощностей.

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №5
«Расчет цепей постоянного тока методом преобразований»

1. Сущность метода преобразования.
2. Условия эквивалентности соединений в звезду и в треугольник.
3. Какое соединение называется звездой, треугольником?
4. Формулы перехода от звезды к треугольнику, от треугольника к звезде.

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №6
«Исследование неразветвленной цепи постоянного тока и разветвленной цепи постоянного тока»

1. От чего зависит мощность, выделяемая в проводнике?
2. Как определяется мощность источника тока, приемника электрической энергии и мощность потерь внутри источника?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №7
«Последовательное и параллельное соединение сопротивлений»

1. Может ли сопротивление участка двух параллельно соединенных проводников быть больше (меньше) любого из них? Объясните ответ.
2. Какие законы сохранения используются для вывода формул сопротивления параллельного и последовательного соединения проводников?
3. Назовите основные свойства последовательного соединения проводников?
4. Назовите основные свойства параллельного соединения проводников?
5. Определить токи на резисторах с сопротивлениями $R_1 = 10 Ом$, $R_2 = 20 Ом$ и $R_3 = 30 Ом$ и общий ток, если резисторы включены параллельно на напряжение $U = 220 В$. Определить мощность, потребляемую этими резисторами. Как изменятся искомые величины, если сопротивление R_2 уменьшится до $R_2' = 10 Ом$? Сделать вывод

о том, какие величины остаются неизменными и о достоинствах и области применения параллельного соединения приемников электрической энергии.

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №2 по теме 1.2 Электрические цепи постоянного тока

Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ

1. Упорядоченное движение заряженных частиц под действием электрического поля называется

а) Электрическим током

б) Плотностью тока

в) Силой тока

г) Напряжением

2. Как направлен ток во внешнем участке простой цепи

а) От «минуса» источника к его «плюсу»

б) От «плюса» источника к его «минусу»

в) Зависит от направления ЭДС

г) Произвольно

3. Что не относится к основным элементам электрической цепи?

а) Генератор

б) Рубильник

в) Потребитель

г) Соединительные провода

4. Как называется закон: Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка?

а) Закон Ома для всей цепи

б) Закон Джоуля - Ленца

в) Закон Ома для участка цепи

г) Первый закон Кирхгофа

5. Как изменится сопротивление медного проводника, если при прочих равных условиях увеличить его длину в 2 раза?

а) Уменьшится в 2 раза

б) Не изменится

в) Увеличится в 2 раза

г) увеличится в 4 раза

6. Выберите формулу, по которой определяется мощность источника

а) $P = I^2 \cdot R$

б) $P = I^2 \cdot r_0$

в) $P = E \cdot I$

г) $P = U \cdot I \cdot t$

7. Сколько независимых уравнений можно составить по I закону Кирхгофа при расчете сложной электрической цепи методом составления уравнений?

а) n – 1, где n – число узлов

б) n – 1, где n – число ветвей

в) n – 1, где n – число контуров

г) Любое необходимое количество

8. Сила тока в цепи 10 А. Сопротивление приемника 11,5 Ом, сопротивление источника 0,3 Ом. Определите ЭДС источника и напряжение на потребителе.

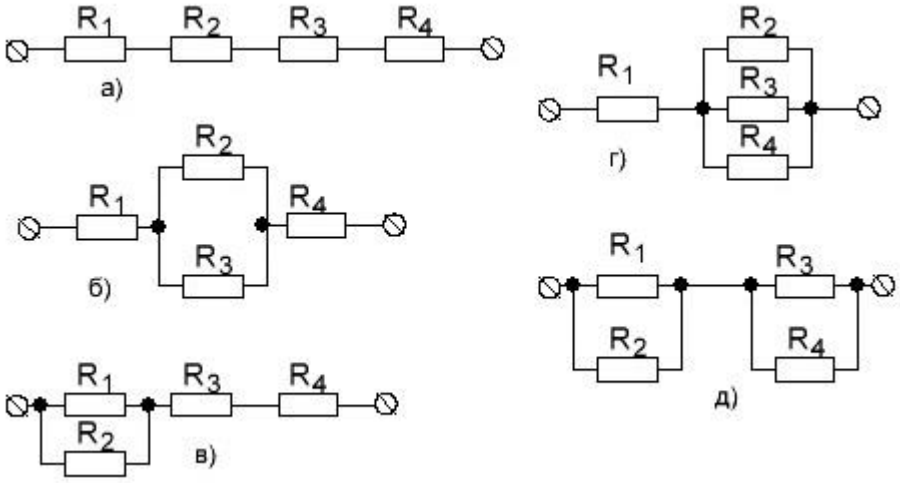
а) $E = 115B,\ U = 118B$

б) $U = 115B,\ E = 118B$

в) $E = 115B,\ U = 3B$

г) $E = 3B,\ U = 118B$

9. Какой из схем соответствует формула общего сопротивления $R_{ОБ} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$?



10. Определите сопротивление отрезка нихромовой проволоки ($\rho = 1{,}1 Ом \cdot мм^2 / м$) длиной 1 км диаметром 4 мм.

а) 0,275 Ом

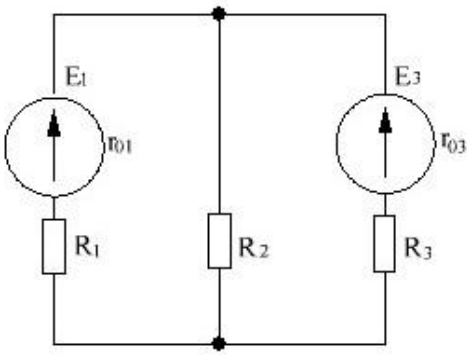
б) 0,088 Ом

в) 87,5 Ом

г) 21,9 Ом

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме, любым из методов расчета сложных электрических цепей

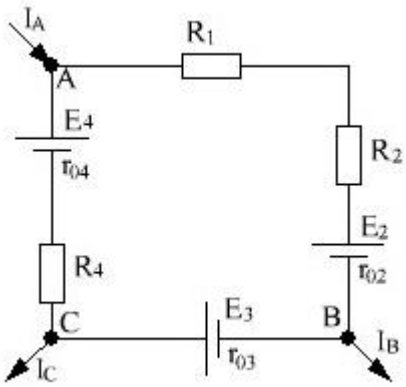
11. Определите токи во всех ветвях схемы, если $E_1 = 40B$, $r_{01} = 0{,}5Ом$, $E_3 = 20B$, $r_{03} = 1Ом$, $R_1 = 1{,}5Ом$, $R_2 = 5Ом$, $R_3 = 1Ом$.



С. Выполните задание по схеме

12. Составьте уравнения по I закону Кирхгофа для каждого узла, приняв направление токов в ветвях произвольно.

13. Составьте уравнение по II закону Кирхгофа для контура, приняв направление обхода контура произвольно. Определите режим работы источников.



Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. Отношение силы тока в проводнике к площади его поперечного сечения называется
а) Электрическим током
б) Плотностью тока
в) Силой тока
г) Напряжением
2. Как направлена ЭДС внутри источника в простой цепи
а) От «минуса» источника к его «плюсу»
б) От «плюса» источника к его «минусу»
в) Зависит от направления силы тока
г) Произвольно
3. Что не относится к вспомогательным элементам электрической цепи?
а) Генератор
б) Рубильник
в) Реле
г) Предохранитель
4. Как называется закон: Сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС и обратно пропорциональна сумме сопротивлений внутреннего и внешнего участков цепи?
а) Закон Ома для всей цепи
б) Закон Джоуля - Ленца
в) Закон Ома для участка цепи
г) Первый закон Кирхгофа
5. Как изменится сопротивление медного проводника, если при прочих равных условиях увеличить его площадь поперечного сечения в 2 раза?
а) Увеличится в 4 раза
б) Не изменится
в) Увеличится в 2 раза
г) Уменьшится в 2 раза
6. Выберите формулу, по которой определяется мощность потребителя
а) $P = I^2 \cdot R$
б) $P = I^2 \cdot r_0$
в) $P = E \cdot I$
г) $P = U \cdot I \cdot t$
7. Сколько необходимо составить уравнений при расчете сложной электрической цепи методом составления уравнений?
а) n , где n – число узлов
б) n , где n – число ветвей
в) n , где n – число контуров
г) n , где n – число источников

8. Источник обладает ЭДС 1,4 В и внутренним сопротивлением 0,4 Ом. Напряжение на потребителе составляет 1,2 В. Определите силу тока в цепи и сопротивление потребителя.

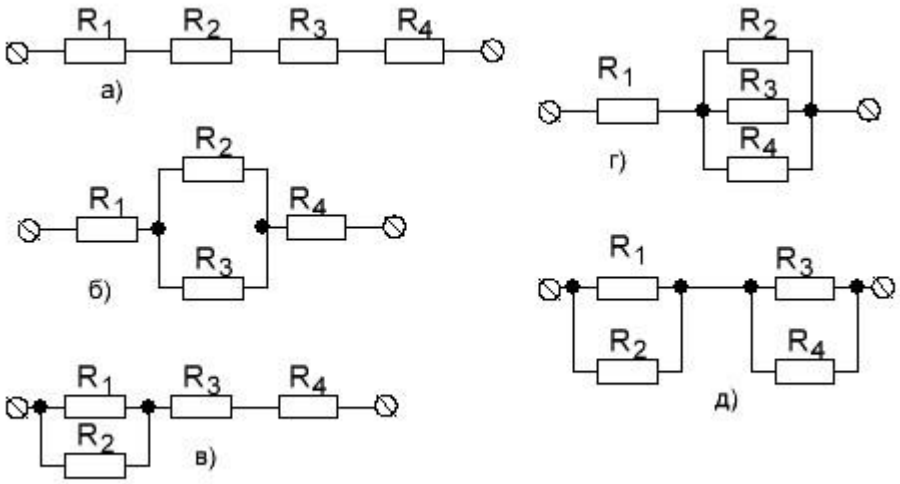
а) $I = 3{,}5\,A,\ R = 2{,}4\,Ом$

б) $I = 0{,}5\,A,\ R = 2{,}4\,Ом$

в) $I = 0{,}5\,A,\ R = 0{,}6\,Ом$

г) $I = 3{,}5\,A,\ R = 0{,}6\,Ом$

9. Какой из схем соответствует формула общего сопротивления $R_{ОБ} = R_1 + \dfrac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} + R_4$?



10. К отрезку нихромовой проволоки ($\rho = 1{,}1\,Ом \cdot мм^2/м$) площадью поперечного сечения приложено напряжение 120 В. Определите длину отрезка проволоки, если сила тока в нем составляет 5 А.

а) 327 м

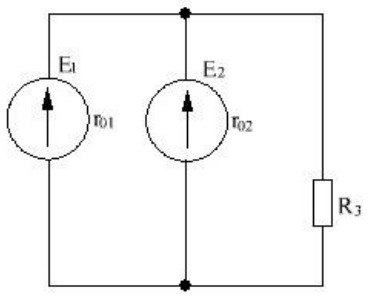
б) 13,1 м

в) 76,4 м

г) 44 м

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме, любым из методов расчета сложных электрических цепей

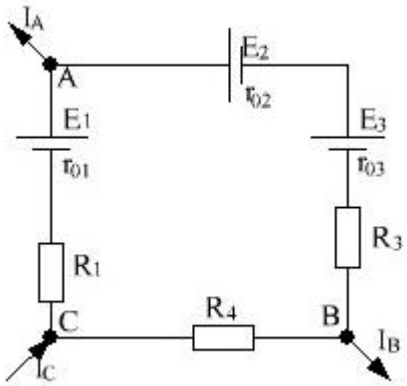
11. Определите токи во всех ветвях схемы, если $E_1 = 60\,B$, $r_{01} = 2\,Ом$, $E_2 = 20\,B$, $r_{02} = 2\,Ом$, $R_3 = 4\,Ом$.



С. Выполните задание по схеме

12. Составьте уравнения по I закону Кирхгофа для каждого узла, приняв направление токов в ветвях произвольно.

13. Составьте уравнение по II закону Кирхгофа для контура, приняв направление обхода контура произвольно. Определите режим работы источников.



Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

1. Количество электричества, проходящее через поперечное сечение проводника в единицу времени, называется

а) Электрическим током

б) Плотностью тока

в) Силой тока

г) Напряжением

2. Как принимается направление обхода контура при расчете сложной электрической цепи?

а) От «минуса» источника к его «плюсу»

б) От «плюса» источника к его «минусу»

в) Зависит от направления ЭДС

г) Произвольно

3. Выберите ряд, состоящий только из источников электрической энергии

а) Генератор, термоэлемент, фотоэлемент, аккумулятор

б) Рубильник, предохранитель, реле, солнечная батарея

в) Электродвигатель, нагревательный элемент, лампа, фотоэлемент

г) Соединительные провода, переключатель, термоэлемент, генератор

4. Как называется закон: Количество теплоты, выделяемое в проводнике при протекании по нему тока, прямо пропорционально квадрату тока, сопротивлению проводника и времени протекания тока?

а) Закон Ома для всей цепи

б) Закон Джоуля - Ленца

в) Закон Ома для участка цепи

г) Первый закон Кирхгофа

5. Как изменится сопротивление медного проводника, если при прочих равных условиях увеличить его температуру?

а) Уменьшится

б) Не изменится

в) Увеличится

г) Сначала увеличится, а потом уменьшится

6. Выберите формулу, по которой определяется мощность потерь в источнике

а) $P = I^2 \cdot R$

б) $P = I^2 \cdot r_0$

в) $P = E \cdot I$

г) $P = U \cdot I \cdot t$

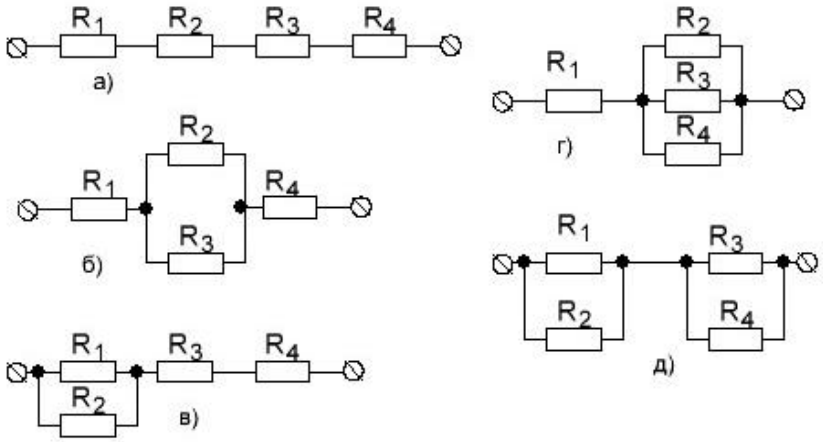
7. Сколько частичных токов определяется в каждой ветви сложной цепи при расчете ее методом наложения?

а) n, где n – число узлов

б) n, где n – число ветвей

в) n, где n – число контуров
г) n, где n – число источников
8. Сила тока в цепи 0,2 А. ЭДС источника 1,88 В, сопротивление источника 0,24 Ом. Определите сопротивление потребителя и напряжение на нем.
а) $R = 9{,}4\,Ом,\ U = 1{,}88\,B$
б) $R = 9{,}16\,Ом,\ U = 1{,}832\,B$
в) $R = 9{,}4\,Ом,\ U = 0{,}048\,B$
г) $R = 9{,}16\,Ом,\ U = 1{,}88\,B$

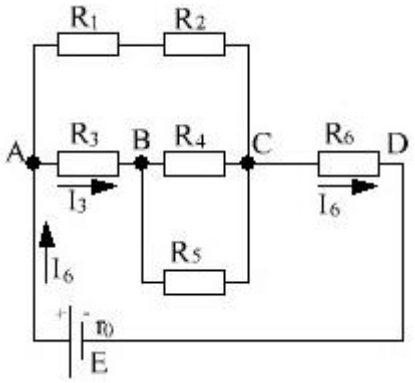
9. Какой из схем соответствует формула общего сопротивления $R_{ОБ} = \dfrac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + R_4$?



10. Определите мощность приемника электрической энергии и выделяемую на нем за 10 мин энергию, если при напряжении 220 В по нему протекает сила тока 3А.
а) $P = 660\,Вт,\ A = 396000\,Дж$
б) $P = 660\,Вт,\ A = 6600\,Дж$
в) $P = 71\,Вт,\ A = 710\,Дж$
г) $P = 660\,Вт,\ A = 23760000\,Дж$

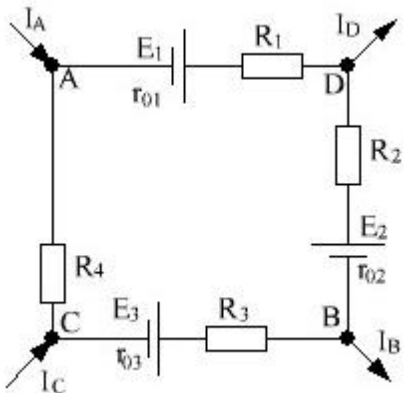
В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме, любым из методов расчета электрических цепей

11. Вычислите токи и напряжения каждого участка и всей цепи, а также ЭДС Е и сопротивление R_5, если $R_1 = 70\,Ом$, $R_2 = 30\,Ом$, $R_3 = 5\,Ом$, $R_4 = 60\,Ом$, $R_6 = 19\,Ом$, $r_0 = 1\,Ом$, $I_6 = 5\,A$, $U_{AB} = U_3 = 20\,B$.



С. Выполните задание по схеме

12. Составьте уравнения по I закону Кирхгофа для каждого узла, приняв направление токов в ветвях произвольно.
13. Составьте уравнение по II закону Кирхгофа для контура, приняв направление обхода контура произвольно. Определите режим работы источников.



Вариант 4

А. Выберите один правильный ответ

1. Разность потенциалов двух точек электрической цепи называется
а) Электрическим током
б) Плотностью тока
в) Силой тока
г) Напряжением
2. Что включает в себя внутренний участок цепи?
а) Потребитель, вспомогательные элементы и соединительные провода
б) Источник питания
в) Источник питания и соединительные провода
г) Сопротивление источника питания
3. Что относится к основным элементам электрической цепи?
а) Предохранитель
б) Рубильник
в) Потребитель
г) Измерительный прибор
4. Как называется закон: Сумма токов, подходящих к узлу, равна сумме токов, отходящих от него?
а) Второй закон Кирхгофа
б) Закон Джоуля - Ленца
в) Закон Ома для участка цепи
г) Первый закон Кирхгофа
5. Как изменится сопротивление электролита, если при прочих равных условиях уменьшить его температуру?
а) Уменьшится
б) Не изменится
в) Увеличится
г) Сначала уменьшится, а потом увеличится
6. Выберите формулу, по которой определяется энергия потребителя
а) $P = I^2 \cdot R$
б) $P = I^2 \cdot r_0$
в) $A = E \cdot I \cdot t$
г) $A = U \cdot I \cdot t$
7. В каком случае применим метод узлового напряжения при расчете сложной электрической цепи?
а) Схема имеет три ветви
б) Схема имеет 2 узла
в) Схема имеет два контура
г) В любом

8. Сила тока в цепи 0,4 А. Сопротивление приемника 3,85 Ом, ЭДС источника 1,6 В. Определите напряжение на потребителе и внутреннее сопротивление источника.

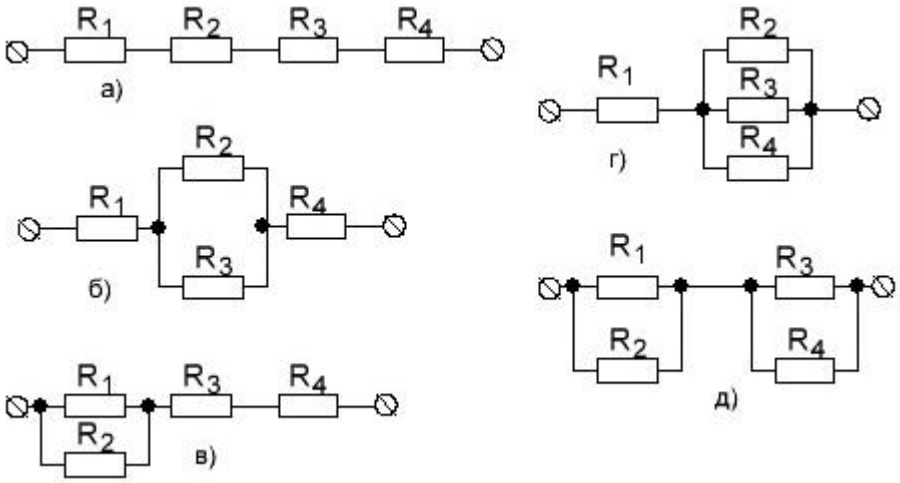
а) $U = 1{,}54\,В,\ r_0 = 0{,}15\,Ом$

б) $U = 1{,}54\,В,\ r_0 = 4\,Ом$

в) $U = 0{,}104\,В,\ r_0 = 3{,}75\,Ом$

г) $U = 15{,}4\,В,\ r_0 = 0{,}15\,Ом$

9. Какой из схем соответствует формула общего сопротивления $R_{ОБ} = R_1 + \dfrac{R_2 \cdot R_3 \cdot R_4}{R_1 \cdot R_2 + R_2 \cdot R_3 + R_1 \cdot R_3}$?



10. Определите длину отрезка алюминиевой проволоки ($\rho = 0{,}039\,Ом \cdot мм^2/м$) с площадью поперечного сечения 3 мм^2, если при протекании по нему силы тока 10 А выделяется мощность 2500 Вт.

а) 19231 м

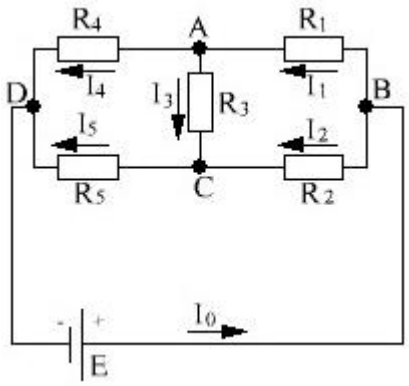
б) 1923 м

в) 214 м

г) 2140 м

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме, любым из методов расчета электрических цепей

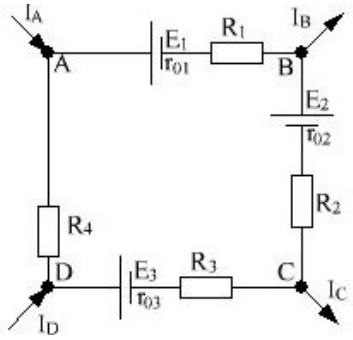
11. Определите токи во всех ветвях цепи при следующих данных: $R_1 = 10\,Ом$, $R_2 = 30\,Ом$, $R_3 = 60\,Ом$, $R_4 = 4\,Ом$, $R_5 = 22\,Ом$, $E = 2{,}2\,В$.



С. Выполните задание по схеме

12. Составьте уравнения по I закону Кирхгофа для каждого узла, приняв направление токов в ветвях произвольно.

13. Составьте уравнение по II закону Кирхгофа для контура, приняв направление обхода контура произвольно. Определите режим работы источников.



Вариант 5

А. Выберите один правильный ответ

1. Препятствие движению заряженных частиц со стороны проводника называется
а) Электрическим током
б) Сопротивлением
в) Силой тока
г) Напряжением

2. О чем говорит знак «-» у токов в результате расчета сложной цепи методом узлового напряжения?
а) Направление тока не совпадает с направлением ЭДС источника
б) Ток направлен «вниз»
в) Ток направлен «вверх»
г) Первоначальное направление неверно

3. Что не относится к внешнему участку электрической цепи?
а) Генератор
б) Рубильник
в) Потребитель
г) Соединительные провода

4. Как называется закон: Сумма ЭДС в замкнутом контуре равна сумме падений напряжений в нем?
а) Закон Ома для всей цепи
б) Закон Джоуля - Ленца
в) Второй закон Кирхгофа
г) Первый закон Кирхгофа

5. Как изменится сопротивление медного проводника, если при прочих равных условиях увеличить его площадь поперечного сечения в 2 раза?
а) Уменьшится в 2 раза
б) Не изменится
в) Увеличится в 2 раза
г) Увеличится в 4 раза

6. Выберите формулу, отражающую баланс мощностей в цепи
а) $\sum P_{ГЕН} = \sum (P_{П} + P_{0})$
б) $P = I^2 \cdot r_0$
в) $P = E \cdot I$
г) $P = U \cdot I \cdot t$

7. В каком случае ЭДС источника в уравнении по второму закону Кирхгофа принимается со знаком «+»?
а) Если совпадает по направлению с током ветви
б) Если совпадает по направлению с обходом контура
в) Если направлена «вверх»

г) В любом случае

8. Сопротивление приемника 12,4 Ом, сопротивление источника 0,6 Ом. Напряжение на потребителе 6,2 В. Определите ЭДС источника и силу тока в цепи.

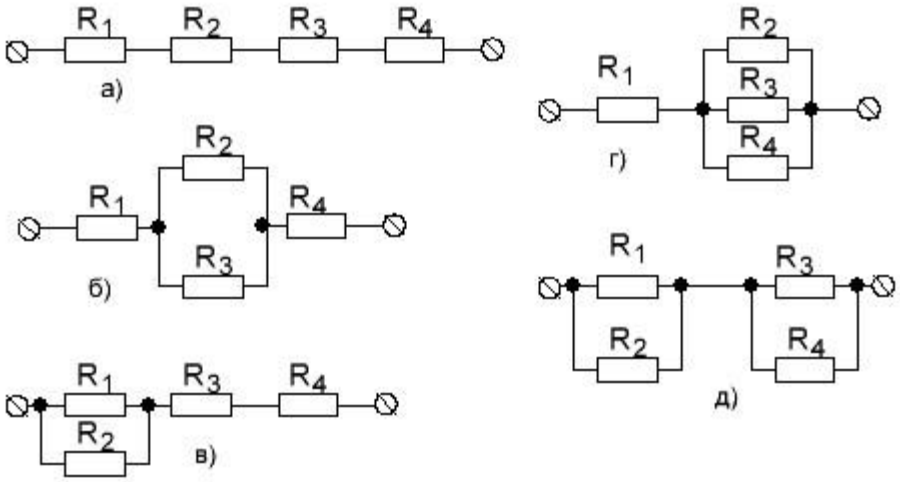
а) $E = 6{,}5\,B,\ I = 0{,}5\,A$

б) $E = 26\,B,\ I = 2\,A$

в) $E = 26\,B,\ I = 0{,}5\,A$

г) $E = 6{,}5\,B,\ I = 13\,A$

9. Какой из схем соответствует формула общего сопротивления $R_{ОБ} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4}$?



10. Определите силу тока в нихромовом проводнике ($\rho = 1{,}1\,Ом \cdot мм^2/м$) длиной 160 м с площадью поперечного сечения 3 мм^2, если к его концам приложено напряжение 117 В.

а) 1,99 А

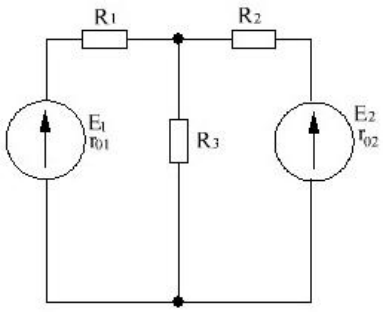
б) 0,5 А

в) 567 А

г) 21,9 А

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме, любым из методов расчета электрических цепей

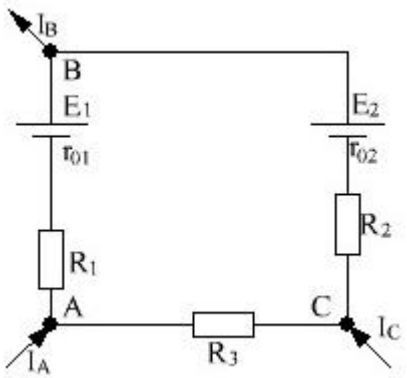
11. Определите токи во всех ветвях схемы, если $E_1 = 35\,B$, $r_{01} = 0{,}3\,Ом$, $E_2 = 70\,B$, $r_{02} = 0{,}1\,Ом$, $R_1 = 1{,}7\,Ом$, $R_2 = 0{,}9\,Ом$, $R_3 = 4\,Ом$.



С. Выполните задание по схеме

12. Составьте уравнения по I закону Кирхгофа для каждого узла, приняв направление токов в ветвях произвольно.

13. Составьте уравнение по II закону Кирхгофа для контура, приняв направление обхода контура произвольно. Определите режим работы источников.



Ключи к ответам:

Вариант 1

А: 1а, 2б, 3б, 4в, 5в, 6в, 7а, 8б, 9а, 10в.

В: 11. Пример расчета методом составления уравнений по законам Кирхгофа

$$\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ E_1 = I_1 \cdot (R_1 + r_{01}) + I_2 \cdot R_2 \\ -E_3 = -I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot (R_3 + r_{03}) \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ 40 = 2I_1 + 5I_2 \\ -20 = -5I_2 + 2I_3 \end{cases} \quad \begin{cases} 40 = 2 \cdot (I_2 + I_3) + 5I_2 \\ -20 = -5I_2 + 2I_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 40 = 7I_2 + 2I_3 \\ -20 = -5I_2 + 2I_3 \end{cases} \quad \begin{cases} 40 = 7I_2 + 2I_3 \\ 20 = 5I_2 - 2I_3 \end{cases} \quad 60 = 12I_2 \quad I_2 = 60 : 12 = 5\,A$$

$$40 = 7 \cdot 5 + 2I_3 \quad 2I_3 = 5 \quad I_3 = 5 : 2 = 2{,}5\,A \quad I_1 = I_2 + I_3 = 5 + 2{,}5 = 7{,}5\,A$$

С: 12. Приняв направление токов в ветвях по часовой стрелке, получим следующие уравнения: узел «А»: $I_A + I_4 = I_1$; узел «В»: $I_1 = I_2 + I_B$; узел «С»: $I_2 = I_C + I_3$.

13. $E_3 + E_4 - E_2 = I_1 \cdot (R_1 + R_2 + r_{02}) + I_2 \cdot r_{03} + I_3 \cdot (R_4 + r_{04})$; E_3 и E_4 – генераторы, E_2 – потребитель.

Вариант 2

А: 1б, 2а, 3а, 4а, 5г, 6а, 7б, 8б, 9б, 10б.

В: 11. Пример расчета методом составления уравнений по законам Кирхгофа.

$$\begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ E_1 - E_2 = I_1 \cdot r_{01} + I_2 \cdot r_{02} \\ E_2 = -I_2 \cdot r_{02} + I_3 \cdot R_3 \end{cases} \quad \begin{cases} I_1 = I_2 + I_3 \\ 40 = 2I_1 + 2I_2 \\ 20 = -2I_2 + 4I_3 \end{cases} \quad \begin{cases} 40 = 2 \cdot (I_2 + I_3) + 2I_2 \\ 20 = -2I_2 + 4I_3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 40 = 4I_2 + 2I_3 \\ 20 = -2I_2 + 4I_3 \ (\times 2) \end{cases} \quad \begin{cases} 40 = 4I_2 + 2I_3 \\ 40 = -4I_2 + 8I_3 \end{cases} \quad 80 = 10I_3 \quad I_3 = 80 : 10 = 8\,A$$

$$40 = 2 \cdot 8 + 4I_2 \quad 4I_2 = 24 \quad I_2 = 24 : 4 = 6\,A \quad I_1 = I_2 + I_3 = 6 + 8 = 14\,A$$

С: 12. Приняв направление токов в ветвях по часовой стрелке, получим следующие уравнения: узел «А»: $I_1 = I_A + I_2$; узел «В»: $I_2 = I_3 + I_B$; узел «С»: $I_1 = I_C + I_3$.

13. $E_1 - E_2 - E_3 = I_1 \cdot (R_1 + r_{01}) + I_2 \cdot (R_3 + r_{02} + r_{03}) + I_3 \cdot R_4$; E_1 – генератор, E_2 и E_3 – потребители.

Вариант 3

А: 1в, 2г, 3а, 4б, 5в, 6б, 7г, 8б, 9в, 10а.

В: 11. Пример решения задачи методом «сворачивания схем».

ЭДС источника складывается из падения напряжения на внутреннем сопротивлении источника (U_0), на участках CD (U_{CD}), BC (U_{BC}) и AB (U_{AB}).

Значение токов: $I_3 = \dfrac{U_3}{R_3} = \dfrac{20}{5} = 4\,A$; $I_1 = I_2 = I_6 - I_3 = 5 - 4 = 1\,A$. Тогда

$U_{AB} = I_1 \cdot (R_1 + R_2) = 1 \cdot (70 + 30) = 100\,B$; $U_{BC} = U_{AC} - U_{AB} = 100 - 20 = 80\,B$.

Значения токов: $I_4 = \dfrac{U_{BC}}{R_4} = \dfrac{80}{60} = 1{,}33\,A$; $I_5 = I_3 - I_4 = 4 - 1{,}33 = 2{,}67\,A$.

Значение сопротивления: $R_5 = \dfrac{U_{BC}}{I_5} = \dfrac{80}{2{,}67} = 30\,Ом$.

ЭДС источника $E = U_0 + U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} = U_0 + U_{CD} + U_{AC}$. Для определения ЭДС вычисляем: $U_0 = I_6 \cdot r_0 = 5 \cdot 1 = 5\,B$, $U_{CD} = I_6 \cdot R_6 = 5 \cdot 19 = 95\,B$. Таким образом, $E = U_0 + U_{CD} + U_{AC} = 5 + 95 + 100 = 200\,B$.

С: 12. Приняв направление токов в ветвях по часовой стрелке, получим следующие уравнения: узел «А»: $I_1 = I_A + I_4$; узел «В»: $I_2 = I_3 + I_B$; узел «С»: $I_4 = I_C + I_3$; узел «D»: $I_1 = I_D + I_2$.

13. $E_1 - E_2 - E_3 = I_1 \cdot (R_1 + r_{01}) + I_2 \cdot (R_2 + r_{02}) + I_3 \cdot (R_3 + r_{03}) + I_4 \cdot R_4$; E_1 – генератор, E_2 и E_3 – потребители.

Вариант 4

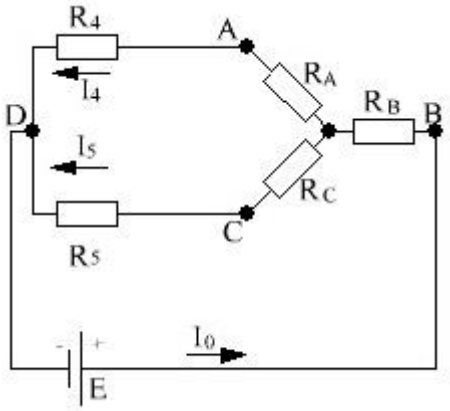
А: 1г, 2б, 3в, 4г, 5в, 6г, 7б, 8а, 9г, 10б.

В: 11. Пример расчета методом «преобразований»

Заменим треугольник сопротивлений R_1, R_2, R_3 эквивалентной звездой, подключенной к тем же точкам. Определим сопротивления эквивалентной звезды:

$$R_A = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{10 \cdot 60}{10 + 30 + 60} = 6\,Ом,\ R_B = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{10 \cdot 30}{10 + 30 + 60} = 3\,Ом,$$

$$R_C = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{30 \cdot 60}{10 + 30 + 60} = 18\,Ом.$$



Зная все сопротивления преобразованной схемы, определим токи I_0, I_4, I_5, которые в эквивалентной схеме имеют такие же значения, как и в исходной. Расчет цепи производим по методу «сворачивания»: $R_{4A} = R_4 + R_A = 4 + 6 = 10\,Ом$, $R_{5C} = R_5 + R_C = 18 + 22 = 40\,Ом$.

Так как сопротивления соединены между собой параллельно, то их общее сопротивление: $R_{4A5C} = \dfrac{R_{4A} \cdot R_{5C}}{R_{4A} + R_{5C}} = \dfrac{10 \cdot 40}{10 + 40} = 8\,Ом$, а общее сопротивление схемы $R = R_B + R_{4A5C} = 3 + 8 = 11\,Ом$. Тогда ток в неразветвленной части цепи, т.е. общий ток: $I_0 = \dfrac{E}{R} = \dfrac{2{,}2}{11} = 0{,}2\,A$. Напряжение на параллельном участке (на сопротивлении R_{4A5C}): $U_{4A5C} = I_0 \cdot R_{4A5C} = 0{,}2 \cdot 8 = 1{,}6\,B$ или $U_{4A5C} = E - I_0 \cdot R_B = 2{,}2 - 0{,}2 \cdot 3 = 1{,}6\,B$.

Определяем токи в сопротивлениях R_4 и R_5, которые, как и ток I_0, остаются такими же, как и в исходной схеме: $I_4 = \frac{U_{4A5C}}{R_{4A}} = \frac{1,6}{10} = 0,16\,A$, $I_5 = \frac{U_{4A5C}}{R_{5C}} = \frac{1,6}{40} = 0,04\,A$.

Возвращаемся к исходной схеме. Для определения тока I_3 в исходной схеме составим уравнение по второму закону Кирхгофа для контура ACD: $I_3 \cdot R_3 + I_5 \cdot R_5 - I_4 \cdot R_4 = 0$. Откуда $I_3 = \frac{I_4 \cdot R_4 - I_5 \cdot R_5}{R_3} = \frac{0,16 \cdot 4 - 0,04 \cdot 22}{60} = -0,004\,A$. Знак «-» перед значением тока I_5 показывает, что произвольно выбранное направление тока неверно, т.е. ток I_5 направлен от узла С к узлу А. Тогда, воспользовавшись первым законом Кирхгофа для узловых точек А и С, можно определить искомые токи: $I_1 = I_4 - I_3 = 0,16 - 0,004 = 0,156\,A$, $I_2 = I_5 + I_3 = 0,04 + 0,004 = 0,044\,A$.

С: 12. Приняв направление токов в ветвях по часовой стрелке, получим следующие уравнения: узел «А»: $I_1 = I_A + I_4$; узел «В»: $I_1 = I_2 + I_B$; узел «С»: $I_2 = I_C + I_3$; узел «D»: $I_4 = I_D + I_3$.

13. $E_3 - E_2 - E_1 = I_1 \cdot (R_1 + r_{01}) + I_2 \cdot (R_2 + r_{02}) + I_3 \cdot (R_3 + r_{03}) + I_4 \cdot R_4$; E_3 – генератор, E_2 и E_1 – потребители.

Вариант 5

А: 1б, 2б, 3а, 4в, 5а, 6а, 7б, 8а, 9д, 10а.

В: 11. Пример расчета методом узлового напряжения. Принимаем за положительное направление токов и ЭДС вверх.

$g_1 = \frac{1}{R_1 + r_{01}} = \frac{1}{1,7 + 0,3} = 0,5\,См$, $g_2 = \frac{1}{R_2 + r_{02}} = \frac{1}{0,9 + 0,1} = 1\,См$, $g_3 = \frac{1}{R_3} = \frac{1}{4} = 0,25\,См$

Определяем узловое напряжение:

$U_0 = \frac{E_1 \cdot g_1 + E_2 \cdot g_2}{g_1 + g_2 + g_3} = \frac{35 \cdot 0,5 + 70 \cdot 1}{0,5 + 1 + 0,25} = 50\,В$

Определяем токи в ветвях:

$I_1 = (E_1 - U_0) \cdot g_1 = (35 - 50) \cdot 0,5 = -7,5\,A$, $I_2 = (E_2 - U_0) \cdot g_2 = (70 - 50) \cdot 1 = 20\,A$,

$I_3 = -U_0 \cdot g_3 = -50 \cdot 0,25 = -12,5\,A$.

Видим, что направление токов I_1 и I_3 противоположны выбранному.

С: 12. Приняв направление токов в ветвях по часовой стрелке, получим следующие уравнения: узел «А»: $I_1 = I_A + I_3$; узел «В»: $I_1 = I_2 + I_B$; узел «С»: $I_3 = I_C + I_2$.

13. $E_1 - E_2 = I_1 \cdot (R_1 + r_{01}) + I_2 \cdot (R_2 + r_{02}) + I_3 \cdot R_3$; E_1 – генератор, E_2 – потребитель.

Тема 1.3 Электрические цепи синусоидального тока

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных законов цепей переменного тока, правил графического изображения электрических схем, основных правил эксплуатации электрооборудования, способы экономии электрической энергии; умение читать и собирать электрические схемы, пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, производить расчеты однофазных электрических цепей переменного тока с различными схемами соединения элементов.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

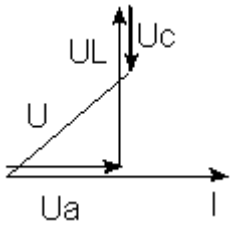
Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №8 «Расчет и анализ цепей синусоидального тока»

1. Как определить общее реактивное сопротивление при последовательном соединении

нескольких отдельных катушек и конденсаторов?
2. Вывод цепи: а) с активным сопротивлением;
б) с активно – индуктивным сопротивлением;
в) с активно – емкостным сопротивлением.

Тест к зачету по практическому занятию №9
«Исследование цепи синусоидального тока с последовательным соединением активного и реактивного элементов»

1. Как ведет себя напряжение в цепи с активно – индуктивной нагрузкой по отношению к току?
а) Опережает на 90^0
б) Совпадает по фазе с током
в) Опережает на некоторый угол
г) Отстает на 90^0
2. Какой характер носит нагрузка в последовательной цепи, если напряжение на реальной катушке больше, чем на конденсаторе?
а) Активно-индуктивный
б) Индуктивный
в) Емкостный
г) Активный
3. В последовательной цепи активное сопротивление 3 Ом, индуктивное сопротивление 10 Ом, емкостное сопротивление 6 Ом. Чему равно полное сопротивление?
а) 10 Ом
б) 19 Ом
в) 7 Ом
г) 5 Ом
4. Каким прибором производится измерение силы тока?
а) Токомер
б) Вольтметр
в) Амперметр
г) Ваттметр
5. Какая величина в последовательной цепи остается неизменной для всех элементов цепи?
а) Напряжение
б) Сопротивление
в) Мощность
г) Сила тока
6. Последовательная цепь содержит активное сопротивление 5 Ом, катушку индуктивности сопротивлением 12 Ом и конденсатор сопротивлением 12 Ом. Напряжение источника питания 200 В. Определить активную и реактивную мощность цепи
а) 0 Вт, 12000 ВАр
б) 1000 Вт, 0 ВАр
в) 8000 Вт, 0 ВАр
г) 200 Вт, 24000 ВАр
7. В каких единицах измеряется индуктивность катушки?
а) Ампер
б) Ом
в) Генри
г) Фарад
8. Определить по векторной диаграмме, какой характер носит нагрузка последовательной цепи



а) Индуктивный
б) Емкостный
в) Активный
г) Активно-индуктивный

9. Примером какой нагрузки служит двигатель, работающий под нагрузкой
а) Активно-индуктивной
б) Индуктивной
в) Емкостной
г) Активной

10. Чему равен ток в цепи, состоящей из конденсатора сопротивлением 12 Ом и резистора сопротивлением 16 Ом, если действующее напряжение источника питания составляет 100 В?
а) 5 В
б) 2800 А
в) 3,75 А
г) 5 А

Ключ к ответам:
1в, 2а, 3г, 4в, 5г, 6в, 7в, 8г, 9а, 10г

Тест к зачету по практическому занятию №10
«Исследование резонанса напряжений в неразветвленной цепи синусоидального тока»

1. В какой цепи возможен резонанс напряжений?
а) В последовательной
б) В параллельной
в) В трехфазной
г) В любой

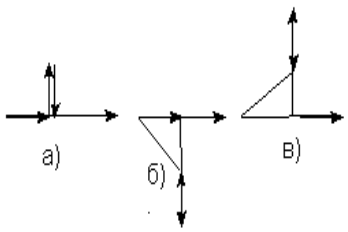
2. Условие возникновения резонанса напряжений
а) $X_L=X_C$
б) $X_L>X_C$
в) $X_L=X_C=R$
г) $X_L=X_C=0$

3. Каким образом можно получить резонанс напряжений? (укажите наиболее полный ответ)
а) Всегда возникает в последовательной цепи
б) Изменяя частоту подводимого напряжения
в) Изменяя индуктивность или емкость при постоянной частоте тока
г) Оба ответа б) и в) верны

4. Полное напряжение при резонансе напряжений
а) Нулю
б) Активному
в) Индуктивному
г) Емкостному

5. Цепь с последовательным соединением активного сопротивления (3 Ом), индуктивности (15 Ом) и емкости (15 Ом) настроена на резонанс. Приложенное напряжение 24 В. Чему равны ток в цепи и напряжение на катушке индуктивности?
а) 8 А, 120 В

б) 72 А, 1080 В
в) 8 А, 24 В
г) 0,63 А, 9,47 В
6. Чем опасен резонанс напряжений?
а) Наблюдается большой ток в цепи
б) Потребляется большая мощность
в) Наблюдается высокое напряжение на катушке и конденсаторе, опасное для изоляции и людей
г) Потребляется большая реактивная мощность
7. Как изменится емкостное сопротивление при увеличении частоты тока в 3 раза?
а) Не изменится
б) Увеличится в 3 раза
в) Уменьшится в 9 раз
г) Уменьшится в 3 раза
8. При угловой частоте 1000 рад/с индуктивное сопротивление катушки равно 20 Ом. Определить емкость конденсатора, при которой наступит резонанс напряжений.
а) 20 Ом
б) 50 мкФ
в) 0,00005 мкФ
г) Недостаточно данных
9. Укажите векторную диаграмму, соответствующую резонансу напряжений:



а) А)
б) Б)
в) В)
г) все
10. Определить резонансную частоту в цепи со следующими параметрами: емкость конденсатора 100 мкФ, индуктивность катушки – 10 мГн
а) 50 Гц
б) 159 Гц
в) 100 Гц
г) Любая частота
Ключ к ответам:
1а, 2а, 3г, 4б, 5а, 6в, 7г, 8б, 9а, 10б

Тест к зачету по практическому занятию №11 «Коэффициент мощности и его повышение»

1. Отношение активной мощности к полной называется
а) Коэффициентом мощности
б) Коэффициентом полезного действия
в) Коэффициентом нагрузки
г) Реактивной мощностью
2. При чисто активной нагрузке коэффициент мощности равен
а) 100%
б) 1

в) Меньше 1
г) Больше 1
3. Основной недостаток сетей с низким коэффициентом мощности
а) Большая нагрузка
б) Индуктивное сопротивление
в) Большие потери энергии
г) Большой ток
4. Каким должно быть значение коэффициента мощности согласно ПУЭ?
а) 1
б) 0,5
в) 0,8
г) 0,92 – 0,95
5. Основная причина низкого коэффициента мощности
а) Неполная загрузка оборудования
б) Большая нагрузка
в) Перегрузка сетей
г) Неправильный выбор оборудования
6. Как повысить коэффициент мощности сетей?
а) Подключить катушку индуктивности
б) Подключить параллельно конденсаторную установку
в) Увеличить нагрузку
г) Увеличить активную нагрузку
7. Какая по характеру нагрузка наиболее часто встречается у генераторов?
а) Активная
б) Активно-емкостная
в) Активно-индуктивная
г) Индуктивная
8. Чему равен коэффициент мощности в цепи с активным сопротивлением 6 Ом и сопротивлением катушки 8 Ом?
а) 0,8
б) 0,75
в) 0,6
г) 1
9. Линия питает электродвигатель. Как изменится протекающий в линии ток, если к электродвигателю параллельно подключить батарею конденсаторов?
а) Увеличится
б) Не изменится
в) Сначала увеличится, а потом уменьшится
г) Уменьшится
10. В каких единицах измеряется коэффициент мощности?
а) Относительные единицы
б) Ом
в) Вт
г) раз

Ключ к ответам:

1а, 2б, 3в, 4г, 5а, 6б, 7в, 8в, 9г, 10а

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета

Контрольная работа №3 по теме 1.3 Электрические цепи синусоидального тока

Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ

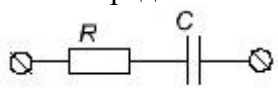
1. В каких единицах измеряется индуктивность катушки?

а) Гн
б) Ф
в) Гц
г) относительные единицы

2. Как ведет себя напряжение в цепи с чисто емкостной нагрузкой по отношению к току?
а) Опережает на 90 градусов
б) Отстает на 90 градусов
в) Совпадает по фазе
г) Опережает на некоторый угол

3. Сопротивление в цепи с реальной катушкой определяется по формуле
а) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
б) $Z = R$
в) $Z = X_L$
г) $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

4. Как определить мощность, которая выделяется в цепи

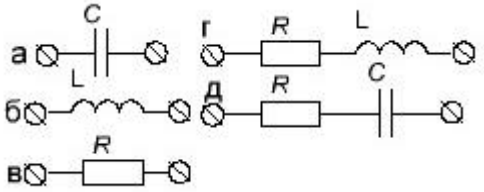


а) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_L$
б) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$
в) Активная $P = I^2 \cdot R$
г) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot (X_L - X_C)$

5. В какой цепи возможен резонанс напряжений?
а) В последовательной
б) В параллельной
в) В трехфазной
г) В любой

6. Чему равен коэффициент мощности в цепи с активным сопротивлением 6.Ом и индуктивным сопротивлением 8.Ом?
а) 0,8
б) 0,75
в) 0,6
г) 1

7. Какая из схем соответствует нагрузке, состоящей из ламп накаливания?



8. В цепи с активным сопротивлением $R = 10.Ом$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить действующее значение тока.
а) $10\sqrt{2}$ А
б) 10 А
в) 314 А
г) 10 В

9. В цепи с активным сопротивлением $R = 10.Ом$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить напряжение в цепи.
а) $100\sqrt{2}$ В

б) 141 В
в) 200 В
г) 100 В

10.В цепи с активным сопротивлением $R = 10.Ом$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$,А. Определить мощность в цепи.

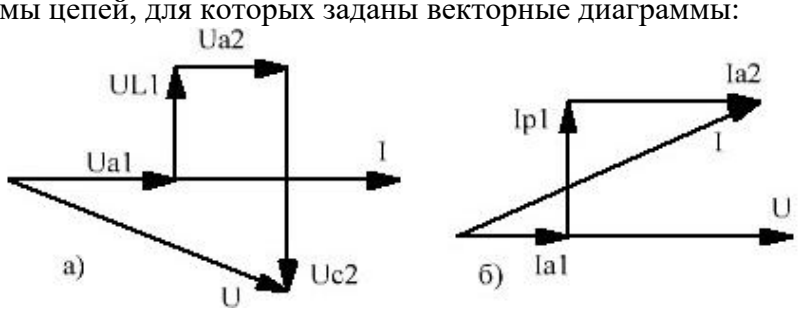
а) 1000 Вт
б) 1410 Вт
в) 2000 Вт
г) 1000 В

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

11. К зажимам параллельной цепи приложено напряжение $u = 200\sqrt{2}Sin314t, B$. Параметры цепи: $R_1 = 5Ом,\ X_{C1} = 12Ом,\ R_2 = 2Ом,\ X_{L2} = 6Ом.$ Определить: действующее напряжение, токи первой и второй ветвей, активную и реактивную мощности цепи.

С. Выполните задание по рисунку

12. Начертите схемы цепей, для которых заданы векторные диаграммы:



Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах измеряется емкость конденсатора?

а) Гн
б) Ф
в) Гц
г) относительные единицы

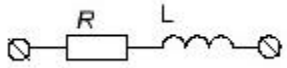
2. Как ведет себя напряжение в цепи с чисто индуктивной нагрузкой по отношению к току?

а) Опережает на 90 градусов
б) Отстает на 90 градусов
в) Совпадает по фазе
г) Опережает на некоторый угол

3. Сопротивление в цепи с реальным конденсатором определяется по формуле

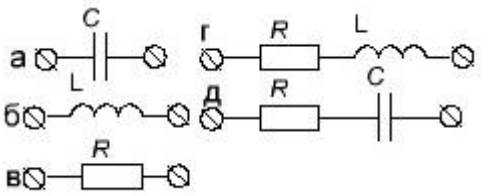
а) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
б) $Z = R$
в) $Z = X_L$
г) $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

4. Как определить мощность, которая выделяется в цепи



а) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_L$
б) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$
в) Активная $P = I^2 \cdot R$
г) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot (X_L - X_C)$

5. Условие возникновения резонанса напряжений
а) Напряжение индуктивное больше емкостного
б) Индуктивное сопротивление равно емкостному
в) Индуктивное сопротивление равно емкостному и равно активному
г) Реактивное сопротивление равно нулю
6. Как повысить коэффициент мощности сетей?
а) Подключить параллельно катушку
б) Подключить параллельно конденсатор
в) Увеличить нагрузку
г) Увеличить активную нагрузку
7. Какая из схем соответствует нагрузке, состоящей из двигателей, работающих под нагрузкой?



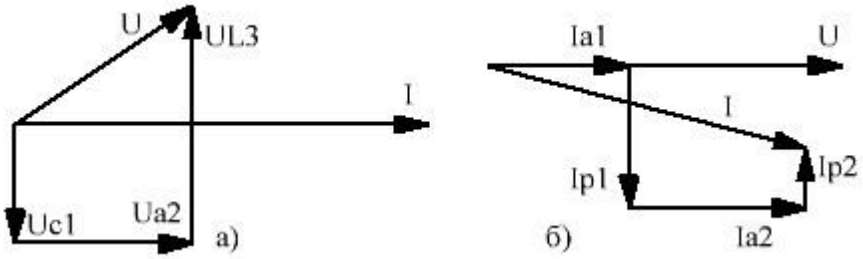
8. В цепи с емкостью $C = 200\,мкФ$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить действующее значение тока.
а) 10 А
б) $10\sqrt{2}$ А
в) 14,1 А
г) 314 А
9. В цепи с емкостью $C = 200\,мкФ$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить емкостное сопротивление цепи.
а) 200 мкФ
б) 15,9 Ом
в) 159 Ом
г) 1,59 Ом
10. В цепи с емкостью $C = 200\,мкФ$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить напряжение в цепи
а) 15,9 В
б) 200 В
в) 159 В
г) $159\sqrt{2}$ В

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

11. В первой ветви параллельной цепи протекает ток $I_1 = 10\,А$. Параметры цепи: $R_1 = 6\,Ом,\ X_{L1} = 8\,Ом,\ R_2 = 3\,Ом,\ X_{L2} = 14\,Ом, X_{C2} = 10\,Ом.$ Определить: полные сопротивления первой и второй ветвей, напряжение на зажимах цепи, ток второй ветви, активную мощность цепи.

С. Выполните задание по рисунку

12. Начертите схемы цепей, для которых заданы векторные диаграммы:



Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах измеряется проводимость?

а) Гн

б) Ф

в) См

г) Гц

2. Как ведет себя напряжение в цепи с активно-емкостной нагрузкой по отношению к току?

а) Отстает на некоторый угол

б) Отстает на 90 градусов

в) Совпадает по фазе

г) Опережает на некоторый угол

3. Сопротивление в цепи с идеальной катушкой определяется по формуле

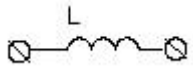
а) $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$

б) $X_C = \dfrac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$

в) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

г) $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

4. Как определить мощность, которая выделяется в цепи



а) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_L$

б) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$

в) Активная $P = I^2 \cdot R$

г) Активная $P = 0$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_L$

5. Напряжение, приложенное к последовательной цепи, при резонансе напряжений равно

а) Нулю

б) Активному

в) Индуктивному

г) Емкостному

6. Основная причина низкого коэффициента мощности

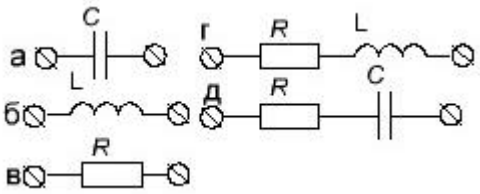
а) Неполная загрузка оборудования

б) Большая нагрузка

в) Перегрузка сетей

г) Неправильный выбор оборудования

7. Какая из схем соответствует нагрузке, состоящей из двигателей, работающих на холостом ходу?



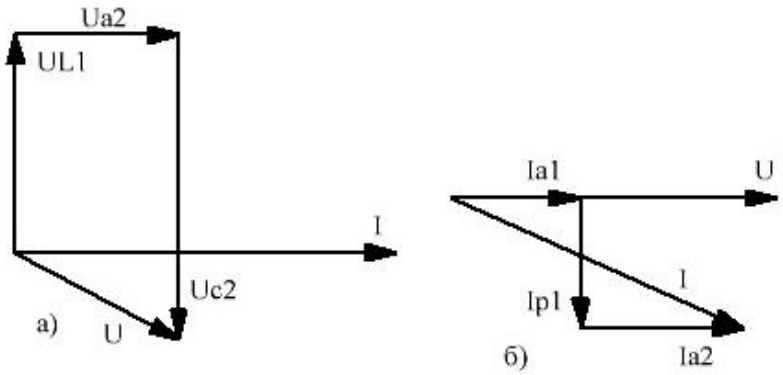
8. В цепи с индуктивностью $L = 100 мГн$ напряжение $U = 120 В,\ f = 50 Гц$. Определить индуктивное сопротивление цепи.
а) 31,4 Ом
б) 100 Ом
в) 50 Ом
г) 314 Ом
9. В цепи с индуктивностью $L = 100 мГн$ напряжение $U = 120 В,\ f = 50 Гц$. Определить ток в цепи.
а) 1,2 А
б) 0,38 А
в) 3,82 А
г) 38,2 А
10. В цепи с индуктивностью $L = 100 мГн$ напряжение $U = 120 В,\ f = 50 Гц$. Определить мощность в цепи
а) 4570 ВАр
б) 1200 Вт
в) 457 Вт
г) 457 Вар

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

11. К зажимам параллельной цепи приложено напряжение $u = 200\sqrt{2} Sin314t, В$. Параметры цепи: $R_1 = 3 Ом,\ X_{L1} = 4 Ом,\ X_{C2} = 5 Ом.$ Определить: полное сопротивление первой ветви, токи первой и второй ветвей, ток неразветвленной части цепи, реактивную мощность цепи.

С. Выполните задание по рисунку

12. Начертите схемы цепей, для которых заданы векторные диаграммы:

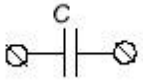


Вариант 4

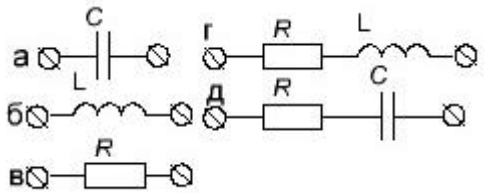
А. Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах измеряется коэффициент мощности?
а) Гн
б) Ф
в) См
г) Относительные единицы
2. Как ведет себя напряжение в цепи с активной нагрузкой по отношению к току?
а) Отстает на некоторый угол
б) Отстает на 90 градусов

в) Совпадает по фазе
г) Опережает на некоторый угол
3. Сопротивление в цепи с идеальным конденсатором определяется по формуле
а) $X_L = 2\pi \cdot f \cdot L$
б) $X_C = \dfrac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$
в) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
г) $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$
4. Как определить мощность, которая выделяется в цепи



а) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_L$
б) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$
в) Активная $P = I^2 \cdot R$
г) Активная $P = 0$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$
5. Чем опасен резонанс напряжений?
а) Наблюдается большой ток в цепи
б) Потребляется большая мощность
в) Наблюдается высокое напряжение на катушке и конденсаторе, опасное для людей и изоляции
г) Потребляется большая реактивная мощность
6. При чисто активной нагрузке коэффициент мощности равен
а) 100%
б) 1
в) Меньше 1
г) Больше 1
7. Какая из схем соответствует нагрузке, состоящей из кабельных линий, работающих под нагрузкой?



8. В цепь к проволочному реостату сопротивлением $R = 11Ом$ приложено переменное напряжение $u = 220\sqrt{2}Sin314t$, В. Определить действующее напряжение в цепи.
а) 220 В
б) $220\sqrt{2}$ В
в) 310 В
г) 220 Вт
9. В цепь к проволочному реостату сопротивлением $R = 11Ом$ приложено переменное напряжение $u = 220\sqrt{2}Sin314t$, В. Определить ток в цепи.
а) $20\sqrt{2}$ А
б) 31 А
в) 20 А
г) $31\sqrt{2}$ А

10. В цепь к проволочному реостату сопротивлением $R = 11Ом$ приложено переменное напряжение $u = 220\sqrt{2}Sin314t$, В. Определить мощность в цепи

а) 440 Вт

б) 4400 Вт

в) 6820 Вт

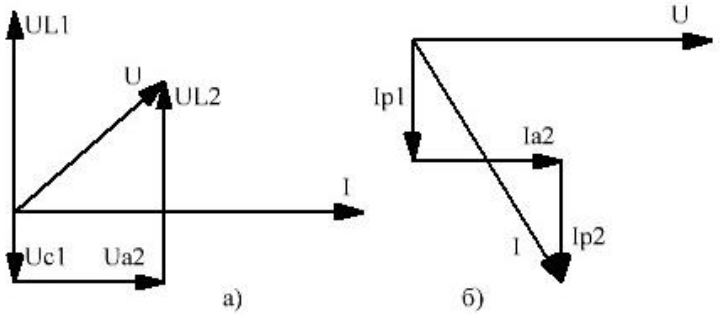
г) 4400 Вар

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

11. К зажимам параллельной цепи приложено напряжение $u = 96\sqrt{2}Sin314t, B$. Параметры цепи: $R_1 = 8Ом,\ X_{L2} = 6Ом.$ Определить: токи первой и второй ветвей, ток неразветвленной части цепи, активную и реактивную мощности цепи.

С. Выполните задание по рисунку

12. Начертите схемы цепей, для которых заданы векторные диаграммы:



Вариант 5

А. Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах измеряется индуктивное сопротивление катушки?

а) Гн

б) Ф

в) См

г) Ом

2. Как ведет себя напряжение в цепи с активно-индуктивной нагрузкой по отношению к току?

а) Отстает на некоторый угол

б) Отстает на 90 градусов

в) Совпадает по фазе

г) Опережает на некоторый угол

3. Сопротивление в последовательной цепи в общем случае определяется по формуле

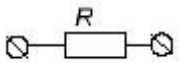
а) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$

б) $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$

в) $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$

г) $Z = \sqrt{R^2 + X_L^2 - X_C^2}$

4. Как определить мощность, которая выделяется в цепи



а) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_L$

б) Активная $P = I^2 \cdot R$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$

в) Активная $P = I^2 \cdot R$

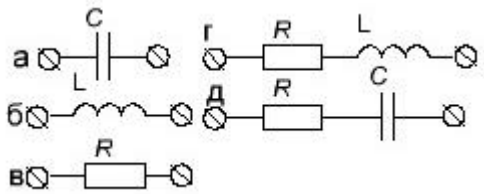
г) Активная $P = 0$, реактивная $Q = I^2 \cdot X_C$

5. Как изменится емкостное сопротивление при увеличении частоты тока в 3 раза?

а) Не изменится
б) Увеличится в 3 раза
в) Уменьшится в 9 раз
г) Уменьшится в 3 раза

6. Отношение активной мощности к полной называется
а) Коэффициентом мощности
б) Коэффициентом полезного действия
в) Коэффициентом нагрузки
г) Реактивной мощностью

7. Какая из схем соответствует нагрузке, состоящей из кабельных линий, работающих на холостом ходу?



8. В цепи с индуктивностью $L = 100 мГн$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить действующий ток в цепи.
а) 10 А
б) $10\sqrt{2}$ А
в) 14,1 А
г) 20 А

9. В цепи с индуктивностью $L = 100 мГн$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить индуктивное сопротивление цепи.
а) 314 Ом
б) 31,4 Ом
в) 100 Ом
г) 3,14 Ом

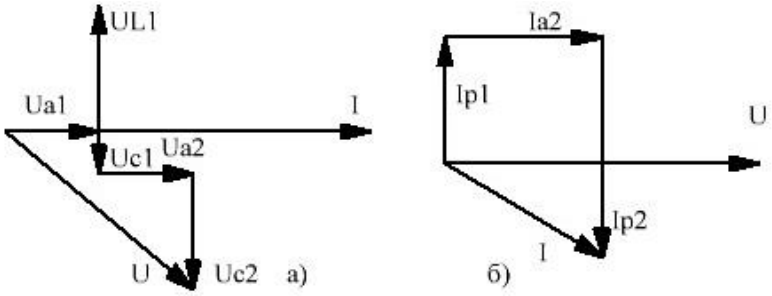
10. В цепи с индуктивностью $L = 100 мГн$ течет ток $i = 10\sqrt{2} \cdot Sin314t$, А. Определить напряжение в цепи.
а) 31,4 В
б) 3140 В
в) 1000 В
г) 314 В

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

11. К зажимам параллельной цепи приложено напряжение $u = 120\sqrt{2}Sin314t, B$. Параметры цепи: $X_{L1} = 10 Ом, R_2 = 16 Ом, X_{C2} = 12 Ом.$ Определить: полное сопротивление второй ветви, токи первой и второй ветвей, ток неразветвленной части цепи, реактивную мощность цепи.

С. Выполните задание по рисунку

12. Начертите схемы цепей, для которых заданы векторные диаграммы:



Ключи к ответам:

Вариант 1

А: 1а, 2б, 3а, 4б, 5а, 6в, 7в, 8б, 9г, 10а.

В: 11. Действующее напряжение: $U = \frac{U_M}{\sqrt{2}} = \frac{200\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 200\,B$.

Полное сопротивление первой ветви: $Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_{C1}^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13Ом$

Ток первой ветви: $I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{200}{13} = 15{,}38\,A$

Полное сопротивление второй ветви: $Z_2 = \sqrt{R_2^2 + X_{L2}^2} = \sqrt{2^2 + 6^2} = 6{,}32Ом$

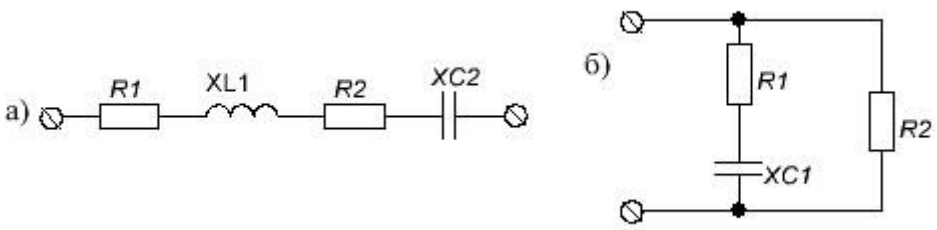
Ток второй ветви: $I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{200}{6{,}32} = 31{,}65\,A$

Активная мощность цепи: $P = P_1 + P_2 = I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 = 15{,}38^2 \cdot 5 + 31{,}65^2 \cdot 2 = 3186\,Вт$

Реактивная мощность цепи:

$Q = Q_1 + Q_2 = I_1^2 \cdot (-X_{C1}) + I_2^2 \cdot X_{L2} = 15{,}58^2 \cdot (-12) + 31{,}65^2 \cdot 6 = 3171\,ВАр$

С: 12. В соответствии с характером нагрузки схемы выглядят следующим образом:



Вариант 2

А: 1б, 2а, 3г, 4а, 5б, 6б, 7г, 8а, 9б, 10в.

В: 11.

Полное сопротивление первой ветви: $Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_{L1}^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10Ом$

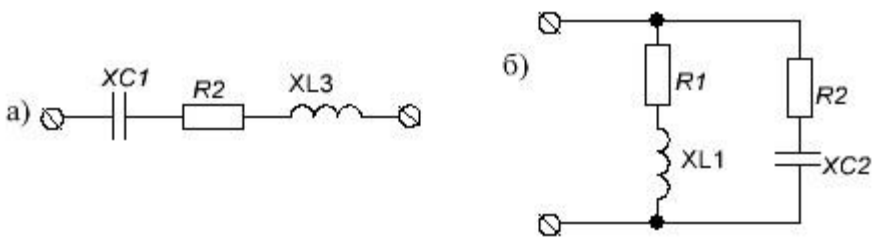
Полное сопротивление второй ветви: $Z_2 = \sqrt{R_2^2 + (X_{L2} - X_{C2})^2} = \sqrt{3^2 + (14-10)^2} = 5Ом$

Напряжение в цепи: $U = I_1 \cdot Z_1 = 10 \cdot 10 = 100\,B$

Ток второй ветви: $I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{100}{5} = 20\,A$

Активная мощность цепи: $P = P_1 + P_2 = I_1^2 \cdot R_1 + I_2^2 \cdot R_2 = 10^2 \cdot 6 + 20^2 \cdot 3 = 1800\,Вт$

С: 12. В соответствии с характером нагрузки схемы выглядят следующим образом:



Вариант 3

А: 1в, 2а, 3а, 4г, 5б, 6а, 7б, 8а, 9в, 10г.

В: 11.

Полное сопротивление первой ветви: $Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_{L1}^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\,Ом$

Ток первой ветви: $I_1 = \dfrac{U}{Z_1} = \dfrac{200}{5} = 40\,A$

Ток второй ветви: $I_2 = \dfrac{U}{Z_2} = \dfrac{200}{5} = 40\,A$

Разложим токи ветвей на активные и реактивные составляющие:

$I_{A1} = I_1 \cdot Cos\varphi_1 = I_1 \cdot \dfrac{R_1}{Z_1} = 40 \cdot \dfrac{3}{5} = 24\,A,\ \ I_{P1} = I_1 \cdot Sin\varphi_1 = I_1 \cdot \dfrac{X_{L1}}{Z_1} = 40 \cdot \dfrac{4}{5} = 32\,A,$

$I_{A2} = I_2 \cdot Cos\varphi_2 = I_2 \cdot \dfrac{R_2}{Z_2} = 40 \cdot \dfrac{0}{5} = 0\,A,\ \ I_{P2} = I_2 \cdot Sin\varphi_2 = I_2 \cdot \dfrac{-X_{C2}}{Z_2} = 40 \cdot \dfrac{-5}{5} = -40\,A$

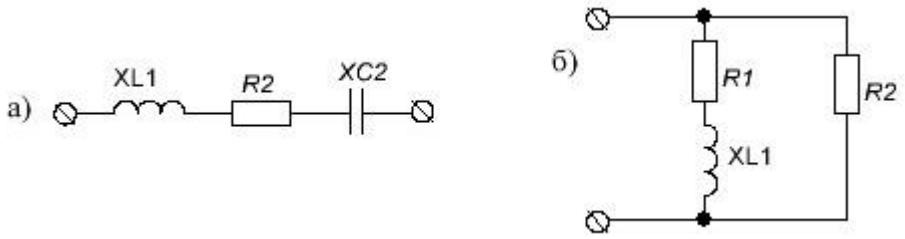
Ток неразветвленной части цепи:

$I = \sqrt{(I_{A1} + I_{A2})^2 + (I_{P1} + I_{P2})^2} = \sqrt{24^2 + (32 - 40)^2} = 25{,}3\,A$

Реактивная мощность цепи:

$Q = Q_1 + Q_2 = I_1^2 \cdot X_{L1} + I_2^2 \cdot (-X_{C2}) = 40^2 \cdot 4 + 40^2 \cdot (-5) = -1600\,BAp$

С: 12. В соответствии с характером нагрузки схемы выглядят следующим образом:



Вариант 4

А: 1г, 2в, 3б, 4г, 5в, 6б, 7д, 8а, 9в, 10б.

В: 11.

Ток первой ветви: $I_1 = \dfrac{U}{Z_1} = \dfrac{96}{8} = 12\,A = I_{A1}$

Ток второй ветви: $I_2 = \dfrac{U}{Z_2} = \dfrac{96}{6} = 16\,A = I_{P2}$

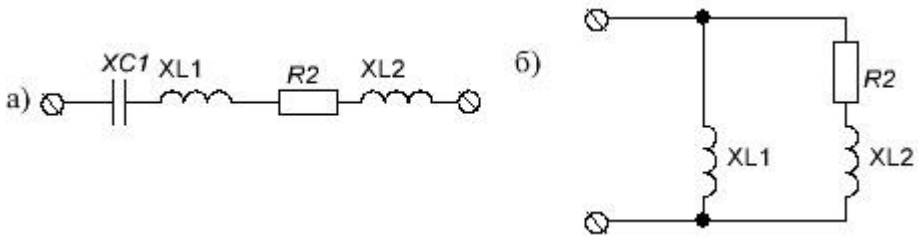
Ток неразветвленной части цепи: $I = \sqrt{(I_{A1} + I_{A2})^2 + (I_{P1} + I_{P2})^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\,A$

Активная мощность цепи: $P = P_1 = I_1^2 \cdot R_1 = 12^2 \cdot 8 = 1152\,Bm$

Реактивная мощность цепи: $Q = Q_2 = I_2^2 \cdot X_{L2} = 16^2 \cdot 6 = 1536\,BAp$

Полная мощность цепи: $S = U \cdot I = 96 \cdot 20 = 1920\,BA$

С: 12. В соответствии с характером нагрузки схемы выглядят следующим образом:



Вариант 5

А: 1г, 2г, 3в, 4в, 5г, 6а, 7а, 8а, 9б, 10г.

В: 11.

Ток первой ветви: $I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{120}{10} = 12\,A = I_{P1}$

Полное сопротивление второй ветви:

$Z_2 = \sqrt{R_2^2 + (X_{L2} - X_{C2})^2} = \sqrt{16^2 + (0-12)^2} = 20\,Ом$

Ток второй ветви: $I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{120}{20} = 6\,A$

Разложим токи ветвей на активные и реактивные составляющие:

$I_{A2} = I_2 \cdot Cos\varphi_2 = I_2 \cdot \frac{R_2}{Z_2} = 6 \cdot \frac{16}{20} = 4{,}8\,A$, $I_{P2} = I_2 \cdot Sin\varphi_2 = I_2 \cdot \frac{-X_{C2}}{Z_2} = 6 \cdot \frac{-12}{20} = -3{,}6\,A$

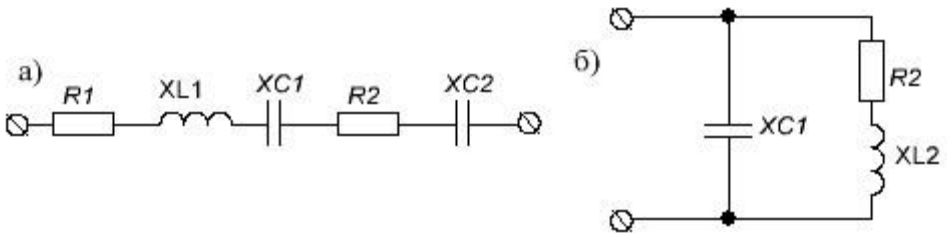
Ток неразветвленной части цепи:

$I = \sqrt{(I_{A1} + I_{A2})^2 + (I_{P1} + I_{P2})^2} = \sqrt{4{,}8^2 + (12 - 3{,}6)^2} = 9{,}67\,A$

Реактивная мощность цепи:

$Q = Q_1 + Q_2 = I_1^2 \cdot X_{L1} + I_2^2 \cdot (-X_{C2}) = 12^2 \cdot 10 + 6^2 \cdot (-12) = 1008\,BAp$

С: 12. В соответствии с характером нагрузки схемы выглядят следующим образом:



Тема 1.5 Трехфазные цепи

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных законов цепей переменного тока, правил графического изображения электрических схем, основных правил эксплуатации электрооборудования и способов экономии электроэнергии; умение читать и собирать электрические схемы, пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, производить расчеты трехфазных электрических цепей переменного тока

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №12
«Расчет трехфазных цепей при равномерной нагрузке фаз»

1. Какое соединение трёхфазного потребителя называется звездой; треугольником?
2. Расскажите, как построить вектора линейных токов на векторной диаграмме для треугольника?
3. Объясните порядок построения векторной диаграммы для симметричной звезды.
4. Как ведет себя напряжение по отношению к току в цепи с чисто – активной, активно – индуктивной, активно – емкостной, чисто – индуктивной нагрузкой?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №13
«Расчет трехфазных цепей при неравномерной нагрузке фаз»

1. В чем отличие трехфазных потребителей с равномерной и неравномерной нагрузкой по фазам?
2. Каково назначение нулевого провода в трехфазной четырехпроводной сети?
3. Как определить ток в нулевом проводе при несимметричной нагрузке фаз?

Тест к зачету по практическому занятию №14
«Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой»

1. Напряжение между линейным и нейтральным проводами называется
а) Фазным
б) Линейным
в) Напряжением смещения нейтрали
г) Действующим
2. Напряжение между двумя линейными проводами называется
а) Фазным
б) Линейным
в) Напряжением смещения нейтрали
г) Действующим
3. Провод, соединяющий нейтраль генератора и нейтраль потребителя, называется
а) Фазным
б) Линейным
в) Нулевым
г) Трехфазным
4. Выберете прямую последовательность чередования фаз
а) Желтый, зеленый, красный
б) Зеленый, желтый, красный
в) Красный, желтый, зеленый
г) Желтый, красный, зеленый
5. Под каким углом располагаются вектора фазных напряжений в симметричной трехфазной системе?
а) 90 градусов
б) 120 градусов
в) Зависит от характера нагрузки
г) Под любым
6. Обмотки трехфазного генератора соединены звездой с нулевым проводом. Приемники с каким номинальным напряжением можно подключать к генератору, если фазное напряжение генератора 127В?
а) 127 В
б) 220 В
в) 127 и 220 В
г) 127 и 73 В
7. Чему равен ток в нейтральном проводе при симметричной нагрузке по фазам приемника?
а) Фазному
б) Линейному
в) Сумме фазных токов
г) Нулю
8. Определить линейный ток, если линейное напряжение равно 220 В, $R_ф$ = 10 Ом (равномерная нагрузка соединена в звезду).
а) 22 А
б) 12,7 А
в) 38 А
г) 7,3 А
9. Какой провод служит для выравнивания напряжений по фазам приемника при несимметричной нагрузке по фазам?
а) Фазный
б) Линейный
в) Нейтральный

г) Это невозможно

10. Чему равна трехфазная активная мощность приемника с активным сопротивлением фазы 6 Ом и индуктивным сопротивлением фазы 8 Ом при включении его на линейное напряжение 380 В (соединение в звезду)?

а) 8712 Вт

б) 25992 Вт

в) 2904 Вт

г) 17616 Вт

Ключ к ответам:

1а, 2б, 3в, 4а, 5б, 6в, 7г, 8б, 9в, 10а

Тест к зачету по практическому занятию №15
«Исследование трехфазной цепи, соединенной треугольником»

1. Каждая обмотка трехфазного двигателя рассчитана на напряжение 220 В. Укажите линейное напряжение трехфазной сети, в которую можно включить двигатель.

а) 220 В

б) 380 В

в) 220 В или 380 В при разных схемах включения обмоток

г) 220 и 380 В

2. Определить линейный ток приемника с активным сопротивлением 100 Ом при включении его в сеть с линейным напряжением 220 В при в соединении в треугольник.

а) 1,9 А

б) 3,8 А

в) 6,6 А

г) 3,3 А

3. Сколько проводов соединяют генератор и нагрузку, собранную по схеме треугольник?

а) 6

б) 3

в) 3 или 4

г) 2

4. Как называется напряжение между началом и концом одной фазы?

а) Напряжение смещения нейтрали

б) Линейное

в) Фазное

г) Трехфазное

5. При каком соединении обмоток трехфазного генератора линейное напряжение равно фазному?

а) Звезда

б) Звезда с нулевым выводом

в) Треугольник

г) Так не бывает

6. Какие соотношения характерны для соединения в треугольник?

а) $U_Л = U_ф, I_Л = I_ф$

б) $U_Л = 1{,}73 \times U_ф, I_Л = I_ф$

в) $U_Л = U_ф, I_Л = 1{,}73 \times I_ф$

г) $U_Л = 1{,}73 \times U_ф, I_Л = 1{,}73 \times I_ф$

7. Чему равен фазный ток приемника с активным сопротивлением фазы 3 Ом и индуктивным сопротивлением фазы 4 Ом при включении его на линейное напряжение 220 В? (соединение треугольник)

а) 4,4 А
б) 44 А
в) 76 А
г) 25 А
8. Чему равен фазовый сдвиг между током и напряжением, если активное сопротивление фазы 6 Ом, реактивное сопротивление 8 Ом?
а) 53 градуса
б) 37 градусов
в) 90 градусов
г) 0 градусов
9. С чего начинается построение векторной диаграммы в трехфазных цепях?
а) С векторов фазных токов
б) С векторов линейных токов
в) С векторов фазных напряжений
г) С векторов линейных напряжений
10. Определить коэффициент мощности трехфазного электродвигателя мощностью 15 кВт с фазным током 25 А при включении его на линейное напряжение 380 В, если обмотки собраны в треугольник
а) 0,96
б) 0,74
в) 0,8
г) 0,53
Ключ к ответам:
1в, 2б, 3б, 4в, 5в, 6в, 7б, 8а, 9в, 10г
Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №5 по теме 1.5. Трехфазные цепи
Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ
1. Напряжение между линейным и нейтральным проводом называется…
а) Фазным
б) Линейным
в) Напряжением смещения нейтрали
г) Действующим
2. Выберете прямую последовательность чередования фаз
а) Желтый, зеленый, красный
б) Зеленый, желтый, красный
в) Красный, желтый, зеленый
г) Желтый, красный, зеленый
3. Обмотки трехфазного генератора соединены по схеме звезда с нулевым выводом. Приемники с каким номинальным напряжением можно подключать к генератору, если фазное напряжение генератора равно 127 В?
а) 127 В
б) 220 В
в) 127 и 220 В
г) 127 и 73 В
4. Определить линейный ток, если линейное напряжение 220 В, активное сопротивление фазы приемника 10 Ом. Равномерная нагрузка соединена в звезду.
а) 22 А
б) 12,7 А
в) 38 А

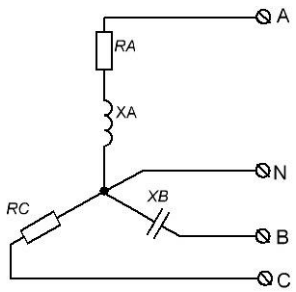
г) 7,3 А
5. При каком соединении обмоток трехфазного генератора линейное напряжение равно фазному?
а) Звезда
б) Звезда с нулевым выводом
в) Треугольник
г) Так не бывает
6. Линейное напряжение 220 В, линейный ток 2 А, активная мощность трехфазной цепи 380 Вт. Чему равен коэффициент мощности?
а) 0,8
б) 0,9
в) 0,5
г) 0,4

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

7. Определить ток в нейтральном проводе, если сопротивления фаз нагрузки соответственно равны: $R_A = 4\,Ом, R_B = 10\,Ом, R_C = 16\,Ом, X_C = -12\,Ом$. Линейное напряжение 346В. Нагрузка соединена в звезду с нейтральным проводом.

С. Выполните задание по рисунку.

8. Построить векторную диаграмму фазных напряжений и фазных токов, если задана схема цепи:



Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. Напряжение между двумя линейными проводами называется…
а) Фазным
б) Линейным
в) Напряжением смещения нейтрали
г) Действующим
2. Под каким углом располагаются вектора фазных напряжений в симметричной трехфазной системе?
а) 90 градусов
б) 120 градусов
в) Зависит от характера нагрузки
г) Под любым
3. Обмотки трехфазного генератора соединены по схеме звезда с нулевым выводом. Приемники с каким номинальным напряжением можно подключать к генератору, если линейное напряжение генератора равно 127 В?
а) 127 В
б) 220 В
в) 127 и 220 В
г) 127 и 73 В
4. Определить фазный ток, если линейное напряжение 220 В, активное сопротивление фазы приемника 10 Ом. Равномерная нагрузка соединена в звезду.
а) 22 А
б) 12,7 А

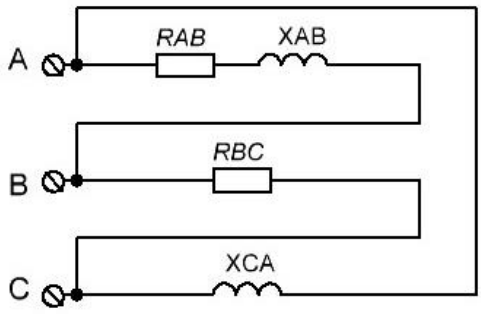
в) 38 А
г) 7,3 А
5. Чем характеризуется симметричная нагрузка в трехфазных цепях?
а) Сопротивления фаз равны по величине
б) Сопротивления фаз одинаковы по характеру
в) Нагрузка всегда симметрична при централизованном питании
г) Сопротивления фаз одинаковы по характеру и равны по величине
6. Фазное напряжение 220 В, фазный ток 5 А, коэффициент мощности 0,8. Определите активную мощность трехфазной цепи при равномерной нагрузке.
а) 880 Вт
б) 1100 Вт
в) 2640 Вт
г) 2640 В

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

7. Определить ток в нейтральном проводе, если сопротивления фаз нагрузки соответственно равны: $R_A = 4Ом, X_A = 3Ом, R_B = 3Ом, X_B = -4Ом, R_C = 10Ом$. Линейное напряжение 173В. Нагрузка соединена в звезду с нейтральным проводом.

С. Выполните задание по рисунку.

8. Построить векторную диаграмму фазных напряжений и фазных токов, если задана схема цепи:



Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

1. Провод, соединяющий нейтраль генератора и нейтраль потребителя называется …
а) Фазным
б) Линейным
в) Нулевым
г) Трехфазным
2. Чему равен ток в нейтральном проводе при симметричной нагрузке по фазам приемника?
а) Фазному
б) Линейному
в) Сумме фазных токов
г) Нулю
3. Обмотки трехфазного генератора соединены по схеме треугольник. Приемники с каким номинальным напряжением можно подключать к генератору, если фазное напряжение генератора равно 127 В?
а) 127 В
б) 220 В
в) 127 и 220 В
г) 127 и 73 В
4. Определить линейный ток, если линейное напряжение 220 В, активное сопротивление фазы приемника 10 Ом. Равномерная нагрузка соединена в треугольник.

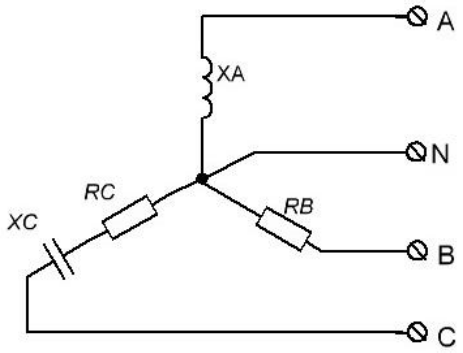
а) 22 А
б) 12,7 А
в) 38 А
г) 7,3 А
5. Чем характеризуется симметричная система ЭДС трехфазного источника?
а) Фазные ЭДС сдвинуты в пространстве под углом 120 градусов
б) Фазные ЭДС равны по величине
в) Фазные ЭДС сдвинуты в пространстве под углом 120 градусов и равны по величине
г) Фазные ЭДС в трехфазном источнике всегда симметричны
6. Фазное напряжение 220 В, фазный ток 5 А, коэффициент мощности 0,8. Определите реактивную мощность трехфазной цепи при равномерной нагрузке.
а) 880 ВАр
б) 1100 Вт
в) 2640 ВАр
г) 1980 ВАр

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

7. Определить ток в нейтральном проводе, если сопротивления фаз нагрузки соответственно равны: $R_A = 4\,Ом,\ R_B = 8\,Ом,\ X_B = 6\,Ом,\ R_C = 25\,Ом$. Линейное напряжение 173В. Нагрузка соединена в звезду с нейтральным проводом.

С. Выполните задание по рисунку.

8. Построить векторную диаграмму фазных напряжений и фазных токов, если задана схема цепи:



Вариант 4

А. Выберите один правильный ответ

1. Как называется напряжение между началом и концом одной фазы
а) Фазным
б) Линейным
в) Напряжением смещения нейтрали
г) Действующим
2. Какой провод служит для выравнивания напряжений по фазам приемника при несимметричной нагрузке по фазам?
а) Фазный
б) Линейный
в) Нулевой
г) Это невозможно
3. Обмотки трехфазного генератора соединены по схеме треугольник. Приемники с каким номинальным напряжением можно подключать к генератору, если линейное напряжение генератора равно 127 В?
а) 127 В
б) 220 В
в) 127 и 220 В

г) 127 и 73 В

4. Определить фазный ток, если линейное напряжение 220 В, активное сопротивление фазы приемника 10 Ом. Равномерная нагрузка соединена в треугольник.

а) 22 А

б) 12,7 А

в) 38 А

г) 7,3 А

5. Какие соотношения характерны для соединения в звезду?

а) $U_Л = U_Ф,\ I_Л = I_Ф$

б) $U_Л = \sqrt{3}U_Ф,\ I_Л = I_Ф$

в) $U_Л = U_Ф,\ I_Л = \sqrt{3}I_Ф$

г) $U_Л = \sqrt{3}U_Ф,\ I_Л = \sqrt{3}I_Ф$

6. Активное сопротивление фазы 8 Ом, реактивное сопротивление фазы 6 Ом. Фазное напряжение 220 В. Определить активную трехфазную мощность цепи, если нагрузка по фазам равномерная.

а) 11616 Вт

б) 14520 Вт

в) 8712 ВАр

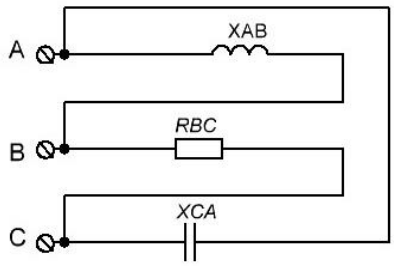
г) 8712 Вт

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

7. Определить ток в нейтральном проводе, если сопротивления фаз нагрузки соответственно равны: $R_A = 3Ом, X_A = -4Ом, R_B = 12Ом, X_B = 16Ом, R_C = 10Ом$. Линейное напряжение 346В. Нагрузка соединена в звезду с нейтральным проводом.

С. Выполните задание по рисунку.

8. Построить векторную диаграмму фазных напряжений и фазных токов, если задана схема цепи:



Вариант 5

А. Выберите один правильный ответ

1. Как называется напряжение между двумя фазами?

а) Фазным

б) Линейным

в) Напряжением смещения нейтрали

г) Действующим

2. С чего начинается построение векторной диаграммы в трехфазных цепях?

а) С векторов фазных токов

б) С векторов линейных токов

в) С векторов фазных напряжений

г) С векторов линейных напряжений

3. Обмотки трехфазного генератора соединены по схеме треугольник. Приемники с каким номинальным напряжением можно подключать к генератору, если фазное напряжение генератора равно 220 В?

а) 380 В
б) 220 В
в) 127 и 220 В
г) 220 и 380 В

4. Определить линейный ток, если фазное напряжение 220 В, активное сопротивление фазы приемника 10 Ом. Равномерная нагрузка соединена в звезду.
а) 22 А
б) 12,7 А
в) 38 А
г) 7,3 А

5. Какие соотношения характерны для соединения в треугольник?
а) $U_Л = U_Ф,\ I_Л = I_Ф$
б) $U_Л = \sqrt{3}U_Ф,\ I_Л = I_Ф$
в) $U_Л = U_Ф,\ I_Л = \sqrt{3}I_Ф$
г) $U_Л = \sqrt{3}U_Ф,\ I_Л = \sqrt{3}I_Ф$

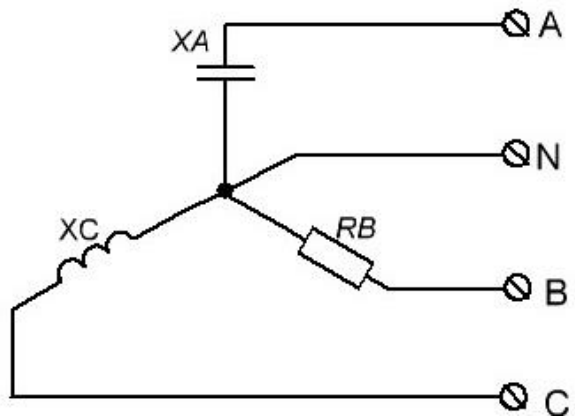
6. Активное сопротивление фазы 8 Ом, реактивное сопротивление фазы 6 Ом. Фазное напряжение 220 В. Определить реактивную трехфазную мощность цепи, если нагрузка по фазам равномерная.
а) 11616 Вт
б) 14520 Вт
в) 8712 ВАр
г) 8712 Вт

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

7. Определить ток в нейтральном проводе, если сопротивления фаз нагрузки соответственно равны: $R_A = 4\,Ом,\ R_B = 6\,Ом,\ X_B = 8\,Ом,\ R_C = 12\,Ом,\ X_C = -16\,Ом$. Линейное напряжение 346В. Нагрузка соединена в звезду с нейтральным проводом.

С. Выполните задание по рисунку.

8. Построить векторную диаграмму фазных напряжений и фазных токов, если задана схема цепи:



Ключи к ответам:

Вариант 1

А: 1а, 2а, 3в, 4б, 5в, 6в.

В: 7. Фазное напряжение: $U_Ф = \frac{U_Л}{\sqrt{3}} = \frac{346}{1{,}73} = 200\,В.$

Полное сопротивление фазы: $Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = \sqrt{4^2 + 0^2} = 4\,Ом$

$Z_B = \sqrt{R_B^2 + X_B^2} = \sqrt{10^2 + 0^2} = 10\,Ом,\quad Z_C = \sqrt{R_C^2 + X_C^2} = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20\,Ом$

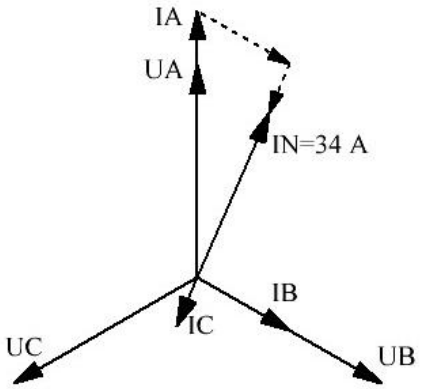
Токи фаз: $I_A = \frac{U_Ф}{Z_A} = \frac{200}{4} = 50\,A$, $I_B = \frac{U_Ф}{Z_B} = \frac{200}{10} = 20\,A$, $I_C = \frac{U_Ф}{Z_C} = \frac{200}{20} = 10\,A$

Коэффициенты мощности и фазовые сдвиги:

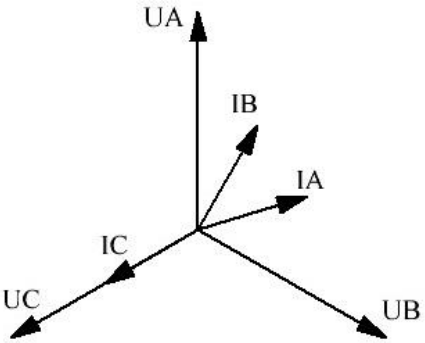
$Cos\varphi_A = \frac{R_A}{Z_A} = \frac{4}{4} = 1$, $\varphi_A = arccos1 = 0^\circ$, $Cos\varphi_B = \frac{R_B}{Z_B} = \frac{10}{10} = 1$, $\varphi_B = arccos1 = 0^\circ$

$Cos\varphi_C = \frac{R_C}{Z_C} = \frac{16}{20} = 0{,}8$, $\varphi_C = arccos0{,}8 = 37^\circ$ (против часовой стрелки)

Ток в нейтральном проводе определяется геометрической суммой фазных токов по векторной диаграмме:



С: 12. В соответствии с характером нагрузки векторная диаграмма выглядит следующим образом:



Вариант 2

А: 1б, 2б, 3г, 4б, 5г, 6в.

В: 7. Фазное напряжение: $U_Ф = \frac{U_Л}{\sqrt{3}} = \frac{173}{1{,}73} = 100\,B$.

Полное сопротивление фазы: $Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5\,Ом$

$Z_B = \sqrt{R_B^2 + X_B^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\,Ом$, $Z_C = \sqrt{R_C^2 + X_C^2} = \sqrt{10^2 + 0^2} = 10\,Ом$

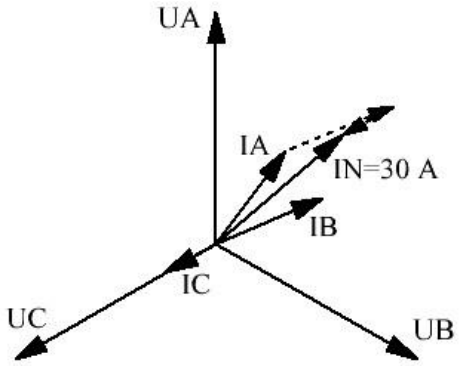
Токи фаз: $I_A = \frac{U_Ф}{Z_A} = \frac{100}{5} = 20\,A$, $I_B = \frac{U_Ф}{Z_B} = \frac{100}{5} = 20\,A$, $I_C = \frac{U_Ф}{Z_C} = \frac{100}{10} = 10\,A$

Коэффициенты мощности и фазовые сдвиги:

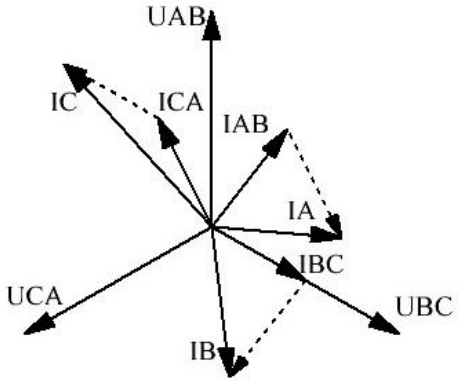
$Cos\varphi_A = \frac{R_A}{Z_A} = \frac{4}{5} = 0{,}8$, $\varphi_A = arccos0{,}8 = 37^\circ$ (по часовой стрелке), $Cos\varphi_B = \frac{R_B}{Z_B} = \frac{3}{5} = 0{,}6$,

$\varphi_B = arccos0{,}6 = 53^\circ$ (против часовой стрелки), $Cos\varphi_C = \frac{R_C}{Z_C} = \frac{10}{10} = 1$, $\varphi_C = arccos1 = 0^\circ$

Ток в нейтральном проводе определяется геометрической суммой фазных токов по векторной диаграмме:



C: 12. В соответствии с характером нагрузки векторная диаграмма выглядит следующим образом:



Вариант 3

A: 1в, 2г, 3а, 4в, 5в, 6г.

B: 7. Фазное напряжение: $U_Ф = \frac{U_Л}{\sqrt{3}} = \frac{173}{1{,}73} = 100\,B$.

Полное сопротивление фазы: $Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = \sqrt{4^2 + 0^2} = 4\,Ом$

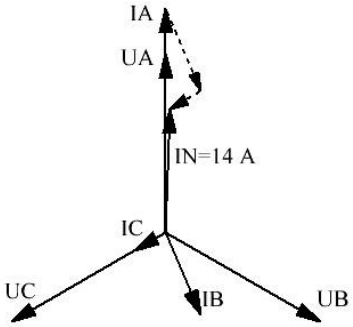
$Z_B = \sqrt{R_B^2 + X_B^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10\,Ом$, $Z_C = \sqrt{R_C^2 + X_C^2} = \sqrt{25^2 + 0^2} = 25\,Ом$

Токи фаз: $I_A = \frac{U_Ф}{Z_A} = \frac{100}{4} = 25\,A$, $I_B = \frac{U_Ф}{Z_B} = \frac{100}{10} = 10\,A$, $I_C = \frac{U_Ф}{Z_C} = \frac{100}{25} = 4\,A$

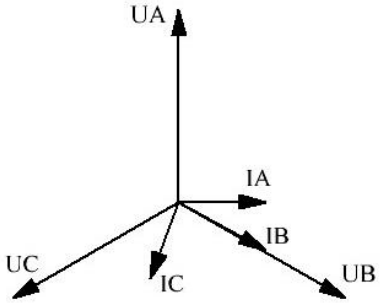
Коэффициенты мощности и фазовые сдвиги:

$Cos\varphi_A = \frac{R_A}{Z_A} = \frac{4}{4} = 1$, $\varphi_A = arccos1 = 0^\circ$, $Cos\varphi_B = \frac{R_B}{Z_B} = \frac{8}{10} = 0{,}8$, $\varphi_B = arccos0{,}8 = 37^\circ$ (по часовой стрелки), $Cos\varphi_C = \frac{R_C}{Z_C} = \frac{25}{25} = 1$, $\varphi_C = arccos1 = 0^\circ$

Ток в нейтральном проводе определяется геометрической суммой фазных токов по векторной диаграмме:



С: 12. В соответствии с характером нагрузки векторная диаграмма выглядит следующим образом:



Вариант 4

А: 1а, 2в, 3а, 4а, 5б, 6а.

В: 7. Фазное напряжение: $U_Ф = \frac{U_Л}{\sqrt{3}} = \frac{346}{1{,}73} = 200\,В$.

Полное сопротивление фазы: $Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5\,Ом$

$Z_B = \sqrt{R_B^2 + X_B^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\,Ом$, $Z_C = \sqrt{R_C^2 + X_C^2} = \sqrt{10^2 + 0^2} = 10\,Ом$

Токи фаз: $I_A = \frac{U_Ф}{Z_A} = \frac{200}{5} = 40\,А$, $I_B = \frac{U_Ф}{Z_B} = \frac{200}{20} = 10\,А$, $I_C = \frac{U_Ф}{Z_C} = \frac{200}{10} = 20\,А$

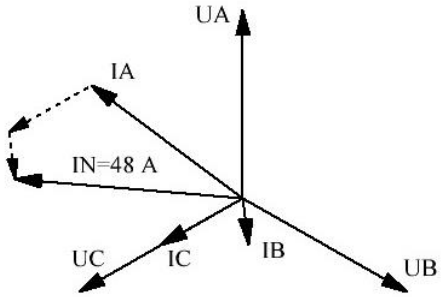
Коэффициенты мощности и фазовые сдвиги:

$Cos\varphi_A = \frac{R_A}{Z_A} = \frac{3}{5} = 0{,}6$, $\varphi_A = arccos0{,}6 = 53^\circ$ (против часовой стрелки),

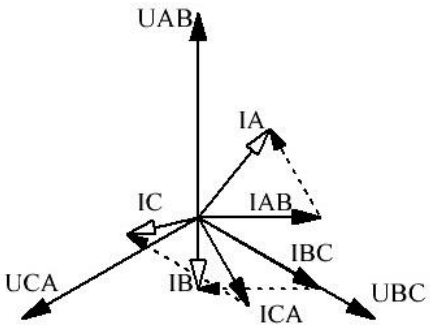
$Cos\varphi_B = \frac{R_B}{Z_B} = \frac{12}{20} = 0{,}6$, $\varphi_B = arccos0{,}6 = 53^\circ$ (по часовой стрелки),

$Cos\varphi_C = \frac{R_C}{Z_C} = \frac{10}{10} = 1$, $\varphi_C = arccos1 = 0^\circ$

Ток в нейтральном проводе определяется геометрической суммой фазных токов по векторной диаграмме:



С: 12. В соответствии с характером нагрузки векторная диаграмма выглядит следующим образом:



Вариант 5

А: 1б, 2в, 3б, 4а, 5в, 6в.

В: 7. Фазное напряжение: $U_Ф = \frac{U_Л}{\sqrt{3}} = \frac{346}{1{,}73} = 200\,В$.

Полное сопротивление фазы: $Z_A = \sqrt{R_A^2 + X_A^2} = \sqrt{4^2 + 0^2} = 4\,Ом$

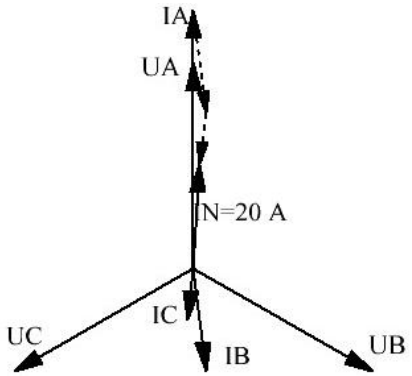
$Z_B = \sqrt{R_B^2 + X_B^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10\,Ом$, $Z_C = \sqrt{R_C^2 + X_C^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\,Ом$

Токи фаз: $I_A = \frac{U_Ф}{Z_A} = \frac{200}{4} = 50\,А$, $I_B = \frac{U_Ф}{Z_B} = \frac{200}{10} = 20\,А$, $I_C = \frac{U_Ф}{Z_C} = \frac{200}{20} = 10\,А$

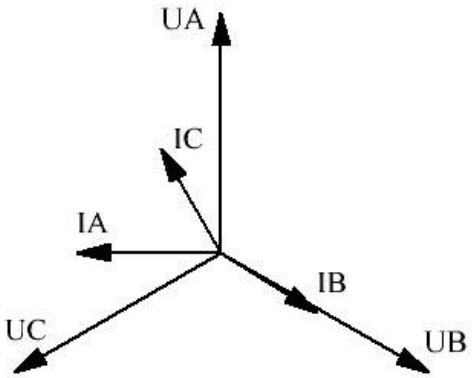
Коэффициенты мощности и фазовые сдвиги:

$Cos\varphi_A = \frac{R_A}{Z_A} = \frac{4}{4} = 1$, $\varphi_A = arccos1 = 0^\circ$, $Cos\varphi_B = \frac{R_B}{Z_B} = \frac{6}{10} = 0{,}6$, $\varphi_B = arccos0{,}6 = 53^\circ$ (по часовой стрелки), $Cos\varphi_C = \frac{R_C}{Z_C} = \frac{12}{20} = 0{,}6$, $\varphi_C = arccos0{,}6 = 53^\circ$ (против часовой стрелки)

Ток в нейтральном проводе определяется геометрической суммой фазных токов по векторной диаграмме:



С: 12. В соответствии с характером нагрузки векторная диаграмма выглядит следующим образом:



Тема 2.1 Магнитное поле и его параметры

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных параметров и законов и правил магнитных полей, правил графического изображения магнитного поля; умение производить расчеты параметров магнитных полей.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №16

«Изучение взаимодействия проводников с током. Определение ЭДС электромагнитной индукции»

1. Электромагнитная индукция.
2. Когда наводится ЭДС электромагнитной индукции?
3. Как определить ЭДС электромагнитной индукции?
4. Правило правой руки.
5. Принцип работы генератора.

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №17
«Исследование катушки с ферромагнитным сердечником»

1. Расскажите о назначении ферромагнитных материалов в электротехнических устройствах. Назовите их основные магнитные характеристики.
2. Объясните нелинейный характер вольт-амперной характеристики катушки с магнитопроводом
3. Расскажите о потерях энергии в магнитопроводе катушки и методах их уменьшения.

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №18
«Исследование двухобмоточного трансформатора в режиме холостого хода»

1. Что называется режимом холостого хода трансформатора? Когда проводится опыт холостого хода? Что определяется из этого опыта?
2. Что собой представляет в физическом смысле P_0?
3. Почему нельзя использовать недогруженный трансформатор?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №19
«Исследование двухобмоточного трансформатора в режиме короткого замыкания»

1. Какой режим работы трансформатора называется внезапным коротким замыканием?
2. Какие параметры позволяют определить опыт короткого замыкания трансформатора?
3. Почему режим короткого замыкания является опасным режимом работы трансформатора?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №5 по теме 2.1 Магнитное поле и его параметры
Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ

1. Чему равна индуктированная ЭДС, если длина проводника 10 см, магнитная индукция 1 Тл, скорость движения проводника 1 м/с?
а) 0,1 В
б) 1 В
в) 10 В
г) 0 В

2. Какова единица измерения индуктивности?
а) Вт
б) Гн
в) А/м
г) Вб
3. По какой формуле определяется напряженность магнитного поля?

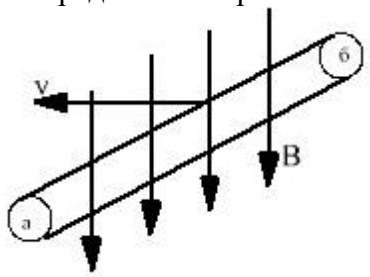
а) $F/I \cdot l$

б) Ψ/I

в) $B \cdot S$

г) B/μ

4. Определите направление ЭДС, индуктированной в проводнике.



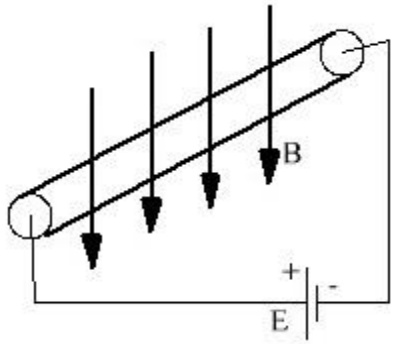
а) От точки б к точке а

б) Вниз

в) Вверх

г) От точки а к точке б

5. Куда направлена сила, действующая на проводник?



а) Вправо

б) Влево

в) Вверх

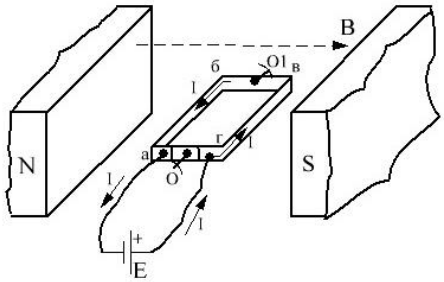
г) Вниз

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

6. Провод с активной длиной 20 см расположен в однородном магнитном поле перпендикулярно ему. При токе 10 А на провод действует сила 1 Н. Определить магнитную индукцию поля. При какой длине провода сила, действующая на него, увеличится в два раза? При каком значении тока при исходных условиях электромагнитная сила станет равной 0,75 Н?

С. Выполните задание по рисунку

7. Между полюсами постоянного магнита помещена прямоугольная рамка абвга, которая может свободно вращаться вокруг оси ОО1.



Что произойдет с силами, действующими на стороны рамки, если изменится направление тока?

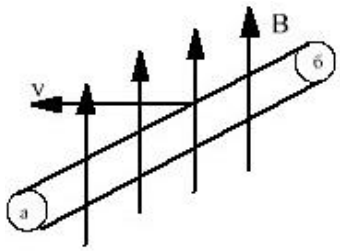
Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. Провод с активной длиной 50 см расположен в однородном магнитном поле. При токе 10 А на провод действует сила в 10 Н. Определите магнитную индукцию.

а) 2 Тл
б) 5 Тл
в) 500 Тл
г) 0,2 Тл

2. Определите направление ЭДС, индуктированной в проводнике.



а) Вправо
б) От точки б к точке а
в) От точки а к точке б
г) Вниз

3. Какова единица измерения магнитного потока?

а) Тл
б) Гн/м
в) Вб
г) А/м

4. По какой формуле определяется индуктивность?

а) $\Phi \cdot w$
б) $B \cdot S$
в) B/μ_a
г) Ψ/I

5. Куда направлена сила, действующая на проводник?



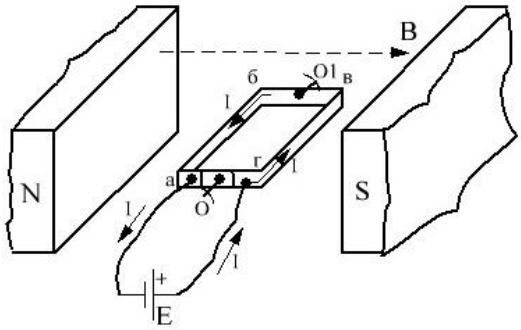
а) Влево
б) Вверх
в) Вправо
г) Вниз

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

6. Прямоугольная рамка площадью 50 см^2 расположена в однородном магнитном поле перпендикулярно вектору магнитной индукции, величина которой 1,2 Тл. Определите магнитный поток сквозь плоскость этой рамки. Определите магнитный поток сквозь рамку, плоскость которой составляет угол 60^0 с плоскостью, перпендикулярной вектору магнитной индукции. Определите магнитный поток сквозь рамку, если при этом размер рамки увеличить вдвое.

С. Выполните задание по рисунку

7. Между полюсами постоянного магнита помещена прямоугольная рамка абвга, которая может свободно вращаться вокруг оси ОО1.



Почему электромагнитные силы стремятся растянуть рамку?

Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

1. Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую площадку со сторонами 10 и 50 см, если магнитная индукция составляет 0,6 Тл.

а) 0,03 Вб
б) 0,3 Вб
в) 3 Вб
г) 300 Вб

2. Куда направлена сила, действующая на проводник с током?

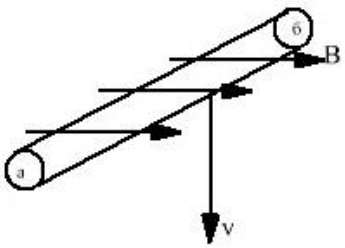


а) Влево
б) Вверх
в) Вправо
г) Вниз

3. Какова единица измерения напряженности магнитного поля?

а) Тл
б) А/м
в) Вб
г) Гн/м

4. Определите направление ЭДС, индуктированной в проводнике.



а) Вверх
б) От точки б к точке а
в) От точки а к точке б
г) Вниз

5. По какой формуле определяется магнитный поток?

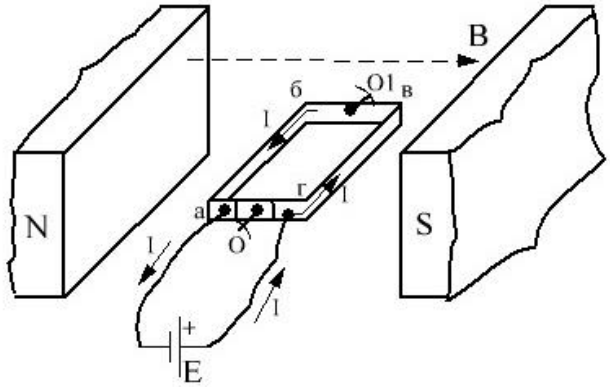
а) $\Phi \cdot w$
б) $B \cdot S$
в) B/μ_a
г) Ψ/I

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

6. Прямолинейный провод перемещается в однородном магнитном поле с индукцией 1,2 Тл, со скоростью 2 м/с, перпендикулярно полю. Определить ЭДС, индуктируемую на участке провода длиной 5 см. Определить индуктируемую ЭДС, если провод пересекает магнитное поле под углом 30^0.

С. Выполните задание по рисунку.

7. Между полюсами постоянного магнита помещена прямоугольная рамка абвга, которая может свободно вращаться вокруг оси ОО1.



Может ли рамка с током служить указателем магнитного поля Земли?

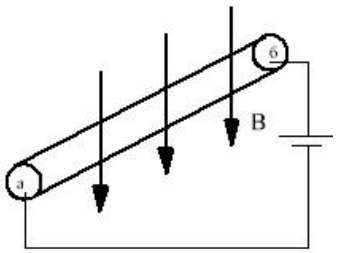
Вариант 4

А. Выберите один правильный ответ

1. Определите силу, действующую на проводник с током 10 А, длина проводника 50 см, магнитная индукция 0,8 Тл.

а) 4 Н
б) 0,4 Н
в) 40 Н
г) 400 Н

2. Куда направлена сила, действующая на проводник с током?

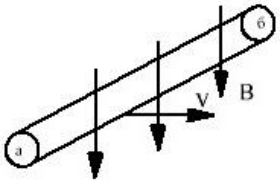


а) Влево
б) Вверх
в) Вправо
г) Вниз

3. Какова единица измерения магнитной индукции?

а) Тл
б) А/м
в) Вб
г) Гн/м

4. Определите направление ЭДС, индуктированной в проводнике.



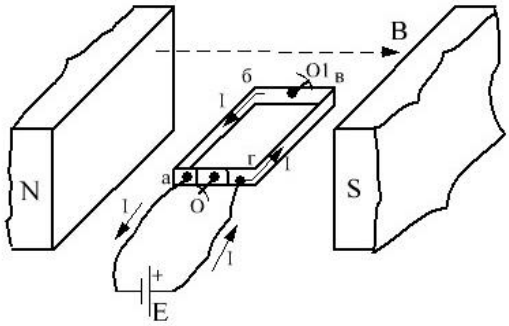
а) Вверх
б) От точки б к точке а
в) От точки а к точке б
г) Вниз
5. По какой формуле определяется ЭДС самоиндукции?
а) $-L \cdot di/dt$
б) $B \cdot S$
в) B/μ_a
г) Ψ/I

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

6. Магнитная индукция в сердечнике трансформатора, размеры сечения которого 80 х 50 мм, равна 1,5 Тл. Пренебрегая рассеянием, определить потокосцепление первичной обмотки трансформатора из 1600 витков и вторичной из 320 витков. Определить ЭДС, которая индуктируется в обмотках, если магнитный поток уменьшается до нуля за 0,1 с.

С. Выполните задание по рисунку

7. Между полюсами постоянного магнита помещена прямоугольная рамка абвга, которая может свободно вращаться вокруг оси ОО1.

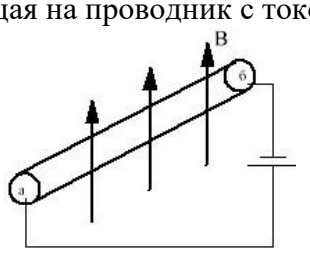


Имеют ли магнитные линии «начала» и «концы»?

Вариант 5

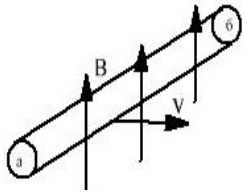
А. Выберите один правильный ответ

1. Чему равна ЭДС, индуктированная в проводнике, если длина проводника 100 см, магнитная индукция 1,5 Тл, скорость движения проводника 2 м/с?
а) 3 В
б) 30 В
в) 300 В
г) 0,3 В
2. Куда направлена сила, действующая на проводник с током?



а) Влево
б) Вверх
в) Вправо
г) Вниз
3. Какова единица измерения взаимной индуктивности?
а) Гн

б) А/м
в) Вб
г) Гн/м
4. Определите направление ЭДС, индуктированной в проводнике.



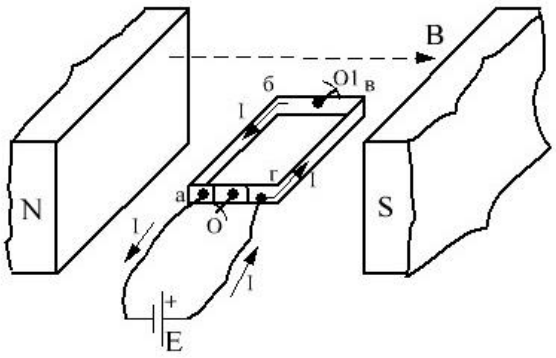
а) Вверх
б) От точки б к точке а
в) От точки а к точке б
г) Вниз
5. По какой формуле определяется потокосцепление?
а) $-L \cdot di/dt$
б) $B \cdot S$
в) $\Phi \cdot w$
г) Ψ/I

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме

6. Катушка с активным сопротивлением 20 Ом и индуктивностью 250 мГн подключена к источнику постоянного напряжения 110 В. Какое количество энергии сосредоточено в магнитном поле этой катушки? Как увеличить запас энергии в 2 раза?

С. Выполните задание по рисунку

7. Между полюсами постоянного магнита помещена прямоугольная рамка абвга, которая может свободно вращаться вокруг оси ОО1.



Где на практике применяются рамки с током в магнитном поле?

Ключи к ответам:

Вариант 1

А: 1а, 2б, 3г, 4а, 5б.

В: 6. Электромагнитная сила при $\alpha = 90°$ определяется выражением $F = I \cdot B \cdot l$ ($Sin\alpha = 1$).

Магнитная индукция поля $B = \frac{F}{I \cdot l} = \frac{1}{10 \cdot 20 \cdot 10^{-2}} = 0{,}5\,Тл$.

Активная длина проводника $l = \frac{F}{I \cdot B} = \frac{2}{10 \cdot 0{,}5} = 0{,}4\,м$

Для того чтобы электромагнитная сила стала равной 0,75 Н, по проводнику должен проходить ток $I = \frac{F}{B \cdot l} = \frac{0{,}75}{0{,}5 \cdot 20 \cdot 10^{-2}} = 7{,}5\,А$

С: 7. Направление сил $F_{аб}$ и $F_{вг}$ изменятся на обратные и рамка повернется на угол 90^0 в обратную сторону. Направление сил $F_{бв}$ и $F_{аг}$ останутся прежними, так как изменится не только направление тока, но и расположение проводников аг и бв относительно магнитных линий из – за вращения рамки в обратном направлении.

Вариант 2

А: 1а, 2в, 3в, 4г, 5г.

В: 6. Магнитный поток сквозь рамку $\Phi = B_H \cdot S = B \cdot S \cdot Cos\beta = 1{,}2 \cdot 50 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 6 \cdot 10^{-3}\ Вб$,

где $Cos\beta = Cos90° = 1$, $S = (10 \cdot 5)см^2 = 50 \cdot 10^{-4}\ м^2$.

Если угол $\beta = 60°$, магнитный поток $\Phi = B \cdot S \cdot Cos\beta = 1{,}2 \cdot 50 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}5 = 3 \cdot 10^{-3}\ Вб$

Если при этом размер рамки увеличить вдвое, магнитный поток сквозь эту рамку

$\Phi = B \cdot S' \cdot Cos\beta = 1{,}2 \cdot 2 \cdot 50 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}5 = 6 \cdot 10^{-3}\ Вб$

С: 7. Силы магнитного поля, действующие на рамку с током, совершают работу $A = I \cdot \Delta\Phi$, если увеличивается на $\Delta\Phi$ положительный поток Ф, пронизывающий рамку. Поэтому в рассматриваемой задаче электромагнитные силы поворачивают рамку перпендикулярно магнитным линиям и стремятся растянуть ее, чтобы положительный магнитный поток через рамку увеличился.

Вариант 3

А: 1а, 2г, 3б, 4б, 5б.

В: 6. Если провод пересекает магнитное поле с постоянной скоростью, то и индуктируемая ЭДС постоянна: $E = B \cdot v \cdot l \cdot Sin\alpha$, где α - угол, под которым проводник пересекает магнитное поле.

Если $\alpha = 90°$, то ЭДС в проводе $E = B \cdot v \cdot l \cdot Sin\alpha = 1{,}2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 1 = 0{,}12\,В$.

Если $\alpha = 30°$, то ЭДС в проводе $E_{30} = B \cdot v \cdot l \cdot Sin\alpha = 1{,}2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-2} \cdot 0{,}5 = 0{,}06\,В$.

С: 7. Рамка с током стремится расположиться в магнитном поле таким образом, чтобы положительное направление ее оси (в соответствии с правилом буравчика) совпадало с направлением магнитных линий. Иначе говоря, рамка поворачивается своим южным полюсом в сторону северного полюса магнита. Поэтому и в магнитном поле Земли рамка поворачивается так, что ее южный полюс будет обращен к северному магнитному полюсу Земли (который находится в Антарктиде). Так как индукция магнитного поля мала $0{,}5 \cdot 10^{-4}\ Тл$, то рамка должна быть высокочувствительной, т.е. с большим током (или с большим числом витков), и достаточно легкой.

Вариант 4

А: 1а, 2в, 3а, 4в, 5а.

В: 6. При отсутствии рассеяния обе катушки (обмотки) трансформатора пронизываются одним и тем же магнитным потоком $\Phi = B \cdot S \cdot Cos\beta = 1{,}5 \cdot 40 \cdot 10^{-4} \cdot 1 = 6 \cdot 10^{-3}\ Вб$, где $S = 8 \cdot 10^{-2} \cdot 5 \cdot 10^{-2} = 40 \cdot 10^{-4}\ м^2$.

Тогда потокосцепление для первичной обмотки $\Psi_1 = \Phi \cdot w_1 = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 1600 = 9{,}6\ Вб$, для вторичной обмотки $\Psi_2 = \Phi \cdot w_2 = 6 \cdot 10^{-3} \cdot 320 = 1{,}92\ Вб$.

ЭДС в каждой обмотке определяется как скорость изменения потокосцепления

$e_1 = \frac{\Psi_1}{t} = \frac{9{,}6}{0{,}1} = 96\,В$, $e_2 = \frac{\Psi_2}{t} = \frac{1{,}92}{0{,}1} = 19{,}2В$

С: 7. Магнитные линии всегда замкнуты. Так в зазоре постоянного магнита они проходят от северного полюса к южному и дальше замыкаются по телу магнита от южного полюса к северному.

Вариант 5

А: 1а, 2в, 3а, 4б, 5в.

В: 6. В магнитном поле катушки количество энергии $W_M = \frac{I^2 \cdot L}{2} = \frac{5{,}5^2 \cdot 0{,}25}{2} = 3{,}78\,Дж$, где ток катушки $I = \frac{U}{R} = \frac{110}{20} = 5{,}5Ом$.

Увеличение запаса энергии в 2 раза путем увеличения приложенного напряжения в $\sqrt{2}$ раз, это позволит прямо пропорционально увеличить ток в катушке.

С: 7. Для измерения токов и напряжений в цепях постоянного тока широко используются магнитоэлектрические амперметры и вольтметры, принцип действия которых основан на взаимодействии рамки с током и магнитного поля постоянного магнита. Прикрепляя к оси рамки пружинку, противодействующую ее вращению, можно получить угол поворота рамки, пропорциональный величине измеряемого тока.

Тема 2.2 Магнитные цепи и их расчет

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных законов магнитных цепей, процессов намагничивания ферромагнитных материалов, правил графического изображения магнитных схем, умение производить расчеты однородных и неоднородных магнитных цепей.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №20 «Расчет однородной неразветвленной магнитной цепи»

1. Что представляет собой магнитная цепь? Какие виды магнитных цепей вы знаете?
2. Закон Ома для магнитных цепей.
3. Как определяется напряженность магнитного поля в магнитной цепи?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №21 «Расчет неоднородной магнитной цепи»

1. Что представляет собой неоднородная магнитная цепь?
2. В чем особенность расчета магнитных цепей с воздушными зазорами?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 2.3 Расчет нелинейных магнитных цепей

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, основных законов магнитных цепей, умение производить расчеты нелинейных магнитных цепей.

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №22 «Расчет разветвленных магнитных цепей»

1. Что представляет собой разветвленная магнитная цепь?
2. Каковы особенности нелинейных магнитных цепей?
3. Как определить МДС в разветвленной несимметричной магнитной цепи?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Тема 3.1 Электрические измерения

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, правил графического изображения электрических схем, принципа действия, устройства,

основных характеристик электроизмерительных приборов, правил сращивания, спайки и изоляции проводов; умение читать и собирать электрические схемы, пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ.
Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №23
«Расчет параметров масштабных измерительных преобразователей»

1. С какой целью используют масштабные измерительные преобразователи?
2. Как устроены измерительные трансформаторы тока и напряжения?
3. В каком режиме работает измерительный трансформатор тока?
4. В каком режиме работает измерительный трансформатор напряжения? Почему?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №24
«Измерение силы тока, напряжения и мощности измерительным комплектом»

1. Что показывает цена деления амперметра, вольтметра и ваттметра?
2. Для чего предназначен измерительный комплект К – 50?
3. Порядок работы с комплектом К – 50 .

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №25
«Измерение мощности в трехфазных цепях»

1. Каково устройство ваттметра?
2. Как определить цену деления ваттметра?
3. Назначение трансформаторов тока, устройство

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №26
«Измерение сопротивления изоляции проводов и обмоток двигателя.
Работа с мегомметром»

1. Как устроен мегомметр?
2. Для чего измеряют сопротивление изоляции?
3. При какой величине сопротивления изоляции провода, двигатели, трансформаторы непригодны к эксплуатации?

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №27
«Учет электрической энергии в цепях однофазного и трехфазного тока»

1. Принцип действия однофазного счетчика активной энергии.
2. Чем отличается счетчик электрической энергии от ваттметра?
3. Как работает счетный механизм?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №6 по теме 3.1 Электрические измерения
Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ

1. Результат измерения представляется в виде …

а) Удобном для чтения

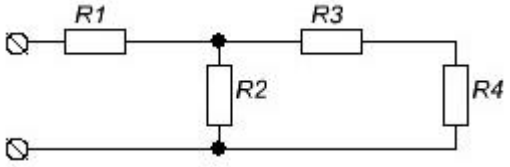
б) Числового значения
в) Диапазона значений
г) Числового значения с соответствующей единицей измерения
2. Из чего состоит отсчетное устройство показывающего прибора?
а) Стрелка и шкала
б) Система зеркал и шкала
в) Шкала и указатель
г) Счетный механизм
3. В каком режиме работает измерительный трансформатор напряжения?
а) Близком к короткому замыканию
б) Близком к холостому ходу
в) В номинальном
г) В любом
4. Сколько однофазных ваттметров необходимо для измерения трехфазной мощности при равномерной нагрузке?
а) Два
б) Один
в) Три
г) Четыре
5. Для чего измеряют сопротивление изоляции?
а) Для определения допустимого тока
б) Для определения допустимого напряжения
в) Для определения допустимого сопротивления
г) Для установления пригодности к эксплуатации электрооборудования
6. Назовите прибор для определения коэффициента мощности
а) Фазометр
б) Косинусомер
в) Частотомер
г) Ваттметр
7. Токовая катушка счетчика по сравнению с катушкой напряжения выполнена проводом …
а) Меньшего сечения
б) Такого же сечения
в) Большего сечения
г) У счетчика нет катушек
8. Какую измерительную схему представляет собой мегомметр?
а) Диодный мост
б) Мост переменного тока
в) Схему Арона
г) Мост постоянного тока

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

9. В трехфазной трехпроводной сети с равномерной нагрузкой, соединенной в треугольник, включены два ваттметра. Показания приборов соответственно 2850 Вт и 1370 Вт. Определить активную, реактивную, полную мощность и коэффициент мощности сети. Начертить схему включения измерительных приборов.

С. Выполните задание по рисунку.

10. Включить необходимые приборы для измерения силы тока I1; напряжения U2 и мощности $P_{ОБ}$ в схему, представленную на рисунке.



Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. Выберете устройство, не относящееся к измерительным преобразователям
а) Катушка индуктивности
б) Измерительный трансформатор
в) Добавочное сопротивление
г) Шунт

2. Какой элемент конструкции электромеханических приборов характерен только для переносных приборов высокой точности?
а) Арретир
б) Корректор
в) Успокоитель
г) Экранированный корпус

3. Как включается в цепь первичная обмотка измерительного трансформатора напряжения?
а) Параллельно тому участку, где производится измерение напряжения
б) Параллельно вольтметру
в) Последовательно вольтметру
г) Последовательно тому участку, где производится измерение напряжения

4. Когда показания ваттметров, включенных по схеме Арона, равны?
а) При чисто – индуктивной нагрузке
б) При чисто – активной нагрузке
в) При активно – индуктивной нагрузке
г) При активно – емкостной нагрузке

5. Укажите формулу, соответствующую количеству электроэнергии, израсходованной за месяц, при непосредственном включении счетчика
а) $(W_K - W_H)/30$
б) $W_H - W_K$
в) $W_K - W_H$
г) $(W_K - W_H)\cdot 30$

6. Укажите формулу, соответствующую определению активной мощности по схеме Арона?
а) $P_1 - P_2$
б) $P_1 + P_2$
в) $\sqrt{3}\cdot(P_1 - P_2)$
г) $3\cdot P_1$

7. Укажите деталь, не принадлежащую счетчику активной энергии
а) Корпус
б) Диск
в) Корректор
г) Ось

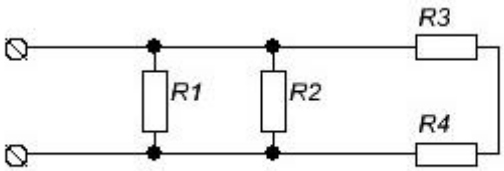
8. Что означает сопротивление изоляции, равное нулю?
а) Обрыв фазы
б) Холостой ход
в) Неисправность мегомметра
г) Короткое замыкание

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

9. В однофазной цепи переменного тока ваттметр включен через измерительный трансформатор тока 200/5. Стрелка прибора отклонилась на 80 делений. Ваттметр АСТД с номинальным током 5А, номинальным напряжением 300В и номинальным числом делений 150. Определить мощность цепи. Начертить схему включения прибора.

С. Выполните задание по рисунку.

10. Включить необходимые приборы для измерения силы тока $I_{ОБ}$; напряжения U4 и мощности P2 в схему, представленную на рисунке.



Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

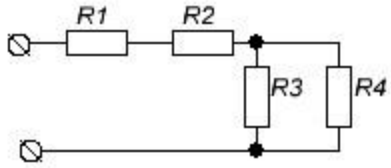
1. Выберете прибор с самым высоким классом точности
а) 0,1
б) 1
в) 2,5
г) 0,5
2. Приборы какой системы не применяются в цепях переменного тока?
а) Электромагнитной
б) Магнитоэлектрической
в) Электродинамической
г) Ферродинамической
3. Как включается первичная обмотка измерительного трансформатора тока в цепь?
а) Параллельно тому участку, где производится измерение тока
б) Параллельно амперметру
в) Последовательно амперметру
г) Последовательно тому участку, где производится измерение тока
4. Назначение измерительного трансформатора напряжения
а) Для снижения напряжения на нагрузке
б) Для расширения пределов измерения по напряжению
в) Для расширения пределов измерения по мощности
г) Для снижения пределов измерения по напряжению
5. При измерении сопротивления изоляции мегомметром оборудование должно быть …
а) Под рабочим напряжением
б) Заземлено
в) В работе
г) При снятом напряжении
6. Сколько катушек имеет ваттметр?
а) Одну
б) Одну токовую и одну напряженческую
в) Одну токовую и две напряженческие
г) Две токовые и одну напряженческую
7. Какой системы прибор СО – 2М?
а) Магнитоэлектрической
б) Электромагнитной
в) Индукционной
г) Электродинамической
8. Чему равно допустимое сопротивление изоляции обмоток электродвигателя напряжением 380/220 В?
а) 1000 Ом
б) Зависит от схемы соединения
в) Не более 0,5 МОм
г) Не менее 0,5 МОм

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

9. Два вольтметра включены последовательно в сеть напряжением 380В. Сопротивление первого прибора 35000 Ом, второго – 20000 Ом. Определить показания приборов. Начертить схему включения приборов.

С. Выполните задание по рисунку.

10. Включить необходимые приборы для измерения силы тока I3; напряжения $U_{ОБ}$ и мощности P4 в схему, представленную на рисунке.



Вариант 4

А. Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах измеряется абсолютная погрешность?

а) В процентах

б) В относительных единицах

в) В процентах или в относительных единицах

г) В единицах измеряемой величины

2. Приборы какой системы имеют только одну катушку?

а) Ферродинамической

б) Электродинамической

в) Индукционной

г) Магнитоэлектрической

3. Как включают вольтметр и добавочное сопротивление; вольтметр с участком цепи, где измеряется напряжение?

а) Последовательно; параллельно

б) Параллельно; последовательно

в) Последовательно; последовательно

г) Параллельно; параллельно

4. Выводы первичной обмотки трансформатора тока обозначаются …

а) И1 И2

б) Л1 Л2

в) А Х

г) а х

5. Укажите формулу для определения цены деления счетчика

а) I_H / n_H

б) U_H / n_H

в) Нет такой величины

г) $U_H \cdot I_H / n_H$

6. Укажите количество измерительных катушек в однофазном фазометре (укажите наиболее точный ответ)

а) Одну токовую и две напряженческие

б) Одну напряженческую и две токовые

в) Одну токовую и одну напряженческую

г) Три катушки

7. Назовите явление, на котором основан принцип действия индукционного счетчика

а) Явление электромагнитной индукции

б) Протекание тока по диску

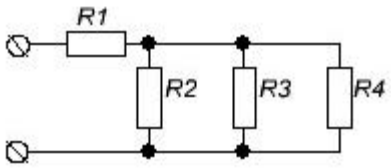
в) Взаимодействие вихревых токов в диске с магнитным полем, создаваемым катушкой с током
г) Закон Ампера
8. Что означает сопротивление изоляции равное бесконечности
а) Короткое замыкание
б) Так не бывает
в) Отсутствие контакта между жилами кабеля
г) Наличие надежной изоляции

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

9. В однофазную цепь переменного тока включены ваттметр, амперметр, вольтметр для измерения мощности, тока и напряжения через измерительный трансформатор тока 100/5 и измерительный трансформатор напряжения 6000/100. Показания приборов 200Вт, 70В, 4А. Определить мощность, напряжение и силу тока в цепи. Начертить схему включения приборов.

С. Выполните задание по рисунку.

10. Включить необходимые приборы для измерения силы тока I2; напряжения U3 и мощности P1 в схему, представленную на рисунке.



Вариант 5

А. Выберите один правильный ответ

1. В каких единицах измеряется относительная погрешность?
а) В относительных единицах
б) В процентах или в относительных единицах
в) В процентах
г) В единицах измеряемой величины
2. Приборы какой системы не бывают показывающими?
а) Электромагнитной
б) Индукционной
в) Магнитоэлектрической
г) Электродинамической
3. Как включают между собой амперметр и шунт; амперметр с участком, где измеряется ток?
а) Последовательно; параллельно
б) Параллельно; последовательно
в) Параллельно; параллельно
г) Последовательно; последовательно
4. Если ваттметр включен через измерительный трансформатор тока, то мощность в однофазной цепи определяется …
а) $P_C = 3 \cdot P_W$
б) $P_C = K_{TT} \cdot P_W$
в) $P_C = P_W$
г) $P_C = P_W / K_{TT}$
5. Выберете величину, характеризующую только счетчик
а) Номинальный ток
б) Номинальное напряжение
в) Передаточное число
г) Цена деления

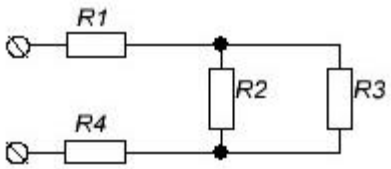
6. Что является источником питания в мегомметре?
а) Аккумуляторная батарея
б) Источник не требуется
в) Генератор переменного тока
г) Генератор постоянного тока с ручным приводом
7. Как определить мощность трехфазной сети с неравномерной нагрузкой в четырехпроводной сети (при наличии только однофазных ваттметров)?
а) Измерить мощность одной фазы и умножить на три
б) Измерить мощность каждой фазы и показания сложить
в) Включить два прибора по схеме Арона
г) Включить один прибор
8. Назовите единицу измерения коэффициента мощности
а) Относительные единицы
б) Вт
в) Вт/ВА
г) ВАр

В. Решите задачу, используя обобщенные знания по теме.

9. Определить стоимость электрической энергии за сутки, если показания счетчика в начале месяца составляют 6654 кВтч, через 15 дней 6674 кВтч. Счетчик включен через измерительный трансформатор тока 50/5, трансформатор напряжения 10000/100. Цена 1 кВтч составляет 3 руб.

С. Выполните задание по рисунку.

10. Включить необходимые приборы для измерения силы тока I4; напряжения U1 и мощности P3 в схему, представленную на рисунке.



Ключи к ответам:

Вариант 1

А: 1г, 2в, 3б, 4б, 5г, 6а, 7в, 8г.

В: 9. Активная мощность по схеме Арона определяется:

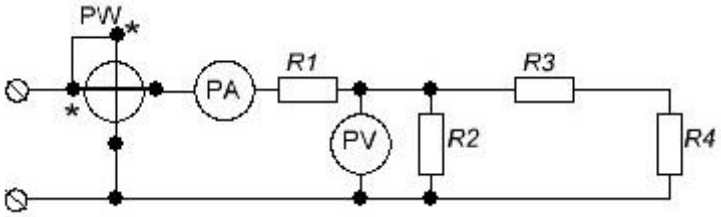
$P = P_1 + P_2 = 2850 + 1370 = 4220 Bm$

Реактивная мощность: $Q = \sqrt{3} \cdot (P_1 - P_2) = 1{,}73 \cdot (2850 - 1370) = 2560\ BAp$

Полная мощность: $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{4220^2 + 2560^2} = 4936\ BA$

Коэффициент мощности: $Cos\varphi = P/S = 4220/4936 = 0{,}855$

С: 10. Схема включения приборов



Вариант 2

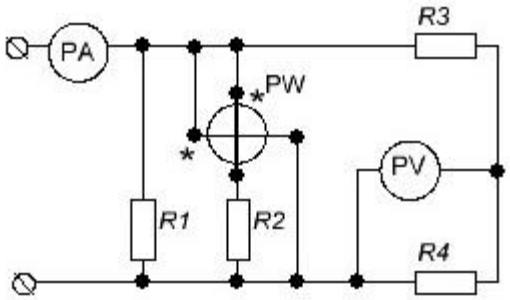
А: 1а, 2а, 3а, 4б, 5в, 6б, 7в, 8г.

В: 9. Цена деления ваттметра: $C_Д = \frac{I_H \cdot U_H}{n_H} = \frac{5 \cdot 300}{150} = 10\ Bm/дел$

Показания прибора: $P_W = C_Д \cdot n = 10 \cdot 80 = 800\ Вт$

Мощность цепи: $P = P_W \cdot K_{TT} = 800 \cdot {}^{200}\!/_{5} = 32000 Вт$

С: 10. Схема включения приборов

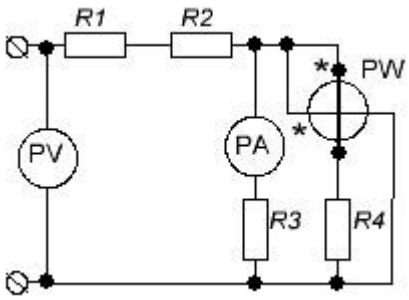


Вариант 3

А: 1а, 2б, 3г, 4б, 5г, 6б, 7в, 8г.

В: 9. Приняв сопротивление первого прибора как добавочное к вольтметру второму, из формулы добавочного сопротивления $R_{V1} = R_{V2} \cdot (\frac{U}{U_{V2}} - 1)$ выразим напряжение, которое покажет второй вольтметр $U_{V2} = \frac{U}{\frac{R_{V1}}{R_{V2}} + 1} = \frac{380}{\frac{35000}{20000} + 1} = 138\ В$. Тогда показания первого прибора составит $U_{V1} = U - U_{V2} = 380 - 138 = 242\ В$

С: 10. Схема включения приборов



Вариант 4

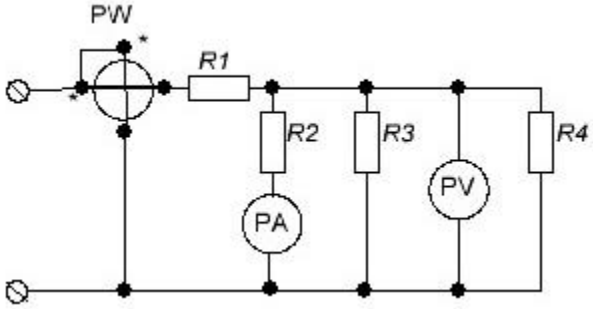
А: 1г, 2г, 3а, 4б, 5в, 6а, 7в, 8г.

В: 9. Напряжение цепи: $U = U_V \cdot K_{TH} = 700 \cdot {}^{6000}\!/_{100} = 4200 В$

Сила тока в цепи: $I = I_A \cdot K_{TT} = 4 \cdot {}^{100}\!/_{5} = 80\ А$

Мощность в цепи: $P = P_W \cdot K_{TH} \cdot K_{TT} = 200 \cdot {}^{6000}\!/_{100} \cdot {}^{100}\!/_{5} = 240000 Вт$

С: 10. Схема включения приборов



Вариант 5

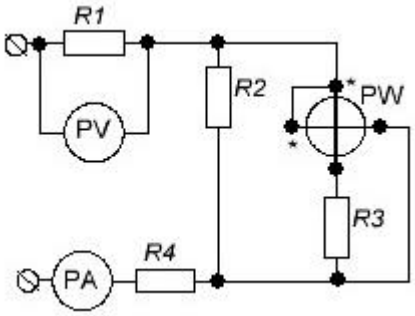
А: 1б, 2б, 3б, 4б, 5в, 6г, 7б, 8а.

В: 9.Количество израсходованной энергии:

$W = (W_K - W_H) \cdot K_{TT} \cdot K_{TH} = (6674 - 6654) \cdot {}^{50}\!/_{5} \cdot {}^{10000}\!/_{100} = 20000 кВт \cdot ч$

Стоимость израсходованной энергии: $Ст = Ц \cdot W = 3 \cdot 20000 = 60000 руб$

С: 10. Схема включения приборов



Тема 3.2 «Электрические машины постоянного тока»,
Тема 3.3 «Электрические машины переменного тока»

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, принципа действия, устройства, основных характеристик электрических машин.

Тема 3.3 «Электрические сети и схемы электроснабжения»

Проверяемые результаты обучения: знание электротехнической терминологии по теме, типов электрических схем, основных элементов электрических сетей и схем электроснабжения, правил графического изображения электрических схем, принципа действия, устройства, основных характеристик аппаратуры управления и защиты, умение читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Контрольные вопросы к зачету по практическому занятию №28
«Чтение электрических схем»

1. Какие виды и типы схем существуют?
2. Назначение принципиальных и монтажных электрических схем.
3. Требования, предъявляемые к электрическим схемам.
4. Что такое условно – графическое обозначение элементов схем?

Оценка выполнения задания: зачет выставляется, если работа оформлена в соответствии с содержанием отчета.

Контрольная работа №7 по темам «Электрические машины постоянного тока», «Электрические машины переменного тока», «Электрические сети и схемы электроснабжения»

Вариант 1

А. Выберите один правильный ответ

1. Основной недостаток машин постоянного тока
а) Наличие щеточно – коллекторного узла
б) Сложность конструкции
в) Необходимость выпрямления переменного тока
г) Большие пусковые токи
2. Что не является функцией коллектора машины постоянного тока?
а) Является механическим выпрямителем у генераторов постоянного тока
б) Обеспечивает соединение обмотки полюсов с внешней цепью

в) Обеспечивает соединение обмотки якоря с внешней цепью
г) Является инвертером в двигателях постоянного тока
3. Можно ли обмотку якоря синхронного генератора расположить на роторе?
а) Всегда так делают
б) Нельзя
в) Можно
г) Можно, но нецелесообразно
4. Какой элемент конструкции не принадлежит асинхронному двигателю с фазным ротором?
а) Обмотка ротора
б) Щетки и щеткодержатели
в) «Беличья клетка»
г) Станина
5. Какая электростанция не должна находиться вблизи источника первичного топлива?
а) Атомная электростанция
б) Тепловая электростанция
в) Гидроэлектростанция
г) Геотермальная электростанция
6. Выберете аппарат дистанционного управления
а) Рубильник
б) Магнитный пускатель
в) Автоматический выключатель
г) УЗО
7. Укажите вид и тип схемы: электрическая принципиальная
а) Э3
б) Э1
в) С7
г) Э4

В. Составьте схему, используя обобщенные знания по теме.

11. Передачи электрической энергии производится от тепловой электростанции к производственному объекту – мастерская.

С. Дайте развернутый ответ на вопрос.

12. Какие условия необходимы для работы электрической машины и почему?

Вариант 2

А. Выберите один правильный ответ

1. Почему сердечник машин постоянного тока выполняют шихтованным?
а) Для лучшего охлаждения машины
б) Для снижения потерь на вихревые токи
в) Для удобства укладки обмотки
г) Для увеличения мощности машины
2. У какого двигателя постоянного тока магнитный поток создается совместным действием двух обмоток?
а) С параллельным возбуждением
б) С последовательным возбуждением
в) С независимым возбуждением
г) Со смешанным возбуждением
3. Сколько полюсов должно быть у синхронного генератора, чтобы при частоте вращения 500 об/мин, ток имел стандартную частоту?
а) 12
б) 2
в) 4
г) 10

4. Какой элемент конструкции не принадлежит асинхронному двигателю с короткозамкнутым ротором?
а) Клеммник
б) Обмотка ротора
в) Статор
г) Щетки и щеткодержатели
5. Какая электростанция применяет в качестве первичного топлива энергию горячих источников?
а) Атомная электростанция
б) Геотермальная электростанция
в) Гидроэлектростанция
г) Дизельная электростанция
6. Выберете защитный аппарат
а) Рубильник
б) Пакетный выключатель
в) Автоматический выключатель
г) Универсальный переключатель
7. Укажите вид и тип схемы: электрическая монтажная
а) Э3
б) Э4
в) С7
г) Э1

В. Составьте схему, используя обобщенные знания по теме.

11. Производство электрической энергии на тепловой электростанции

С. Дайте развернутый ответ на вопрос.

12. Чем отличаются двигатели постоянного тока с разными схемами возбуждения?

Вариант 3

А. Выберите один правильный ответ

1. Что не является частью якоря машины постоянного тока?
а) Щетки и щеткодержатели
б) Коллектор
в) Сердечник
г) Обмотка
2. У какого двигателя постоянного тока нельзя применять ременную передачу?
а) С параллельным возбуждением
б) С последовательным возбуждением
в) С независимым возбуждением
г) Со смешанным возбуждением
3. Почему некоторые машины переменного тока называют синхронными?
а) У них скорость вращения всегда постоянна
б) Ротор и статор вращаются с одинаковой скоростью
в) Все машины переменного тока синхронные
г) Скорость магнитного поля совпадает со скоростью вращения ротора
4. Что общего в конструкции синхронного генератора и асинхронного двигателя?
а) Конструкция ротора
б) Наличие коллектора
в) Конструкция статора
г) Наличие контактных колец и щеток
5. С какой целью электрическую энергию передают при повышенном напряжении?
а) Для снижения потерь электроэнергии

б) Для удобства производства
в) Для удобства потребителей
г) Электрическая энергия всегда передается при низком напряжении
6. Дифавтомат представляет собой комбинированное устройство из …
а) Магнитного пускателя и теплового реле
б) УЗО и автоматического выключателя
в) Рубильника и предохранителя
г) УЗО и рубильника
7. Укажите вид и тип схемы: энергетическая объединенная
а) Э3
б) Э1
в) Р0
г) Э0

В. Составьте схему, используя обобщенные знания по теме.

11. Производство электрической энергии на гидроэлектростанции

С. Дайте развернутый ответ на вопрос.

12. Что произойдет, если у асинхронного двигателя скорость поля и скорость ротора станут одинаковыми?

Вариант 4

А. Выберите один правильный ответ

1. Каких щеток не бывает?
а) Медно - графитовых
б) Графитных
в) Медных
г) Угольно - графитовых
2. У какого двигателя постоянного тока ток якоря и ток возбуждения одинаковы?
а) С параллельным возбуждением
б) С последовательным возбуждением
в) С независимым возбуждением
г) Со смешанным возбуждением
3. Какую конструкцию ротора имеют гидрогенераторы?
а) Явно полюсный ротор
б) Неявно полюсный ротор
в) Фазный ротор
г) Короткозамкнутый ротор
4. Большой пусковой ток – это основной недостаток …
а) Синхронного двигателя
б) Асинхронного двигателя с фазным ротором
в) Асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
г) Двигателя постоянного тока
5. Какие электростанции не входят в ЕЭС?
а) Атомная электростанция
б) Тепловая электростанция
в) Гидроэлектростанция
г) Дизельная электростанция
6. Какое устройство осуществляет функции и защитного, и коммутационного?
а) Автоматический выключатель
б) Магнитный пускатель
в) Рубильник
г) Предохранитель
7. Укажите вид и тип схемы: электрическая функциональная

а) Э3
б) Р2
в) Э2
г) С7

В. Составьте схему, используя обобщенные знания по теме.

11. Производство электрической энергии на атомной электростанции

С. Дайте развернутый ответ на вопрос.

12. Чем отличаются асинхронные двигатели с фазным и короткозамкнутым ротором?

Вариант 5

А. Выберите один правильный ответ

1. Чем создается магнитное поле в машинах постоянного тока?
а) Обмоткой якоря
б) Основными полюсами
в) Постоянными магнитами
г) Добавочными полюсами
2. У какого двигателя постоянного тока обмотки якоря и возбуждения включены на одно и то же напряжение?
а) С параллельным возбуждением
б) С последовательным возбуждением
в) С независимым возбуждением
г) Со смешанным возбуждением
3. Какую конструкцию имеют роторы турбогенераторов?
а) Явно полюсный ротор
б) Неявно полюсный ротор
в) Фазный ротор
г) Короткозамкнутый ротор
4. Назначение статорной обмотки асинхронного двигателя
а) Создание в машине вращающегося магнитного поля
б) Создание в машине пульсирующего магнитного поля
в) Создание в машине трехфазного магнитного поля
г) Индуктирование ЭДС
5. Какая электростанция используется для получения двух видов энергии
а) АЭС
б) ГЭС
в) ТЭЦ
г) ТЭС
6. Какое устройство не является ремонтопригодным и требует замены при срабатывании?
а) Автоматический выключатель
б) Тепловое реле
в) Предохранитель
г) Магнитный пускатель
7. Укажите вид и тип схемы: электрическая структурная
а) Э1
б) Р1
в) С7
г) Э3

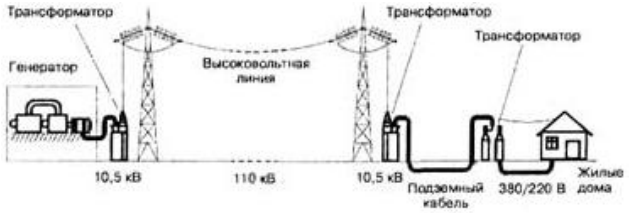
В. Составьте схему, используя обобщенные знания по теме.

11. Производство электрической энергии с использованием дизель – генератора

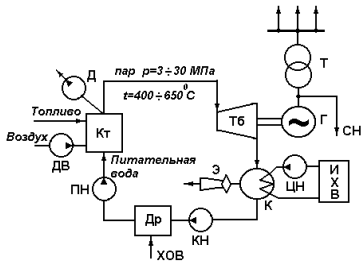
С. Дайте развернутый ответ на вопрос.

12. При подключении асинхронного двигателя после ремонта перепутали две фазы местами А и В. К каким последствиям это приведет?

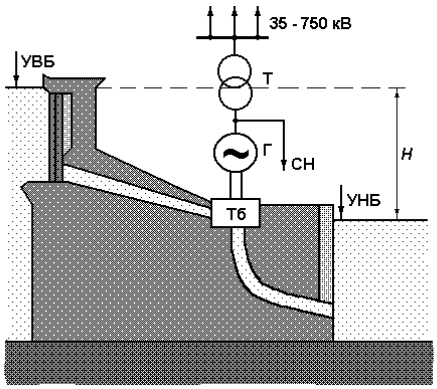
Ключи к ответам:
Вариант 1
А: 1а, 2б, 3г, 4в, 5а, 6б, 7а
В: 11.



С: 12. Для работы любой электрической машины необходимо наличие магнитного поля и проводника, а также возможность их взаимного пересечения, причем неважно, что будет двигаться. Только в этом случае индуктируется ЭДС (для генераторов), создается пара сил (электромагнитных по своей природе), способных создать момент вращения (для электродвигателей).
Вариант 2
А: 1б, 2г, 3а, 4г, 5б, 6в, 7б
В: 11.



С: 12. Двигатель с независимым возбуждением: обмотка возбуждения получает питание от постороннего источника, электрически не связана с обмоткой якоря. Двигатель с параллельным возбуждением: обмотка возбуждения и обмотка якоря соединяются между собой параллельно, рассчитаны на одинаковое напряжение, токи в них независимы друг от друга. Двигатель с последовательным возбуждением: обмотка возбуждения и обмотка якоря соединены последовательно, ток в них зависит от нагрузки, при малых нагрузках работа недопустима, так как он может пойти «в разнос». Двигатель со смешанным возбуждением имеет две обмотки возбуждения, одна из них соединяется параллельно с обмоткой якоря, другая последовательно, по своим характеристикам находится между двигателями с последовательным и смешанным возбуждением.
Вариант 3
А: 1а, 2б, 3г, 4в, 5а, 6б, 7в
В: 11.



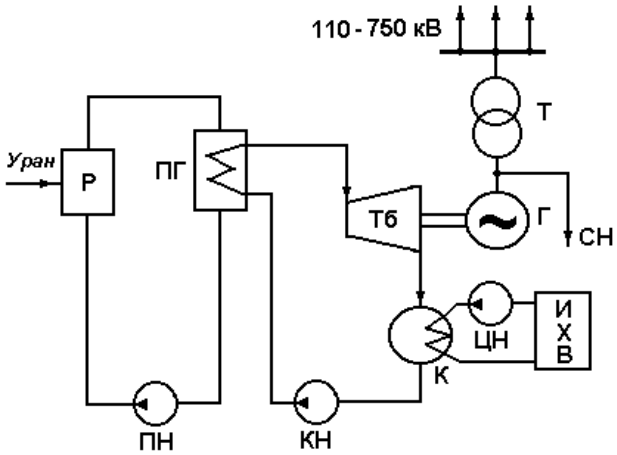
С: 12. При равенстве скоростей ротора и поля статора не будет происходить взаимного пересечения магнитного поля и витков обмотки ротора, при этом в них не индуктируется

ЭДС, а значит, не протекает ток, не создается электромагнитная сила и момент вращения. Двигатель работать не будет.

Вариант 4

А: 1в, 2б, 3а, 4в, 5г, 6а, 7в

В: 11.

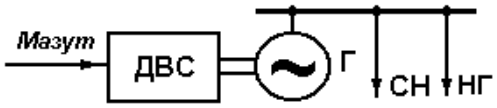


С: 12. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет на роторе обмотку, выполненную в виде «беличьей клетки», при пуске потребляет большой пусковой ток. Двигатель с фазным ротором имеет на роторе трехфазную обмотку, уложенную в пазы, собранную в звезду, имеющую вывод через кольца и щетки во внешнюю цепь; потребляет меньший пусковой ток и имеет лучшие регулировочные свойства.

Вариант 5

А: 1б, 2а, 3б, 4а, 5в, 6в, 7а

В: 11.



С: 12. При изменении порядка чередования двух соседних фаз происходит изменение направления вращающегося поля, создаваемого трехфазной обмоткой, поэтому изменится направление вращения ротора двигателя.

ОЦЕНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ (КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ)

Таблица 1 – Критерии оценивания заданий в баллах

номер контрольной работы	количество баллов			
	уровень А	уровень В	уровень С	всего
КР №1	6	4	2	12
КР №2	10	6	4	20
КР №3	10	7	3	20
КР №4	6	4	2	12
КР №5	5	3	2	10
КР №6	8	5	3	16
КР №7	7	6	3	16

Таблица 2 – Шкала оценки образовательных достижений

общее количество баллов	количество баллов, необходимое для получения оценки			
	5 (90-100%)	4 (80-89%)	3 (70-79%)	2 (<70%)
10	9 – 10	8	7	0 – 6
12	11 – 12	9 – 10	8	0 – 7
16	14 – 16	12 – 13	11	0 – 10
20	18 – 20	16 – 17	14 – 15	0 – 13

Компетенции ОК1 – 9, ПК1.1 – 1.3, ПК2.1 – 2.3, ПК3.1 – 3.4 считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

4 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

ПЛАН – ГРАФИК САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ СРС	Раздел, тема дисциплины по рабочей программе	Вид самостоятельной работы	Формируемые умения, знания, компетенции
1	Введение	Познавательная деятельность – работа с источниками информации: учебными, периодическими изданиями, Интернет-ресурсами.	З1; З2; ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
2	Раздел 1. Электрические цепи Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	Сравнение разных приемов решения задачи	У1; У2; У3; У4; З1; З2; З4; ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
3	Тема 1.3. Электрические цепи синусоидального тока	Систематизация учебного материала	У1; У2; У3; У4; З1; З2; З4; З5; З6; З7; ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
4	Тема 1.4. Трехфазные цепи	Сравнение разных способов соединения потребителей	У1; У2; У3; У4; З1; З2; З4; З5; З6; З7; ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
5	Раздел 3. Электротехнические устройства, электрические сети и схемы электроснабжения Тема 3.1. Электрические измерения	Деятельность с практической основой – составление схем измерения	У1; У2; У4; У5;У6; З1;З4; З5; ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
6		Познавательная деятельность – работа с источниками информации: учебными, периодическими изданиями, Интернет-ресурсами.	У1; У4; У5; З1; З2;З4; З6; З7; ОК 01, ОК 02, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3

Самостоятельная работа № 1

Введение

Задание: Сообщения об ученых, внесших вклад в развитие электротехники

Цель выполнения: знакомство с учеными, совершившими великие открытия в области электротехники, практическим применением этих открытий.

Критерии оценки сообщения

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Актуальность темы исследования	- выделение в теме проблему, связывая ее с современностью; - постановка цели и задачи исследования	2 балла
Содержание темы	- соответствие содержания теме; - ясность и четкость изложения; - краткость изложения; - научность; - глубина проработки материала; - полнота использования источников; - самостоятельность выполнения работы; - личная оценка проблемы;	8 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению титульного листа; - соответствие требований к использованию и оформлению цитат; - соблюдение норм русского литературного языка; - оформление текста с полным соблюдением правил русской орфографии и пунктуации; - соответствие требованиям к оформлению списка литературы в соответствии с ГОСТ.	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока

Самостоятельная работа № 2

Задание: Выполнение расчетного семестрового задания в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 1): Вычислить токи в цепи, пользуясь 1) методом составления уравнений по законам Кирхгофа, 2) методом узлового напряжения, если заданы E_1, E_2, E_3, r_{o1}, r_{o2}, r_{o3}, R_1, R_2, R_3. Составить баланс мощностей.

Цель выполнения: закрепление знаний законов Ома и Кирхгофа применительно к расчету цепей постоянного тока, правил графического изображения элементов электрических схем,

умений по расчетам параметров сложных цепей постоянного тока, навыков по вычерчиванию электрических схем.

Критерии оценки расчетного задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения формул в соответствии со схемой рассчитываемого варианта; -достоверность проведенных проверок по каждому методу; - умение производить технические расчеты; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по работе	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа; - соответствие требований ГОСТ на условно-графические обозначения элементов при вычерчивании схем	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

Тема 1.4. Электрические цепи синусоидального тока

Самостоятельная работа № 3

Задание: Составление сравнительной таблицы цепей синусоидального переменного тока с различным характером нагрузки (приложение 2)

Цель выполнения: закрепление знаний электротехнической терминологии, основных законов электротехники применительно к цепям переменного тока с разным характером нагрузки, умений по расчетам параметров однофазных электрических цепей переменного тока, навыков по вычерчиванию электрических схем и векторных диаграмм.

Критерии оценки творческого задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность выбранных формул для определения параметров цепей; -достоверность выводов о поведении тока и напряжения в цепях в зависимости от вида нагрузки; - правильность написания обозначений; - самостоятельность выполнения работы;	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к составлению задания; - эстетический вид задания	3 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

Тема 1.4. Трехфазные цепи
Самостоятельная работа № 4

Задание: Выполнение расчетного семестрового задания в соответствии с индивидуальным заданием (приложение 3): Цепь, состоящая из трех ветвей, параметры которых $r_ф$, $X_{Lф}$, $X_{Cф}$ приведены в таблице, присоединена к сети напряжением U и частотой f = 50 Гц. Расчет произвести при симметричной нагрузке для соединения в звезду и в треугольник, при несимметричной нагрузке в соответствии с заданием.

Цель выполнения: закрепление знаний законов Ома применительно к расчету трехфазных цепей переменного тока, правил графического изображения элементов электрических схем, умений по расчетам параметров трехфазных электрических цепей переменного тока, навыков по вычерчиванию электрических схем и векторных диаграмм.

Критерии оценки расчетного задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность применения формул в соответствии со схемой рассчитываемого варианта; - умение производить технические расчеты; - умение строить векторную диаграмму; - самостоятельность выполнения работы; - выводы по работе	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа; - соответствие требований ГОСТ на условно-графические обозначения элементов при вычерчивании схем	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

Тема 3.1 Электрические измерения
Самостоятельная работа № 5

Задание: Выполнение индивидуального графического задания (приложение 4) по вычерчиванию схем включения электроизмерительных приборов для определения тока, напряжения и мощности:
1 необходимое количество амперметров для измерения токов участков и тока неразветвленной части цепи;
2 необходимое количество вольтметров для измерения напряжений на всех участках цепи и подведенного к схеме напряжения источника питания;
3 амперметр с шунтом для измерения силы тока в резисторе R2;
4 вольтметр с добавочным сопротивлением для измерения напряжения на резисторе R1;
5 амперметр через измерительный трансформатор тока для измерения тока в
резисторе R3;
6 вольтметр через измерительный трансформатор напряжения для измерения напряжения на резисторе R4;
7 ваттметры для измерения общей мощности цепи и мощностей резисторов R5 и R4;
8 ваттметр через измерительный трансформатор тока для измерения мощности резистора R1;
9 ваттметр через измерительные трансформаторы тока и напряжения для измерения мощности всей цепи.
Цель выполнения: закрепление знаний правил графического изображения элементов электрических схем, умений пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями, навыков по вычерчиванию электрических схем.

Критерии оценки графического задания

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- правильность подключения приборов в соответствии со схемой варианта; - умение выбрать оптимальное количество измерительных приборов; - умение расположить приборы на схеме так, чтобы не затруднялось ее чтение; - самостоятельность выполнения работы	10 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа; - соответствие требований ГОСТ на условно-графические обозначения элементов при вычерчивании схем	5 баллов
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

Самостоятельная работа № 6

Задание: Написание рефератов по теме: «Измерение неэлектрических величин электрическими методами»
1.1 Измерение температуры

1.2 Измерение влажности
1.3 Измерение давления
1.4 Измерение линейного и углового перемещения
1.5 Измерение концентрации
1.6 Применение электрических средств измерений для анализа свойств и состава молока и кормосмесей
1.7 Измерение уровня
1.8 Измерение скорости воздуха и расхода газов и жидкостей

Цель выполнения: знакомство с электрическими методами измерения неэлектрических величин, таких как температура, влажность, уровень и т.д., практическим применением этих методов

Критерии оценки реферата

Критерий	Требования к студенту	Максимальное количество баллов
Содержание работы	- актуальность темы исследования; - постановка цели; - соответствие содержания теме; - глубина проработки материала; - правильность и полнота использования источников; - самостоятельность выполнения работы	12 баллов
Оформление работы	- работа отвечает основным требованиям к оформлению технического документа	3 балла
Общее максимальное количество баллов		15

Оценки

Количество набранных баллов	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
15 - 13	5	отлично
12 - 10	4	хорошо
9 - 7	3	удовлетворительно
менее 7	2	не удовлетворительно

5 КОНТРОЛЬНО – ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Экзамен состоит из двух частей: тестирования на оценку сформированности компетенций и экзаменационных билетов на оценку знаний, умений и навыков

ТЕСТИРОВАНИЕ – ЗАДАНИЯ, РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ПО КОМПЕТЕНЦИЯМ

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

Выберете один правильный ответ.

1. Для чего в электротехнике применяют только чистые металлы?

а) для изготовления проводов воздушных линий
б) для изготовления обмоточных проводов двигателей
в) для изготовления опорных конструкций

г) для изготовления постоянных магнитов

2. Для чего в электротехнике применяют проводниковые сплавы?

а) для изготовления реостатов, потенциометров, добавочных сопротивлений

б) для изготовления монтажных проводов

в) для изготовления опорных конструкций

г) для изготовления постоянных магнитов

3. Для чего в электротехнике применяют фехрали и хромали?

а) для изготовления обмоточных проводов

б) для изготовления постоянных магнитов

в) для изготовления спиралей нагревательных элементов

г) для изготовления опорных конструкций

4. Для чего в электротехнике применяют электротехнические стали, пермаллой и ферриты?

а) для изготовления ударопрочных корпусов

б) для изготовления обмоточных проводов

в) для изготовления опорных конструкций

г) для изготовления сердечников электромагнитных аппаратов

5. Электрическим током в металлах называется

а) тепловое движение молекул вещества

б) хаотичное движение электронов

в) упорядоченное движение электронов

г) упорядоченное движение ионов

6. С какой целью электрическую энергию передают при повышенном напряжении?

а) для снижения потерь электроэнергии

б) для удобства производства

в) для удобства потребителей

г) электрическая энергия всегда передается при низком напряжении

7. Дифференциальный автомат представляет собой комбинированное устройство из …

а) магнитного пускателя и теплового реле

б) УЗО и автоматического выключателя

в) рубильника и предохранителя

г) УЗО и рубильника

8. Выберете аппарат дистанционного управления

а) рубильник

б) магнитный пускатель

в) автоматический выключатель

г) УЗО

9. Какое устройство осуществляет функции и защитного, и коммутационного?

а) автоматический выключатель

б) магнитный пускатель

в) рубильник

г) предохранитель

10. Выберете защитный аппарат

а) рубильник

б) пакетный выключатель

в) автоматический выключатель

г) универсальный переключатель

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

Выберете один правильный ответ.

11. Какой материал применяют для гибкой витковой и пазовой изоляции электрических машин?
а) лак
б) компаунд
в) гетинакс
г) лакоткань
12. Какой материал применяют для изоляции обмоточных проводов?
а) миканит
б) асбест
в) лак
г) парафинированную бумагу
13. При подключении лампы к фазе А лампа не горит. Какая неисправность в цепи?
а) неисправен предохранитель фазы А
б) неисправен предохранитель фазы В
в) неисправен предохранитель фазы С
г) неисправны все предохранители
14. Особенностью параллельного соединения является
а) одинаковое сопротивление на всех участках цепи
б) одинаковая мощность на всех участках цепи
в) одинаковое напряжение на всех участках цепи
г) одинаковый ток на всех участках цепи
15. Особенностью последовательного соединения является
а) одинаковое сопротивление на всех участках цепи
б) одинаковая мощность на всех участках цепи
в) одинаковое напряжение на всех участках цепи
г) одинаковый ток на всех участках цепи
16. Какая электростанция не должна находиться вблизи природного ресурса первичного топлива?
а) атомная электростанция
б) тепловая электростанция
в) гидроэлектростанция
г) геотермальная электростанция
17. Какая электростанция применяет в качестве первичного топлива энергию горячих источников?
а) атомная электростанция
б) геотермальная электростанция
в) гидроэлектростанция
г) дизельная электростанция
18. Какая электростанция используется для получения двух видов энергии?
а) АЭС
б) ГЭС
в) ТЭЦ
г) ТЭС
19. Явление взаимоиндукции используется
а) в конденсаторах
б) в аккумуляторах
в) в трансформаторах
г) в водогрейных котлах
20. Какое устройство имеет один цикл срабатывания и требует замены при срабатывании?
а) автоматический выключатель
б) тепловое реле

в) предохранитель
г) магнитный пускатель

Задания для оценки сформированности компетенции ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Выберете один правильный ответ.

21. Укажите позиционное обозначение предохранителя на принципиальной электрической схеме

а) QF
б) SA
в) FU
г) KM

22. Укажите позиционное обозначение автоматического выключателя на принципиальной электрической схеме

а) QF
б) SA
в) FU
г) KM

23. Укажите позиционное обозначение магнитного пускателя на принципиальной электрической схеме

а) QF
б) SA
в) FU
г) KM

24. Укажите позиционное обозначение реле напряжения на принципиальной электрической схеме

а) QF
б) KV
в) FU
г) KM

25. Укажите позиционное обозначение переключателя на принципиальной электрической схеме

а) QF
б) SA
в) FU
г) KM

Заполните пропуски в формулировках (слова записать в соответствующем падеже через запятую)

26. Сила тока в цепи прямо пропорциональна …. и обратно пропорциональна …. сопротивлений внутреннего и внешнего участков цепи

(напряжению, сумме)

27. Количество теплоты, выделяемое в проводнике при протекании в нем электрического тока, прямо пропорционально … силы тока, его …. и времени протекания тока.

(квадрату, сопротивлению)

28. Сила тока на участке цепи … пропорциональна напряжению на его концах и … пропорциональна сопротивлению этого участка.

(прямо, обратно)

29. Сила тока в цепи прямо пропорциональна ЭДС и обратно пропорциональна сумме … внутреннего и …. участков цепи.

(сопротивлений, внешнего)

30. Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна …. на его концах и обратно пропорциональна …. этого участка.

(напряжению, сопротивлению)

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.1. Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.

Выберете один правильный ответ.

31. Часть цепи между двумя любыми точками – это

а) узел
б) участок цепи
в) ветвь
г) контур

32. Точка, в которой сходится три и более проводников, называется

а) узел
б) участок цепи
в) ветвь
г) контур

33. Участок цепи между двумя узлами называется

а) узел
б) участок цепи
в) ветвь
г) контур

34. Замкнутый путь по электрической цепи называется

а) узел
б) участок цепи
в) ветвь
г) контур

35. Способность материала противодействовать прохождению электрического тока называется

а) напряжение
б) ток
в) сопротивление
г) мощность

36. Устройство, состоящее из двух проводников, разделенных слоем диэлектрика, называется

а) резистор
б) потребитель
в) источник питания
г) конденсатор

37. Соединение, при котором напряжение одинаково на всех участках цепи, называется

а) параллельное
б) последовательное
в) звезда
г) треугольник

38. Соединение, при котором в цепи одинаковый ток на всех участках, называется

а) параллельное
б) последовательное
в) звезда
г) треугольник

39. Сопротивление измеряется

а) вольтметром
б) амперметром
в) ваттметром
г) омметром

40. Способность материала противодействовать прохождению электрического тока называется

а) напряжение

б) ток

в) сопротивление

г) мощность

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.2. Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.

Выберете один правильный ответ.

41. Потребителями какого вида мощности являются лампы накаливания и нагревательные элементы?

а) активной

б) индуктивной

в) емкостной

г) механической

42. От чего не зависит количество теплоты, выделяемое при протекании тока по нагревательному элементу?

а) время протекания

б) сопротивление проводника

в) сила тока в проводнике

г) частота тока сети

43. Какое количество теплоты выделится в проводнике сопротивлением 100 Ом при протекании по нему тока 0,5А в течении 10 мин?

а) 250 Вт

б) 250 Дж

в) 15000 Дж

г) 15000 Вт

44. Сколько необходимо лампочек на 6В для елочной гирлянды, питание которой рассчитано на 220В?

а) любое количество включенных параллельно ламп

б) 37 штук, включенных последовательно

в) 37 штук, включенных параллельно

г) любое количество включенных последовательно ламп

45. Чему равен коэффициент мощности электронагревательных установок?

а) 0

б) для ответа на вопрос недостаточно данных

в) 100%

г) 1

46. Какой из проводов одинаковой длины и диаметра сильнее нагревается при одной и той же силе тока?

а) медный

б) стальной

в) нихромовый

г) все провода нагреются одинаково

47. Если по двум параллельно расположенным проводникам течет ток одинакового направления, то они

а) отталкиваются

б) остаются неподвижными

в) перегреваются

г) притягиваются

48. Если по двум параллельно расположенным проводникам протекают токи разного направления, то они

а) отталкиваются
б) остаются неподвижными
в) перегреваются
г) притягиваются

49. Для изготовления спиралей электрических плиток используют металлы с большим удельным сопротивлением. Какой из приведённых материалов пригоден для этого?

а) медь
б) алюминий
в) нихром
г) сталь

50. Какой из материалов применяется для изготовления токоведущих частей обмоток электрических машин и электромагнитных аппаратов?

а) эбонит
б) поливинилхлорид
в) сталь
г) медь

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 1.3. Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте

Выберете один правильный ответ.

51. У синхронного трехфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза. Изменится ли частота вращения ротора?

а) частота вращения ротора увеличилась в три раза
б) частота вращения ротора уменьшилась в три раза
в) частота вращения ротора не зависит от нагрузки на валу
г) частота вращения увеличилась в девять раз

52. С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?

а) с той же скоростью, что и вращающееся поле токов статора
б) со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора
в) со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора
г) скорость вращения ротора определяется заводом – изготовителем

53. Для преобразования какой энергии предназначены асинхронные двигатели?

а) электрической энергии в механическую
б) механической энергии в электрическую
в) электрической энергии в тепловую
г) механической энергии во внутреннюю

54. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?

а) для уменьшения потерь на перемагничивание
б) из конструкционных соображений
в) для уменьшения потерь на вихревые токи
г) для увеличения сопротивления

55. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного электродвигателя?

а) достаточно изменить порядок чередования всех трех фаз
б) достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трех
в) достаточно изменить порядок чередования одной фазы
г) это сделать невозможно

56. Какой материал применяют с целью герметизации и заливки полостей кабельных муфт?

а) эмаль

б) лак
в) асбест
г) компаунд

57. Ток, который периодически, через равные промежутки времени изменяется как по величине, так и по направлению, называется

а) пульсирующим
б) переменным
в) постоянным
г) кратковременным

58. Соединение, при котором начало одного элемента соединяется с концом другого элемента, называется

а) последовательное
б) параллельное
в) звезда
г) треугольник

59. Соединение, состоящее из трех узлов, трех ветвей, образующее замкнутый контур, называется

а) последовательное
б) параллельное
в) звезда
г) треугольник

60. Соединение, состоящее из трех ветвей и имеющее один общий узел, называется

а) последовательное
б) параллельное
в) звезда
г) треугольник

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.1. Организовывать работы по бесперебойному энергоснабжению сельскохозяйственного предприятия.

Выберете один правильный ответ.

61. Установка каких элементов производится с целью повышения коэффициента мощности сети?

а) катушки индуктивности
б) потенциометры
в) конденсаторные батареи
г) трансформаторы

62.Будут ли меняться линейные токи при обрыве нулевого провода в случае: 1) симметричной нагрузки, 2) несимметричной нагрузки?

а) 1-будут, 2-не будут
б) 1-будут, 2- будут
в) 1-не будут, 2-не будут
г) 1-не будут, 2- будут

63. Симметричная трехфазная нагрузка соединена звездой. Линейное напряжение 380В. Определите фазное напряжение.

а) 380В
б) 250В
в) 220В
г) 127В

64. Симметричная трехфазная нагрузка соединена треугольником. Линейное напряжение 380В. Определите фазное напряжение.

а) 380В
б) 250В
в) 220В

г) 127В

65. Линейный ток 2,2А. Определите фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.

а) 3,8А

б) 2,2А

в) 1,27А

г) 4,4А

66. Чему равно количество израсходованной за день электрической энергии на предприятии, если показания счетчика активной энергии на начало суток составляет 00105 кВтч, на конец суток соответственно 00185кВтч?

а) 80 кВтч

б) 3,33 кВтч

в) 290 кВтч

г) 185 кВтч

67. Можно ли произвести учет электрической энергии счетчиком Меркурий 201.7 (с параметрами номинальное напряжение 230В, базовый ток 5А, частота тока 50 Гц) для потребителя со следующими характеристиками напряжение 220В, потребляемая мощность 2200Вт.

а) можно при прямом включении

б) можно при включении через измерительный трансформатор тока с соответствующим коэффициентом трансформации

в) можно при включении через измерительный трансформатор напряжения с соответствующим коэффициентом трансформации

г) нельзя

68. Чему равно количество израсходованной за день электрической энергии на предприятии, если показания счетчика активной энергии на начало суток составляет 00105 кВтч, на конец суток соответственно 00115кВтч, если прибор включен через измерительный трансформатор тока 100/5?

а) 10 кВтч

б) 200 кВтч

в) 20 кВтч

г) 2300 кВтч

69. Какая из формул выражает закон Ома для всей цепи?

а) $Q=IUt$

б) $I=U/R$

в) $P=UI$

г) $I=E/(R+r_0)$

70. **Проволоку разрезали пополам и сложили вдвое. Изменится ли ее сопротивление?**

а) не изменится

б) уменьшится в 4 раза

в) уменьшится в 2 раза

г) увеличится в 4 раза

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 2.2. Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.

Выберете один правильный ответ.

71. При равной длине и одинаковой передаваемой мощности какая сеть требует меньшего расхода металла на провода?

а) сеть напряжением 220/127В

б) сеть напряжением 380/220В

в) сеть напряжением 10кВ

г) расход металла на провода в названных выше сетях одинаков

72. В каких проводах высокая прочность совмещается с высокой электропроводностью?
а) в стальных
б) в алюминиевых
в) в сталеалюминиевых
г) в медных
73. Укажите материал, который не используется для изоляции проводов и кабелей
а) хлопчатобумажная пряжа
б) вулканизированная резина
в) поливинилхлорид
г) слюда
74. Укажите одно из важнейших достоинств цепей переменного тока по сравнению с цепями постоянного тока
а) возможность передачи электроэнергии на дальние расстояния
б) возможность преобразования электроэнергии в тепловую и механическую
в) возможность изменения величины напряжения и тока в цепи с помощью трансформатора
г) снижение потерь электрической энергии
75. На чем основан принцип действия трансформатора?
а) на законе Ампера
б) на законе электромагнитной индукции
в) на принципе Ленца
г) на законе Ома
76. Какой электрический фактор оказывает непосредственное физиологическое воздействие на организм человека?
а) мощность
б) напряжение
в) ток
г) напряженность
77. Электрическое сопротивление человека 5000 Ом. Какой ток протекает через тело человека, находящегося под напряжением 380В?
а) 19мА
б) 38мА
в) 76мА
г) 50мА
78. При прочих равных условиях какой ток наиболее опасен?
а) постоянный
б) переменный частотой 50Гц
в) переменный частотой 50МГц
г) опасность одинакова
79. Какое аппарат выполняет функцию защиты от поражения электрическим током при появлении токов утечки?
а) предохранитель
б) автоматический выключатель
в) УЗО
г) тепловое реле
80. Низковольтный комбинированный электрический аппарат, совмещающий в одном корпусе функции двух защитных устройств от коротких замыканий и токов утечки – это
а) дифференциальный автомат
б) автоматический выключатель
в) токовое реле
г) реле обрыва фаз

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.1. Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

Выберете один правильный ответ.

81. Выберете аппарат дистанционного управления в автоматизированных системах

а) рубильник
б) магнитный пускатель
в) автоматический выключатель
г) УЗО

82. Какое из устройств используется в качестве защитного аппарата для электрооборудования в процессе его эксплуатации?

а) рубильник
б) пакетный выключатель
в) автоматический выключатель
г) универсальный переключатель

83. Разовое отключение при недопустимых нарушениях режима работы электрооборудования и автоматизированных систем выполняют?

а) реле и регуляторы
б) коммутирующие аппараты
в) плавкие предохранители
г) автоматические выключатели

84. При эксплуатации электрооборудования защита от изменений напряжения выше или ниже допустимых норм осуществляется с помощью

а) предохранитель
б) автоматический выключатель
в) тепловое реле
г) реле напряжения

85. Выберете аппарат ручного управления в автоматизированных системах

а) предохранитель
б) рубильник
в) тепловое реле
г) реле напряжения

86. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя при дефектовке составило 350 кОм. Что это означает?

а) двигатель исправен
б) двигатель нуждается в сушке
в) имеется короткое замыкание
г) двигатель нужно очистить от загрязнений

87. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя при дефектовке составило 0,6 МОм. Что это означает?

а) двигатель исправен
б) двигатель нуждается в сушке
в) имеется короткое замыкание
г) двигатель нужно очистить от загрязнений

88. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя при дефектовке составило 0,5 МОм. Что это означает?

а) двигатель исправен
б) двигатель нуждается в сушке
в) имеется короткое замыкание
г) двигатель нужно очистить от загрязнений

89. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя при дефектовке составило 0,3 МОм. Что это означает?

а) двигатель исправен
б) двигатель нуждается в сушке
в) имеется короткое замыкание
г) двигатель нужно очистить от загрязнений

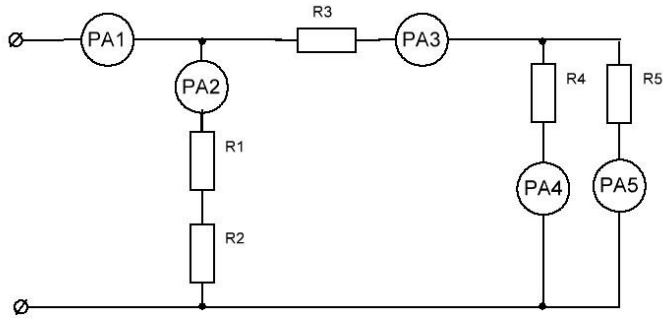
90. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя при дефектовке составило 0 МОм. Что это означает?

а) двигатель исправен
б) двигатель нуждается в сушке
в) имеется короткое замыкание
г) двигатель нужно очистить от загрязнений

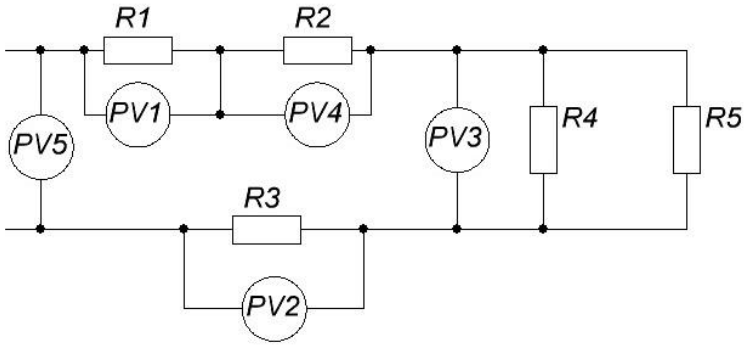
Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.2. Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

Запишите правильный ответ.

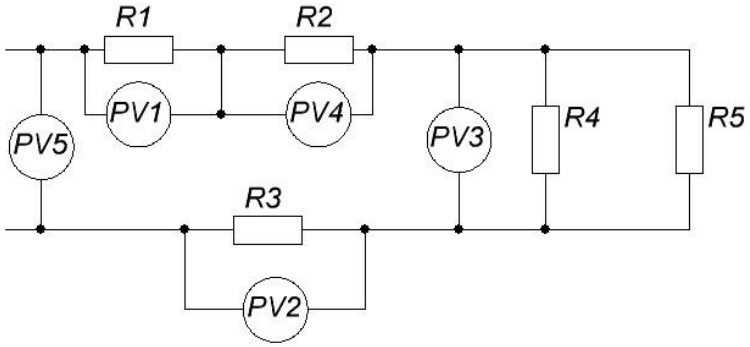
91. Укажите, какой прибор в схеме измеряет силу тока в резисторе R2



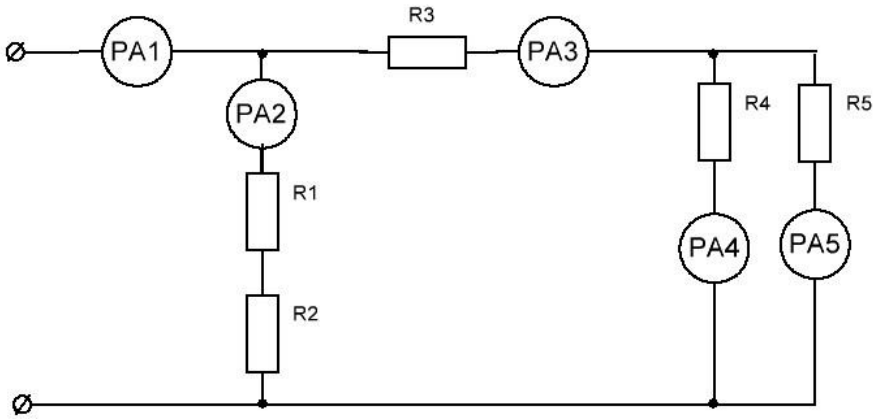
92. Укажите, какой прибор в схеме измеряет напряжение на зажимах цепи



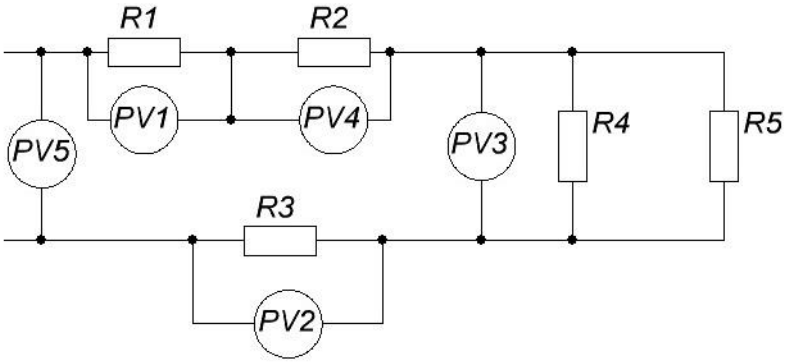
93. Укажите, какой прибор в схеме измеряет напряжение на резисторе R5



94. Укажите, какой прибор в схеме измеряет силу тока источника питания



95. Укажите, какой прибор в схеме измеряет напряжение на резисторе R3



Выберете один правильный ответ.

96. Амперметр в цепи включается

а) параллельно нагрузке
б) последовательно нагрузке
в) параллельно и последовательно нагрузке
г) нет правильного ответа

97. Количество израсходованной электрической энергии измеряется

а) вольтметром
б) счетчиком
в) ваттметром
г) омметром

98. Мощность измеряется

а) вольтметром
б) амперметром
в) ваттметром
г) омметром

99. Напряжение измеряется

а) вольтметром
б) амперметром
в) ваттметром
г) омметром

100. Сила тока в цепи измеряется

а) вольтметром
б) амперметром
в) ваттметром
г) омметром

Задания для оценки сформированности компетенции ПК 3.3. Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии

Выберете один правильный ответ.

101. Как изменится активное сопротивление в цепи переменного тока, если частота тока в питающей сети увеличится в 2 раза?
а) не изменится
б) увеличится в 2 раза
в) уменьшится в 2 раза
г) увеличится в 4 раза
102. Как изменится индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, если частота тока в питающей сети увеличится в 2 раза?
а) не изменится
б) увеличится в 2 раза
в) уменьшится в 2 раза
г) увеличится в 4 раза
103. Как изменится емкостное сопротивление в цепи переменного тока, если частота тока в питающей сети увеличится в 2 раза?
а) не изменится
б) увеличится в 2 раза
в) уменьшится в 2 раза
г) увеличится в 4 раза
104. Как изменится индуктивное сопротивление в цепи переменного тока, если частота тока в питающей сети уменьшится в 2 раза?
а) не изменится
б) увеличится в 2 раза
в) уменьшится в 2 раза
г) увеличится в 4 раза
105. Как изменится емкостное сопротивление в цепи переменного тока, если частота тока в питающей сети уменьшится в 2 раза?
а) не изменится
б) увеличится в 2 раза
в) уменьшится в 2 раза
г) увеличится в 4 раза
106. Обмотки трехфазного генератора соединены звездой. С чем соединен конец первой обмотки?
а) с началом второй обмотки
б) с началом первой обмотки
в) с концом второй обмотки
г) он свободен
107. Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало второй обмотки?
а) с концом первой обмотки
б) с концом второй обмотки
в) с концом третьей обмотки
г) с началом третьей обмотки
108. Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало третьей обмотки?
а) с концом первой обмотки
б) с концом второй обмотки
в) с концом третьей обмотки
г) с началом третьей обмотки
109. Обмотки трехфазного генератора соединены треугольником. С чем соединено начало первой обмотки?
а) с концом первой обмотки
б) с концом второй обмотки

в) с концом третьей обмотки
г) с началом третьей обмотки

110. Обмотки трехфазного генератора соединены звездой. С чем соединен конец третьей обмотки?

а) с началом второй обмотки
б) с началом первой обмотки
в) с концом второй обмотки
г) он свободен

Шкала оценивания контролируемых компетенций

Процент результативности правильных ответов	Качественная оценка	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
85 – 100	5	отлично
66 – 84	4	хорошо
51 – 65	3	удовлетворительно
менее 51	2	неудовлетворительно

Эталон ответов

ОК.01	
1	б
2	а
3	в
4	г
5	в
6	а
7	б
8	б
9	а
10	в
ОК.02	
11	г
12	в
13	а
14	в
15	г
16	а
17	б
18	в
19	в
20	в
ОК.09	
21	в
22	а
23	г
24	б

25	б
26	напряжению, сумме
27	квадрату, сопротивлению
28	прямо, обратно
29	сопротивлений, внешнего
30	напряжению, сопротивлению
ПК1.1	
31	б
32	а
33	в
34	г
35	в
36	г
37	а
38	б
39	г
40	в
ПК1.2	
41	а
42	г
43	в
44	б
45	г
46	в
47	г
48	а
49	в
50	г
ПК1.3	
51	в
52	а
53	а
54	в
55	б
56	г
57	б
58	а
59	г
60	в
ПК2.1	
61	в
62	г
63	в
64	а
65	б
66	а
67	б
68	б
69	г
70	б

ПК2.2	
71	в
72	в
73	г
74	в
75	б
76	в
77	в
78	б
79	в
80	а
ПК3.1	
81	б
82	в
83	в
84	г
85	б
86	б
87	а
88	а
89	б
90	в
ПК3.2	
91	PA2
92	PV5
93	PV3
94	PA1
95	PV2
96	б
97	б
98	в
99	а
100	б
ПК3.3	
101	а
102	б
103	в
104	в
105	б
106	в
107	а
108	б
109	в
110	в

ЭКЗАМЕН II СЕМЕСТР

Условием допуска к экзамену является положительная оценка по всем практическим занятиям, самостоятельным и контрольным работам, тестированию по компетенциям.

Экзамен проводится в виде ответов на теоретический вопрос и выполнения практического задания

Критерии оценивания ответа

1. Каждое задание оценивается по трехбальной шкале:

0 баллов – задание не выполнено (ответ отсутствует);

1 балл – задание выполнено частично (ответ частичный (не полный));

2 балла – задание выполнено полностью, но имеются незначительные недочеты (ответ полный, но с помощью наводящих вопросов).

3 балла – задание выполнено полностью (ответ полный).

2. Оценка выставляется в соответствии с набранной суммой баллов по заданиям (вопросам) билета при выполнении всех заданий: 6 баллов – 5 (отлично); 5 баллов – 4 (хорошо); 4 балла – 3 (удовлетворительно); 3 и менее баллов или невыполнение задания – 2 (неудовлетворительно).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Электрическое поле. Однородное электрическое поле. Напряженность электрического поля.
2. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Диэлектрическая проницаемость.
3. Конденсаторы. Их классификация. Электрическая ёмкость конденсатора.
4. Параллельное соединение конденсаторов.
5. Последовательное соединение конденсаторов.
6. Смешанное соединение конденсаторов. Схема цепи. Расчет.
7. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
8. Законы Ома для участка цепи. для электрической цепи. Внешний и внутренний участки цепи.
9. Работа и мощность в электрической цепи. Закон Джоуля - Ленца.
10. Законы Кирхгофа. Точка разветвления. Контур электрической цепи.
11. Последовательное соединение резисторов.
12. Параллельное соединение резисторов.
13. Смешанное соединение резисторов. Метод «сворачивания» схем.
14. Соединение источников тока в батарею.
15. Метод составления уравнений. Сущность данного метода. Порядок расчета.
16. Метод узлового напряжения. Сущность данного метода. Порядок расчета.
17. Метод преобразования. «Звезда», «треугольник». Формулы перехода от «звезды» к «треугольнику».
18. Получение синусоидальной электродвижущей силы (ЭДС). Основные параметры синусоидальных функций времени
19. Элементы и параметры цепей синусоидального тока с резистором
20. Элементы и параметры цепей синусоидального тока с катушкой
21. Элементы и параметры цепей синусоидального тока с конденсатором.
22. Общий случай последовательной цепи синусоидального тока
23. Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности
24. Получение трехфазной ЭДС. Волновая и векторная диаграмма
25. Соединение обмоток генератора звездой
26. Расчет симметричного трехфазного потребителя при соединении в звезду
27. Соединение обмоток генератора в треугольник
28. Расчет симметричного потребителя при соединении в треугольник
29. Определение тока в нейтральном проводе. Назначение нейтрального провода
30. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость.
31. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля.
32. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
33. Магнитное поле кольцевой и цилиндрической катушек.
34. Электромагнитная сила. Взаимодействие проводников с токами

35. ЭДС в контуре. Правило Ленца.
36. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Трансформатор.
37. Намагничивание ферромагнитных материалов. Циклическое перемагничивание. Ферромагнитные материалы.
38. Закон Ома для магнитной цепи. Расчет магнитных цепей.
39. Электромеханические измерительные приборы: устройство, назначение и область применения
40. Измерение силы тока. Амперметр. Расширение пределов измерения
41. Измерение напряжения. Вольтметр. Расширение пределов измерения.
42. Измерение мощности. Ваттметр. Расширение пределов измерения
43. Измерение сопротивления изоляции. Работа с мегомметром
44. Учет электрической энергии. Счетчик активной энергии
45. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока
46. Принцип действия и основные характеристики двигателя постоянного тока
47. Устройство и принцип действия синхронного генератора
48. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя
49. Процесс производства и передачи электрической энергии от источника до потребителя
50. Виды и типы схем. Схема электрическая принципиальная. Схема электрическая монтажная

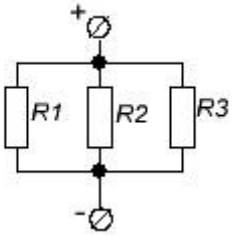
Задачи к экзамену

Задача №1



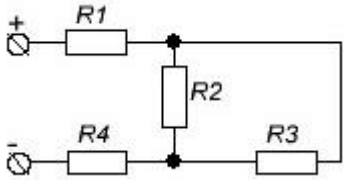
В цепи с $R_1 = 2 Ом, R_2 = 3 Ом, R_3 = 5 Ом, U = 40 В$ определить общее сопротивление, силу тока, напряжение на каждом элементе, мощность цепи, энергию, израсходованную цепью за 10 минут.

Задача №2



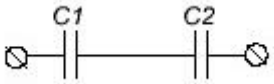
В цепи с $R_1 = 6 Ом, R_2 = 12 Ом, R_3 = 18 Ом, U = 36 В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, мощность цепи, энергию, израсходованную цепью за 2 часа.

Задача №3



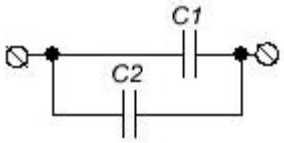
В цепи с $R_1 = 1{,}6 Ом, R_2 = 4 Ом, R_3 = 6 Ом, R_4 = 1 Ом, U = 20 В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, напряжение на каждом элементе.

Задача №4



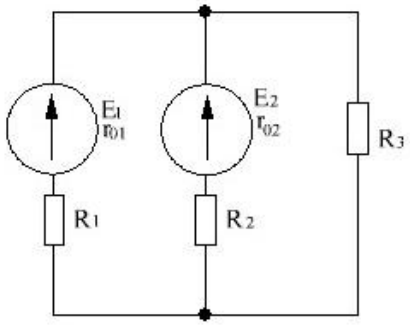
В цепи с $C_1 = 40\,мкФ, C_2 = 60\,мкФ, U = 400\,В$ определить общую емкость цепи, заряд, напряжение на каждом конденсаторе, энергию, запасенную каждым конденсатором и цепью в целом

Задача №5



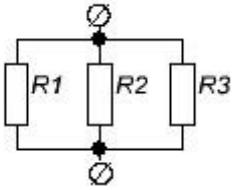
В цепи с $C_1 = 20\,мкФ, C_2 = 80\,мкФ, U = 200\,В$ определить общую емкость цепи, заряд цепи и на каждом конденсаторе, энергию, запасенную каждым конденсатором и цепью в целом.

Задача №6



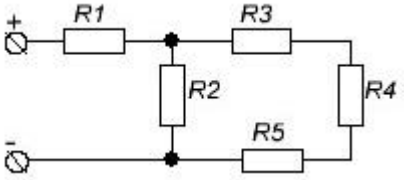
В цепи со следующими параметрами:
$E_1 = 40\,В, E_2 = 60\,В, r_{01} = 0{,}5\,Ом, R_1 = 3{,}5\,Ом, r_{02} = 1\,Ом, R_2 = 4\,Ом, R_3 = 10\,Ом$ определить токи ветвей. Расчет произвести любым методом.

Задача №7



В цепи с $R_1 = 3\,Ом, R_2 = 6\,Ом, R_3 = 9\,Ом, U = 18\,В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, мощность цепи.

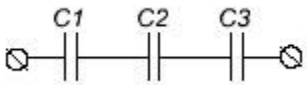
Задача №8



В цепи со следующими параметрами $R_1 = 0{,}6\,Ом, R_2 = 4\,Ом, R_3 = 1\,Ом, R_4 = 2\,Ом, R_5 = 3\,Ом, U = 18\,В$

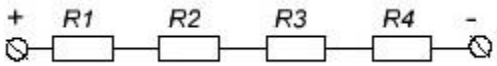
определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, напряжение на каждом элементе, мощность цепи.

Задача №9



В цепи с $C_1 = 16\,мкФ, C_2 = 48\,мкФ, C_3 = 24\,мкФ, U = 800\,В$ определить общую емкость цепи, заряд, напряжение на каждом конденсаторе, энергию, запасенную каждым конденсатором и цепью в целом

Задача №10



В цепи с $R_1 = 2Ом, R_2 = 3Ом, R_3 = 4Ом, R_4 = 11Ом, U = 40В$ определить общее сопротивление, силу тока, напряжение на каждом элементе, мощность цепи, энергию, израсходованную цепью за 5 часов.

Задача №11

В последовательной цепи с параметрами $R = 6Ом, X_C = 8Ом$ протекает ток $I = 10А$. Вычертить схему, определить приложенное напряжение и напряжение на каждом элементе, активную, реактивную и полную мощность, коэффициент мощности. Построить векторную диаграмму.

Задача №12

В последовательной цепи с параметрами $R = 8Ом, X_L = 6Ом$ напряжение $U_A = 60В$. Вычертить схему, определить силу тока, напряжение на катушке и приложенное, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №13

К цепи с параметрами $R = 44Ом$ приложено напряжение $U = 220В$. Вычертить схему, определить силу тока, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №14

К цепи с параметрами $X_L = 16Ом$ приложено напряжение $U = 160В$. Вычертить схему, определить силу тока, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №15

В последовательной цепи с параметрами $R = 32Ом, X_L = 24Ом$ активное напряжение равно 160В. Вычертить схему, определить силу тока, напряжение на катушке и приложенное, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №16

К последовательной цепи с параметрами $R = 8Ом, X_C = 6Ом$ приложено напряжение $U = 110В$. Вычертить схему, определить силу тока, напряжение на каждом элементе, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №17

Обмотки трехфазного генератора соединены в звезду. Активное сопротивление фазы 12Ом, индуктивное сопротивление фазы 16Ом. Линейное напряжение составляет 220В. Вычертить схему, определить линейный и фазный ток, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №18

Обмотки трехфазного генератора соединены в треугольник. Активное сопротивление фазы 24Ом, индуктивное сопротивление фазы 32Ом. Фазный ток 10А. Вычертить схему, определить линейное и фазное напряжение, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №19

Обмотки трехфазного генератора соединены в звезду. Активное сопротивление фазы 12Ом, индуктивное сопротивление фазы 16Ом. Фазное напряжение составляет 220В. Вычертить схему, определить линейный и фазный ток, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача №20

Обмотки трехфазного генератора соединены в треугольник. Активное сопротивление фазы 12Ом, индуктивное сопротивление фазы 16Ом. Линейное напряжение составляет 220В. Вычертить схему, определить линейный и фазный ток, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Задача№21

Рассчитать сопротивление шунта к амперметру на 3 А для измерения тока 60 А, если сопротивление прибора 0,019 Ом. Вычертить схему подключения.

Задача№22

Определить стоимость электрической энергии, израсходованной за месяц, если счетчик, включенный через трансформатор тока 200/5, в начале месяца показал 0132 кВтч, в конце месяца – 4375 кВтч. Цена 1 кВтч составляет 3 рубля.

Задача№23

Составить схему из трех произвольно включенных резисторов. Включить в нее необходимое количество амперметров и вольтметров для измерения токов и напряжений всех участков.

Задача№24

Составить схему из четырех произвольно включенных резисторов. Включить в нее необходимое количество амперметров и вольтметров для измерения токов и напряжений всех участков.

Задача№25

Составить схему из трех смешанно включенных резисторов. Включить в нее необходимое количество амперметров и вольтметров для измерения токов и напряжений всех участков.

Пакет экзаменационных билетов

ФГБПОУ «Петуховский техникум механизации и электрификации сельского хозяйства»

РАССМОТРЕНО
на заседании ПЦК
протокол от _19.09.24_ № _1_
_____

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
_____

Дисциплина основы электротехники

Экзаменационный билет № 1

1. Электрическое поле. Однородное электрическое поле. Напряженность электрического поля.
2. Расчет симметричного трехфазного потребителя при соединении в звезду.
3. В последовательной цепи с параметрами $R = 6Ом$, $X_C = 8Ом$ протекает ток $I = 10A$. Вычертить схему, определить приложенное напряжение и напряжение на каждом элементе, активную, реактивную и полную мощность, коэффициент мощности. Построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 2

1. Закон Кулона. Электрическая постоянная. Диэлектрическая проницаемость.
2. Соединение обмоток генератора в треугольник.
3. В последовательной цепи с параметрами $R = 8Ом$, $X_L = 6Ом$ напряжение $U_A = 60B$. Вычертить схему, определить силу тока, напряжение на катушке и приложенное, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 3

1. Конденсаторы. Их классификация. Электрическая ёмкость конденсатора.
2. Расчет симметричного потребителя при соединении в треугольник.
3. К цепи с параметрами $R = 44Ом$ приложено напряжение $U = 220B$. Вычертить схему, определить силу тока, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 4

1. Параллельное соединение конденсаторов.
2. Определение тока в нейтральном проводе. Назначение нейтрального провода.
3. К цепи с параметрами $X_L = 16 Ом$ приложено напряжение $U = 160 B$. Вычертить схему, определить силу тока, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 5

1. Последовательное соединение конденсаторов.
2. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость.
3. В последовательной цепи с параметрами $R = 32 Ом$, $X_L = 24 Ом$ активное напряжение равно 160В. Вычертить схему, определить силу тока, напряжение на катушке и приложенное, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 6

1. Смешанное соединение конденсаторов. Схема цепи. Расчет.
2. Магнитный поток. Напряженность магнитного поля.
3. К последовательной цепи с параметрами $R = 8 Ом$, $X_C = 6 Ом$ приложено напряжение $U = 110 B$. Вычертить схему, определить силу тока, напряжение на каждом элементе, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 7

1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
2. Магнитное поле прямолинейного проводника с током.
3. Обмотки трехфазного генератора соединены в звезду. Активное сопротивление фазы 12Ом, индуктивное сопротивление фазы 16Ом. Линейное напряжение составляет 220В. Вычертить схему, определить линейный и фазный ток, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 8

1. Законы Ома для участка цепи. для электрической цепи. Внешний и внутренний участки цепи.
2. Магнитное поле кольцевой и цилиндрической катушек.
3. Обмотки трехфазного генератора соединены в треугольник. Активное сопротивление фазы 24Ом, индуктивное сопротивление фазы 32Ом. Фазный ток 10А. Вычертить схему, определить линейное и фазное напряжение, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 9

1. Работа и мощность в электрической цепи. Закон Джоуля - Ленца.
2. Электромагнитная сила. Взаимодействие проводников с токами.
3. Составить схему из трех смешанно включенных резисторов. Включить в нее необходимое количество амперметров и вольтметров для измерения токов и напряжений всех участков.

Экзаменационный билет № 10

1. Законы Кирхгофа. Точка разветвления. Контур электрической цепи.
2. ЭДС в контуре. Правило Ленца.
3. Составить схему из четырех произвольно включенных резисторов. Включить в нее необходимое количество амперметров и вольтметров для измерения токов и напряжений всех участков.

Экзаменационный билет № 11

1. Последовательное соединение резисторов.
2. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции. Трансформатор.
3. Рассчитать сопротивление шунта к амперметру на 3 А для измерения тока 60 А, если сопротивление прибора 0,019 Ом. Вычертить схему подключения.

Экзаменационный билет № 12

1. Параллельное соединение резисторов.
2. Намагничивание ферромагнитных материалов. Циклическое перемагничивание. Ферромагнитные материалы.
3. Определить стоимость электрической энергии, израсходованной за месяц, если счетчик, включенный через трансформатор тока 200/5, в начале месяца показал 0132 кВтч, в конце месяца – 4375 кВтч. Цена 1 кВтч составляет 3 рубля.

Экзаменационный билет № 13

1. Смешанное соединение резисторов. Метод «сворачивания» схем.
2. Закон Ома для магнитной цепи. Расчет магнитных цепей.
3. Составить схему из трех произвольно включенных резисторов. Включить в нее необходимое количество амперметров и вольтметров для измерения токов и напряжений всех участков.

Экзаменационный билет № 14

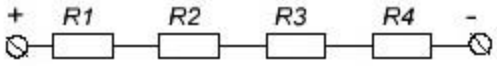
1. Соединение источников тока в батарею.
2. Электромеханические измерительные приборы: устройство, назначение и область применения.
3. Обмотки трехфазного генератора соединены в звезду. Активное сопротивление фазы 12Ом, индуктивное сопротивление фазы 16Ом. Фазное напряжение составляет 220В. Вычертить схему, определить линейный и фазный ток, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

Экзаменационный билет № 15

1. Метод составления уравнений. Сущность данного метода. Порядок расчета.
2. Измерение силы тока. Амперметр. Расширение пределов измерения.
3. Обмотки трехфазного генератора соединены в треугольник. Активное сопротивление фазы 12Ом, индуктивное сопротивление фазы 16Ом. Линейное напряжение составляет 220В. Вычертить схему, определить линейный и фазный ток, активную, реактивную и полную мощность цепи, коэффициент мощности, построить векторную диаграмму.

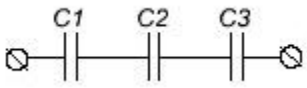
Экзаменационный билет № 16

1. Метод узлового напряжения. Сущность данного метода. Порядок расчета.
2. Измерение напряжения. Вольтметр. Расширение пределов измерения.
3. В цепи с $R_1 = 2\,Ом, R_2 = 3\,Ом, R_3 = 4\,Ом, R_4 = 11\,Ом, U = 40\,В$ определить общее сопротивление, силу тока, напряжение на каждом элементе, мощность цепи, энергию, израсходованную цепью за 5 часов.



Экзаменационный билет № 17

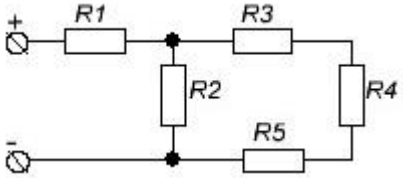
1. Метод преобразования. «Звезда», «треугольник». Формулы перехода от «звезды» к «треугольнику».
2. Измерение мощности. Ваттметр. Расширение пределов измерения.
3. В цепи с $C_1 = 16\,мкФ, C_2 = 48\,мкФ, C_3 = 24\,мкФ, U = 800\,В$ определить общую емкость цепи, заряд, напряжение на каждом конденсаторе, энергию, запасенную каждым конденсатором и цепью в целом



Экзаменационный билет № 18

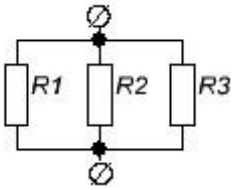
1. Получение синусоидальной электродвижущей силы (ЭДС). Основные параметры синусоидальных функций времени.
2. Измерение сопротивления изоляции. Работа с мегомметром.

3. В цепи со следующими параметрами $R_1 = 0{,}6\,Ом,\ R_2 = 4\,Ом,\ R_3 = 1\,Ом, R_4 = 2\,Ом,$ $R_5 = 3\,Ом,\ U = 18\,В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, напряжение на каждом элементе, мощность цепи.



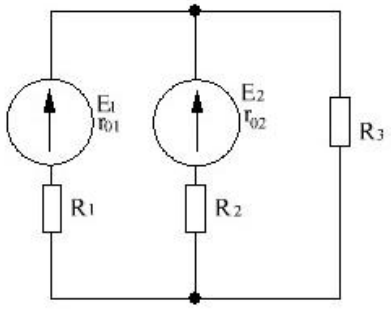
Экзаменационный билет № 19

1. Элементы и параметры цепей синусоидального тока с резистором.
2. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
3. В цепи с $R_1 = 3\,Ом,\ R_2 = 6\,Ом,\ R_3 = 9\,Ом, U = 18\,В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, мощность цепи.



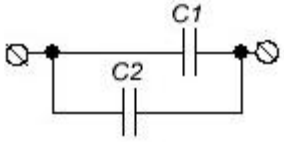
Экзаменационный билет № 20

1. Элементы и параметры цепей синусоидального тока с катушкой.
2. Учет электрической энергии. Счетчик активной энергии.
3. В цепи со следующими параметрами:
$E_1 = 40\,В,\ E_2 = 60\,В,\ r_{01} = 0{,}5\,Ом,\ R_1 = 3{,}5\,Ом,\ r_{02} = 1\,Ом,\ R_2 = 4\,Ом,\ R_3 = 10\,Ом$ определить токи ветвей. Расчет произвести любым методом.



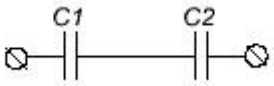
Экзаменационный билет № 21

1. Элементы и параметры цепей синусоидального тока с конденсатором.
2. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.
3. В цепи с $C_1 = 20\,мкФ, C_2 = 80\,мкФ,\ U = 200\,В$ определить общую емкость цепи, заряд цепи и на каждом конденсаторе, энергию, запасенную каждым конденсатором и цепью в целом.



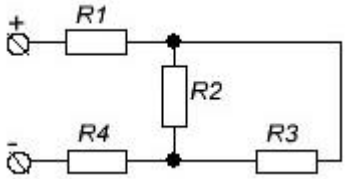
Экзаменационный билет № 22

1. Общий случай последовательной цепи синусоидального тока.
2. Принцип действия и основные характеристики двигателя постоянного тока.
3. В цепи с $C_1 = 40\,мкФ, C_2 = 60\,мкФ,\ U = 400\,В$ определить общую емкость цепи, заряд, напряжение на каждом конденсаторе, энергию, запасенную каждым конденсатором и цепью в целом



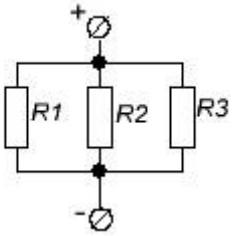
Экзаменационный билет № 23

1. Коэффициент мощности. Компенсация реактивной мощности.
2. Устройство и принцип действия синхронного генератора.
3. В цепи с $R_1 = 1{,}6\,Ом, R_2 = 4\,Ом, R_3 = 6\,Ом, R_4 = 1\,Ом, U = 20\,В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, напряжение на каждом элементе.



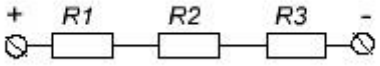
Экзаменационный билет № 24

1. Получение трехфазной ЭДС. Волновая и векторная диаграмма
2. Процесс производства и передачи электрической энергии от источника до потребителя.
3. В цепи с $R_1 = 6\,Ом, R_2 = 12\,Ом, R_3 = 18\,Ом, U = 36\,В$ определить общее сопротивление, силу тока в неразветвленной части цепи и в каждом элементе, мощность цепи, энергию, израсходованную цепью за 2 часа.



Экзаменационный билет № 25

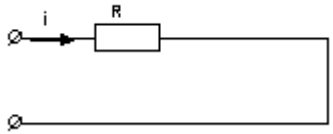
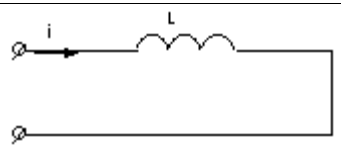
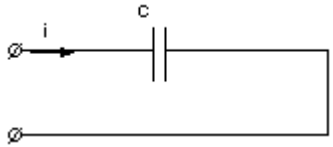
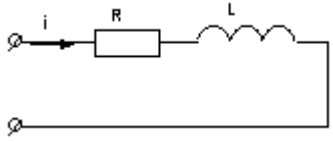
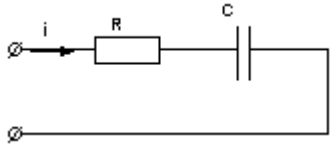
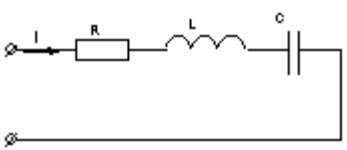
1. Соединение обмоток генератора звездой
2. Виды и типы схем. Схема электрическая принципиальная. Схема электрическая монтажная.
3. В цепи с $R_1 = 2\,Ом, R_2 = 3\,Ом, R_3 = 5\,Ом, U = 40\,В$ определить общее сопротивление, силу тока, напряжение на каждом элементе, мощность цепи, энергию, израсходованную цепью за 10 минут.



Приложение 1 – Исходные данные к расчету разветвленной цепи методом составления уравнений по законам Кирхгофа и методом узлового напряжения

№ варианта	Первый источник			Второй источник			Третий источник			R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом
	E_1, В	Направ-ление	r_{01}, Ом	E_2, В	Направ-ление	r_{02}, Ом	E_3, В	Направ-ление	r_{03}, Ом			
1	119	вверх	0,5	120	вниз	0,5	-	-	-	28	6	2
2	100	вверх	0	200	вверх	0	-	-	-	2	4	10
3	80	вверх	1	60	вверх	1	20	вниз	0,5	3	5	10
4	30	вверх	1	-	-	-	10	вниз	1	6	6	1
5	400	вверх	1	100	вниз	1	-	-	-	3	3	5
6	200	вверх	1	-	-	-	50	вниз	0,5	4	4	2
7	-	-	-	100	вверх	0,5	40	вниз	1	5	7	3
8	30	вверх	1	-	-	-	60	вверх	1	2	4	1
9	50	вверх	0,5	200	вверх	0,5	-	-	-	2	4	2
10	400	вверх	0	-	-	-	200	вверх	0	10	5	2
11	50	вверх	1	50	вверх	1	150	вверх	0,5	2,5	2,5	4
12	50	вверх	0	100	вниз	0	80	вверх	0	10	3	1
13	100	вверх	1	100	вверх	1	-	-	-	4	5	2
14	40	вверх	0	80	вверх	0	300	вниз	0	4	5	6
15	100	вниз	1	200	вверх	1	-	-	-	2	2	5
16	200	вверх	1	-	-	-	400	вверх	1	10	5	2
17	200	вверх	0	400	вверх	0	-	-	0	5	15	2
18	230	вверх	0,4	230	вверх	0,5	-	-	-	10	10	9,5
19	-	-	-	200	вверх	2	350	вниз	2	3	8	5
20	200	вверх	0,5	400	вниз	0,5	-	-	-	4	6	10
21	400	вверх	1	200	вверх	0,5	-	-	-	7	4	5
22	150	вверх	0,5	100	вниз	0,5	200	вниз	2	2	5	3
23	-	-	-	50	вниз	1	400	вниз	1	3	2	3
24	250	вниз	1	-	-	-	100	вверх	1	9	4	6
25	300	вниз	0	50	вверх	1	-	-	-	1	2	3

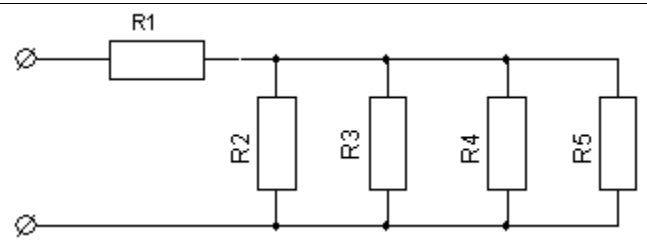
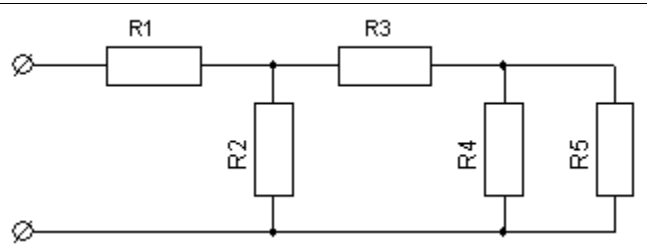
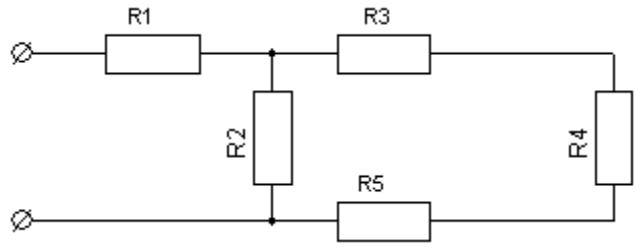
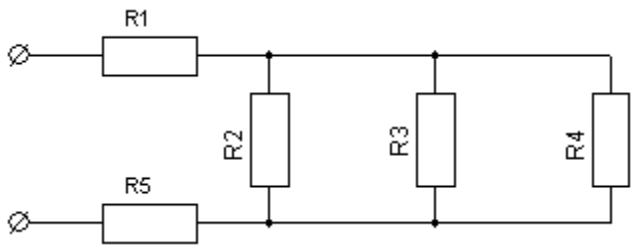
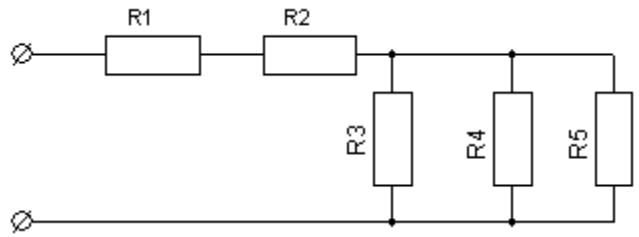
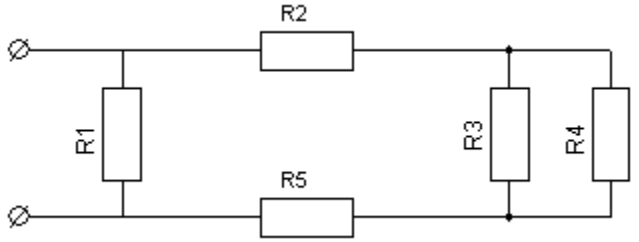
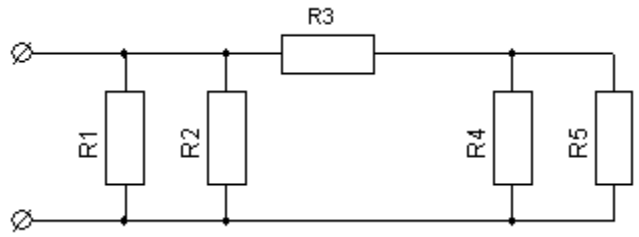
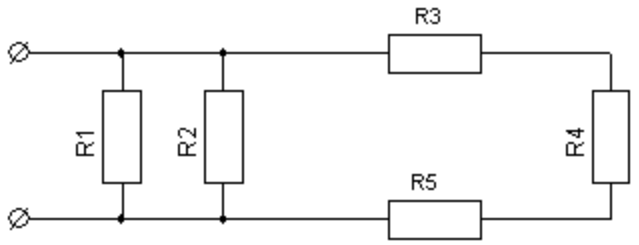
Приложение 2 – Сравнительная таблица цепей синусоидального переменного тока с различным характером нагрузки

Схема цепи	Вывод по сдвигу фаз между током и напряжением	Сопротивление цепи	Закон Ома	Формулы мощности
				
				
				
				
				
				

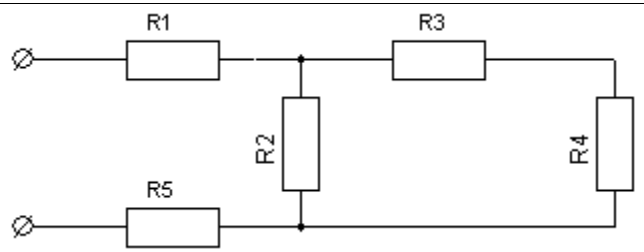
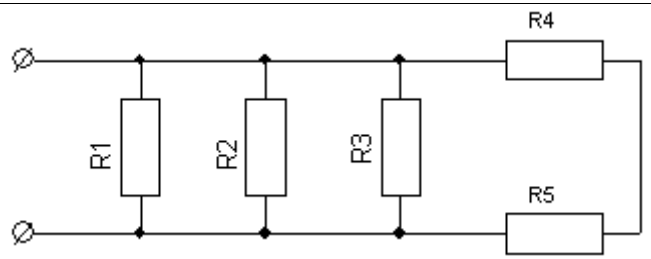
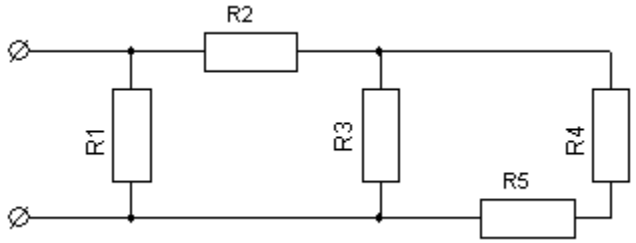
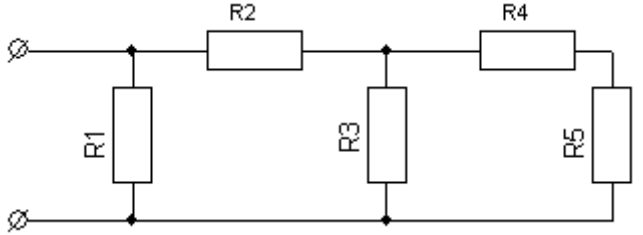
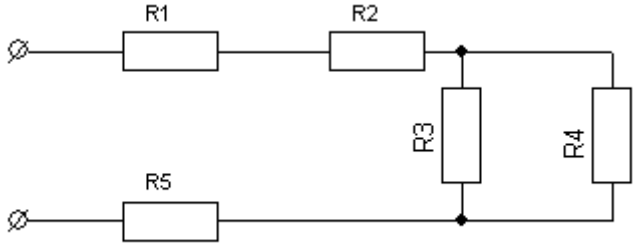
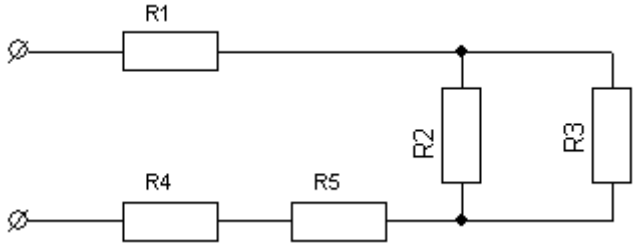
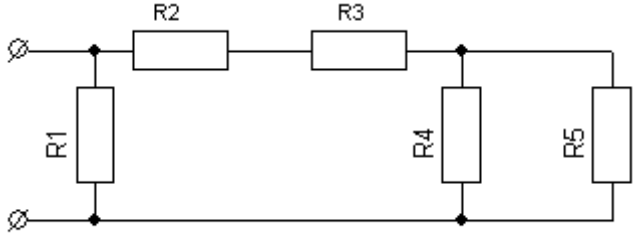
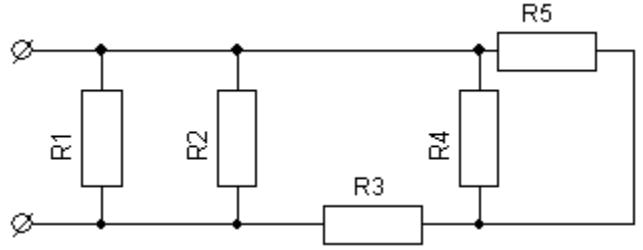
Приложение 3 – Исходные данные к расчету трехфазных цепей переменного тока при различных схемах соединения нагрузки

Номер варианта	$U_Л$, В	При симметричной нагрузке фаз			При несимметричной нагрузке фаз		
		$R_Ф$, Ом	$X_{LФ}$, Ом	$X_{CФ}$, Ом	Z_A, Ом	Z_B, Ом	Z_C, Ом
1	127	1	2	-	80+j60	-j40	25
2	220	2	3	-	24	60-j80	j50
3	380	20	98	-	12-j16	16+j12	-j10
4	660	3	4	-	32+j24	-j20	24
5	380	10	15	-	60+j80	-j30	40
6	220	12	16	-	j24	60+j80	30-j40
7	127	2	10	-	40-j30	j20	8+j6
8	220	20	30	-	6+j8	16-j12	-j20
9	380	50	30	-	8-j6	-j20	44
10	660	40	30	-	6-j8	j40	12+j16
11	380	12	-	16	16-j12	8+j6	j20
12	220	4	-	5	j25	12-j16	14
13	127	16	-	12	9,8+j5	10	2-j9,8
14	220	3	-	4	12-j16	16-j12	35
15	380	13	-	12	32+j24	20	4-j3
16	660	17	-	19	60+j80	3-j4	20
17	220	30	90	50	12+j16	24-j32	-j25
18	380	1,2	4,8	3,2	32-j24	16+j12	24-j32
19	660	60	40	90	40+j30	j20	12+j16
20	380	24	35	70	4-j3	12	20
21	220	27	12	65	-j10	3-j4	8-j6
22	127	23	67	89	20	6+j8	4+j3
23	220	45	34	78	6-j8	-j20	15
24	380	32	24	48	30-j40	8-j6	25
25	660	10	14	28	40	j20	8+j6

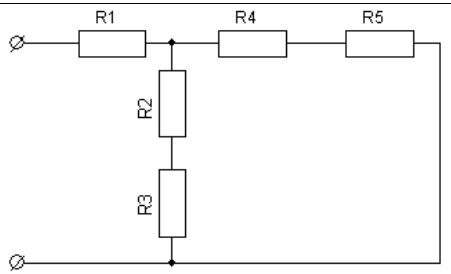
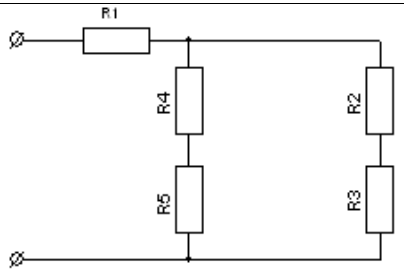
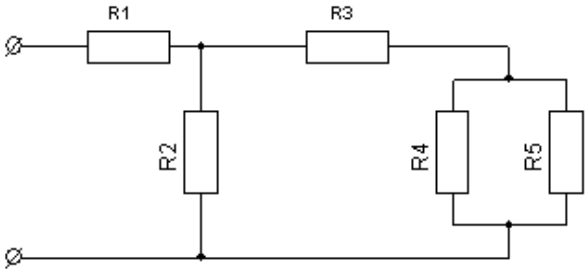
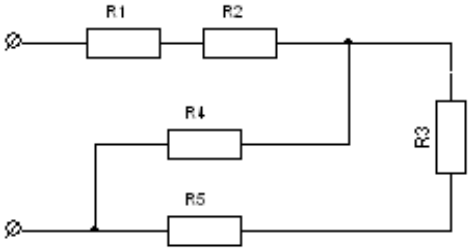
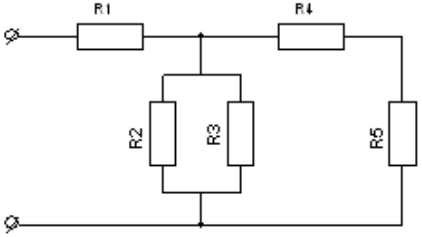
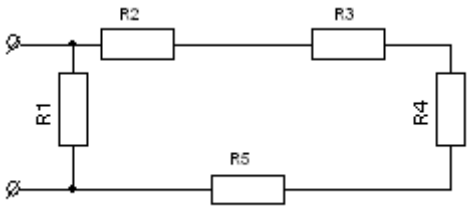
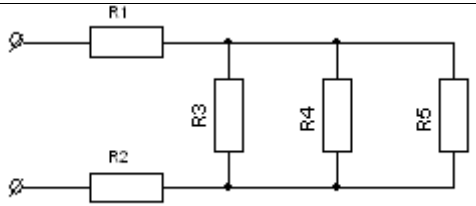
Приложение 4 – Исходные данные для вычерчивания схем включения электроизмерительных приборов для определения тока, напряжения и мощности

Номер варианта	Схема цепи	Номер варианта	Схема цепи
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	

Приложение 4 – Исходные данные для вычерчивания схем включения электроизмерительных приборов для определения тока, напряжения и мощности

Номер варианта	Схема цепи	Номер варианта	Схема цепи
9		10	
11		12	
13		14	
15		16	

Приложение 4 – Исходные данные для вычерчивания схем включения электроизмерительных приборов для определения тока, напряжения и мощности

Номер варианта	Схема цепи	Номер варианта	Схема цепи
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	