Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника и основы электроники

15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)»
(направленность (профиль): «Ремонт промышленного оборудования»)

Квалификация выпускника
Техник-механик

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 3 года 10 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 18-06-2025 19:40:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение обучающимися знаний об основных законах и соотношениях электротехники и их применении на практике.

Задачами учебной дисциплины являются:

– освоение обучающимися физических основ электротехники; освоение обучающимися законов электротехники для цепей постоянного тока; освоение обучающимися базовых законов функционирования электрических машин.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по специальности

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам общепрофессионального цикла ООП по специальности 15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математика;

– Физика.

Учебная дисциплина дополняет умения и знания, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Осуществление пусконаладочных работ промышленного (технологического) оборудования;

– Эксплуатация промышленного (технологического) оборудования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь, знать:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01. ОК 02.	Применять основные определения и законы теории электрических цепей. Осуществлять выбор	Основные характеристики, параметры и элементы

	электрических машин по основным параметрам и характеристикам.	электрических цепей. Трёхфазные электрические цепи. Методы расчёта электрических цепей. Устройство, принцип действия и характеристики электрических машин.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебная деятельность обучающихся предусматривает учебные занятия (лекция, практическое занятие, консультация), самостоятельную работу, а также другие виды учебной деятельности, определенные учебным планом и календарным планом воспитательной работы.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации		*экзамен*
Трудоёмкость, *академ. час.*	***108***	*108*
Лекции, *академ. час.*	***38***	*38*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***56***	*56*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической	***0***	*0*

подготовки		
Консультации, *академ. час.*	***1***	*1*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***7***	*7*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***6***	*6*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Цепи постоянного тока (Анализ цепей при последовательном, параллельном и смешанном соединении приемников электрической энергии. Метод уравнений Кирхгофа. Баланс мощности.
Методы расчета сложных электрических цепей.);

Раздел 2 Однофазные цепи переменного тока (Элементы схем замещения приемников электрической энергии.
Способы изображения синусоидальных э.д.с., напряжений и токов. Действующее значение синусоидальных токов. Синусоидальный ток в резистивном, индуктивном и емкостных элементах схемы замещения. Последовательное соединение элементов схемы замещения. Векторная диаграмма. Сопротивления цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Особенности работы цепи в режиме резонанса. Мощности в цепи переменного тока
Анализ разветвленных электрических цепей.
Метод преобразования цепей. Метод уравнений Кирхгофа. Топографические диаграммы. Баланс мощности.);

Раздел 3 Трехфазные цепи переменного тока (Способы получения трехфазной системы э.д.с. Способы записи трехфазной системы э.д.с. Соединение фаз источника звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения. Векторные диаграммы.
Способы соединения фаз приемников трехфазной системы. Симметричный и несимметричный режимы работы приемника. Соединение фаз приемника звездой. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями. Назначение нейтрального провода. Соединение фаз приемника треугольником. Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями.
Мощность трехфазных цепей.);

Раздел 4 Машины постоянного тока (Конструкция машин постоянного тока: главные полюса, якорь, щеточно-коллекторное устройство. Двигатели постоянного тока.
Двигатель параллельного и последовательного возбуждения. Способ пуска. Назначение пускового реостата. Способы регулирования частоты вращения якоря.);

Раздел 5 Машины переменного тока (Конструкция асинхронного двигателя. Короткозамкнутый и фазный роторы. Принцип действия двигателя. Скольжение. Частота вращения ротора. Способ пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Механическая характеристика. Способы регулирования частоты вращения ротора. Назначение пускового реостата в двигателе с фазным ротором.
Синхронные генераторы.Конструкция синхронного генератора. Классификация генераторов по типу привода. Область применения синхронных генераторов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Электрические цепи постоянного тока	6	
Раздел 2.	Однофазные цепи переменного тока	8	
Раздел 3.	Трехфазные электрические цепи	8	
Раздел 4.	Машины постоянного тока	8	
Раздел 5.	Машины переменного тока	8	
Итого:		**38**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Методы расчета электрических цепей постоянного тока	18	
Раздел 2.	Расчет однофазной электрической цепи переменного тока	18	
Раздел 3.	Расчет трехфазной электрической цепи переменного тока	20	

Итого:	**56**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	2	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	1	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования.	1	

Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Прохождение тестирования.	1	
	Консультации	1	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	6	
Итого:		**14**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОК 01.; ОК 02.	1. Наблюдение за работой на практическом занятии; 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ОК 01.; ОК 02.	1. Тестовые задания
Раздел 5.	ОК 01.; ОК 02.	1. Тестовые задания
Экзамен.	ОК 01.; ОК 02.	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 30 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 2 минуты).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Максимальное количество – 15 баллов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
15	не менее 8	зачтено
8	-	не зачтено

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

- 8 – 15 баллов – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;
- менее 8 баллов – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний, умений и навыков обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 5 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 2 балла.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
10	не менее 6	Зачтено
6	–	Не зачтено

12.2.2 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворитель	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся,

Оценка	Требования к знаниям
но	если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1 Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для спо / А.Н. Аблин, А.М. Ложкин, Л.Я. Могилевская [и др.]. – 3-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 243 с. – ISBN 978-5-534-06891-7. – URL: https://urait.ru/bcode/498934 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Малинин, Л. И. Теория электрических цепей : учебное пособие для спо / Л. И. Малинин. – Москва : Юрайт, 2022. – 346 с. – ISBN 978-5-534-04320-4. – URL: https://urait.ru/bcode/492882 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для спо / С. А. Миленина, Н. К. Миленин. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 406 с. – ISBN 978-5-534-04676-2. – URL: https://urait.ru/bcode/489777 (дата обращения: 27.03.2025);

4 Электроника: электрические аппараты : учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией П. А. Курбатова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — ISBN 978-5-534-10370-0. – URL: https://urait.ru/bcode/495311 (дата обращения: 27.03.2025).

б) дополнительная литература:

1 Данилов, И. А. Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для спо / И. А. Данилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 251 с. – ISBN 978-5-534-09565-4. – URL: https://urait.ru/bcode/494447 (дата обращения: 27.03.2025);

2 Бабокин, Г. И. Электротехника и электроника: бытовая техника. В 2 ч. Часть 1 : учебник для спо / Г. И. Бабокин, А. А. Подколзин, Е. Б. Колесников. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 423 с. –

ISBN 978-5-534-10399-1. – URL: https://urait.ru/bcode/495298 (дата обращения: 27.03.2025);

3 Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи : учебник и практикум для спо / В. П. Лунин, Э. В. Кузнецов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 255 с. – ISBN 978-5-534-03752-4. – URL: https://urait.ru/bcode/492751 (дата обращения: 27.03.2025);

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Электронная библиотека Издательского центра «Академия» / ИП Бурцева Антонина Петровна. – Москва, [200 ?]. – URL: https://academia-library.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО - Издательство Лань (СПО)] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных учебным планом, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов, научно-техническую библиотеку СибГИУ. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по направлению подготовки (специальности) 15.02.17 «Монтаж, техническое обслуживание, эксплуатация и ремонт промышленного оборудования (по отраслям)».

Составитель(и):

старший преподаватель Живаго Роман Эдуардович (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Руководитель проектов
отдела по внедрению АСУ ТП
РИЦ АСУТП «Сибирь
ООО «ЕвразТехника»
должность, степень, звание
представителя работодателя



Д. Г. Чудинов
инициалы, фамилия

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Единицей измерения величины магнитного потока является:

а) Вебер; б) Вольт; в) Генри; г) Кулон.

2 Единицей измерения величины электрического заряда является:

а) Генри; б) Вольт; в) Вебер; г) Кулон.

3 Единицей измерения величины тока является:

а) Ом; б) Вольт; в) Ампер; г) Сименс.

4 Как записывается первый закона Кирхгофа?

а) $I = \frac{U}{R}$; б) $\sum_{k=1}^{n} U_k = \sum_{k-1}^{n} E_k$; в) $\sum_{k=1}^{n} I_k = 0$; г) $W = R \cdot I^2 \cdot t$.

5 Как записывается второй закона Кирхгофа?

а) $I = \frac{U}{R}$; б) $W = R \cdot I^2 \cdot t$; в) $\sum_{k=1}^{n} I_k = 0$; г) $\sum_{k=1}^{n} U_k = \sum_{k-1}^{n} E_k$.

6 Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагревается при одном и том же токе: медный или алюминиевый?

а) медный; б) алюминиевый; в) оба провода нагреваются одинаково.

7 Чему будет равно напряжение на каждой из десяти одинаковых ламп накаливания, соединенных последовательно, если на входе цепи действует напряжение U=220В?

а) 220В; б) 110 В; б) 22В.

8 Три резистора сопротивлением $R_1 = 20\text{Ом}$, $R_2 = 40\text{Ом}$, $R_3 = 50\text{Ом}$ соединены параллельно. Чему будет равен ток на входе цепи, если U=200В?

а) 4А; б) 5А; в) 10А; г) 19А.

9 Два резистора соединены последовательно: $R_1 > R_2$. В каком сопротивлении выделится большая мощность?

а) в R_1; б) в R_2; в) мощности равны.

10 Индуктивности характеризуется … характеристикой.

а) вольт-амперной; б) вебер-амперной; в) кулон-вольтной.

11 Два резистора соединены параллельно: $R_1 > R_2$. В каком сопротивлении будет больший ток?

а) в R_1; б) в R_2; в) токи равны.

12 Ёмкость характеризуется … характеристикой.
а) кулон - вольтной; б) вебер - амперной; в) вольт - амперной.

13 При параллельном соединении двух сопротивлений (R_1 и R_2) справедлива формула:
а) $R_{1,2} = R_1 + R_2$; б) $R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$; в) $R_{1,2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$.

14 Два резистора соединены параллельно: $R_1 = 4\,\text{Ом};\ R_2 = 6\,\text{Ом}$. Ток неразветвлённого участка цепи: I = 5А. Чему равен ток в резисторе R_1?
а) 5А; б) 4А; в) 3А; г) 2А.

15 Два резистора с сопротивлениями $R_1 = 30\,\text{Ом}$ и $R_2 = 20\,\text{Ом}$ соединены последовательно. Напряжение на входе: U = 100В. Чему равно напряжение на резисторе R_1?
а) 100В; б) 60В; в) 50В; г) 40В.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Тестирование по разделу 1

1.В каком режиме работает источник ЭДС, если при E = 15 В, напряжение на его зажимах U = 15 В ?
а)Режим х.х.; б) Режим к.з.; в) Режим генератора; г) Режим потребителя

2. Если номинальный ток I =100 А, тогда номинальное напряжение U источника напряжения с ЭДС E=230 В и внутренним сопротивлением r = 0,1 Ом равно.
а) 200 В б) 225 В в) 230 В г) 220 В

3. Задана цепь с ЭДС E=60 В, внутренним сопротивлением источника ЭДС
r = 5 Ом и сопротивлением нагрузки Rн =25 Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно.
а) 60 В б) 70 в)50 г) 55 В

4.Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи g , имеет вид.
а) $U = I \cdot g$ б) $I = U \cdot g$ в)$g = I \cdot U$ г)$I = \frac{U}{g}$

5. Выражение для второго закона Кирхгофа имеет вид…

а)$\Sigma I_K=0$ б) $U=I\cdot R$ в) $P=R\cdot I^2$ г) $\sum I_m \cdot R_m = \sum E_m$

Тестирование по разделу 2

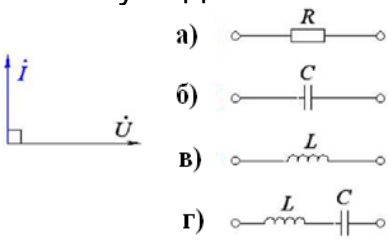
1.Какая из формул определения мощности содержит ошибку?

а)$P=U\cdot I\cdot \cos\varphi$ б)$Q=U\cdot I\cdot \sin\varphi$ в) $S=P+Q$ г)$P=I\cdot U_a$

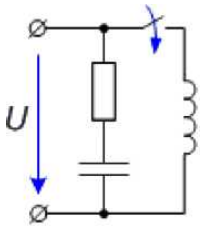
2. Если комплексное сопротивление двухполюсника $Z = 10e^{j30}$*Ом*, то его активное *R* равно.

а) 8,66 Ом б) 5Ом в) 10 Ом г)3,16Ом

3. Какая схема соответствует данной векторной диаграмме?



4. Как изменится активная мощность цепи при замыкании ключа на приведенной схеме?



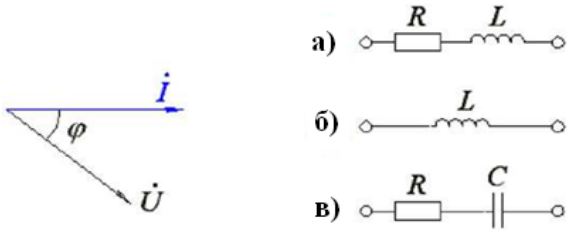
а)Увеличится

б)Уменьшится

в)Не изменится

г)Для ответа недостаточно данных

5. Какая схема соответствует векторной диаграмме?



Тестирование по разделу 3

1.Что является источником электрической энергии в трехфазной цепи?

а) синхронный генератор б) машина постоянного тока в)асинхронная машина

г)бензиновый двигатель

2. На сколько сдвинуты по фазе ЭДС в трехфазной системе?
а)0º б) 90º в)120º г)180º

3. Какое обозначение имеют начала и концы фаз источника?
а) АВС, XYZ б)123, 456 в)XYZ, СВА г)АБВ,ЩЮЯ

4. Основное назначение нейтрального провода при несимметричной нагрузке
а)Не нужен
б)Выравнивает напряжение на фазах приемника
в)Соединяет нейтральную точку источника и приемника
г)Нет правильного варианта

5. Связь между линейным и фазным напряжение при соединении нагрузки звездой определяется выражением:
а)$U_Л=U_Ф$ б)$U_Л=\sqrt{3}U_Ф$ в)$U_Л=3U_Ф$ г)$U_Ф=3U_Л$

Тестирование по разделу 4

1.Как называется обмотка, создающая основное продольное магнитное поле машины постоянного тока?
а)обмотка якоря; б) обмотка возбуждения; в) обмотка добавочных полюсов.

2.Указать ошибочное утверждение относительно назначения щеточно - коллекторного узла.
а)Обеспечивает подвод напряжения к обмотке якоря.
б)Является одной из опор вращающегося якоря.
в)Переключает параллельные ветви обмотки якоря.
г)Обеспечивает постоянную полярность напряжения на зажимах обмотки якоря генератора.

3.Какое магнитное поле создается в машинах постоянного тока?
а)Постоянное неподвижное.
б)Постоянное вращающиеся.
в)Переменное неподвижное.
г)Переменное вращающиеся.

4.Каково назначение обмотки возбуждения машины постоянного тока?
а)В ней наводится остаточная ЭДС.
б)Она создает основной магнитный поток.
в)В ней наводится противоЭДС.

5.Какой из двигателей постоянного тока не допускает работу в режиме холостого хода?
а)С независимым возбуждением.
б)С параллельным возбуждением.
в)Со смешанным возбуждением.
г)С последовательным возбуждением.

Тестирование по разделу 5

1. При каком способе пуска увеличивается пусковой момент асинхронного двигателя.
а)С сопротивлением в цепи статора.
б) При переключении обмоток статора с треугольника на звезду.
в) С сопротивлением в цепи ротора.
г) При автотрансформаторном пуске.

2. Укажите условие, при котором имеет место динамическое торможение

а)На обмотку статора вместо переменного подается постоянное напряжение.

б)Скольжение становится близким к нулю.

в)Ротор и магнитное поле машины вращаются в разные стороны.

г)Частота вращения ротора превышает частоту вращения магнитного поля статора.

3.Найти неверное утверждение относительно магнитного поля ротора асинхронного двигателя
а)Магнитное поле ротора вращается быстрее чем ротор.

б)Скорость магнитного поля ротора зависит от скорости ротора.

в)Скорость поля статора равна скорости поля ротора.

4.Как увеличить пусковой момент асинхронного двигателя?
а)Включить резисторы в цепь статора

б)Включить резисторы в цепь ротора

в)Включить дроссели в цепь статора

5.Какой способ регулирования частоты вращения асинхронного двигателя связан с большими потерями энергии?
а)Изменение частоты подведенного напряжения

б)Изменение числа пар полюсов

в)Изменение сопротивления реостата, включенного в цепь ротора

г)Изменение величины подведенного напряжения

3 Задачи для самостоятельного решения

Задача №1.
К катушке с индуктивностью L=0,2 Гн приложено напряжение U=36В. Определить действующее значение тока в катушке и записать закон его изменения, если частота сигнала f=150Гц и начальная фаза напряжения $\psi_U = 0$.

Задача №2.
Катушка с активным сопротивлением R=16 Ом и индуктивностью L=65мГн последовательно соединена с конденсатором переменной емкости. Действующее значение напряжения на входе U=100В при частоте f=100Гц. Определить значение емкости конденсатора, необходимое для получения резонанса напряжения, и действующее значение тока в цепи, а также полную, активную и реактивную мощности цепи.

Задача №3.
В сеть с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 380$ В включен трехфазный асинхронный двигатель, обмотки которого соединены по схеме «звезда». Действующее значение линейного тока $I_Л = 10{,}5\ A$, коэффициент мощности $\cos\varphi = 0{,}85$. Определить ток и напряжение в фазе, потребляемую двигателем полную, активную и реактивную мощности.

Задача №4.
Три одинаковые группы ламп накаливания, соединенные по схеме «звезда», включены в трехфазную четырехпроводную сеть с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 380$ В. Определить полную мощность, потребляемую нагрузкой, если линейный ток $I_Л = 16{,}5\ A$.

Задача №5.
В четырехпроводную трехфазную сеть включена неравномерная активная нагрузка имеющая значения сопротивлений в фазах $R_A = 20$ Ом , $R_B = 40$ Ом $R_C = 10$ Ом. Определить токи в фазах, потребляемую мощность нагрузки и ток в нейтральном проводе, если действующее значение линейного напряжения $U_Л = 380$ В

Задача №6.
Три одинаковые катушки индуктивности, соединенные по схеме «треугольник», подключены к трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 127$ В, при частоте $f = 50$Гц и потребляют активную мощность $P = 2{,}7$кВт при линейном токе

$I_Л = 15\ A$. Определить индуктивность и активное сопротивление катушек, коэффициент мощности, а также полную потребляемую мощность нагрузки.

Задача №7.
К трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 220$ В, подключена несимметричная активная нагрузка, соединенная по схеме «треугольник». Мощности потребляемые каждой фазой соответственно равны $P_{AB} = 660$ Вт, $P_{BC} = 1100$ Вт $P_{CA} = 220$ Вт. Определить действующие значения линейных и фазных токов и построить векторную диаграмму токов и напряжений.
Задача №8.

Потребляемая активная мощность приемника энергии, соединенного по схеме «треугольник» $P = 3$кВт. В каждую фазу последовательно включены резистор сопротивлением R=30Ом и индуктивность L=0,24 Гн. Определить действующие значения тока и напряжения в фазе, линейного тока и полную потребляемую мощность. Частота сети f=50Гц.

Задача №9.
Определить линейный ток и полную потребляемую мощность приемником энергии от источника трехфазного тока с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 127$ В, если полное сопротивление фазы Z=49Ом. Приемник соединяется по схемам: а) «звезда», б) «треугольник».

Задача №10
Нагрузка, соединенная по схеме «звезда», потребляет от источника трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_Л = 120$ В, активную мощность P=800Вт при коэффициенте мощности $\cos\varphi = 0{,}8$. Определить, как изменятся линейные и фазные токи и потребляемая активная мощность при соединении той же нагрузки по схеме «треугольник».

Задача№11
К катушке индуктивностью 0,01 Гн и сопротивлением 150 Ом приложено напряжение с частотой f = 300 Гц и действующим напряжением U = 82 В. Определить действующее значение тока цепи, записать закон его изменения во времени.

Задача№12

U = 154 sin (157 t – 30) приложено к цепочке последовательно включенного резистора и конденсатора. Амплитудное значение тока I_m= 2,8А. Определить полное сопротивление резистора, емкость конденсатора, полную, активную и реактивную мощности, если U_c = 90 В.

Задача №13
Ток и напряжение на нагрузке, измеренные амперметром и вольтметром, соответственно равны 250 мА и 12,5 В. Ток отстает от напряжения на угол 20°. Записать выражения мгновенных значений, если начальная фаза равна 0. Определить полное, активное и реактивное сопротивление.

Задача №14
Комплексные действующие значения напряжения и тока в цепи:
U = (-20 + j 40) В; I = (-5 + j 3) А.
Определить полное, активное и реактивное сопротивление в цепи. Записать выражения для мгновенных токов и напряжений.

Задача №15
Амплитудное значение U_m = 52 В приложено к катушке с активным сопротивлением R = 63 Ом. Угол сдвига фаз между U и I – 40°. Определить индуктивность катушки, падение напряжения на активном и индуктивном сопротивлении.

Задача №16
В сеть напряжением 220В и частотой f=50 Гц включен резистивный приемник с активным сопротивлением R=44Ом. Найти комплексы амплитуды и действующего значения тока приемника, записать выражения для мгновенных значений тока и напряжения, приняв начальную фазу напряжения 30°

Задача № 17
Амперметр класса точности 1,5 имеет 100 делений. Цена каждого деления 0,5 А. Определить предел измерения прибора, наибольшую абсолютную погрешность и относительную погрешность в точках 10, 30, 50, 90 делений.

Задача №18
Магнитоэлектрический прибор с сопротивлением R=10 Ом и током полного отклонения 7,5 мА может быть использован в качестве амперметра на 30 А. Определить сопротивление шунта.

Задача №19

Счетчик электрической энергии имеет паспортные данные: U=120В, I=10А, 1кВт·ч-625 оборотов диска. Определить номинальную постоянную счетчика и мощность нагрузки, если его диск сделал за 10 минут 450 оборотов.

Задача №20
Определить полюсное деление машины постоянного тока, если диаметр якоря d=0,319м, а число полюсов равно 2.

Задача №21
Найти магнитный поток машины постоянного тока, если E=100В, постоянная машины C_E=2, а число оборотов n=1000 об/мин.

Задача №22
Частота вращения двигателя постоянного тока уменьшилась с 3000 до 1500 об/мин. Как изменилась ЭДС обмоток якоря, если магнитный поток остался неизменным?

Задача №23
Найти ЭДС двигателя, если сопротивление цепи якоря $R_Я$=0,2 Ом, потребляемый ток I=10А, а напряжение U=220В.

Задача №24
Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой f=50Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?

Задача №25
Найти число пар полюсов асинхронного двигателя, питающегося от сети переменного тока с частотой 50Гц, при частоте вращения магнитного поля статора n_1=1000 об/мин.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Структура электрической цепи. Сопротивление.
2. Соединение приемников (последовательное, параллельное, преобразование звезды в треугольник и наоборот).

3. Основные законы электрических цепей (Ома, Кирхгофа).
4. Метод контурных токов.
5. Синусоидальный ток, действующие значения. Комплексные числа.
6. Комплексное сопротивление и проводимость.
7. Комплексная мощность.
8. R – элемент цепи переменного тока.
9. L- элемент цепи переменного тока.
10. C – элемент цепи переменного тока.
11. Последовательное соединение R – L – C.
12. Резонанс напряжений.
13. Параллельное соединение R – L – C.
14. Резонанс токов.
15. Соединение приемника звездой (симметричная нагрузка).
16. Соединение приемника звездой (несимметричная нагрузка).
17. Соединение приемника треугольником (симметричная нагрузка).
18. Соединение приемника треугольником (несимметричная нагрузка).
19. Устройство и принцип действия ГПТ.
20. Устройство и принцип действия ДПТ.
21.ГПТ с независимым возбуждением.(характеристики)
22. ГПТ с параллельным возбуждением.(характеристики)
23. Саморегулирование, реверс и пуск ДПТ.
24. ДПТ с независимым возбуждением. (характеристики)
25. ДПТ с последовательным возбуждением. (характеристики).
26. Регулирование скорости вращения ДПТ.
27. Конструкция и принцип действия АД.
28. Потери мощности и кпд АД.
29. Рабочие характеристики АД.
30.Механическая характеристика АД.
31. Пуск АД с короткозамкнутым и фазным ротором.
32. АД с улучшенными пусковыми свойствами.
33. Регулирование скорости вращения и реверс АД.
34. Устройство и принцип действия СМ.
35. Синхронный генератор.
36. Характеристика холостого хода и внешняя и регулировочная характеристики СГ.
37. Синхронный двигатель (характеристики).

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

1.Катушки индуктивности с одинаковыми параметрами соединены по схеме треугольник. Реактивная мощность 350 ВАр, линейный ток 5 А, полная мощность 500 В*А.

Определить $I_ф$, R, X_L, $U_л$ и построить векторную диаграмму.

2.Индуктивности соединены по схеме звезда, нагрузка симметричная, реактивная мощность 420 ВАр, фазный ток 2 А.

Определить реактивное сопротивление, фазное и линейное напряжения, нарисовать векторную диаграмму.

3.К катушке с индуктивностью L = 0,2 Гн приложено напряжение U = 36 В. Определить действующее значение тока в катушке и записать закон изменения, если частота сигнала f = 150 Гц и начальная фаза напряжения ψ_U = 0. Определить мощность, потребляемую этой катушкой.

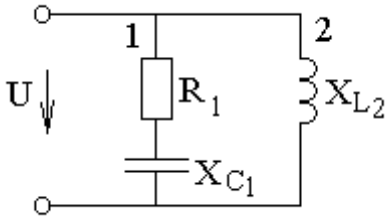
4.Амплитудное значение U_m = 52 В приложено к катушке с активным сопротивлением R = 63 Ом. Угол сдвига фаз между U и I – 40°. Определить индуктивность катушки, падение напряжения на активном и индуктивном сопротивлении.

5.В трехфазную цепь включена симметричная нагрузка по схеме звезда, активная мощность 40 Вт, реактивная 50 ВАр. Определить параметры нагрузки, если фазный ток 2 А.

6.Катушки с одинаковыми значениями (R, X_L) соединены по схеме звезда. Активная мощность P = 400 Вт, полная мощность S = 890 Вт, линейное напряжение $U_л$ = 110 В.

Определить $I_ф$, R, X_L, L, Q.

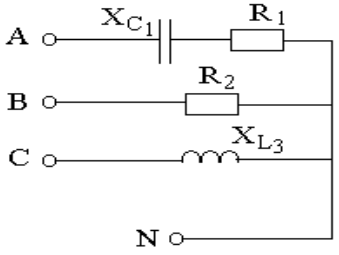
7.



Дано: P = 40 Вт, I_1 = 2 А, Q = 50 ВАрр, C_1 = 1000 мкФ.

Определить: X_{L2}, U, I_2, I_0. Построить векторную диаграмму.

8.

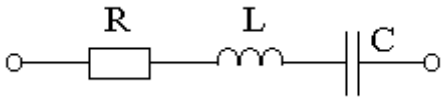


Активная мощность для звезды P = 420 Вт, реактивная Q = 90 ВАр, R_1 = 2 Ом, X_{C1} = 40 Ом, I_a = 3 А, I_b = 5 А, I_c = 7 А.

Определить R_2, X_{L3} .

9.Найти выражение для мгновенного значения тока в цепи с конденсатором емкостью С = 1 мкФ, напряжение 220 В, частотой 100 Гц. Начальную фазу напряжения на конденсаторе считать равной 0. Определить мощность, потребляемую этим конденсатором.

10.



R = 40 Ом, L = 120 мГн, С = 20 мкФ, Р = 360 Вт.

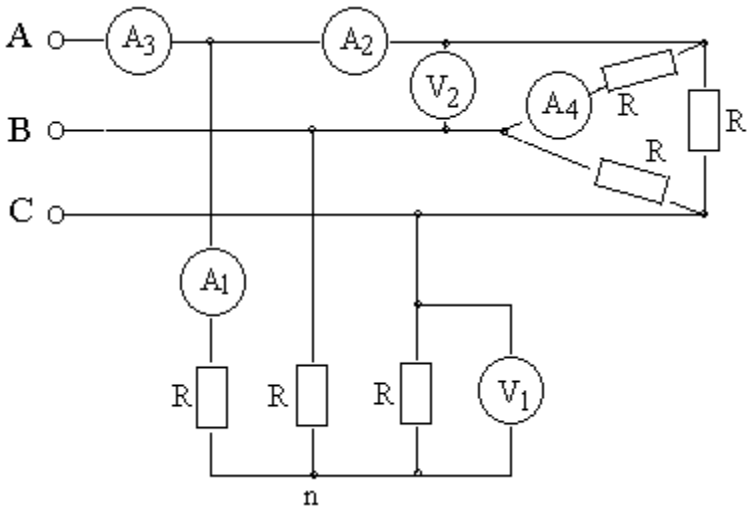
Определить I, Z, U, Q.

11.В трехфазную цепь включена нагрузка по схеме треугольник, активная мощность цепи 50 Вт, реактивная 40 ВАр, линейный ток 5 А. определить параметры нагрузки (R, X_L), если она симметрична.

12.Параллельно соединенные резистор сопротивлением R = 240 Ом, катушка с индуктивностью L = 15,9 мГн и конденсатор емкостью С = 15 мкФ подключены к напряжению U_m = 70 В и частотой f = 400 Гц. Определить действующее значение токов во всех ветвях, полную, активную и реактивную мощность. Построить векторную диаграмму.

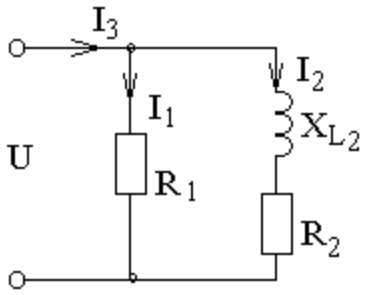
13.Напряжение на катушке U = 36 В при частоте f = 200 Гц. Падение напряжения на индуктивном сопротивлении U_L = 10 В, активная мощность P = 5 Вт. Определить полное, активное, индуктивное сопротивление катушки, ее индуктивность, полную, активную, реактивную мощность.

14.



R = 5 Ом, U_1 = 40 В.
Определить показания приборов, I_1, I_2, I_3, I_4, U_2 .

15.



U = 40 В, S = 120 В*А, Q = 60 ВАр, I_1 = 2 А, I_2 = 3 А.
Определить R_1, I_3, P, R_2, X_{L2} .

16.К катушке индуктивностью 0,01 Гн и сопротивлением 150 Ом приложено напряжение с частотой f = 300 Гц и значением U = 82 В. Определить действующее значение тока цепи, записать закон его изменения во времени.

17.Три одинаковые катушки индуктивности соединены по схеме треугольник, подключены к трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения $U_л$ = 127 В при частоте f = 50 Гц, и потребляют активную мощность P = 2,7 КВт при линейном токе $I_л$ = 15 А. Определить индуктивность катушек и активное сопротивление.

18.U = 154 sin (157 t – 30) приложено к цепочке последовательно включенного резистора и конденсатора. Амплитудное значение тока I_m= 2,8А. Определить полное сопротивление резистора, емкость конденсатора, полную, активную и реактивную мощности, если U_c = 90 В.

19.К источнику переменного тока с действующим значением напряжения U = 50 В подключены параллельно соединенные катушка с индуктивным сопротивлением X_L = 8 Ом и резистор R = 40 Ом. Определить действующие значения в обеих ветвях и в неразветвленной части цепи, полную, активную и реактивную мощность.

20.Ток и напряжение на нагрузке, измеренные амперметром и вольтметром, соответственно равны 250 мА и 12,5 В. Ток отстает от напряжения на угол 20°. Записать выражения мгновенных значений, если начальная фаза равна 0. Определить полное, активное и реактивное сопротивление.

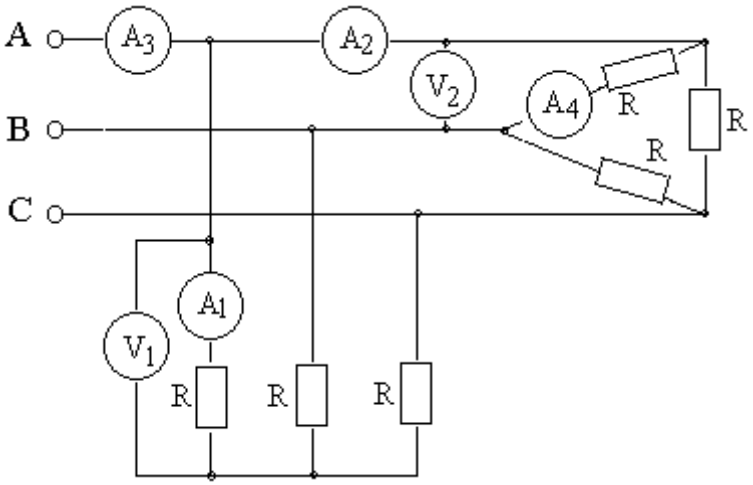
21.Комплексные действующие значения напряжения и тока в цепи:

U = (-20 + j 40) В; I = (-5 + j 3) А.

Определить полное, активное и реактивное сопротивление в цепи. Записать выражения для мгновенных токов и напряжений.

22.Действующие значения напряжения на активном и индуктивном сопротивлениях катушки соответственно равны 90 В и 120 В, ее активная мощность 13,5 Вт. Определить полную, реактивную мощности, угол сдвига фаз между U и I.

23.



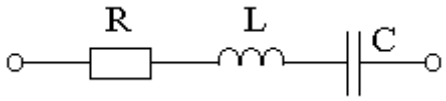
R = 4 Ом, U_2 = 50 В.

Определить показания приборов.

24.К источнику переменного тока с частотой f = 50 Гц подключена индуктивная катушка. Действующее значение тока I = 7 А, активная

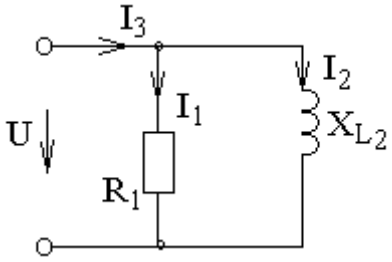
мощность P = 166,6 Вт, U_L = 54 В. Определить полное и активное сопротивление катушки, ее индуктивность, действующее значение входного напряжения.

25.



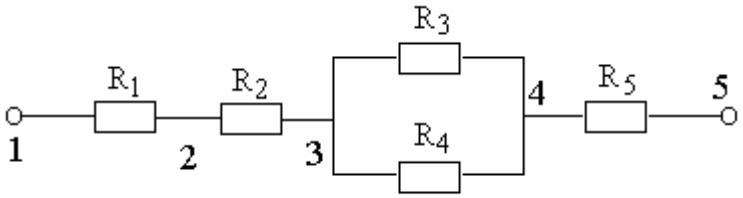
L = 80 мГн, U = 40 В, P = 40 Вт, I = 2 А.
Определить Z, Q, C.

26.



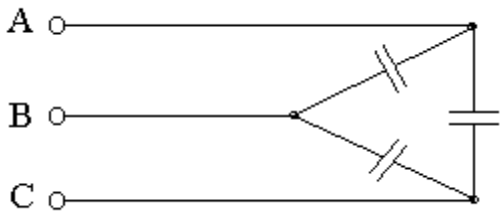
R_1 = 40 Ом, I_1 = 2 А, I_3 = 5 А.
Определить U, I_2, X_{L2}, P, Q, и построить векторную диаграмму.

27.



R_1 = 2 Ом, R_2 = 4 Ом, R_3 = 5 Ом, R_4 = 2 Ом, R_5 = 6 Ом, U_{34} = 40 В.
Определить сопротивление всей цепи, полное напряжение, падение напряжений на каждом из участков, ток цепи, мощность цепи.

28.

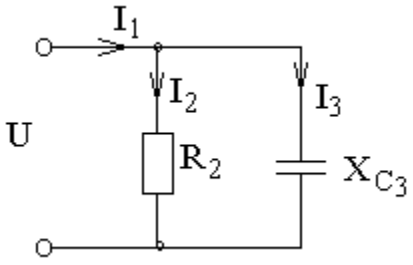


Мощность всей цепи Q = -420 ВАр, линейный ток 5 А.
Определить сопротивление X_C, линейные напряжения.
29.В электрической цепи, состоящей из последовательно включенных конденсатора X_C = 265 Ом, катушки с индуктивным X_L = 157

Ом и активным R = 92 Ом сопротивлениями, проходит ток i = 0,5 sin (314 t – 20) А.

Определить полное сопротивление цепи, действующее значение входного напряжения, полную потребляемую мощность.

30.



Дано: R_2 = 4 Ом, I_2 = 2 А, I_1 = 7 А.

Определить: U, I_3, X_{C3}, Q, P.