Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 15.10.2026 09:14:46
Уникальный программный ключ:
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

Приложение 24 к ППССЗ
специальности 23.02.01

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Электротехника и электроника
основной профессиональной образовательной программы
по специальности
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)
(Базовая подготовка среднего профессионального образования)

Содержание

		стр.
1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	3
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	3
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	4
3.1.	Формы и методы оценивания	4
3.2.	Кодификатор оценочных средств	9
4.	Задания для оценки освоения дисциплины	10

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины *ОП.02 Электротехника и электроника* обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности *23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовая подготовка)* следующими знаниями, умениями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями:

У1 - производить расчет параметров электрических цепей;

У2 - собирать электрические схемы и проверять их работу;

У3 - читать и составлять простейшие схемы с использованием полупроводниковых приборов;

У4 - определять тип микросхемы по маркировке;

З1 - методы преобразования электрической энергии;

З2 - сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров;

З3 - преобразование переменного тока в постоянный;

З4 - усиление и генерирование электрических сигналов.

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.

Формой аттестации по учебной дисциплине является ***экзамен*** (очная и заочная формы обучения).

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

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

Результаты обучения (У, З, ОК/ПК)	**Показатели оценки результатов**	**Форма контроля и оценивания**
уметь:		
У1 - производить расчет параметров электрических цепей ОК 01, ОК 02	умение применять алгоритмы расчета параметров электрических цепей постоянного тока, однофазного переменного тока, трехфазного переменного тока при выполнении лабораторных работ и решении задач	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных работах и практических занятиях. Текущий контроль: в форме устного опроса по темам, выполнения контрольных работ, ответов на контрольные вопросы, выполнения индивидуальных заданий. *Промежуточная аттестация: экзамен*
У2 - собирать электрические схемы и проверять их работу ОК 01, ОК 02	владение знаниями об условных обозначениях, применяемых на электрических схемах, правилах включения в электрические схемы электроизмерительных приборов; умение собирать по схеме электрические цепи	
У3 - читать и собирать простейшие схемы с использова-	владение знаниями об условных обозначениях полупроводниковых при-	

нием полупроводниковых приборов ОК 01, ОК 02	боров на электрических схемах, правилах включения в электрические схемы полупроводниковых приборов; умение собирать по схеме электрические цепи с использованием полупроводниковых приборов	
У4 - определять тип микросхем по маркировке ОК 01, ОК 02	владение знаниями об условных обозначениях, применяемых при маркировке микросхем; умение определять по маркировке тип корпуса, конструктивно-технологическую группу, серию, функциональной назначение микросхем	
знать:		
З1 - методы преобразования электрической энергии ОК 01, ОК 02	владение знаниями о различных методах преобразования электрической энергии	экспертное наблюдение и оценка на лабораторных работах и практических занятиях. Текущий контроль: в форме устного опроса по темам, выполнения контрольных работ, ответов на контрольные вопросы, выполнения индивидуальных заданий. *Промежуточная аттестация: экзамен*
З2 - сущность физических процессов в электрических и магнитных цепях, порядок расчета их параметров ОК 01, ОК 02	владение знаниями о сущности физических процессов, происходящих в электрических цепях постоянного и переменного тока, магнитных цепях; алгоритмах расчета параметров электрических цепей постоянного тока, однофазного переменного тока, трехфазного переменного тока и магнитных цепей	
З3 - преобразование переменного тока в постоянный ОК 01, ОК 02	владение знаниями о структурной схеме выпрямителей, однополупериодной, двухполупериодной и мостовой схемах выпрямления переменного тока	
З4 - усиление и генерирование электрических сигналов ОК 01, ОК 02	владение знаниями об основных характеристиках усилителей, обратной связи в усилителях, особенностях схем включения транзисторов в усилительных каскадах, многокаскадных усилителях; особенности работы генераторов электрических сигналов	

3. Оценка освоения учебной дисциплины:

3.1. Формы и методы контроля.

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине *ОП.02 Электротехника и электроника*, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)

Элемент УД	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Формы контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З
<u>Раздел 1. Электротехника</u>					*Э (очная и заочная формы обучения)*	*У1, У2, У3, У4, З1, З2, З3, З4, ОК 01, ОК 02*
Тема 1.1. Электрическое поле	*УО* *СР №1*	*У1, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	*Т* *ЛР №1* *ПЗ №1* *СР №2*	*У1, У2, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.3. Электромагнетизм	*УО* *СР №3*	*У1, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.4. Электрические цепи переменного тока	*Т* *ЛР №2, №3* *ПЗ №2* *СР №4*	*У1, У2, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.5. Трехфазные цепи	*Т* *ЛР №4* *СР №5*	*У1, У2, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*	*КР №1*	*У1, З1, З2* *ОК 01, ОК 02*		
Тема 1.6. Трансформаторы	*Т* *СР №6*	*У1, У2, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.7. Электрические измерения	*УО* *ЛР №5* *СР №7*	*У1, У2, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.8. Электрические машины переменного тока	*УО* *СР №8*	*У1, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока	*УО* *СР №9*	*У1, У2, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				

Тема 1.10. Основы электропривода	*УО* *СР №10*	*У1, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	*УО* *СР №11*	*У1, З1, З2,* *ОК 01, ОК 02*				
<u>Раздел 2. Электроника</u>						
Тема 2.1. Полупроводниковые приборы	*Т* *ЛР №6, №7* *СР №12*	*У1, У2, У3, З1, З2, З3, З4,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 2.2. Выпрямители и стабилизаторы	*Т* *ЛР №8* *СР №13*	*У1, У2, У3, З1, З2, З3,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 2.3. Электронные усилители	*Т* *ЛР №9* *СР №14*	*У1, У2, У3, З1, З2, З4,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 2.4. Электронные генераторы	*Т* *СР №15*	*У1, У2, У3, З1, З2, З4,* *ОК 01, ОК 02*				
Тема 2.5. Интегральные схемы микроэлектроники	*Т* *ЛР №10* *СР №16*	*У1, У4,* *ОК 01, ОК 02*				

3.2 Кодификатор оценочных средств

Функциональный признак оценочного средства (тип контрольного задания)	Код оценочного средства
УО	УО
Лабораторная работа № n	ЛР № n
Практическое занятие №n	ПЗ № n
Тестирование	Т
Контрольная работа № n	КР № n
Задания для самостоятельной работы	СР
Экзамен	Э

4. Задания для оценки освоения дисциплины

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

Вопросы для устного опроса
по теме 1.1. Электрическое поле

1. Сформулируйте закон Кулона, запишите формулу, поясните входящие в формулу величины.
2. Дайте определение электрического поля.
3. Дайте определение напряженности электрического поля, назовите единицы измерения. Объясните, как можно определить направление вектора напряженности.
4. Запишите формулу напряженности поля точечного заряда.
5. Дайте определение потенциала, назовите единицы измерения.
6. Запишите формулу напряжения, назовите единицы измерения. Объясните, почему на практике используют напряжение, а не потенциал.
7. Дайте определение электроемкости, назовите единицы измерения. Объясните, как связаны электроемкость тел и величина заряда, который тела могут накопить.
8. Объясните, что представляет собой конденсатор. Для чего применяют конденсаторы? Назовите виды конденсаторов.
9. Запишите формулу емкости плоского конденсатора. Как изменится емкость, если расстояние между пластинами уменьшить в 2 раза, площадь пластин увеличить в 3 раза?
10. Запишите формулу энергии заряженного конденсатора.
11. Назовите законы последовательного соединения конденсаторов.
12. Назовите законы параллельного соединения конденсаторов.

по теме 1.3. Электромагнетизм

1. Дайте определение магнитного поля, назовите его свойства.
2. Сформулируйте правило буравчика, правило правой руки.
3. Запишите закон Ампера, поясните входящие величины. Сформулируйте правило левой руки.
4. Дайте определение магнитной индукции, назовите единицы измерения.
5. Запишите формулу магнитного потока, назовите единицы измерения.
6. Дайте определение относительной магнитной проницаемости.
7. Дайте определение ферромагнитных материалов, приведите примеры.
8. Опишите процессы намагничивания, перемагничивания ферромагнетиков.
9. Приведите классификацию ферромагнитных материалов.
10. Запишите формулу напряженность магнитного поля, назовите единицы измерения.
11. Дайте определение магнитодвижущей силы.
12. Сформулируйте закон полного тока, поясните входящие в формулу величины.

13. Дайте определение явления электромагнитной индукции.
14. Сформулируйте правило Ленца, алгоритм применения этого правила.
15. Сформулируйте закон электромагнитной индукции.
16. Объясните, в чем заключается явление самоиндукции, взаимной индукции.
17. Дайте определение индуктивности, назовите единицы измерения.

по теме 1.7. Электрические измерения

1. Опишите устройство, принцип действия приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, ферродинамической, индукционной систем. Назовите достоинства и недостатки приборов.
2. Запишите формулы абсолютной, относительной и приведенной относительной погрешностей измерительного прибора. Поясните входящие в формулы величины.
3. Дайте определение класса точности измерительного прибора.
4. Расскажите, как измеряют ток, напряжение, электрическую мощность и энергию (какие приборы используют, как подключают в цепь).
5. Объясните, что такое шунт, для чего применяется, как подключается к измерительному прибору. Запишите формулу для расчета сопротивления шунта.
6. Объясните, что такое добавочное сопротивление, для чего применяется, как подключается к измерительному прибору. Запишите формулу для расчета добавочного сопротивления.

по теме 1.8. Электрические машины переменного тока

1. Дайте определение асинхронного двигателя (АД).
2. Назовите преимущества асинхронных двигателей.
3. Опишите устройство статора АД.
4. Опишите устройство короткозамкнутого ротора АД.
5. Опишите устройство фазного ротора АД.
6. Объясните принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
7. Запишите формулу частоты вращения магнитного поля статора, поясните входящие в формулу величины.
8. Дайте определение и запишите формулу скольжения, поясните входящие в формулу величины.
9. Что называется механической характеристикой АД?
10. Назовите рабочие характеристики АД.
11. Назовите способы пуска АД.
12. Назовите способы регулирования частоты вращения АД.

по теме 1.9. Электрические машины постоянного тока

1. Дайте определение генератора постоянного тока (ГПТ).
2. Дайте определение двигателя постоянного тока (ДПТ).
3. Опишите устройство статора машин постоянного тока (МПТ).
4. Опишите устройство якоря МПТ.

5. Опишите устройство щеточно-коллекторного узла МПТ.
6. Объясните принцип действия генератора постоянного тока.
7. Что называется внешней характеристикой ГПТ?
8. Зарисуйте схемы МПТ с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
9. Объясните принцип действия двигателя постоянного тока.
10. Что называется механической характеристикой ДПТ?
11. Назовите рабочими характеристиками ДПТ.
12. Назовите способы пуска и регулирование частоты вращения ДПТ.
13. Назовите достоинствами и недостатки ДПТ.
14. Назовите область применения ДПТ.

по теме 1.10. Основы электропривода

1. Дайте определение электропривода.
2. Какая температура при работе электродвигателя называется установившейся? От какого параметра она зависит?
3. Назовите основные режимы работы электродвигателей. Приведите примеры электродвигателей, работающих в этих режимах.
4. Назовите основной критерий выбора мощности электродвигателя.
5. Какой материал, применяемый в электродвигателях, наиболее чувствителен к температуре нагрева?
6. Назовите последствиям, к которым приведет использование двигателя повышенной мощности, заниженной мощности.
7. Поясните, как выбирают мощность двигателя при продолжительном, кратковременном, повторно-кратковременном режиме работы.

по теме 1.11. Передача и распределение электрической энергии

1. Дайте определение электрических сетей.
2. Назовите классификацию электрических сетей по роду тока, номинальному напряжению, конструктивному исполнению.
3. При каком напряжении выгодно передавать электроэнергию? Почему?
4. Назовите преимущества и недостатки передачи электроэнергии постоянным током.
5. Расскажите о воздушной ЛЭП.
6. Опишите устройство кабеля.
7. Начертите принципиальную схему электроснабжения. Поясните элементы схемы.
8. Перечислите способы экономии электроэнергии.
9. Поясните назначение и устройство защитного заземления.

Контролируемые компетенции: *ОК 01, ОК 02*

Критерии оценки устных ответов обучающихся:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

1) обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка;

4) отвечает самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя.

«4» балла выставляется обучающемуся, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» балла выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

«2» балла выставляется обучающемуся, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Тестовые задания
по разделу 1. Электротехника

Методические рекомендации к тесту

Тест составлен в 10 вариантах, содержит 7 заданий; включает задания, направленные на проверку теоретических знаний и практических умений.

Время на подготовку и выполнение теста: 45 минут.

При проведении теста проверяются следующие умения и знания:

умения

- производить расчет параметров электрических цепей;

знания

- методы преобразования электрической энергии;
- сущность физических процессов, происходящих в электрических и магнитных цепях;
- порядок расчета их параметров.

Контролируемые компетенции: *ОК 01, ОК 02*

Ответы

Вариант	**Задания**						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Б	Б	Г	Б	Б	Б	Г
2	А	А	Б	А	А	В	В
3	Б	В	Г	А	В	В	А
4	В	В	Б	Б	Б	Б	В
5	А	Б	Б	Г	В	А	Б
6	А	А	Г	В	А	Б	Б
7	Г	Г	В	А	В	Б	В
8	В	Г	Г	Б	А	Б	Б
9	В	В	Г	А	А	Б	В
10	Б	Б	Г	В	Б	Б	А

Вариант 1

1.Какой из проводов одинакового диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока? Удельное сопротивление меди - $1{,}7 \cdot 10^{-8}$Ом·м, стали - $12 \cdot 10^{-8}$Ом·м.

а) Медный

б) Стальной

в) Оба провода нагреваются одинаково

2. Сколько шестивольтных лампочек необходимо взять для елочной гирлянды, если напряжение сети 127В?

а) 37 шт. б) 21 шт. в) 40 шт.

3. Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 60 Вт и 220 В

а) 484 Ом б) 486 Ом в) 684 Ом г) 815 Ом.

4. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=110 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 · sin 314t. Определите показания амперметра и вольтметра.

а) I = 1 А, U=220 В

б) I = 1,4 А, U=156 В

в) I = 0,7 А, U=220 В

г) I = 1 А, U=156 В

5. Цепь переменного тока содержит лампу накаливания. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?

а) Ток опережает напряжение на угол π/2

б) Напряжение и ток совпадают по фазе

в) Напряжение опережает ток на угол π/2.

6. Симметричная нагрузка соединена «звездой». Линейное напряжение равно 380В. Найдите фазное напряжение?

а) 127В б) 220В в) 380В

7. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 20 и 100. Определить его коэффициент трансформации.

а) 50 б) 0,02 в) 98 г) 0,2

Вариант 2

1. В каких случаях приходиться применять параллельное соединение конденсаторов?

а) Для получения больших емкостей

б) Для улучшения запаса прочности изоляции конденсатора

в) Для получения малой ёмкости.

2. Два резистора: R_1=4 Ом, R_2=6 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_2 равно 12 В, то напряжение электрической сети равно:

а) 20 В б) 24 В в) 36 В.

3. Определить ток I_5, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: I_1 = -3А, I_2 = 2А, I_3 = 4А, I_4 = -4А.

а) 12А б) 1А в) 6А г) -7А

4. Полная потребляемая мощность нагрузки S = 240 кВА, а активная мощность P= =150 кВт. Определите коэффициент нагрузки.

а) cos φ = 0,625 б) cos φ = 1,6 в) cos φ = 10% г) cos φ = 0,9

5. В каких случаях ток в нулевом проводе равен 0?

а) При симметричной нагрузке

б) При несимметричной нагрузке.

6. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». При измерении фазного тока амперметр показал - 5 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?

а) 5 А б) 7,05 А в) 8,65 А г) 2,9 А

7. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 3000 В, на выходе 500 В. Определить коэффициент трансформации.

а) 60 б) 0,16 в) 6 г) 600

Вариант 3

1. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному элементу включить ещё один элемент?

а) Не изменится б) Уменьшится в) Увеличится

г) Для ответа недостаточно данных

2. По какому закону можно определить количество теплоты, выделяемое проводником с током?

а) Закону Ома б) Закону Ампера в) Закону Джоуля-Ленца г) Закону Кулона.

3. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 52 В. Напряжение на зажимах потребителя 50 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.

а) 1 % б) 2 % в) 3 % г) 4 %

4. Цепь переменного тока содержит конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?

а) Ток опережает напряжение на угол $\pi/2$

б) Напряжение и ток совпадают по фазе

в) Напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

5. Как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты?

а) Не изменится б) Уменьшится в) Увеличится.

6. Линейный ток равен - 5,8 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».

а) 8,12 А б) 10 А в) 5,8 А г) 3,35 А

7. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько линейных проводов подходит к генератору?

а) 3 б) 4 в) 2 г) 6

Вариант 4

1. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?

а) Оба провода нагреваются одинаково

б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром

в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром

2. Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 50 Ом?

а) 100 Ом б) 50 Ом в) 25 Ом г) 2,5 Ом

3. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 220 В?

а) 19 мА б) 73 мА в) 20 мА г) 50 мА.

4. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток отстает от напряжения на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?

а) Преобладает емкостное сопротивление

б) Преобладает индуктивное сопротивление

в) Преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное равны.

5. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 220В. Найдите фазное напряжение?

а) 127В б) 220В в) 380В.

6. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

а) Треугольником

б) Звездой

в) Двигатель нельзя включать в эту сеть

г) Можно треугольником, можно звездой.

7. Сила тока в первичной обмотке трансформатора - 0,5А, во вторичной обмотке - 0,25А. Определить его коэффициент трансформации.

а) 2 б) 0,125 в) 0,5 г) 1,25

Вариант 5

1. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?

а) Последовательное соединение

б) Параллельное соединение

в) Смешанное соединение.

2. По проволочной спирали, сопротивление которой в нагретом состоянии 50 Ом, течет ток 2А. Какое количество теплоты выделит эта спираль за 5 минут?

а) 25 кДж б) 60 кДж в) 7,5кДж.

3. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 220 В?

а) 44 А б) 0,044 А в) 0,02 А г) 0,2 А

4. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=50 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.

а) I = 4,4 А, U=220 В

б) I = 4,4 А, U=156 В

в) I = 3,12 А,U=220 В

г) I = 3,12 А, U=156 В.

5. Цепь переменного тока содержит катушку индуктивности. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?

а) Ток опережает напряжение на угол $\pi/2$

б) Напряжение и ток совпадают по фазе

в) Напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

6. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии «треугольником».

а) Uл = Uф б) Uл = 1,73 · Uф в) Uф = 0,707 Uл.

7 . К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?

а) К короткому замыканию

б) К режиму холостого хода

в) К повышению напряжения

г) К поломке трансформатора

Вариант 6

1. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 100 Ом. Напряжение на входе 220 В. Определите ток на неразветвленном участке.

а) 13,2 А б) 0,075А в) 7,2 А г) 1,8 А

2. В каких случаях приходиться применять параллельное соединение конденсаторов?

а) Для получения больших емкостей

б) Для улучшения запаса прочности изоляции конденсатора

в) Для получения малой ёмкости.

3. Мощность двигателя постоянного тока 1,7 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,5 кВт. Определите КПД двигателя.

а) 0,8 б) 0,75 в) 0,7 г) 0,88

4. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в три раза?

а) Уменьшится в два раза б) Увеличится в два раза

в) Не изменится г) Уменьшится в четыре раза.

5. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 2 раза.

а) Уменьшится в 2 раза

б) Увеличится в 2 раза

в) Останется неизменной

г) Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.

6. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 3 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».

а) 4,2 А б) 1,73 А в) 5,19 А г) 2,5 А

7. Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?

а) Режим нагрузки б) Режим холостого хода

в) Режим короткого замыкания г) Ни один из перечисленных.

Вариант 7

1. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 127 В?

а) 19 мА б) 126 мА в) 24 мА г) 42 мА.

2. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 120 Ом. Напряжение на входе 220 В. Определите ток в цепи.

а) 24 А б) 1,2 А в) 0,6 А г) 1,7 А.

3. Как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты?

а) Не изменится б) Уменьшится в) Увеличится.

4. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 4 раза.

а) Уменьшится в 4 раза

б) Увеличится в 4 раза

в) Останется неизменной

г) Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока.

5. Амплитуда синусоидального напряжения 380 В, начальная фаза = - 45º, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
а) $u=380 \cdot \cos(-45^{\circ}t)$
б) $u=380 \cdot \sin(50t - 45^{\circ})$
в) $u=380 \cdot \sin(314t - 45^{\circ})$
г) $u=380 \cdot \cos(314t + 50^{\circ})$
6. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». При измерении фазного тока амперметр показал -7 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
а) 7 А б) 12,11 А в) 9,8 А г) 4 А
7. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.
а) Трехпроводной звездой б) Четырехпроводной звездой в) Треугольником

Вариант 8

1. Какое из приведенных утверждений не соответствует последовательному соединению элементов при постоянном токе?
а) Ток во всех элементах цепи одинаков.
б) Напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участков.
в) Напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.
2. Мощность двигателя постоянного тока 1,75 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,5 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8 б) 0,75 в) 0,7 г) 0,85
3. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?
а) КПД источников равны.
б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.
в) Источник с большим внутренним сопротивлением.
4. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u=220 \sin(314t+50^{\circ})$. Определите закон изменения тока в цепи, если R=20 Ом.
а) $i = 11 \sin 314 t$ б) $i = 11 \sin(314t + 50^{\circ})$
в) $i= 7,9 \sin(314t + 50^{\circ})$ г) $i = 7,9 \sin 314t$
5. Линейный ток равен -5,2 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 5,2 А б) 9 А в) 3 А г) 2,5 А
6. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) Треугольником б) Звездой
в) Двигатель нельзя включать в эту сеть
г) Можно треугольником, можно звездой.
7. Трансформатор имеет обмотки с числом витков 200 и 450. Определить его коэффициент трансформации.
а) 2,25 б) 0,44 в) 650 г) 250

Вариант 9

1. По какому закону можно определить количество теплоты, выделяемое проводником с током?

а) закону Ома б) закону Ампера в) закону Джоуля-Ленца г) закону Кулона.

2. Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 200 Ом?

а) 200 Ом б) 50 Ом в) 100 Ом г) 400 Ом

3. Мощность двигателя постоянного тока 2 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,75 кВт. Определите КПД двигателя.

а) 0,8 б) 0,75 в) 0,7 г) 0,875

4. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 5 раза?

а) Уменьшится в 5 раз

б) Увеличится в 5 раз

в) Уменьшится в 25 раз

г) Не изменится

5. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько линейных проводов подходит к генератору?

а) 3 б) 4 в) 2 г) 6.

6. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 220В. Найдите фазное напряжение?

А) 127 В б) 220 В в) 380 В.

7. Линейный ток равен - 7 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «треугольником».

а) 12,11 А б) 9,8 А в) 4 А г) 5 А

Вариант 10

1. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 100 Ом и 10 Ом. Напряжение на входе 220 В. Определите ток на неразветвленном участке.

а) 0,5 А б) 24А в) 0.04 А г) 2А

2. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному элементу включить ещё один элемент?

а) Не изменится б) Уменьшится в) Увеличится

г) Для ответа недостаточно данных

3. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,4 А, если R_1 = 10 Ом; R_2 = 90 Ом?

а) 3,6 В б) 0,004 В в) 4 В г) 40 В

4. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.

а) Действующее значение тока

б) Начальная фаза тока

в) Период переменного тока

г) Максимальное значение тока.

5. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

а) Треугольником б) Звездой

в) Двигатель нельзя включать в эту сеть

г) Можно треугольником, можно звездой

I. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Сколько линейных проводов подходит к генератору?

а) 3 б) 4 в) 2 г) 6.

7. Сила тока в первичной обмотке трансформатора - 0,25А, во вторичной обмотке - 0,5А. Определить его коэффициент трансформации.

а) 2 б) 0,125 в) 0,5 г) 1,25

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл.

«5» - правильно выполнено 91 – 100% заданий (7 баллов);

«4» - правильно выполнено 71 – 90% заданий (6 баллов);

«3» - правильно выполнено 51 – 70% заданий (4-5 баллов);

«2» - правильно выполнено менее 51% заданий (0-3 баллов).

по разделу 2. Электроника

Методические рекомендации к тесту

Тест составлен в 2 вариантах, содержит 12 заданий. Варианты работы равноценны.

Время на подготовку и выполнение теста: 30 минут.

Контролируемые компетенции: *ОК 01, ОК 02*

Ответы

Задания	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Вариант №1	а	г	в	б	б	в	б	г	б	г	б	г
Вариант №2	в	б	в	б	а	в	б	г	б	г	в	г

Вариант №1

1. Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?
а) Один
б) Два
в) Три
г) Четыре
2. Какую роль в электронных схемах выполняет варикап?
а) Сопротивления
б) Ключа
в) Индуктивности
г) Емкости
3. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.
а) Плюс, плюс
б) Минус, плюс
в) Плюс, минус
г) Минус, минус
4. Как называют центральную область в полевом транзисторе?
а) Сток
б) Канал
в) Исток
г) Ручей
5. В полевых транзисторах элемент, от которого движутся заряды, называется…
а) Сток
б) Исток
в) Затвор
г) Канал с высокой проводимостью
6. Сколько p-n переходов содержит тиристор?
а) Один

б) Два
в) Три
г) Четыре
7. Электроды фоторезистора выполнены из …
а) Меди
б) Платины
в) Железа
г) Серебра
8. Для выпрямления переменного напряжения применяют…
а) Однофазные выпрямители
б) Многофазные выпрямители
в) Мостовые выпрямители
г) Все перечисленные
9. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?
а) Из резисторов
б) Из конденсаторов
в) Из катушек индуктивности
г) Из всех вышеперечисленных приборов
10. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
а) Напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске
б) Пайкой лазерным лучом
в) Термокомпрессией
г) Всеми перечисленными способами
11. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?
а) К малой
б) К средней
в) К высокой
г) К сверхвысокой
12. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?
а) Повышение надежности
б) Снижение потребления мощности
в) Миниатюризация
г) Все перечисленные

Вариант №2

1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?
а) Плоскостные
б) Точечные
в) Те и другие
г) Никакие
2. Сколько p-n переходов у полупроводникового транзистора?
а) Один
б) Два
в) Три
г) Четыре

3. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
а) Сток
б) Исток
в) База
г) Коллектор
4. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа n-p-n.
а) Плюс, плюс
б) Минус, плюс
в) Плюс, минус
г) Минус, минус
5. В полевых транзисторах элемент, к которому движутся заряды, называется…
а) Сток
б) Исток
в) Затвор
г) Канал с высокой проводимостью
6. Что является катодом вакуумного фотоэлемента?
а) Никелиновая проволока
б) Пленка из полупроводникового материала
в) Тонкий слой щелочноземельного металла
7. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?
а) Дырками
б) Электронами
в) Протонами
г) Нейтронами
8. Управляемые выпрямители выполняются на базе…
а) Диодов
б) Полевых транзисторов
в) Биполярных транзисторов
г) Тиристоров
9. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное напряжение, называются…
а) Выпрямителями
б) Инверторами
в) Стабилитронами
г) Фильтрами
10. Какие особенности характерны как для малых интегральных микросхем (МИС), так и для больших интегральных микросхем (БИС)?
а) Миниатюрность
б) Сокращение внутренних соединительных линий
в) Комплексная технология
г) Все перечисленные
11. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 1500 логических элементов?
а) К малой
б) К средней
в) К высокой

г) К сверхвысокой
12. Функциональный блок ЭВМ, предназначенный для хранения основного массива информации, называется…
а) Оперативное запоминающее устройство
б) устройство управления
в) арифметическое устройство
г) внешнее запоминающее устройство

Критерии оценки:
За каждый правильный ответ, начисляется 1 балл.
«5» - правильно выполнено 91 – 100% заданий (11-12 баллов);
«4» - правильно выполнено 71 – 90% заданий (9-10 баллов);
«3» - правильно выполнено 51 – 70% заданий (7-8 баллов);
«2» - правильно выполнено менее 51% заданий (0-6 баллов).

Инструкционные карты
для проведения лабораторных работ

Лабораторная работа №1
Проверка свойств электрической цепи с последовательным и параллельным соединением резисторов

Цель: исследовать работу электрической цепи при последовательном и параллельном соединении резисторов.

Приборы и оборудование:

1. Набор мультиметров в качестве амперметра и вольтметра
2. Набор резисторов (сопротивлений): R_1 = 100 Ом, R_2 =220 Ом, R_3 =470 Ом
3. Источник напряжения: U =15 В
4. Соединительные провода.

I. Последовательное соединение резисторов

1. Общие сведения

Если резисторы или любые другие нагрузки соединены последовательно (рис.1), по ним проходит один и тот же ток. Величина тока определяется приложенным напряжением **U** и суммарным сопротивлением **ΣR**: **I = U / ΣR** , где
$\mathbf{\Sigma R = R_1 + R_2 + R_3}$.

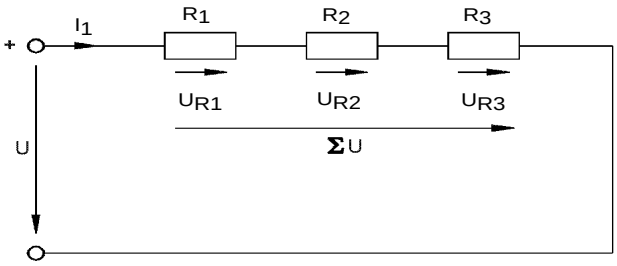


Рис.1

На каждый отдельный резистор при этом приходится некоторое частичное напряжение. Сумма частичных напряжений равна полному приложенному напряжению: $\mathbf{I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 = U}$

2. Практическая часть

Задание

Измеряя токи и напряжения, убедитесь, что ток одинаков в любой точке последовательной цепи и что сумма частичных напряжений равна напряжению, приложенному ко всей цепи.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь согласно схеме (рис.2), поочередно включая амперметр (мультиметр) между точками разрыва **A – B**, **C – D**, **E – F** и **G – H**, измерьте токи вдоль всей последовательной цепи.
- Затем измерьте частичные напряжения (падения напряжения) между точками **B - C**, **D - E**, **F - G**, а также полное напряжение цепи между точками **B – G**. Все измеренные величины занесите в табл.1.

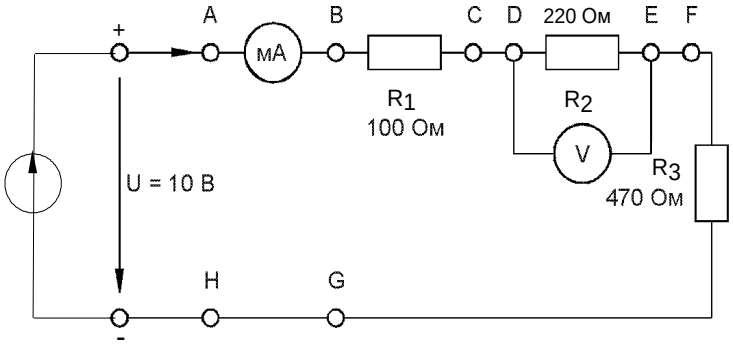


Рис.2

Таблица 1

Ток, мА				**Падения напряжения, В**			**Полное напряжение, В**
Точки цепи				Точки цепи			Точки цепи
A-B	C-D	E-F	H-G	B-C	D-E	F-G	B-G

Вывод:

Контрольный вопрос:

Каковы падения напряжения по отношению к сопротивлениям соответствующих резисторов?

II. Параллельное соединение резисторов

1. Общие сведения

Если резисторы или любые другие нагрузки соединены параллельно (рис.3), все они находятся под одинаковым напряжением: $\mathbf{U = U_{R1} = U_{R2} = U_{R3}}$

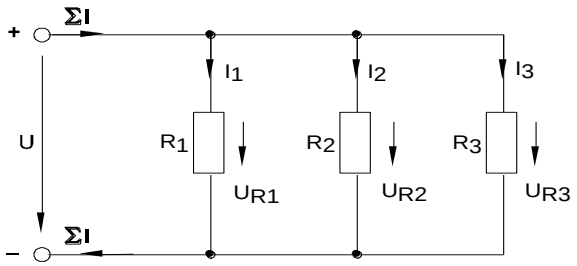


Рис.3

В каждой ветви цепи протекает свой ток. Сумма всех токов ветвей равна току на неразветвлённом участке электрической цепи: $\mathbf{\Sigma I = I_1 + I_2 + I_3}$.

Величина тока ветви зависит от приложенного напряжения и сопротивления данной ветви:

$$\mathbf{I_1 = U / R_1; \quad I_2 = U / R_2; \quad I_3 = U / R_3.}$$

Ток в неразветвленной части цепи зависит от приложенного напряжения и общего сопротивления цепи: $\mathbf{\Sigma I = U / R}$.

Для вычисления общего сопротивления цепи служит формула:

$$\mathbf{R = 1 / (1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3).}$$

Для цепи с двумя параллельно соединенными резисторами:

$$\mathbf{R = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2).}$$

2. Практическая часть

Задание

Измеряя напряжения и токи, убедитесь, что напряжение, прикладываемое к каждому резистору, одинаково и что сумма токов ветвей равна току на неразветвлённом участке цепи.

Порядок выполнения работы.

- Соберите цепь согласно схеме (рис.4) и подайте постоянное напряжение 15 В на ее вход.
- Поочередно включая мультиметр в разрывы между точками **A - B**, **C - D**, **E - F**, **G - H** и **L - K**, измерьте токи в соответствующих ветвях.
- Затем измерьте напряжения на резисторах $\mathbf{R_1}$, $\mathbf{R_2}$, и $\mathbf{R_3}$ (между точками **D - K**, **F - K**, **H - K**).
- Занесите измеренные величины в табл.2.

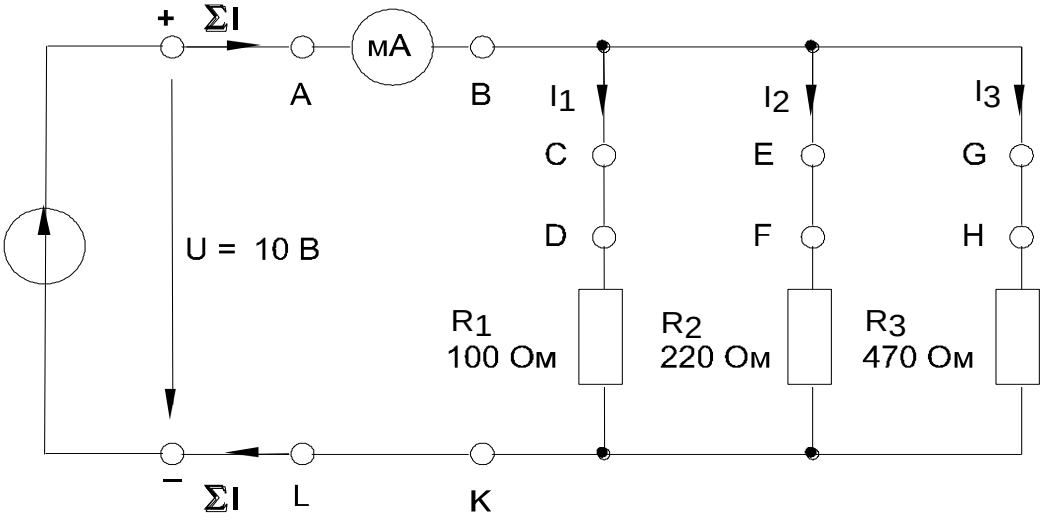


Рис. 4

Таблица 2

Напряжения, В			**Токи ветвей, мА**			**Полный ток цепи, мА**	
Точки измерения			Точки измерения			Точки измерения	
D - K (U_{R1})	F - K (U_{R2})	H - K (U_{R3})	C - D	E - F	G - H	A - B	L - K

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Каково полное сопротивление цепи с параллельным соединением резисторов?

2. Каковы токи ветвей по отношению к сопротивлениям этих ветвей?

Лабораторная работа №2
Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением резистора и конденсатора

Цель: исследовать работу электрической цепи переменного (синусоидального) тока с ёмкостью.

Приборы и оборудование:

1. Источник переменного тока от блока генераторов напряжений
2. Набор мультиметров в качестве амперметра и вольтметра
3. Конденсаторы: C_1= 1мкФ, C_2=0,22 мкФ, C_3=0,47 мкФ
4. Набор соединительных проводов.

1. Общие сведения

Когда к конденсатору приложено синусоидальное напряжение, он периодически заряжается и разряжается. Ввиду переменного характера напряжения периодически меняется также полярность заряда конденсатора. Ток в конденсаторе $\mathbf{i_C}$ достигает своего амплитудного значения каждый раз, когда напряжение $\mathbf{u_C}$ на нем проходит через нуль (рис. 1). Таким образом, ток $\mathbf{i_C}$ опережает напряжение $\mathbf{u_C}$ на 90°. **Фазовый сдвиг**: $\psi_u - \psi_i = -90^o$.

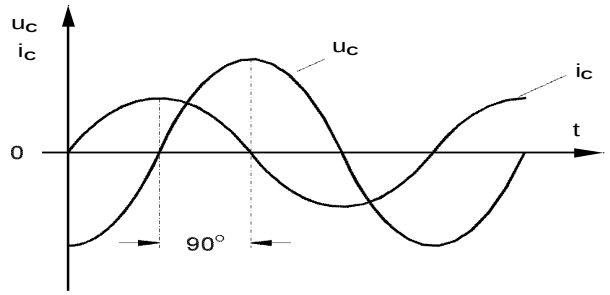


Рис.1

Реактивное сопротивление конденсатора

Конденсатор в цепи синусоидального тока оказывает токоограничивающий эффект, который вызван встречным действием напряжения при изменении знака заряда. Этот токоограничивающий эффект принято выражать как ***емкостное реактивное сопротивление*** $\mathbf{X_C}$. Величина емкостного сопротивления X_C зависит от величины емкости конденсатора, и частоты приложенного напряжения переменного тока. В случае синусоидального напряжения имеем: $\mathbf{X_C = 1/(\omega C) = 1/(2\pi fC)}$, где: X_C - реактивное емкостное сопротивление, C - емкость конденсатора, $\boldsymbol{\omega = 2\pi f}$ - угловая частота синусоидального напряжения (тока).

Когда известны действующие значения тока в конденсаторе и падения напряжения на нем от этого тока, реактивное емкостное сопротивление можно вычислить по закону Ома: $\mathbf{X_C = U_{Cm}/I_{Cm}}$, $\mathbf{X_C = U_C/I_C}$.

Емкостному сопротивлению часто присваивают знак «-» в отличие от индуктивного сопротивления, которому приписывают знак «+».

2. Практическая часть

Задание

Постройте график зависимости емкостного сопротивления от частоты переменного тока. Для этого определите соответствующие реактивные сопротивления по формулам: $\mathbf{X_C = 1/(2\pi fC)}$ и $\mathbf{X_C = U_C/I_C}$.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь по схеме (рис. 2).
- Согласно схеме (рис.2), установите синусоидальное напряжение U = 5В и f = 1кГц на выходе регулируемого источника, затем присоедините источник к входным зажимам цепи.
- Измерьте действующие значения напряжения и силы тока при указанных частотах переменного тока (1 кГц, 0,8 кГц, 0,6кГц, 0,4 кГц).
- Повторите опыт с конденсаторами емкостью C_2=0,47 мкФ и C_3=0,22 мкФ.
- Вычислите реактивные емкостные сопротивления по формулам: $\mathbf{X_C = 1/(2\pi fC)}$, $\mathbf{X_C = U_C / I_C}$. Сравните результаты.

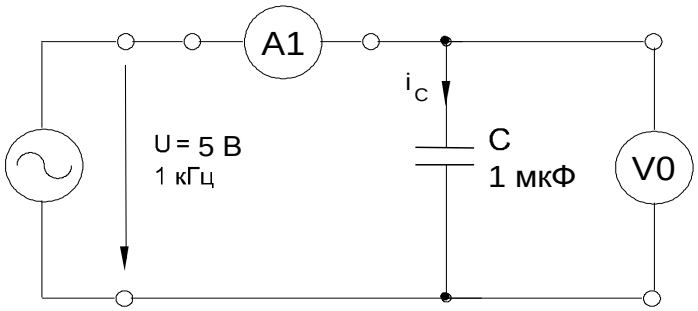


Рис. 2

- Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

	f, кГц	**1**	**0,8**	**0,6**	**0,4**
U, В	**1,0 мкФ**				
U, В	**0,47 мкФ**				
U, В	**0,22 мкФ**				
I, А	**1,0 мкФ**				
I, А	**0,47 мкФ**				
I, А	**0,22 мкФ**				
X_C = U/I, Ом	**1,0 мкФ**				
	0,47 мкФ				
	0,22 мкФ				
X_C = 1/(ωC), Ом	**1,0 мкФ**				
	0,47 мкФ				
	0,22 мкФ				

- Перенесите величины X_C на график (рис.3.) для построения кривой $\mathbf{X_C = f(f)}$.

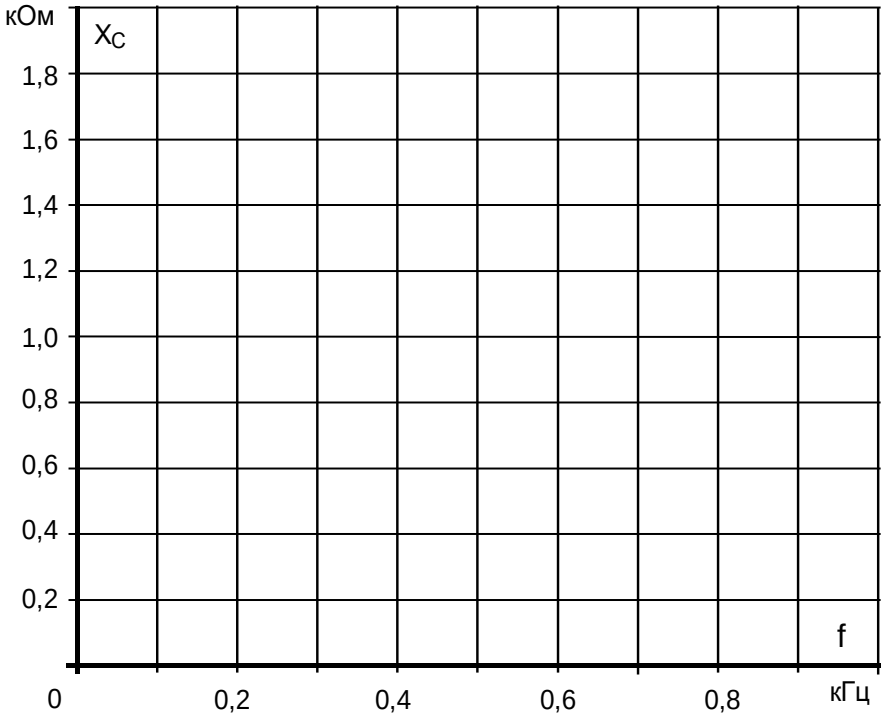


Рис.3

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Как изменится емкостное сопротивление и сила тока при увеличении частоты переменного тока в 2 раза, если остальные параметры не меняются?

2. Как изменится емкостное сопротивление и сила тока при уменьшении электроемкости конденсатора в 3 раза, если остальные параметры не меняются?

Лабораторная работа №3
Исследование цепи переменного тока с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора

Цель: исследовать работу электрической цепи при резонансе токов.

Приборы и оборудование:

1. Источник переменного тока от блока генераторов напряжений
2. Набор мультиметров в качестве амперметров и вольтметра
3. Катушка индуктивности: w= 300 витков
4. Конденсатор: С= 1мкФ
5. Набор соединительных проводов.

1. Общие сведения

В параллельном резонансном контуре (рис.1,а) активная проводимость не зависит от частоты, а индуктивная, ёмкостная и реактивная проводимости изменяются в соответствии со следующими выражениями: $\mathbf{B_L=1/\omega L;\quad B_C=\omega C;\quad B = B_L - B_C}$.

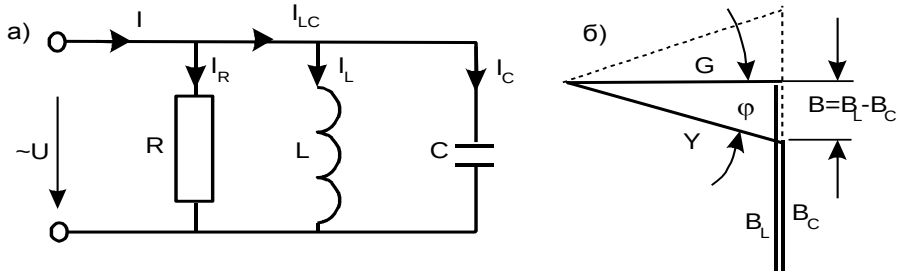


Рис.1

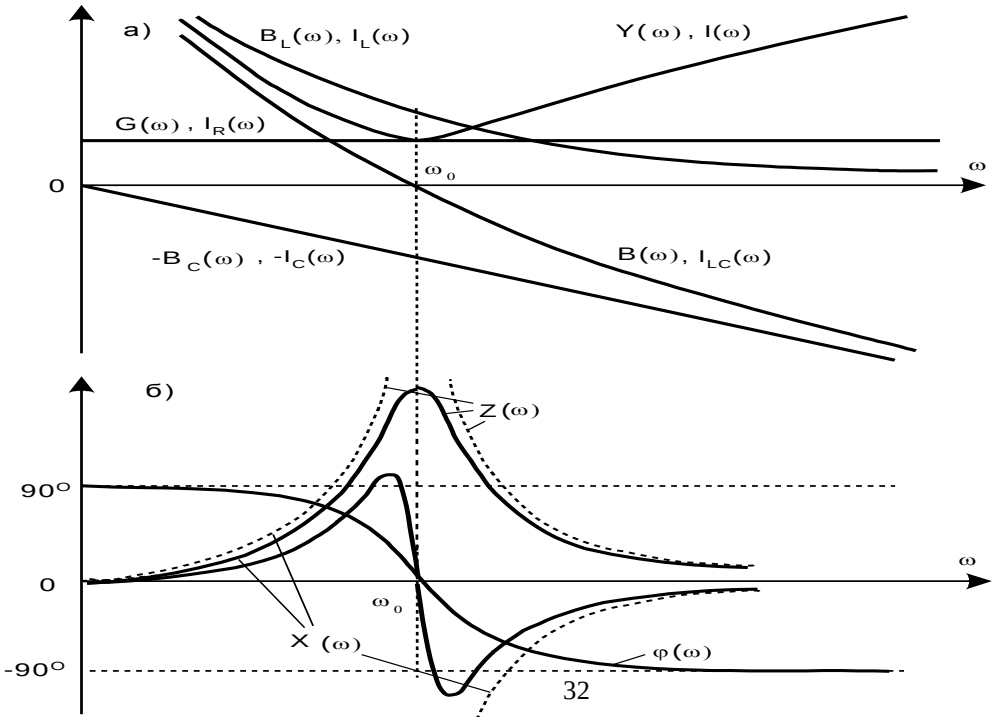
Полная проводимость, как следует из треугольника проводимостей (рис1,б): $\mathbf{Y=\sqrt{(G^2+B^2)}}$.

Вид этих зависимостей от частоты представлен на рис.2а.

При резонансной частоте $\omega_0=1/\sqrt{(LC)}$: $\mathbf{B_L=B_C=\sqrt{(C/L)}=1/\rho}$

Эта проводимость называется ***характеристической проводимостью*** резонансного контура. Величина $\mathbf{Q=\rho G}$ называется ***добротностью контура.***

При изменении частоты и неизменном приложенном напряжении токи изменя-



ются пропорционально соответствующим проводимостям: **$I=UY$; $I_L=UB_L$; $I_C=UB_C$; $I_{LC}=UB$.**

При резонансной частоте **$\omega=\omega_0$** ток I, потребляемый от источника, имеет минимум и равен току в активном сопротивлении I_R, а ток на реактивном участке цепи I_{LC} равен нулю (см. рис.2,а). Реальные кривые могут несколько отличаться от рассмотренных идеальных, так как здесь не учитывалось активное сопротивление катушки.

Угол сдвига фаз (рис.2,б) изменяется в соответствии с выражением:
$\varphi=arctg[(1\omega/L-\omega C)/G]$.

На рис.2б построены также зависимости от частоты полного Z и реактивного X сопротивлений. В общем случае: **$Z=1/Y=1/\sqrt{(G^2+B^2)}$; $X=B\ (G^2+B^2)$.**

При резонансе полное сопротивление принимает максимальное значение, а реактивное обращается в ноль.

2. Практическая часть

Задание

Снимите частотные характеристики параллельного резонансного контура.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь согласно схеме (рис.3), включив в неё измерительные приборы в соответствующие гнёзда.
- Подайте на схему синусоидальное напряжение от генератора напряжений специальной формы U = 5 В, f = (0,2-2) кГц.

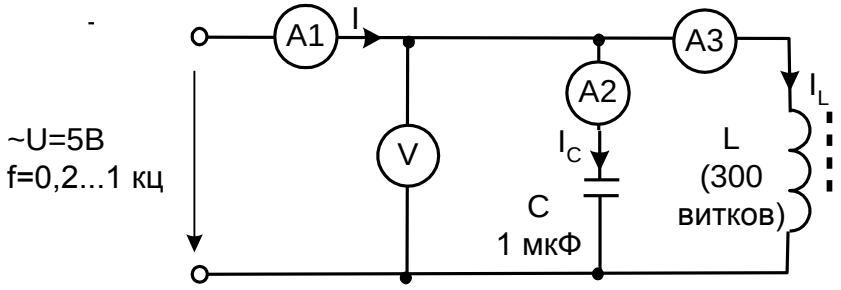


Рис.3

- Изменяя частоту от 0,2 до 1кГц, запишите в таблицу показания приборов.
- Рассчитайте по показаниям мультиметров индуктивное сопротивление катушки; емкостное сопротивление конденсатора; полное сопротивление цепи:

$$X_L=U/I_L;\quad X_C=U/I_C;\quad Z = U/I.$$

- Постройте графики частотных характеристик (используйте рисунки 4 и 5).

f, Гц	I, мА	I_C, мА	I_L, мА	U, В	X_L, Ом	X_C, Ом	Z, Ом
0,2							
0,3							
0,4							
0,5							
0,6							
0,7							
0,8							
0,9							
1							

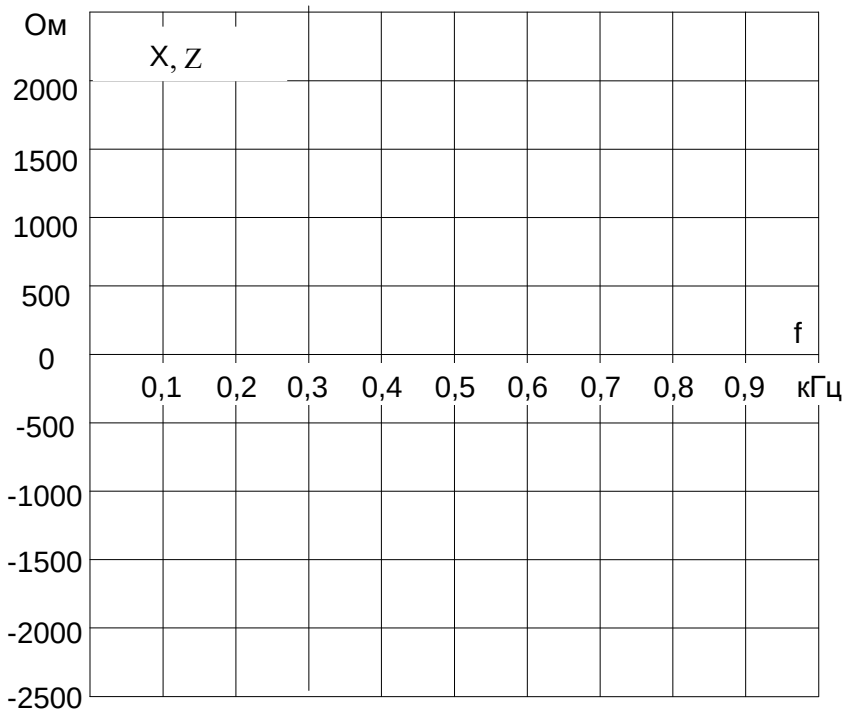


Рис. 4

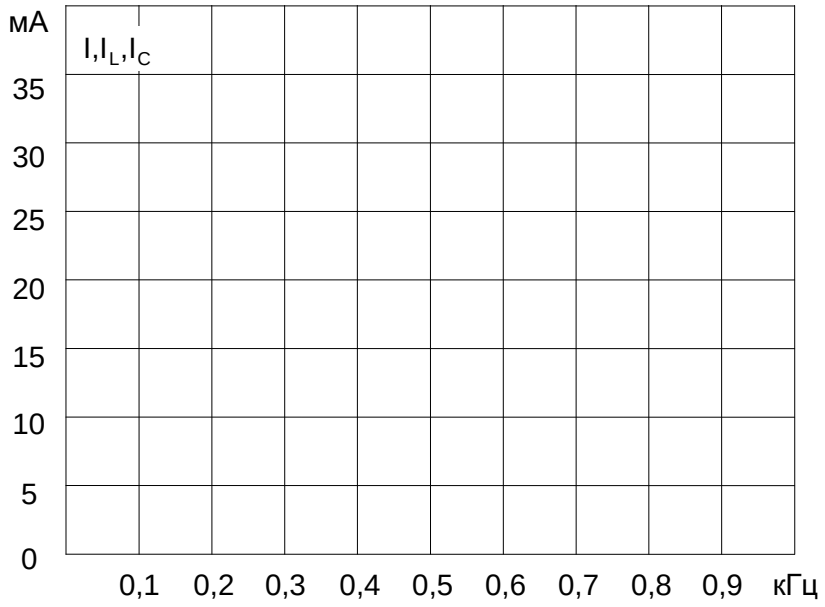


Рис.5

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Назовите условия резонанса токов.
2. Назовите условия резонанса напряжений.

Лабораторная работа №4
Исследование трехфазной цепи при соединении приемников энергии «звездой»

Цель: исследование распределения токов и напряжений в трехфазных цепях при соединении приемников энергии «звездой».

Приборы и оборудование.

1. Источник 3-хфазного тока от генератора напряжений
2. Набор мультиметров в качестве вольтметров и амперметров
3. Резисторы R_1=1кОм - 3шт., R_2=470 Ом, R_3=330 Ом
4. Набор соединительных проводов.

1. Общие сведения

Если нагрузки (приемники) соединены в трехфазную цепь по схеме «звезда» (рис.1), то к сопротивлениям нагрузки приложены фазные напряжения. Линейные токи равны фазным и определяются по закону Ома: $\mathbf{I_A = \frac{U_A}{R_A}}$; $\mathbf{I_B = \frac{U_B}{R_B}}$; $\mathbf{I_C = \frac{U_C}{R_C}}$, а ток в нейтрали равен векторной сумме этих токов: $\underline{\mathbf{I}}_\mathbf{N} = \underline{\mathbf{I}}_\mathbf{A} + \underline{\mathbf{I}}_\mathbf{B} + \underline{\mathbf{I}}_\mathbf{C}$.

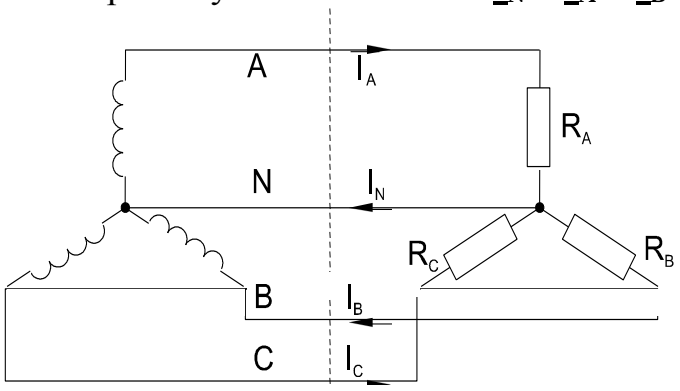


Рис.1

При симметричных напряжениях $\mathbf{U_A}$, $\mathbf{U_B}$, $\mathbf{U_C}$ и одинаковых сопротивлениях $\mathbf{R_A = R_B = R_C = R}$ токи $\mathbf{I_A}$, $\mathbf{I_B}$, $\mathbf{I_C}$ также симметричны и их векторная сумма ($\mathbf{I_N}$) равна нулю. Тогда $\mathbf{I_Л = I_Ф = U_Ф / R}$; $\mathbf{I_N = 0}$.

Если же сопротивления фаз нагрузки неодинаковы, то через нулевой провод протекает некоторый ток $\mathbf{I_N} \neq 0$. Это поясняется на векторных диаграммах (рис.2).

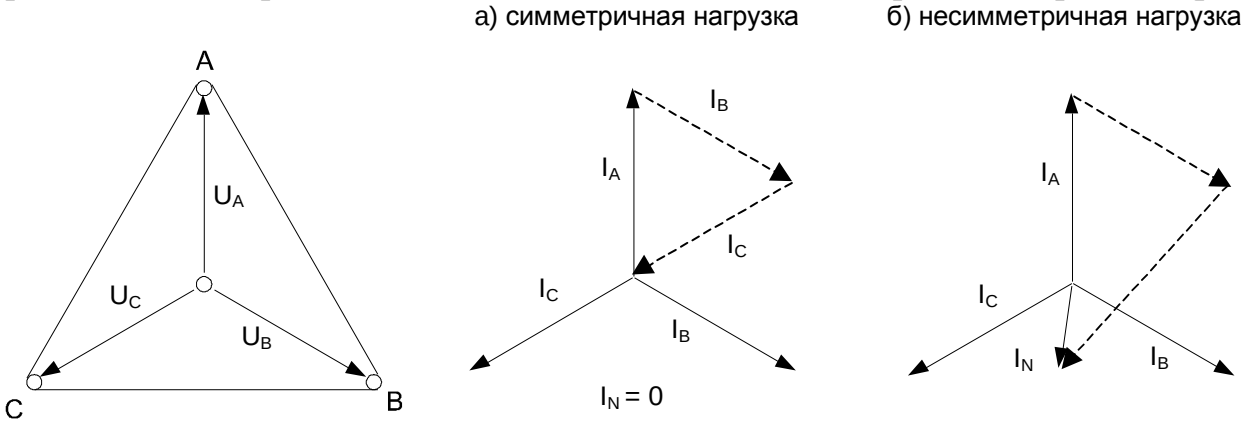


Рис.2

Мощность трёхфазной нагрузки складывается из мощностей фаз:

$$\mathbf{\Sigma P = P_A + P_B + P_C}.$$

Когда нагрузка симметричная и чисто резистивная, имеем $\mathbf{\Sigma P = 3\,P_Ф = 3U_Ф \cdot I_Ф}$.

При смешанной (активно-индуктивной или активно-емкостной) нагрузке:

Активная мощность: $\Sigma P = 3 \cdot U_Ф \cdot I_Ф \cdot \cos\varphi = \sqrt{3} \cdot U_Л \cdot I_Л \cdot \cos\varphi$.

Реактивная мощность: $\Sigma Q = 3 \cdot U_Ф \cdot I_Ф \cdot \sin\varphi = \sqrt{3} \cdot U_Л \cdot I_Л \cdot \sin\varphi$.

Полная мощность: $\Sigma S = 3 \cdot U_Ф I_Ф = \sqrt{3} \cdot U_Л \cdot I_Л$.

2. Практическая часть.

Задание

Для трехфазной цепи с соединением «звезда» при симметричной и несимметричной нагрузках измерьте с помощью мультиметра действующие значения токов $I_Л$ и I_N, а также напряжений $U_Л$ и $U_Ф$, вычислите мощности $P_Ф$ и $\Sigma P_Ф$, простройте векторные диаграммы.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь с симметричной нагрузкой ($R_A = R_B = R_C$ = 1 кОм) согласно схеме (рис.3).

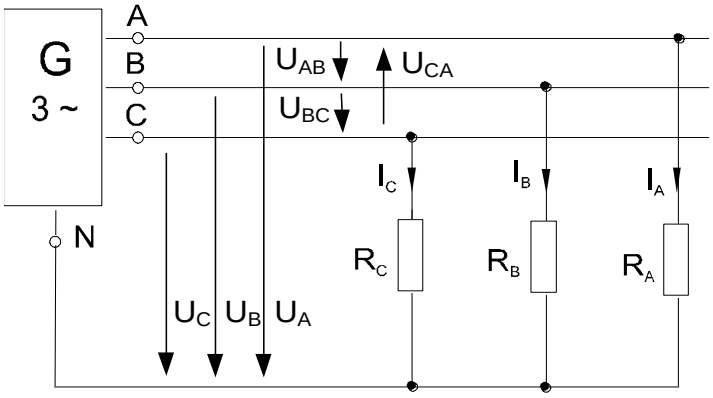


Рис.3

- Измерьте действующие значения напряжений и токов согласно табл.1 и вычислите мощности.
- Повторите измерения и вычисления для несимметричной нагрузки (R_A = 1кОм, R_B = 470 Ом, R_C = 330 Ом).
- Постройте векторные диаграммы напряжений и токов.

Таблица 1

Схема «звезда»		Нагрузка симметричная	Нагрузка несимметричная
Линейные и фазные токи, ток нейтрали, А	I_A		
	I_B		
	I_C		
	I_N		
Линейные напряжения, В	U_{AB}		
	U_{BC}		
	U_{CA}		
Фазные напряжения, В	U_A		
	U_B		
	U_C		
Фазные мощности, Вт	P_A		
	P_B		
	P_C		
Общая мощность, Вт	ΣP		

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Каково фазное напряжение при соединении приёмников электроэнергии по схеме «звезда», если линейное напряжение 220 В?
2. Каков линейный ток при соединении приёмников электроэнергии по схеме «треугольник», если фазный ток 5 А?

Лабораторная работа №5
Измерение мощности и сопротивления прямыми и косвенными методами

Цель: изучить методы измерения электрической мощности и сопротивления.
Приборы и оборудование:
1. Блок мультиметров в качестве амперметра, вольтметра и омметра
2. Набор резисторов
3. Ваттметр
4. Источник напряжения: U =15 В
5. Набор соединительных проводов

Измерение мощности прямым и косвенным методом

1. Общие сведения

Электрическую мощность можно измерить косвенно – через ток и напряжение или непосредственно – с помощью **ваттметра**.

Из выражения для мощности на постоянном токе ***P = IU*** видно, что ее можно измерить с помощью **амперметра и вольтметра** косвенным методом (рис.1). Однако в этом случае необходимо производить одновременный отсчет по двум приборам и вычисления, усложняющие измерения и снижающие его точность.

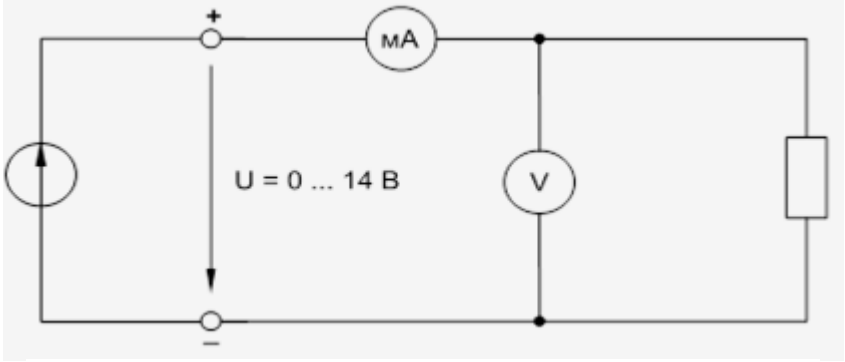


Рис.1. Измерение мощности косвенным методом

Для измерения мощности в цепях постоянного тока применяют приборы, называемые ваттметрами, для которых используют электродинамические и ферродинамические измерительные механизмы.

При измерении мощности, потребляемой нагрузкой, возможны две схемы включения ваттметра, отличающиеся включением его параллельной цепи (рис. 2).

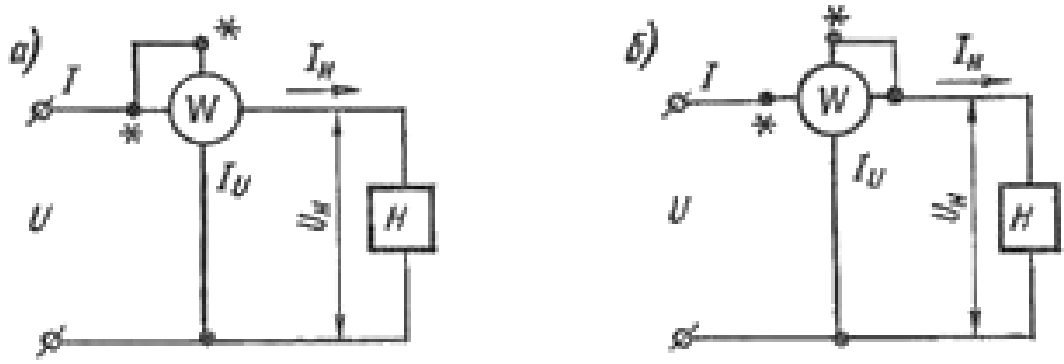


Рис. 2. Схемы включения параллельной обмотки ваттметра (прямой метод)

У ваттметра имеются две пары зажимов (последовательной и параллельной цепей), и в зависимости от их включения в цепь направление отклонения указателя может быть различным. Для правильного включения ваттметра один из каждой пары зажимов обозначается знаком «*» (звездочка) и называется «генераторным зажимом».

2. Практическая часть

Задание

Измерьте мощность прямым и косвенным методом.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь согласно схеме (рис.1), измерьте напряжение и ток в резисторах.
- Вычислите мощность по формуле: $P = IU$
- Соберите цепь согласно схеме (рис.2), измерьте мощность.
- Внесите в табл.1 измеренные величины напряжения, токов и значения мощности, измеренные прямым и косвенным методом.

Таблица 1

	Косвенный метод			**Прямой метод**
	U, В	***I, А***	***P = IU, Вт***	***P, Вт***
R = 330 Ом				
R = 680 Ом				
R = 1000 Ом				

Измерение сопротивления прямым и косвенным методом

1. Общие сведения

Существуют различные методы измерения электрических сопротивлений. В данной работе предлагается произвести измерения электрических сопротивлений различными способами:

1) омметром (прямой метод)

2) на постоянном токе – методом амперметра и вольтметра (косвенный метод).

Измерение электрических сопротивлений **омметром**. Для прямого измерения сопротивления применяют омметры – магнитоэлектрические приборы, шкалы которых проградуированы в единицах сопротивления. Омметр состоит из источника питания постоянного тока (батареи), регулировочного резистора и миллиамперметра. Прибор работает по принципу измерения тока при постоянной ЭДС. Перед измерением зажимы замыкаются накоротко, и регулировочным резистором выставляется ноль на шкале прибора. Затем подключается измеряемое сопротивление и снимается отсчет. Омметры имеют большую погрешность (класс точности 2,5) и неравномерную (обратную) шкалу.

Метод амперметра и вольтметра основан на применении закона Ома к участку цепи. Измерив ток, проходящий через сопротивление, и напряжение на нем, можно определить значение сопротивления. Измерение сопротивления можно производить по двум схемам, изображенным на рис. 3.

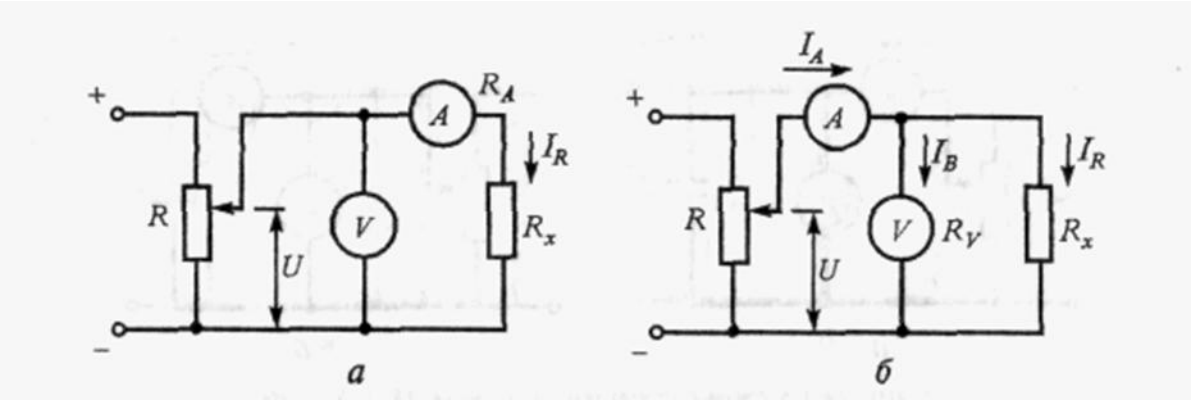


Рис. 3. Измерение сопротивления косвенным методом

При измерении сопротивления по первой схеме вольтметр покажет падение напряжения на измеряемом сопротивлении R, а амперметр – сумму токов, проходящих через измеряемое сопротивление и вольтметр, т.е. $\boldsymbol{I = I_R + I_B}$.

Искомое сопротивление равно: $\boldsymbol{R = U / I = U / (I_R + I_B) = U / (I_R + U / R_B)}$, где U – напряжение на вольтметре; I – показание амперметра; R_B – сопротивление вольтметра. Первую схему следует применять, когда измеряемое сопротивление мало по сравнению с сопротивлением вольтметра.

При измерении сопротивления по второй схеме амперметр показывает правильное значение проходящего по сопротивлению тока, а вольтметр показывает сумму падений напряжений на измеряемом сопротивлении U_R и падение напряжение U_A на амперметре, т.е. $\boldsymbol{U = U_R + U_A}$.

Поэтому измеренное значение сопротивления будет равно:
$\boldsymbol{R = U_R / I = (U - U_A) / I = U / I - R_A}$, где U – показания вольтметра; I – показания амперметра; R_A – сопротивление амперметра.

Таким образом, второй схемой целесообразно пользоваться тогда, когда измеряемое сопротивление много больше сопротивления амперметра.

Если неизвестны сопротивления амперметра и вольтметра или не требуется особой точности в измерении сопротивлений, то сопротивления можно подсчитать по приближенной формуле независимо от того, как включены приборы: $\boldsymbol{R = U / I}$, где U – показание вольтметра; I – показания амперметра.

2. Практическая часть

Задание

Измерьте сопротивление прямым и косвенным методом.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь согласно первой схеме (рис.3 а), измерьте напряжение и ток в резисторах.
- Соберите цепь согласно второй схеме (рис.3 б), измерьте напряжение и ток в резисторах
- Вычислите сопротивление по формуле: $\boldsymbol{R = U / I}$
- Измерьте сопротивление резисторов с помощью омметра.
- Внесите в табл.2 измеренные величины напряжения, токов и значения сопротивления, измеренные прямым и косвенным методом.

Таблица 2

	Косвенный метод						**Прямой метод**
	Первая схема			**Вторая схема**			
	U, В	***I, А***	***R = U / I, Ом***	***U, В***	***I, А***	***R = U / I, Ом***	***R, Ом***
R = 330 Ом							
R = 680 Ом							
R = 1000 Ом							

Вывод:

Контрольный вопрос:

Измерение мощности нагрузки в цепи постоянного тока выполнено косвенным методом при помощи амперметра и вольтметра. При этом были использованы: амперметр типа М342, имеющий предел измерения (номинальный ток) 20 А и класс точности 2,5; вольтметр типа М717 с пределом измерения (номинальным напряжением) 150 В и классом точности 1,5. Показания амперметра - 8 А; вольтметра – 100 В.

Определите:

1) мощность потребителя;

2) наибольшую возможную относительную погрешность при измерении тока;

3) наибольшую возможную относительную погрешность при измерении напряжения;

4) наибольшую возможную относительную погрешность при измерении мощности;

5) наибольшую абсолютную погрешность измерения мощности.

Лабораторная работа №6
Определение параметров и характеристик полупроводникового диода

Цель: в ходе проведенных экспериментов изучить работу полупроводникового диода и построить В.А.Х.

Приборы и оборудование:

1. Набор мультиметров
2. Набор резисторов
3. Полупроводниковый диод
4. Источник питания.

1. Общие сведения

Двухэлектродный полупроводниковый элемент – **диод** содержит **n** - и **p** - проводящий слои (рис. 1). В **n**-проводящем слое в качестве свободных носителей заряда преобладают **электроны**, а в **p**-проводящем слое – **дырки**. Существующий между этими слоями **p-n** переход имеет внутренний потенциальный барьер, препятствующий соединению свободных носителей заряда. Таким образом, диод блокирован.

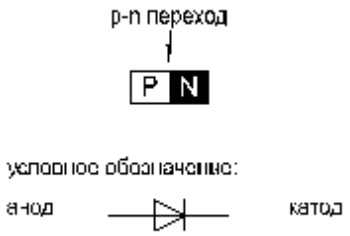


Рис. 1

При прямом приложении напряжений («+» к слою p, «—» к слою n) потенциальный барьер уменьшается, и диод начинает проводить ток (диод открыт). При обратном напряжении потенциальный барьер увеличивается (диод заперт). В обратном направлении протекает только небольшой ток утечки, обусловленный неосновными носителями.

2. Практическая часть

Задание

Снять вольтамперную характеристику полупроводникового диода в прямом и обратном направлениях.

Порядок выполнения работы

- К диоду (рис.2а) при прямой полярности приложите напряжение постоянного тока $\mathbf{U_{ПР}}$, величины которого указаны в табл.1, измерьте с помощью мультиметра соответствующие токи $\mathbf{I_{ПР}}$ и их значения занесите в таблицу**.** Используйте при этом схему измерения с погрешностью по току.

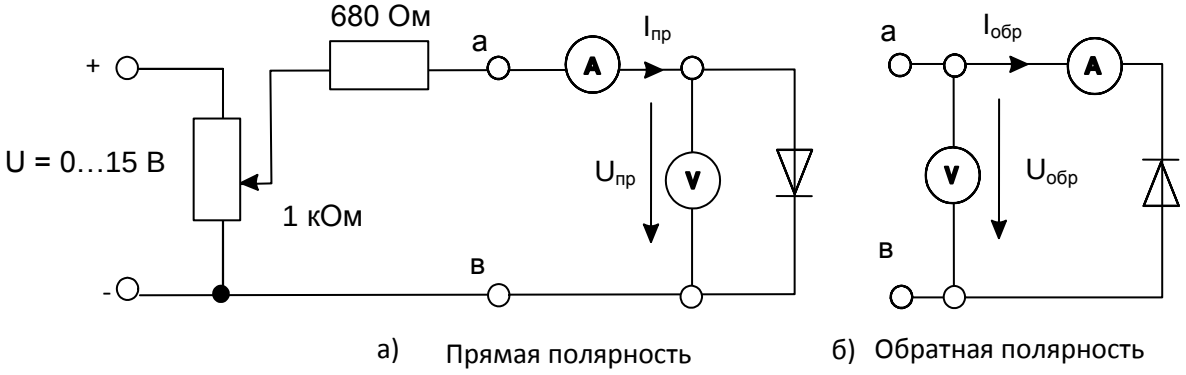


Рис.2

Таблица 1

$U_{ПР}$, В	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
$I_{ПР}$, мА								

- Измените полярность диода, переключите вольтметр для измерений с погрешностью по напряжению как показано на рис. 2б и повторите эксперимент при величинах обратных напряжений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

$U_{ОБР}$, В	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15
$I_{ОБР}$, мкА							

- Перенесите измеренные данные из таблиц на график (рис.3) и постройте вольт-амперную характеристику диода.

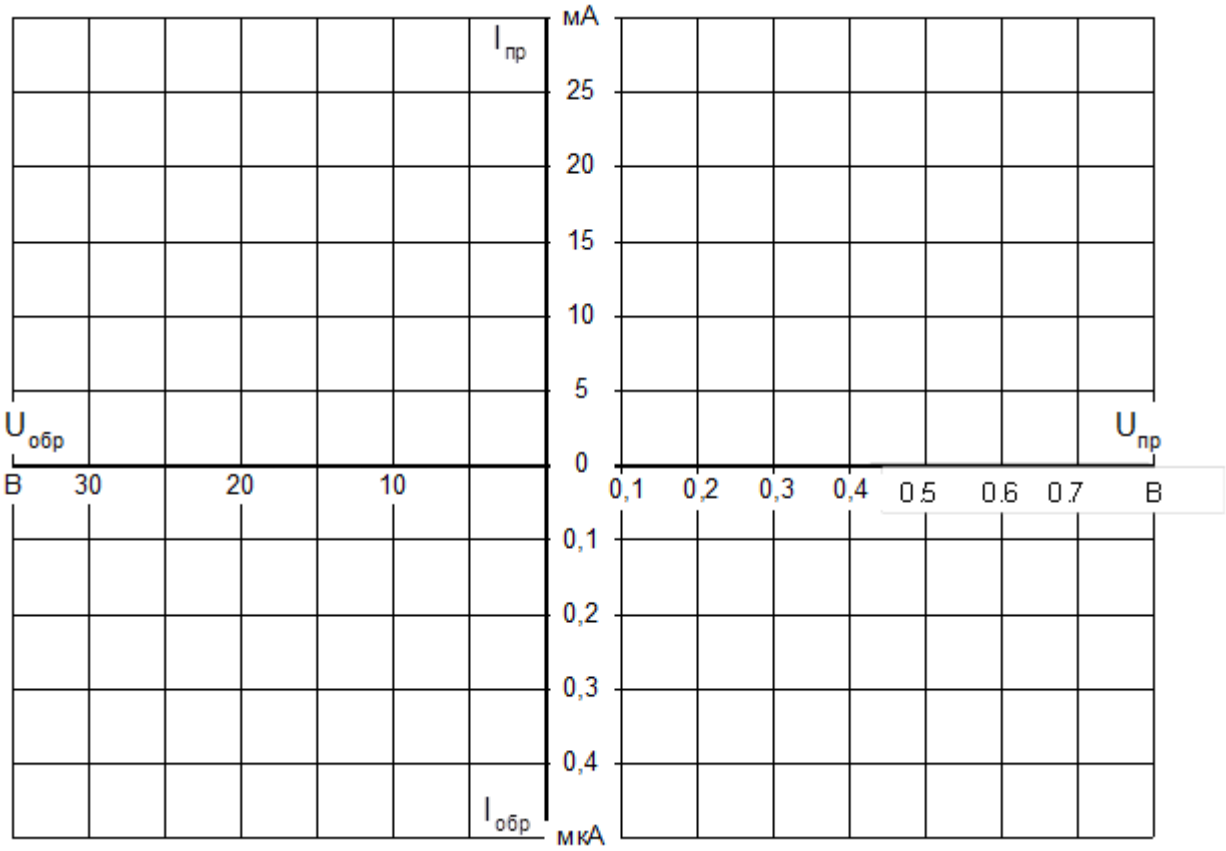


Рис.3

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Какие примеси используют в полупроводниках?
2. Какие бывают диоды по конструктивному исполнению?
3. Какую роль в электронных схемах выполняют туннельные диоды, стабилитроны, варикапы?

Лабораторная работа №7
Исследование работы транзистора

Цель: исследовать работу биполярного транзистора и его характеристики.

Приборы и оборудование:

1. Источник питания постоянного тока от блока генераторов напряжений
2. Блок мультиметров из 2-х амперметров и 2-х вольтметров
3. Биполярный транзистор
4. Набор резисторов: 1 кОм; 100 кОм; 47 кОм
5. Коннектор
6. Набор соединительных проводов

1. Общие сведения

Свойства транзисторов описываются следующими четырьмя семействами характеристик.

Входная характеристика показывает зависимость тока базы $\mathbf{I_Б}$ от напряжения в цепи база/эмиттер $\mathbf{U_{БЭ}}$ (при $\mathbf{U_{КЭ}}$ = const).

Выходная характеристика показывает зависимость тока коллектора $\mathbf{I_К}$ от напряжения цепи коллектор / эмиттер $\mathbf{U_{КЭ}}$ при различных фиксированных значениях тока базы.

Характеристика управления представляет собой зависимость тока коллектора $\mathbf{I_К}$ от тока базы $\mathbf{I_Б}$ (при $\mathbf{U_{КЭ}}$ = const).

Характеристика обратной связи есть зависимость напряжения цепи база / эмиттер $\mathbf{U_{БЭ}}$, соответствующего различным неизменным значениям тока базы, от напряжения цепи коллектор/эмиттер $\mathbf{U_{КЭ}}$ при различных фиксированных значениях тока.

2. Практическая часть

Задание

Снять экспериментально и построить графики четырех семейств характеристик биполярного транзистора **n-p-n** типа.

Порядок выполнения работы

- Соберите цепь согласно схеме (рис.1). Потенциометр 1кОм используется для регулирования тока базы, резисторы 100 и 47кОм – для ограничения максимального тока базы. Измерение тока базы $\mathbf{I_Б}$ и напряжения $\mathbf{U_{БЭ}}$ производятся мультиметрами на пределах 200μА и 2В соответственно. Регулирование напряжения $\mathbf{U_{КЭ}}$ осуществляется регулятором источника постоянного напряжения, ток коллектора $\mathbf{I_К}$ и напряжение $\mathbf{U_{КЭ}}$ измеряются виртуальными приборами (пределы измерения коннектора изменяются в ходе работы по мере необходимости или по подсказкам компьютера).
- Установите первое значение тока базы 20 μА и изменяя напряжение $\mathbf{U_{КЭ}}$ согласно значениям, указанным в табл. 1, снимите зависимости $\mathbf{I_К}$ ($\mathbf{U_{КЭ}}$) и $\mathbf{U_{БЭ}}$ ($\mathbf{U_{КЭ}}$). Повторите эти измерения при каждом значении $\mathbf{I_Б}$, указанном в таблице.

  <u>Примечание:</u> характеристики транзистора изменяются в ходе работы из-за его нагрева. Поэтому для большей определенности рекомендуется установить нуж-

ные значения $I_{БЭ}$ и $U_{КЭ}$, выключить на 30 с блок генераторов напряжений, затем включить его и быстро записать показания приборов V1 и A2.

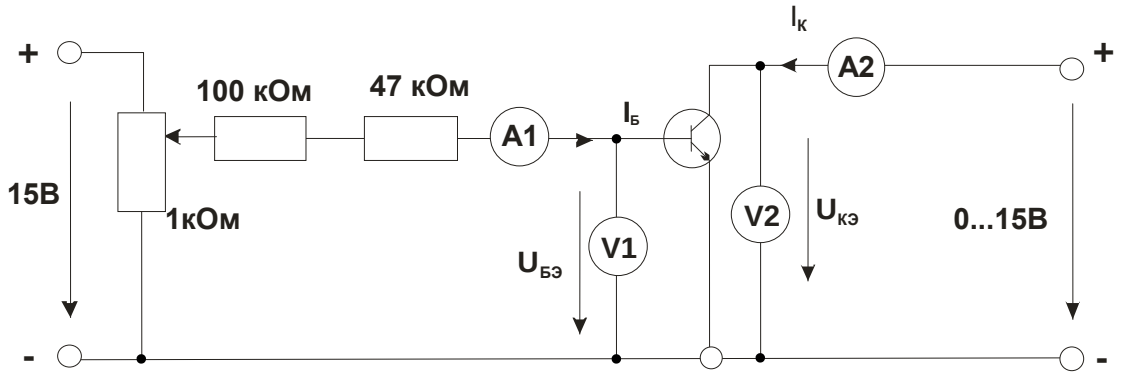


Рис.1

Таблица 1

$U_{КЭ}$, В	$I_Б$ = 20 μA		$I_Б$ = 40 μA		$I_Б$ = 60 μA		$I_Б$ = 80 μA	
	$I_К$, мА	$U_{БЭ}$, В	$I_К$, мА	$U_{БЭ}$, В	$I_К$, мА	$U_{БЭ}$, В	$I_К$, мА	$U_{БЭ}$, В
0								
0,5								
1								
2								
5								
10								
15								

- Постройте графики семейства выходных характеристик $\mathbf{I_К}$ ($\mathbf{U_{КЭ}}$) и семейство характеристик обратной связи $\mathbf{U_{БЭ}}$ ($\mathbf{U_{КЭ}}$), не забыв указать какому току базы соответствует каждая кривая.
- Установите $\mathbf{U_{КЭ}}$ = 0 и изменяя ток базы в соответствии со значениями, указанными в табл. 2, снимите зависимость $\mathbf{U_{БЭ}}$ ($\mathbf{I_Б}$). Увеличьте напряжение $\mathbf{U_{КЭ}}$ до 5В и снова снимите зависимость $\mathbf{U_{БЭ}}$ ($\mathbf{I_Б}$), а также и $\mathbf{I_К}$ ($\mathbf{I_Б}$). Повторите этот опыт также при $\mathbf{U_{КЭ}}$ = 15 В. (При проведении этих измерений также учитывайте примечание к предыдущему опыту).
- Постройте графики входных $\mathbf{I_Б}$($\mathbf{U_{БЭ}}$) и регулировочных $\mathbf{I_К}$($\mathbf{I_Б}$) характеристик, указав для каждой кривой соответствующие значения $\mathbf{U_{КЭ}}$.

Таблица 2

$I_Б$, μA	$U_{КЭ}$ = 0 В		$U_{КЭ}$ = 5 В		$U_{КЭ}$ = 15 В	
	$U_{БЭ}$, В	$I_К$, мА	$U_{БЭ}$, В	$I_К$, мА	$U_{БЭ}$, В	$I_К$, мА
0						
5						
10						
20						
50						
80						

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Каково назначение транзисторов?
2. Какие вы знаете виды транзисторов?
3. Сколько *p* - *n* - переходов у полупроводникового транзистора?
4. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа *p* – *n* - *p*, *n* – *p* - *n*.
5. Где применяют транзисторы?

Лабораторная работа №8
Исследование работы схем выпрямления переменного тока

Цель: исследовать работу полупроводникового однофазного двухполупериодного выпрямителя.

Приборы и оборудование:

1. Полупроводниковые диоды
2. Резистор 10 кОм
3. Конденсаторы 1 мкФ, 10 мкФ, 100 мкФ
3. Источник питания от блока генераторов напряжений
4. Комплект мультиметров в качестве амперметра и вольтметра
5. Осциллограф
6. Набор соединительных проводов.

1. Общие сведения

В цепи с полупроводниковым диодом (рис.1) установившийся ток может протекать только при определенной полярности приложенного к диоду напряжения. При изменении полярности напряжения диод запирается и ток прекращается. В цепи переменного (синусоидального) напряжения ток протекает только в течение той полуволны, когда диод открыт. Полуволна другой полярности подавляется. В результате в цепи имеет место ток одного направления. Для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения применяются сглаживающие фильтры. Простейшим фильтром является конденсатор, подключенный параллельно нагрузке.

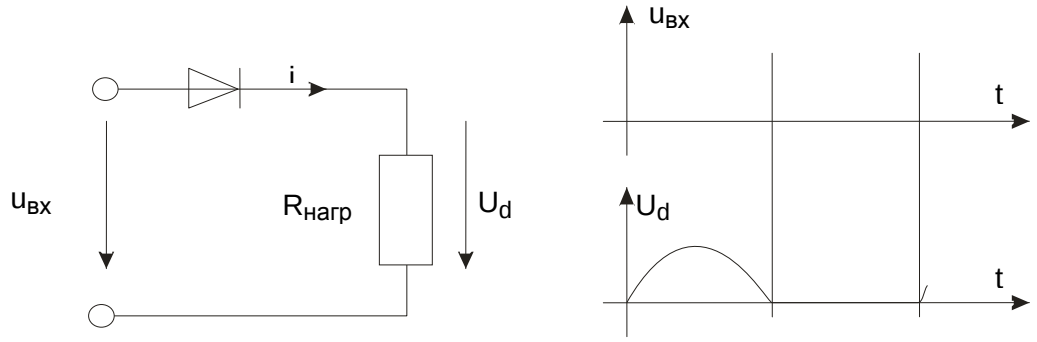


Рис.1

Однофазный двухполупериодный выпрямитель применяют в низковольтных устройствах. Диаграммы напряжений и токов, поясняющие работу двухполупериодного выпрямителя со средним выводом на активную нагрузку представлены на рис.2.

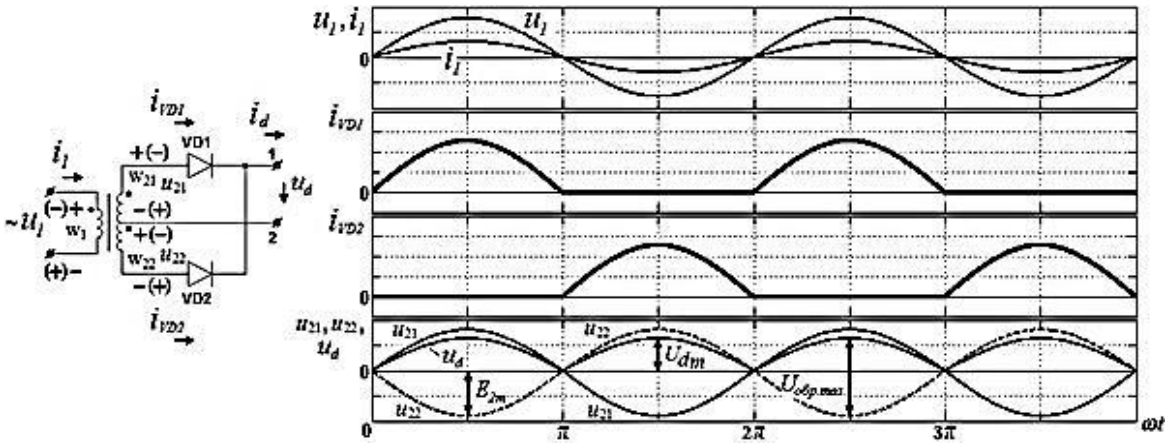


Рис. 2.

Диоды схемы VD_1 и VD_2 проводят ток поочередно, каждый в соответствующий полупериод питающего напряжения. В течение первого полупериода положительный потенциал имеет анод диода VD_1 и ток i_{vd1} проходит через него. В течение второго полупериода положительный потенциал имеет анод диода VD_2,
ток i_{vd2} проходит через него, причем в цепи нагрузки ток i_d проходит в том же направлении, что и в первый полупериод. Таким образом, в отличие от простейшего однополупериодного выпрямителя в выпрямителе со средней точкой выпрямленный ток проходит через нагрузку в течение обоих полупериодов переменного тока.

При исследовании выпрямителей применяются следующие обозначения:
$\mathbf{u_{вх}}$, $\mathbf{U_{вх}}$ — мгновенное и действующее значения синусоидального входного напряжения;
$\mathbf{u_d}$, $\mathbf{U_d}$, $\mathbf{U_{dmax}}$, $\mathbf{U_{dmin}}$— мгновенное, среднее, максимальное, минимальное значения выходного (выпрямленного) напряжения;
$\mathbf{f_п}$— частота пульсаций выходного напряжения;
$\mathbf{U_d / U_{вх}}$— коэффициент выпрямления;
$\mathbf{m = f_{пульс} / f_{вх}}$— число пульсаций выпрямленного напряжения за один период напряжения питания;

$$\mathbf{k_{пульс}} = \frac{\Delta \mathbf{U_{пульс}}}{\mathbf{U_d}} = \frac{\mathbf{U_{dmax} - U_{dmin}}}{\mathbf{U_d}}$$ — коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения.

2. Порядок выполнения работы

- Соберите цепь согласно схеме (рис.3) без сглаживающего фильтра.
- Включите осциллограф. Подключите два любых входа осциллографа к каналам V0 и V1. Установите развертку 5мС/дел.
- Перенесите на график (рис.4) осциллограммы входного и выходного напряжений.
- Сделайте измерения и запишите в табл.1. значения: $\mathbf{U_{вх}}$ — действующее, $\mathbf{U_d}$— среднее, $\mathbf{\Delta U_{пульс}}$, $\mathbf{m = f_{пульс} / f_{вх}}$.
- Рассчитайте и запишите в табл.1 коэффициенты $\mathbf{U_d / U_{вх}}$ и $\mathbf{k_{пульс}}$.

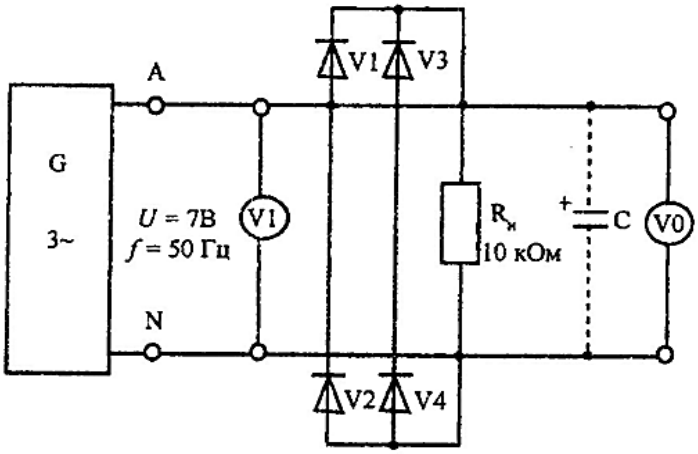


Рис.3

- Параллельно нагрузочному резистору $\mathbf{R_н}$ подключите сглаживающие конденсаторы **C** с емкостями, указанными в табл.1, повторите измерения и дорисуйте графики выпрямленного напряжения на рис.4.

Таблица 1

C, мкФ	**0**	**1**	**10**	**100**
$U_{вх}$, В				
U_d, В				
$\Delta U_{пульс}$, В				
U_d / $U_{вх}$				
$k_{пульс}$				

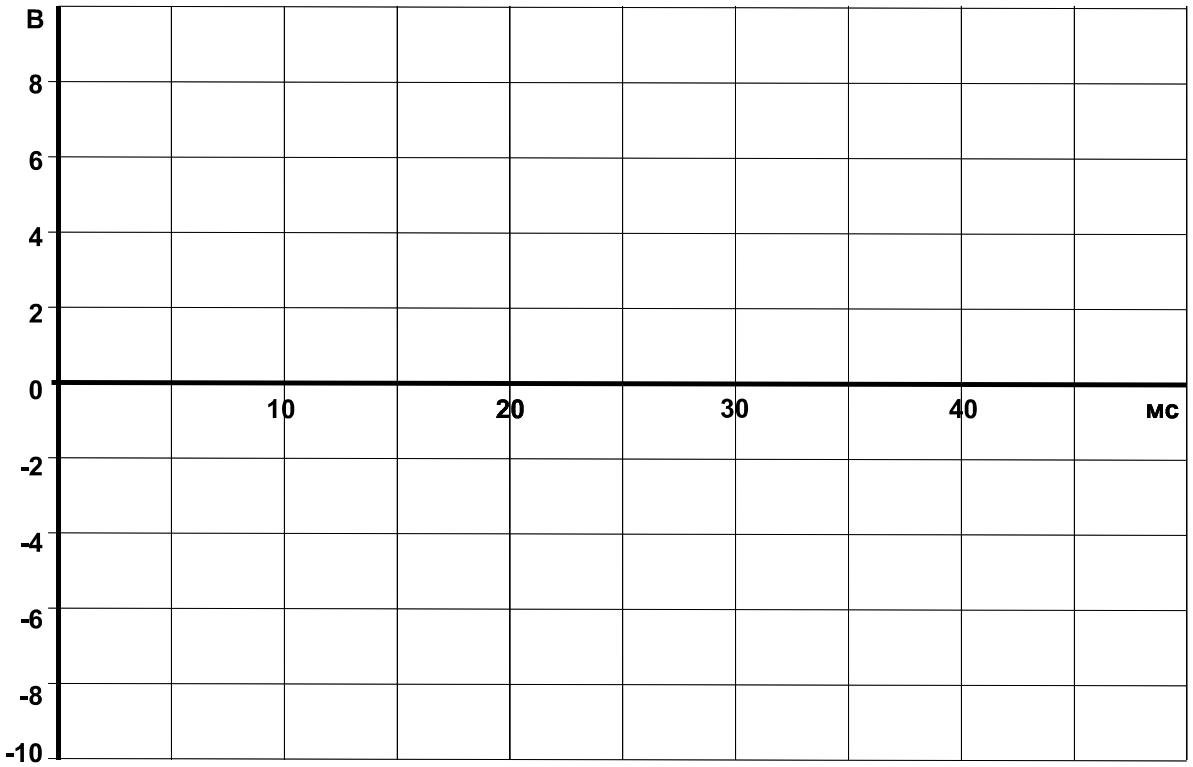


Рис.4

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Сравните мостовую схему и двухполупериодную схему с нулевой точкой.
2. Что такое коэффициент выпрямления и коэффициент пульсаций?
3. Какое действие оказывает сглаживающий конденсатор на амплитуду пульсаций напряжения?

Лабораторная работа №9
Исследование работы усилителя низкой частоты

Цель: изучить принцип работы усилителя напряжения низкой частоты, а также экспериментально определить его основные параметры.

Приборы и оборудование:

1. Усилитель низкой частоты, выполненный по схеме с общим эмиттером
2. Источник питания от блока генераторов напряжений
3. Комплект мультиметров в качестве вольтметров
4. Осциллограф.

1. Общие сведения

Усилитель напряжения низкой частоты (УННЧ) предназначен для усиления электрических сигналов в интервале частот от 20 Гц до 20 кГц.

Транзисторы используются как управляющие элементы в усилительных цепях. По названию того электрода транзистора, который используется как общая точка для напряжений входного и выходного сигналов, различают три основные схемы усилителей на биполярных транзисторах:

- с общим эмиттером (ОЭ)
- с общим коллектором (ОК)
- с общей базой (ОБ).

В наиболее распространенных схемах усилителей используются **n–p–n** транзисторы. Однако **p–n–p** транзисторы также можно использовать, но тогда нужно изменить полярность рабочего напряжения.

В данной работе используется усилитель низкой частоты, выполненный по схеме с общим эмиттером.

Усилению сигналов соответствует нагрузочный режим работы транзистора. На рис.2 показана простейшая схема усилителя на транзисторе типа p-n-p.

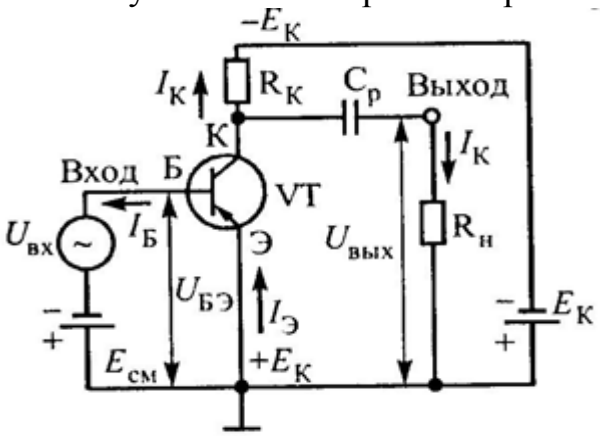


Рис. 1. Схема усилителя на транзисторе с ОЭ

В транзисторном усилителе управляемой является коллекторная цепь, а управляющей — базовая. В коллекторной цепи транзистора имеется источник питания $E_К$ ($–E_К$), сопротивление нагрузки транзистора $R_К$ и разделительный конденсатор $C_р$. В базовую цель включены два источника: источник переменного напряжения с амплитудой $U_{mБ} = U_{вх}$ и источник постоянного напряжения смещения $E_{см}$, последний в транзисторном усилителе необходим для того, чтобы обеспечить необходимый начальный ток покоя $I_{К0}$ в цепи коллектора. Для этого полярность напряжения смещения устанавливают так, чтобы оно отпирало транзистор. При отсутствии отрица-

тельного напряжения смещения ток базы $I_Б = 0$, в коллекторной цепи транзистора протекает настолько незначительный ток, что практически транзистор можно считать запертым. Если бы в базовой цепи отсутствовал источник отрицательного напряжения, то в положительные полупериоды входного напряжения транзистор запирался и возникали бы большие нелинейные искажения. Напряжение $U_{БЭ}$ изменяется пропорционально входному сигналу $U_{вх}$ и в коллекторной цепи происходит пропорциональное изменение тока $I_К$. Ток $I_К$ создает на резисторе $R_К$ пульсирующее напряжение. Разделительный конденсатор $C_р$ пропускает на выходные зажимы только переменную составляющую коллекторного напряжения. Подбирая соответствующие значения $E_К$, $R_К$ и тип транзистора, можно получить на выходных зажимах переменное выходное напряжение $U_{вых} = U_{КЭ}$, во много раз превышающее амплитуду $U_{mБ}$. ($R_н$ — сопротивление потребителя).

Эмиттерный переход транзистора при работе усилителя всегда открыт и во входной цепи протекает ток $I_Б$; следовательно, источник входного напряжения всегда расходует мощность. При одновременном воздействии на участок база-эмиттер двух напряжений $E_{см}$ и $U_{mБ}$ в цепи базы протекает пульсирующий ток. Постоянную составляющую создает источник смещения, а переменную — источник входного напряжения.

2. Порядок выполнения работы

- Снять амплитудную характеристику усилителя при постоянной частоте сигнала f = 1 кГц.

Таблица 1

$U_{вх}$, В	**0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,33**	**0,35**
$U_{вых}$, В						

- Построить амплитудную характеристику **$U_{вых}$ ($U_{вх}$).**
- Снять амплитудно-частотную характеристику, представляющую собой зависимость коэффициента усиления от частоты при $U_{вх}$ = const ($U_{вх}$ =0,35 В).

Таблица 2

f, кГц	**0,1**	**0,3**	**0,6**	**0,9**	**1,2**	**1,5**	**1,8**	**2,1**	**2,4**
$U_{вых}$, В									
$k_U = U_{вых}/U_{вх}$									

- Вычислить коэффициент усиления и построить амплитудно-частотную характеристику **k_U(f).**

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. В чем достоинства и недостатки транзисторного усилителя по сравнению с ламповым?
2. Почему в усилителях чаще всего используется схема с общим эмиттером?
3. Назовите причины помех при работе усилителей.

Лабораторная работа №10
Определение типа микросхем по маркировке

Цель: научиться определять тип микросхемы по маркировке
Приборы и оборудование: набор ИМС

1. Общие сведения
Система обозначений ИМС

Для разработки и создания сложной электронной аппаратуры на базе ИМС, требуется определенный набор ИМС различного назначения, совместимых между собой по электронным параметрам. Электронная промышленность выпускает серии интегральных микросхем, т.е. совокупность микросхем, выполняющих различные функции, но имеющих одинаковое конструктивно-технологическое исполнение и предназначенных для совместного применения в радиоэлектронной аппаратуре. В состав серии могут входить десятки различных типов микросхем в зависимости от области применения и назначения.

По принятой системе (ГОСТ 17467-88) обозначение ИС должно состоять из четырех элементов.

Первый элемент (буква «К») показывает, что микросхема предназначена для устройств широкого применения. Микросхемы, предназначенные для экспорта (шаг выводов 1,27 и 2,54 мм), перед буквой «К» имеют букву «Э».

Если после буквы «К» перед номером серии указывается еще буква «Р» или «М», то это означает, что данная серия вся выпускается в пластмассовом (буква «Р») или керамическом (буква «М») корпусах.

Второй элемент - цифра, соответствующая конструктивно-технологической группе: 1, 5, 7 - полупроводниковые ИС (обозначение 7 присвоено бескорпусным полупроводниковым ИС); 2, 4, 6, 8 - гибридные ИС; 3 - ИС прочие (пленочные, вакуумные и керамические и т.д.).

Третий элемент - 2 - 4 цифры, обозначающие порядковый номер разработки серии микросхем.

Четвертый элемент - две буквы, обозначающие функциональное назначение микросхемы.

Пятый элемент - порядковый номер разработки микросхем по функциональному признаку в данной серии. Он может состоять как из одной цифры, так и из нескольких цифр.

В соответствии с ГОСТ микросхемы по функциональному назначению обозначаются следующим образом:

1. Генераторы - Г: гармонических сигналов - ГС; прямоугольных сигналов (мультивибраторы) - ГГ; линейноизменяющихся сигналов - ГЛ; сигналов специальной формы - ГФ; шума - ГМ; прочие - ГП.

2. Детекторы - Д: амплитудные - ДА; импульсные - ДИ; частотные - ДС; фазовые - ДФ; прочие - ДП.

3. Коммутаторы и ключи - К: тока - КТ; напряжения - КН; прочие - КП.

4. Логические элементы: элемент И-НЕ - ЛА; элемент ИЛИ-НЕ - ЛЕ; элемент И - ЛИ; элемент ИЛИ - ЛЛ; элемент НЕ - ЛН; элемент И-ИЛИ - ЛС; элемент И-НЕ / ИЛИ-НЕ - ЛБ; элемент И-ИЛИ-НЕ - ЛР; элемент И-ИЛИ-НЕ/И-НЕ - ЛК; элемент ИЛИ-НЕ/ИЛИ - ЛМ; расширители - ЛД; прочие ЛП.

5. Модуляторы - М: амплитудные - МА; частотные - МС; фазовые - МФ; импульсные - МИ; прочие - МП.

6. Преобразователи - П: частоты - ПС; фазы - ПФ; длительности - ПД; напряжения - ПН; мощности - ПМ; уровня (согласователи) - ПУ; код-аналог - ПА; аналог-код - ПВ; кодкод - ПР; прочие - ПП.

7. Вторичные источники питания - Е: выпрямители - ЕВ; преобразователи - ЕМ; стабилизаторы напряжения -ЕН; стабилизаторы тока - ЕТ; прочие - ЕП.

8. Схемы задержки - Б: пассивные -БМ; активные - БР; прочие - БП.

9. Схемы селекции и сравнения - С: амплитудные (уровня сигнала) - СА; временные - СВ; частотные - СС; фазовые - СВ; прочие -СП.

10. Триггеры - Т: JK-типа - ТВ; RS-типа (с раздельным запуском) -ТР; D-типа - ТМ; Т-типа - ТТ; динамические - ТД; Шмитта - ТЛ; комбинированные - ТК; прочие - ТП.

11. Усилители - У: высокой частоты - УВ; промежуточной частоты - УР; низкой частоты - УН; импульсных сигналов - УИ; повторители - УЕ; считывания и воспроизведения - УЛ; индикации - УМ; постоянного тока - УТ; операционные и дифференциальные - УД; прочие - УП.

12. Фильтры - Ф: верхних частот - ФВ; нижних частот - ФН; полосовые ФЕ; режекторные - ФР; прочие - ФП.

13 Формирователи - А: импульсов прямоугольной формы - АГ; адресных токов (формирователи напряжений и токов) - АА; импульсов специальной формы - АФ; разрядных токов (формирователи напряжений и токов) - АР; прочие - АП.

14. Элементы запоминающих устройств - матрицы накопители: ОЗУ (оперативные запоминающие устройства) - РМ; ПЗУ (постоянные запоминающие устройства) - РВ; ОЗУ со схемами управления - РУ; ПЗУ (масочные) со схемами управления - РЕ; ПЗУ со схемами управления и с однократным программированием - РТ; ПЗУ со схемами управления и с многократным программированием - РР; АЗУ со схемами управления - РА; прочие - РП.

15. Элементы арифметических и дискретных устройств: регистры - ИР; сумматоры - ИМ; полусумматоры - ИЛ; счетчики - ИЕ; шифраторы - ИВ; дешифраторы - ИД; комбинированные - ИК; прочие - ИП.

16. Многофункциональные микросхемы - Х: аналоговые - ХА; цифровые - ХЛ; комбинированные - ХК; прочие ХП.

17. Микросборки, наборы элементов - Н: диодов - НД; транзисторов - НТ; резисторов - НР; конденсаторов - НЕ; комбинированные - НК; прочие - НП.

2. Порядок выполнения работы

- Внимательно изучите микросхему.
- Заполните таблицу 1.

Таблица 1

Условное обозначение ИМС	Первый элемент обозначения ИМС (расшифровка)	Конструктивно-технологическая группа (расшифровка)	Порядковый номер разработки серии микросхем	Функциональное назначение микросхемы (расшифровка)	Порядковый номер разработки микросхем по функциональному признаку в данной серии

Вывод:

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение интегральной микросхемы, элемента и компонента ИМС.
2. По каким признакам классифицируют ИМС?
3. Какие ИМС называют пленочными, полупроводниковыми и гибридными?

Инструкционные карты
для проведения практических занятий

Практическое занятие № 1
Расчет разветвленных цепей постоянного тока

Цель: научиться определять параметры разветвленных цепей постоянного тока.

Задание

1) Используя данные в табл. 1, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи, напряжения и токи на всех резисторах (рис.1).

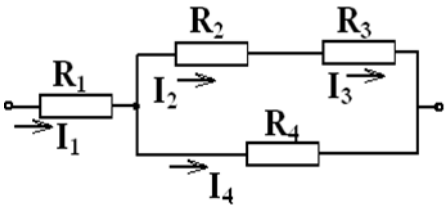


Рис.1

Таблица 1

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U В	120	125	150	160	180	200	225	240	270	200
R_1 ,Ом	8	28	6	24	25	16	34	16	10	16
R_2 ,Ом	20	60	110	140	120	25	28	100	40	25
R_3, Ом	16	120	100	60	180	35	20	140	20	35
R_4, Ом	18	120	15	50	60	40	24	60	30	40

2) Используя данные в табл. 2, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи, напряжения и токи на всех резисторах (рис.2).

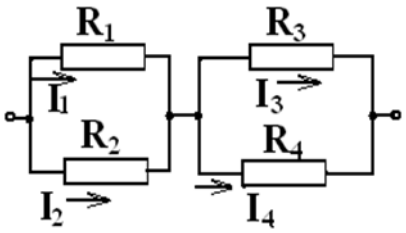


Рис.2

Таблица 2

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U В	90	130	156	180	210	234	240	260	350	260
R_1 ,Ом	36	100	30	24	300	24	60	400	40	20
R_2 ,Ом	18	25	45	12	60	36	40	100	120	30
R_3, Ом	45	10	300	30	60	240	48	40	100	200
R_4, Ом	30	15	75	20	30	60	24	60	150	50

3) Используя данные в табл. 3, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи (рис.3).

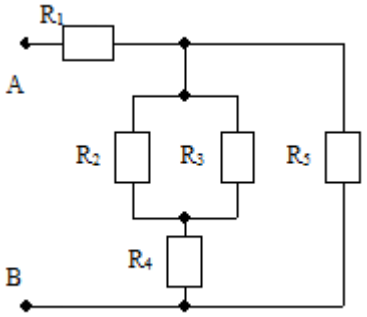


Рис.3

4) Используя данные в табл. 3, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи (рис.4).

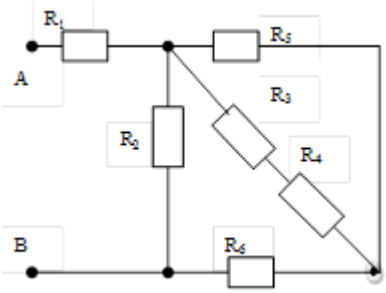


Рис.4

5) Используя данные в табл. 3, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи (рис.5).

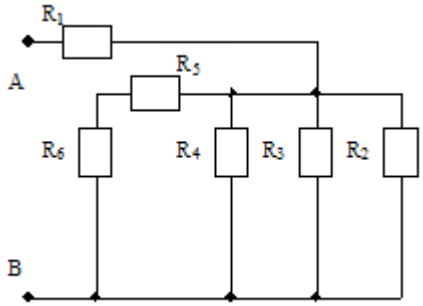


Рис.5

6) Используя данные в табл. 3, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи (рис.6).

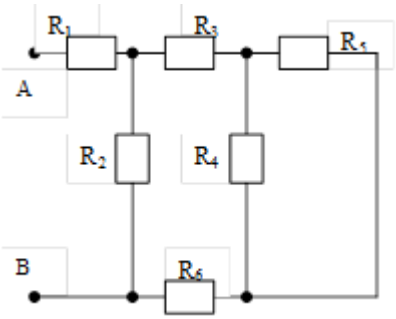


Рис.6

7) Используя данные в табл. 3, согласно Вашему варианту, определите эквивалентное сопротивление цепи, ток в цепи (рис.7).

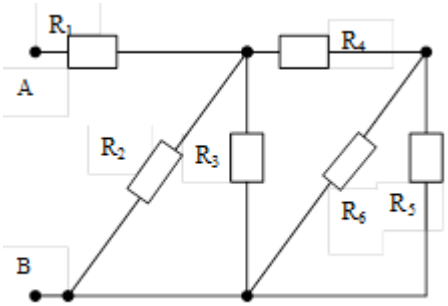


Рис.7

Таблица 3

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U В	100	200	100	50	100	50	100	50	100	100
R_{123456}, Ом	16	20	14	5	18	7	15	9	10	12

Вывод:

Практическое занятие № 2
Расчет однофазной цепи переменного тока

Цель: научиться проводить расчет неразветвленной и разветвленной цепи однофазного переменного тока.

Задание

1. Расчет однофазной неразветвленной цепи переменного тока

Неразветвленная цепь переменного тока содержит активные и реактивные сопротивления, величины которых заданы в таблице 1. Кроме того, известна одна из дополнительных величин (U, I, P, Q, S). Используя данные табл. 1, согласно Вашему варианту, определите: 1) полное сопротивление цепи Z; 2) напряжение U, приложенное к цепи; 3) силу тока в цепи I; 4) активную P, реактивную Q, и полную S мощности, потребляемые цепью; 5) коэффициент мощности; 6) напряжение на каждом сопротивлении (если они не заданы в таблице). Начертите в масштабе векторную диаграмму напряжений.

Таблица 1

Номер варианта	Номер схемы	R_1, Ом	R_2, Ом	X_{L1}, Ом	X_{L2}, Ом	X_{C1}, Ом	X_{C2}, Ом	Дополнительная величина
01	1	8	4	18	-	2	-	I = 10 А
02	1	10	20	50	-	10	-	P = 120Вт
03	2	6	-	2	10	4	-	U = 40 В
04	2	16	-	15	5	8	-	Q_{L1} = 135вар
05	3	8	-	6	-	8	4	U_{C2} = 40 В
06	3	80	-	100	-	25	15	I = 1А
07	4	6	2	10	-	1	3	P = 200Вт
08	4	40	20	20	-	80	20	Q_{C1} = -320вар
09	5	32	-	20	20	6	10	I = 4А
10	5	32	-	25	15	8	8	U_{L1} = 125В
11	6	4	2	5	6	3	-	I = 5А
12	6	4	8	10	15	9	-	Q = 1600вар
13	7	8	-	12	-	6	-	P = 72Вт
14	7	4	-	15	-	12	-	U = 30В
15	8	2	6	10	-	4	-	U = 20В
16	8	6	10	8	-	20	-	Q = - 192вар
17	9	3	-	-	-	1	3	I = 6А
18	9	16	-	-	-	8	4	P = 64Вт
19	10	4	-	10	-	3	4	P = 64Вт
20	10	8	-	12	-	4	2	U = 80В

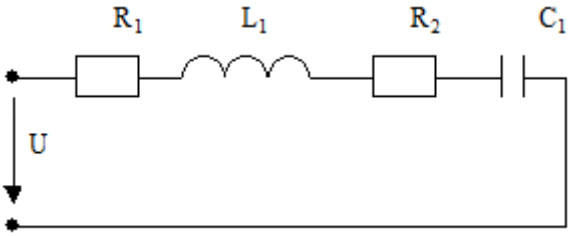


Схема 1

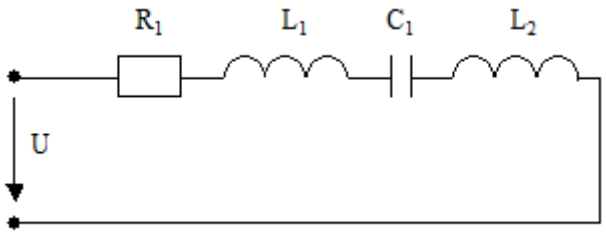
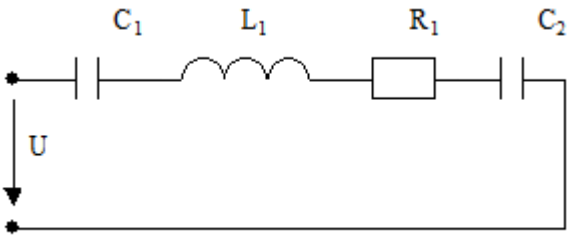


Схема 2



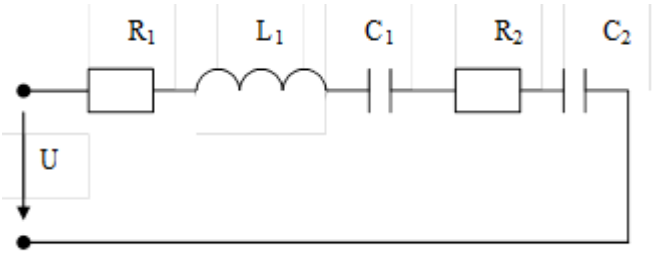
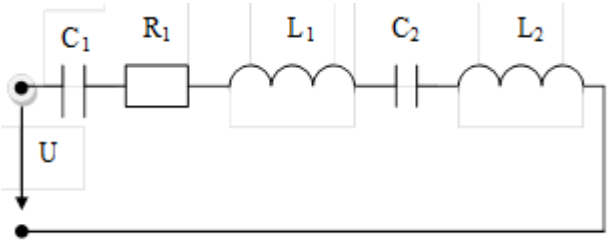


Схема 3

Схема 4



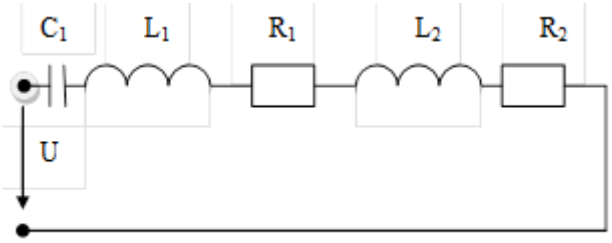
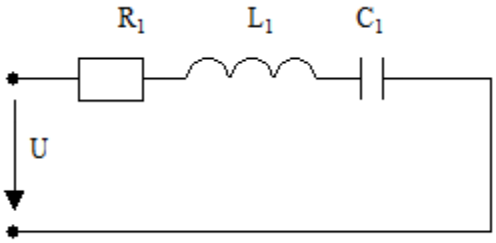


Схема 5

Схема 6



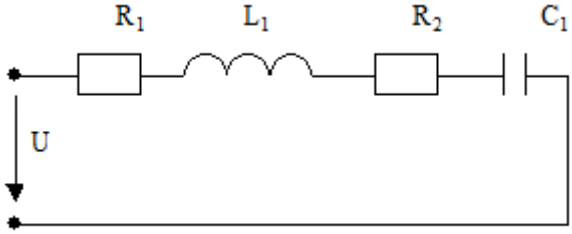
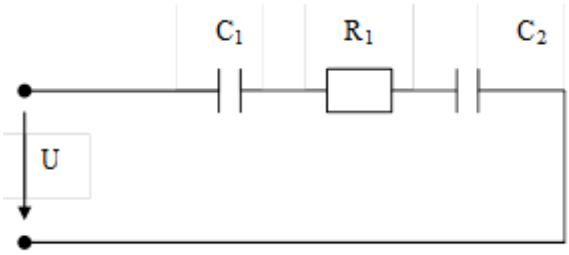


Схема 7

Схема 8



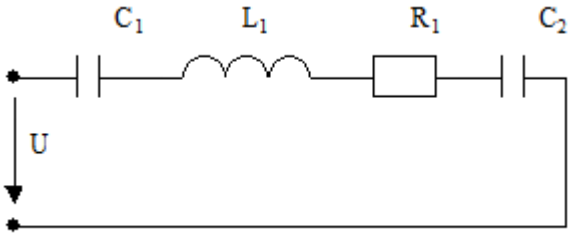


Схема 9

Схема 10

2. Расчет однофазной разветвленной цепи переменного тока

Разветвленная цепь переменного тока содержит активные и реактивные сопротивления, величины которых заданы в таблице 2. Напряжение источника U = 50 В. Используя данные табл. 2, согласно Вашему варианту, определите: 1) токи в обеих ветвях I_1 и I_2, их активные и реактивные составляющие; 2) ток в неразветвленной части цепи I; 3) активную P, реактивную Q, и полную S мощности, потребляемые цепью; 5) коэффициент мощности. Начертить в масштабе векторную диаграмму токов.

Таблица 2

Номер варианта	Номер схемы	R_1, Ом	R_2, Ом	X_{L1}, Ом	X_{L2}, Ом	X_{C1}, Ом	X_{C2}, Ом
01	1	5	3	-	4	-	-
02	2	10	8	-	-	-	6
03	3	4	-	-	-	-	5
04	4	4	6	3	8	-	-
05	5	16	-	12	-	-	10
06	6	24	16	-	12	32	-
07	7	5	4	-	6	-	-
08	8	15	12	-	20	-	4
09	9	8	18	-	-	6	12
10	10	4	8	-	12	8	6
11	1	10	6	-	8	-	-
12	2	2	3	-	-	-	4
13	3	12	-	-	-	-	8
14	4	6	3	8	4	-	-
15	5	32	-	24	-	-	40
16	6	12	8	-	10	16	-
17	7	2	2	-	3	-	-
18	8	5	8	-	4	-	10
19	9	3	6	-	-	4	8
20	10	8	4	-	5	6	8

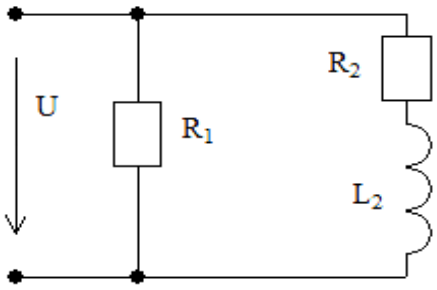


Схема 1

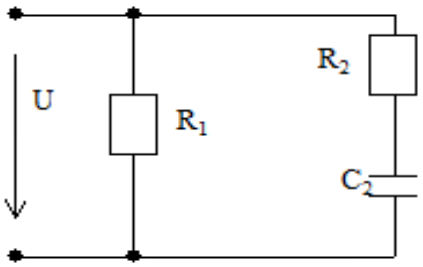


Схема 2

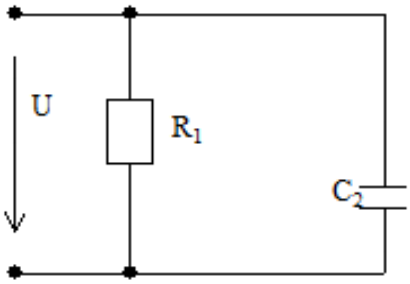


Схема 3

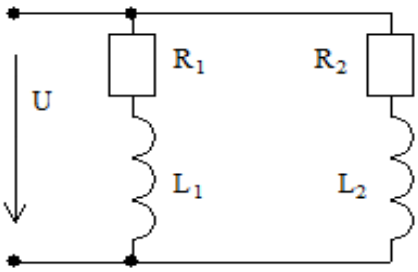


Схема 4

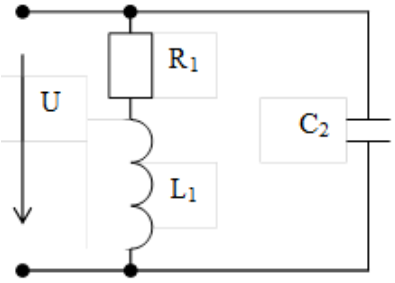


Схема 5

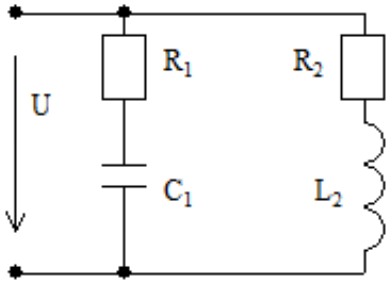


Схема 6

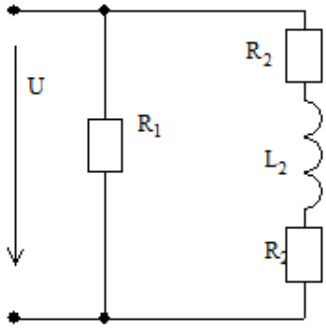


Схема 7

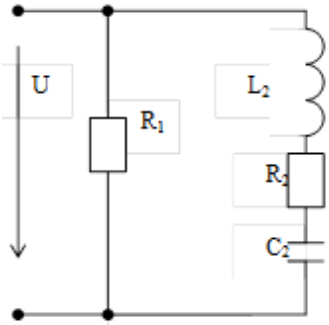


Схема 8

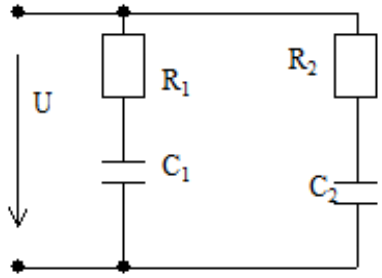


Схема 9

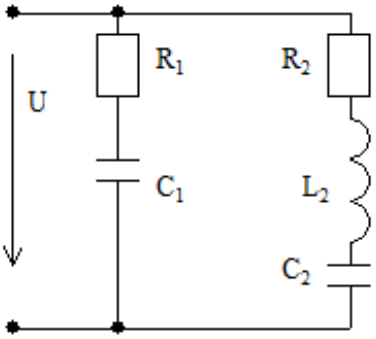


Схема 10

Вывод:

Контролируемые компетенции: *ОК 01, ОК 02*

Критерии оценки лабораторных работ и практических занятий:

Результатом работы по каждой лабораторной работе (практическому занятию) является оформление отчета и его защита. Оценку за лабораторную работу (практическое занятие) преподаватель выставляет после защиты отчета.

Лабораторные работы (практические занятия) оцениваются по пятибалльной шкале:

«5» баллов выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена полностью и правильно; работа выполнена по плану с учетом требований безопасности; работа выполнена самостоятельно; работа сдана с соблюдением всех сроков; соблюдены все правила оформления отчета; сделаны правильные выводы;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ примерами, умеет применить знания в новой ситуации, может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом из курса, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

«4» балла выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя; работа сдана в срок (либо с опозданием на два-три занятия), есть некоторые недочеты в оформлении отчета;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий, но ответ дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;

«3» балла выставляется обучающемуся, если:

– работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка, но обучающийся владеет обязательными знаниями и умениями по проверяемой теме; обучающийся многократно обращается за помощью преподавателя; работа сдана с опозданием более трех занятий; в оформлении отчета есть отклонения и несоответствия предъявляемым требованиям;

– во время защиты обучающийся правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса;

«2» балла выставляется обучающемуся, если:

– выполнено меньше половины предложенных заданий, допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме в полном объеме, обучающийся выполняет работу с помощью преподавателя; работа сдана с нарушением всех сроков; имеется много нарушений правил оформления.

В данном случае обучающийся не допускается к защите отчета. Работа должна быть исправлена с учетом недостатков.

– при защите отчета обучающийся не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

В данном случае обучающийся будет допущен к повторной защите отчета только после ликвидации пробелов в знании учебного материала по теме лабораторной работы.

Контрольная работа №1
по теме 1.5. Трехфазные цепи

Методические рекомендации к контрольной работе

Контрольная работа показывает уровень теоретической и практической подготовки обучающихся, отражает наличие навыков и умений самостоятельно использовать изученный материал.

Контрольная работа составлена в 10 вариантах, содержит 2 задачи. На контрольную работу отводится 90 минут.

В результате изучения вынесенных на контрольную работу тем обучающийся должен:

знать

- сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях трехфазного переменного тока;
- порядок расчета параметров электрических цепей трехфазного переменного тока;

уметь

- производить расчет параметров электрических цепей трехфазного переменного тока;
- строить векторные диаграммы.

Ответы

Вариант	Задание	
	1	2
1	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/U_ф$ $I_A=I_{ламп}n_A$; $I_B=I_{ламп}n_B$; $I_C=I_{ламп}n_C$ $P_A=U_AI_A$; $P_B=U_BI_B$; $P_C=U_CI_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф=220$В; $I_{ламп}=0{,}18$А; $I_A=I_B=7{,}92$А; $I_C=15{,}84$А; $P_A=P_B=1742$Вт; $P_C=3485$Вт; $P=6969$Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}U_ф$; $I_{AB}=I_{ламп}n_{AB}$; $I_{BC}=I_{ламп}n_{BC}$; $I_{CA}=I_{ламп}n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC}I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA}I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф=127$ В; $P_{ламп}=60$ Вт; $I_{AB}=9$ А; $I_{BC}=35$ А; $I_{CA}=17$ А; $P_{AB}=1143$Вт; $P_{BC}=4445$ Вт; $P_{CA}=2159$Вт; $P=7747$ Вт
2	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/U_ф$ $I_A=I_{ламп}n_A$; $I_B=I_{ламп}n_B$; $I_C=I_{ламп}n_C$ $P_A=U_AI_A$; $P_B=U_BI_B$; $P_C=U_CI_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф=127$В; $I_{ламп}=0{,}79$А; $I_A=I_B=33{,}18$А; $I_C=11{,}06$А; $P_A=P_B=4214$Вт; $P_C=1405$Вт; $P=9833$Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}U_ф$; $I_{AB}=I_{ламп}n_{AB}$; $I_{BC}=I_{ламп}n_{BC}$; $I_{CA}=I_{ламп}n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC}I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA}I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф=220$ В; $P_{ламп}=200$ Вт; $I_{AB}=30$ А; $I_{BC}=60$ А; $I_{CA}=30$ А; $P_{AB}=6600$Вт; $P_{BC}=13200$Вт; $P_{CA}=6600$Вт; $P=26400$ Вт
3	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/U_ф$ $I_A=I_{ламп}n_A$; $I_B=I_{ламп}n_B$; $I_C=I_{ламп}n_C$ $P_A=U_AI_A$; $P_B=U_BI_B$; $P_C=U_CI_C$; $P=P_A+P_B+P_C$	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}U_ф$; $I_{AB}=I_{ламп}n_{AB}$; $I_{BC}=I_{ламп}n_{BC}$; $I_{CA}=I_{ламп}n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC}I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA}I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$

	$U_ф$=220В; $I_{ламп}$=2,27А; I_A=24,97А; I_B=49,94А; I_C=74,91А; P_A=5493Вт; P_B=10987Вт; P_C=16479Вт; P=32959Вт	$U_ф$=127 В; $P_{ламп}$=75 Вт; I_{AB}=33 А; I_{BC}=13 А; I_{CA}=33 А; P_{AB}=4191Вт; P_{BC}=1651 Вт; P_{CA}=4191Вт; P=10033 Вт
4	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп}\, n_B$;$I_C= I_{ламп}\, n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B I_B$; $P_C=U_C I_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=127В; $I_{ламп}$=0,47А; I_A=7,99А;$I_B=I_C$=23,97А P_A=1015Вт; $P_B= P_C$=3044Вт; P=7103Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC} I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA} I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=220 В; $P_{ламп}$=100 Вт; I_{AB}=35 А; I_{BC}=15 А; I_{CA}=15 А; P_{AB}=7700Вт; P_{BC}=3300 Вт; P_{CA}=3300Вт; P=14300 Вт
5	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп}\, n_B$;$I_C= I_{ламп}\, n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B I_B$; $P_C=U_C I_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=220В; $I_{ламп}$=0,91А; I_A=60А; I_B=20А; I_C=40А; P_A=13200Вт; P_B=4400Вт; P_C=8800Вт; P=26400Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC} I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA} I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=127 В; $P_{ламп}$=15 Вт; I_{AB}=20 А; I_{BC}=10 А; I_{CA}=30 А; P_{AB}=2540Вт; P_{BC}=1270 Вт; P_{CA}=3810Вт; P=7620 Вт
6	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп} n_B$;$I_C= I_{ламп}\, n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B I_B$; $P_C=U_C I_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=127В; $I_{ламп}$=0,2А; $I_A=I_C$=7,2А; I_B=28,4А; $P_A=P_C$=914Вт; P_B=3607Вт; P=5435Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC} I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA} I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=220 В; $P_{ламп}$=75 Вт; I_{AB}=16 А; I_{BC}=4 А; I_{CA}=16 А; P_{AB}=3520Вт; P_{BC}=880 Вт; P_{CA}=3520Вт; P=7920 Вт
7	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп} n_B$;$I_C= I_{ламп}\, n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B I_B$; $P_C=U_C I_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=220В; $I_{ламп}$=0,45А; I_A=9,9А; I_B=29,7А; I_C=39,6А; P_A=2178Вт; P_B=6534Вт; P_C=8712Вт; P=17424Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC} I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA} I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=127 В; $P_{ламп}$=40 Вт; I_{AB}=40 А; I_{BC}=34 А; I_{CA}=27 А; P_{AB}=5080Вт; P_{BC}=4318 Вт; P_{CA}=3429Вт; P=12827 Вт
8	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп}\, n_B$;$I_C= I_{ламп} n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B I_B$; $P_C=U_C I_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=127В; $I_{ламп}$=0,31А; $I_A=I_C$=16,74А; I_B=31А; $P_A= P_C$=2126Вт; P_B=3937Вт; P=8189Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC} I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA} I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=220 В; $P_{ламп}$=25 Вт; I_{AB}=5 А; I_{BC}=20 А; I_{CA}=5 А; P_{AB}=1100Вт; P_{BC}=4400 Вт; P_{CA}=1100Вт; P=6600 Вт
9	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп}\, n_B$;$I_C= I_{ламп}\, n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B I_B$; $P_C=U_C I_C$;	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB}I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC} I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA} I_{CA}$;

	$P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=220В; $I_{ламп}$=0,34А; I_A=17А; $I_B=I_C$=4,08А; P_A=3740Вт; $P_B=P_C$=898Вт; P=5536Вт	$P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=127 В; $P_{ламп}$=100 Вт; I_{AB}=11 А; I_{BC}=11 А; I_{CA}=44 А; P_{AB}=1397Вт; P_{BC}=1397 Вт; P_{CA}=5588Вт; P=8382 Вт
10	$U_ф=U_л/\sqrt{3}$; $I_{ламп}=P_{ламп}/ U_ф$ $I_A= I_{ламп}\, n_A$; $I_B= I_{ламп} n_B$;$I_C= I_{ламп}\, n_C$ $P_A=U_A I_A$; $P_B=U_B\, I_B$; $P_C=U_C\, I_C$; $P=P_A+P_B+P_C$ $U_ф$=127В; $I_{ламп}$=1,18А; I_A=51,92А; $I_B=I_C$=12,98А; P_A=6594Вт; $P_B=P_C$=1648Вт; P=9890Вт	$U_ф=U_л$; $P_{ламп}=I_{ламп}\, U_ф$; $I_{AB}= I_{ламп}\, n_{AB}$; $I_{BC}= I_{ламп}\, n_{BC}$;$I_{CA}= I_{ламп}\, n_{CA}$ $P_{AB}=U_{AB} I_{AB}$; $P_{BC}=U_{BC}\, I_{BC}$; $P_{CA}=U_{CA}\, I_{CA}$; $P=P_{AB}+P_{BC}+P_{CA}$ $U_ф$=220 В; $P_{ламп}$=150 Вт; I_{AB}=60 А; I_{BC}=30 А; I_{CA}=90 А; P_{AB}=13200Вт; P_{BC}=6600 Вт; P_{CA}=19800Вт; P=39600 Вт

Вариант 1

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=380В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =40Вт (мощность одной лампы);

n_A=44, n_B=44, n_C=88(число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$ (U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$ (P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов и из нее графически определить величину тока в нейтрольном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известны:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=127 В (линейные напряжения);

$I_{ламп}$ =0,47 А (ток одной лампы);

n_{AB}=19, n_{BC}=74, n_{CA}=36 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;

I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);

P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 2

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =100Вт (мощность одной лампы);

n_A=42, n_B=42, n_C=14 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов иез нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известны:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220 В (линейные напряжения);

$I_{ламп}$ =0,909 А (ток одной лампы);

n_{AB}=33, n_{BC}=66, n_{CA}=33 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;

I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);

P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 3

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=380В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =500Вт (мощность одной лампы);

n_A=11, n_B=22, n_C=33 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов иез нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известны:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=127 В (линейные напряжения);
$I_{ламп}$ =0,591 А (ток одной лампы);
n_{AB}=56, n_{BC}=22, n_{CA}=56 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;
I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);
P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 4

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известно:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220В (линейные напряжения);
$P_{ламп}$ =60Вт (мощность одной лампы);
n_A=17, n_B=51, n_C=51 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;
I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.
$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму токов ииз нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.
2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известны:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220 В (линейные напряжения);
$I_{ламп}$ =0,455 А (ток одной лампы);
n_{AB}=77, n_{BC}=33, n_{CA}=33 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;
I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);
P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 5

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=380В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =200Вт (мощность одной лампы);

n_A=66, n_B=22, n_C=44 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов иез нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известны:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=127 В (линейные напряжения);

$I_{ламп}$ =0,118 А (ток одной лампы);

n_{AB}=170, n_{BC}=85, n_{CA}=254 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;

I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);

P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 6

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =25Вт (мощность одной лампы);

n_A=36, n_B=142, n_C=36 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов иез нее графически определить величину тока в нейсральном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известны:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220 В (линейные напряжения);
$I_{ламп}$ =0,341 А (ток одной лампы);
n_{AB}=47, n_{BC}=12, n_{CA}=47 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;
I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);
P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 7

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известно:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=380В (линейные напряжения);
$P_{ламп}$ =100Вт (мощность одной лампы);
n_A=22, n_B=66, n_C=88 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;
I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.
$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму токов ииз нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.
2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известны:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=127 В (линейные напряжения);
$I_{ламп}$ =0,315 А (ток одной лампы);
n_{AB}=127, n_{BC}=108, n_{CA}=86 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;
I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);
P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 8

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =40Вт (мощность одной лампы);

n_A=54, n_B=100, n_C=54 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов иез нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известны:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220 В (линейные напряжения);

$I_{ламп}$ =0,114 А (ток одной лампы);

n_{AB}=44, n_{BC}=176, n_{CA}=44 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;

I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);

P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 9

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.

Известно:

$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=380В (линейные напряжения);

$P_{ламп}$ =75Вт (мощность одной лампы);

n_A=50, n_B=12, n_C=12 (число ламп в каждой фазе /группе/).

Определить:

$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;

I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.

$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.

P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.

Построить векторную диаграмму токов иез нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.

2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известны:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=127 В (линейные напряжения);
$I_{ламп}$ =0,787 А (ток одной лампы);
n_{AB}=14, n_{BC}=14, n_{CA}=56 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;
I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);
P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Вариант 10

1. В четырехпроводную сеть трехфазного тока включены по схеме "звезда" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой, фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известно:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220В (линейные напряжения);
$P_{ламп}$ =150Вт (мощность одной лампы);
n_A=44, n_B=11, n_C=11 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$U_Ф$(U_A, U_B, U_C) - фазные напряжения /на эти напряжения рассчитаны все включенные в сеть лампы накаливания/;
I_A, I_B, I_C- фазные (они же линейные) токи.
$P_Ф$(P_A , P_B, P_C) - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/.
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму токов ииз нее графически определить величину тока в нейтральном проводе I_N.
2. В трехпроводную сеть трехфазного тока, включены по схеме "треугольник" три группы электрических ламп накаливания одинаковой мощности. В каждой фазе /группе/ лампы соединены параллельно.
Известны:
$U_Л$ (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA})=220 В (линейные напряжения);
$I_{ламп}$ =0,682 А (ток одной лампы);
n_{AB}=88, n_{BC}=44, n_{CA}=132 (число ламп в каждой фазе /группе/).
Определить:
$P_{ламп}$ – мощность одной лампы;
I_{AB}, I_{BC}, I_{CA} - фазные токи (токи, потребляемые каждой группой ламп);
P_{AB} , P_{BC}, P_{CA} - мощности, потребляемые каждой фазой /группой ламп/;
P - мощность, потребляемую цепью /всеми лампами/.
Построить векторную диаграмму напряжений и токов и из нее графически определить величину токов I_A, I_B, I_C в линейных проводах.

Контролируемые компетенции: *ОК 01, ОК 02*

Критерии оценки задач в контрольной работе:

Каждая задача оценивается в баллах по критериям указанным ниже. Максимальное количество баллов за каждую задачу 8, за две задачи 16 баллов.

Знания, умения	Признаки	Баллы
З: сущность физических процессов, происходящих в электрических цепях однофазного переменного тока, порядок расчета их параметров; У: производить расчет параметров электрических цепей; строить векторные диаграммы.	1. Правильно рассчитывает электрические цепи в соответствии с методами расчета цепей.	2
	2. Правильно оценивает результаты расчетов токов, напряжений, мощностей и других характеристик электрических цепей.	2
	3. Правильно выполняет векторные диаграммы.	2
	4. Правильно находит неизвестные величины, используя векторные диаграммы.	2

На оценку «5» необходимо набрать 16 баллов;
на оценку «4» - 12 баллов;
на оценку «3» - 8 баллов.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы для подготовки к экзамену
(очная и заочная формы обучения)

В данных вопросах необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа

1. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) сильнее нагревается провод с большим диаметром;
в) сильнее нагревается провод с меньшим диаметром.

2. Сколько шестивольтовых лампочек необходимо взять для елочной гирлянды, если напряжение сети 220В?
а) 37 шт.; б) 20 шт.; в) 40 шт.; г) 16 шт.

3. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В.
а) 484 Ом; б) 448 Ом; в) 684 Ом; г) 864 Ом.

4. Цепь переменного тока содержит лампу накаливания. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

5. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=220 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 1 А, U=220 В; б) I = 0,7 А, U=156 В;
в) I = 0,7 А, U=220 В; г) I = 1 А, U=156 В.

6. Симметричная нагрузка соединена «звездой». Линейное напряжение равно 380В. Найдите фазное напряжение.
а) 127В; б) 220В; в) 380В.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.
а) 50; б) 0,5; в) 5; г) 0,05.

8. Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?
а) один; б) два; в) три; г) четыре

9. Какую роль в электронных схемах выполняет варикап?
а) сопротивления; б) ключа; в) индуктивности; г) ёмкости.

10.В каких случаях приходиться применять параллельное соединение конденсаторов?
а) для получения больших емкостей;
б) для улучшения запаса прочности изоляции конденсатора;
в) для получения малой ёмкости.

11. Три резистора: R_1= 4 Ом, R_2=5 Ом, R_3=6 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_2 равно 12 В, то напряжение электрической сети равно:
а) 30 В; б) 24 В; в) 36 В; г) 16 В.

12. Определить ток I_5, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: I_1 = -3 А, I_2 = 1 А, I_3 = 5 А, I_4 = -4 А.
а) 12 А; б) 1 А; в) 6 А; г) -7 А.

13.Цепь переменного тока содержит конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

14. Как изменится емкостное сопротивление с увеличением частоты в 4 раза?
а) не изменится; б) уменьшится в 4 раза;
в) увеличится в 4 раза; г) уменьшится в 16 раз.

15. Нагрузка соединена «звездой». В каком случае ток в нулевом проводе равен 0?
а) при симметричной нагрузке; б) при несимметричной нагрузке.

16. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». При измерении фазного тока, амперметр показал -10 А. Найдите ток в линейном проводе.
а) 10 А; б) 17,3 А; в) 14,14 А; г) 20 А.

17. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определите коэффициент трансформации.
а) 50; б) 0,02; в) 98; г) 102.

18. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное напряжение, называются:
а) выпрямителями; б) инверторами; в) стабилитронами; г) фильтрами.

19. По какому закону можно определить силу взаимодействия зарядов?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

20. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определите потерю напряжения.

а) 1 %; б) 2 %; в) 3 %; г) 4 %.

21. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному элементу включить ещё один элемент?

а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится; г) для ответа недостаточно данных.

22. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 50 Гц.

а) 400 с; б) 1,4 с; в) 0.02 с; г) 40 с.

23. Как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты?

а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

24. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 380 В. Найдите фазное напряжение.

а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

25. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?

а) $k > 1$; б) $k < 1$; в) $k \leq 2$; г) не имеет значения.

26. Как изменится частота вращения магнитного поля при уменьшении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?

а) увеличится; б) уменьшится; в) останется прежней.

27.Сколько p-n переходов у биполярного транзистора?

а) один; б) два; в) три; г) четыре.

28. Какой из проводов одинакового сечения из одного и того же материала, но разной длины, сильнее нагревается при одном и том же токе?

а) оба провода нагреваются одинаково;

б) сильнее нагревается провод большей длины;

в) сильнее нагревается провод меньшей длины.

29. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?

а) последовательное соединение; б) параллельное соединение;

в) смешанное соединение; г) ни какой из перечисленных способов.

30. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 110 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.

а) 40 А; б) 1 А; в) 12,8 А; г) 6 А.

31. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток отстает от напряжения на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?

а) преобладает емкостное сопротивление;

б) преобладает индуктивное сопротивление;

в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

32. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

а) «треугольником»; б) «звездой»; в) двигатель нельзя включать в эту сеть;
г) можно «треугольником», можно «звездой».

33. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько линейных проводов подходит к генератору?

а) 3; б) 4; в) 2; г) 6.

34. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.

а) 60; б) 0,016; в) 6; г) 600.

35.Управляемые выпрямители выполняются на базе:

а) диодов; б) полевых транзисторов; в) биполярных транзисторов; г) тиристоров.

36. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 400 логических элементов?

а) малой; б) средней; в) высокой; г) сверхвысокой.

37.По проволочной спирали, сопротивление которой в нагретом состоянии 48 Ом, течет ток - 2,5 А. Какое количество теплоты выделит эта спираль за 2,5 минуты?

а) 25 кДж; б) 45 кДж; в) 7,5кДж.

38.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 100 Ом?

а) 200 Ом; б) 50 Ом; в) 10 Ом; г) 0,2 Ом.

39. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?

а) уменьшится в два раза; б) увеличится в два раза;
в) уменьшится в четыре раза; г) не изменится.

40. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=110 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.

а) I = 2 А, U=220 В; б) I = 1,4 А, U=156 В;
в) I = 1,4 А, U=220 В; г) I = 2 А, U=156 В.

41.Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии «треугольником».

а) $U_л = U_ф$; б) $U_л = U_ф/1,73$; в) $U_ф = 0,578U_л$.

42. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?

а) к короткому замыканию; б) к режиму холостого хода;
в) к повышению напряжения; г) к поломке трансформатора.

43. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1100 об/мин. Частота вращения ротора 1050 об/мин. Определить скольжение.
а) 45; б) 0,45; в) 4,5; г) 0,045.

44. Сколько p-n переходов у тиристора?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

45. Электроды фоторезистора выполнены из:
а) меди; б) платины; в) железа; г) серебра.

46. Мощность двигателя постоянного тока 2,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,8 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,72; в) 0,6; г) 0,85.

47. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 40 А; б) 20А; в) 12,8 А; г) 6 А.

48. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?
а) пониженном; б) повышенном; в) безразлично;
г) значение напряжения утверждено ГОСТом.

49. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза?
а) уменьшится в 3 раза; б) увеличится в 3 раза;
в) увеличится в 9 раз; г) останется неизменной.

50. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 250 кВА, а активная мощность P= 200 кВт. Определите коэффициент нагрузки.
а) cos φ= 0,75; б) cos φ = 0,35; в) cos φ = 0,55; г) cos φ = 0,8

51. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

52.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа n-p-n.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

53.Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
а) напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске;
б) пайкой лазерным лучом;

в) термокомпрессией;
г) всеми перечисленными методами.
54. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 150 Вт и 220 В.
а) 423 Ом; б) 243 Ом; в) 647 Ом; г) 323 Ом.

55. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?
а) КПД источников равны;
б) источник с меньшим внутренним сопротивлением;
в) источник с большим внутренним сопротивлением.

56. Определить ток I_6, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: $I_1 = -2$ А, $I_2 = 4$ А, $I_3 = 6$ А, $I_4 = -4$ А, $I_5 = 1$ А.
а) 15 А; б) 5 А; в) -5 А; г) -15 А.

57. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза $\varphi = -60^\circ$, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
а) $u=100 \cos(-60^\circ t)$; б) $u=100 \sin (50t - 60^\circ)$;
в) $u=100 \sin (314t-60^\circ)$; г) $u=100 \cos (314t + 60^\circ)$.

58.Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал - 10 А. Найдите ток в линейном проводе.
а) 10 А; б) 17,3 А; в) 14,14 А; г) 20 А.

59. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.
а) трехпроводной звездой; б) четырехпроводной звездой; в) треугольником.

60. Чем принципиально отличается автотрансформаторы от трансформатора?
а) малым коэффициентом трансформации;
б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей.

61. Что является катодом вакуумного фотоэлемента?
а) никелиновая проволока;
б) пленка из полупроводникового материала;
в) тонкий слой щелочноземельного металла.

62. Функциональный блок ЭВМ предназначенный для хранения основного массива информации называется:
а) оперативное запоминающее устройство; б) устройство управления;
в) арифметическое устройство; г) внешнее запоминающее устройство.

63. Какое из приведенных утверждений не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?
а) ток во всех элементах цепи одинаков;

б) напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках;
в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

64. Три резистора: R_1 = 8 Ом, R_2 = 4 Ом, R_3 = 6 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_3 равно 12 В, то напряжение электрической сети равно:
а) 30 В; б) 24 В; в) 36 В; г) 16 В.

65. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток опережает напряжение на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;
б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

66. Как изменится индуктивное сопротивление с уменьшением периода?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

67.Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: u=100 sin(314+30º).Определите закон изменения тока в цепи, если R=20 Ом.
а) i= 5 sin 314 t; б) i = 5 sin (314t + 30º);
в) i = 3,55 sin (314t + 30º); г) i = 3,55 sin 314t.

68. Линейный ток равен - 2,2 А. Найдите фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

69. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

70. По какому закону можно определить силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

71. Какое из приведенных утверждений не соответствует параллельному соединению ветвей при постоянном токе?
а) ток в подводящей цепи равен сумме токов во всех элементах цепи;
б) напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках;
в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

72. Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 100 Ом?
а) 200 Ом; б) 50 Ом; в) 10 Ом; г) 0,2 Ом.

73. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,75; в) 0,7; г) 0,85.

74.Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?
а) уменьшится в 3 раза; б) увеличится в 3раза;
в) увеличится в 9раз; г) не изменится

75. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Сколько линейных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 6.

76.Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?
а) режим нагрузки; б) режим холостого хода;
в) режим короткого замыкания; г) ни один из перечисленных.

77. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?
а) увеличится; б) уменьшится; в) останется прежней.

78. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
а) сток; б) исток; в) база; г) коллектор.

79. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 80 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 1,2 А; б) 0,83 А; в) 7,5 А; г) 6 А;

80. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если R_1 = 100 Ом; R_2 = 200 Ом?
а) 10 В; б) 300 В; в) 3 В; г) 30 В.

81. При какой силе тока выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?
а) малой; б) большой; в) безразлично.

82. Цепь переменного тока содержит катушку индуктивности. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

83. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.
а) 400 с; б) 1,4 с; в) 0,0025 с; г) 40 с.

84. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

85. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Сколько нейтральных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 1.

86.В полевых транзисторах элемент, от которого движутся заряды, называется:
а) сток; б) исток; в) затвор; г) канал с высокой проводимостью.

87.Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока? Удельное сопротивление меди - $1,7 \cdot 10^{-8}$Ом·м, стали - $12 \cdot 10^{-8}$Ом·м.
а) медный; б) стальной; в) оба провода нагреваются одинаково;
г) ни какой из проводов не нагревается.

88.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 50 Ом?
а) 100 Ом; б) 50 Ом; в) 25 Ом; г) 0,2 Ом.

89. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
а) действующее значение тока; б) начальная фаза тока;
в) период переменного тока; г) максимальное значение тока.

90. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 140 кВА, а активная мощность P= 105 кВт. Определите коэффициент нагрузки.
а) cos φ= 0,75; б) cos φ = 0,35; в) cos φ = 0,55; г) cos φ = 0,9.

91. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1200 об/мин. Частота вращения ротора1150 об/мин. Определить скольжение.
а) 40; б) 0,4; в) 4; г) 0,04.

92. Управляемые выпрямители выполняются на базе:
а) диодов; б) полевых транзисторов; в) биполярных транзисторов; г) тиристоров.

93. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 0,5 А; б) 2 А; в) 14,4 А; г) 4 А.

94. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?
а) 190 мА; б) 127 мА; в) 20 мА; г) 7,9 мА.

95. Цепь переменного тока содержит резистор и катушку. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?

а) ток опережает напряжение;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток.

96. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?
а) период не изменится; б) период увеличится в 3 раза;
в) период уменьшится в 3 раза; г) период увеличится в 9 раз.

97. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 220В. Найдите фазное напряжение.
а)127 В; б)220В; в)380В.

98. Линейный ток равен - 2,2 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

99. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 5000 В, на выходе 200 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 25; б) 0,04; в) 4; г) 250.

100. Для выпрямления переменного напряжения применяют:
а) однофазные выпрямители; б) многофазные выпрямители;
в) мостовые выпрямители; г) все перечисленные.

101. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, меньше нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) провод с большим диаметром;
в) провод с меньшим диаметром.

102. Два резистора: R_1 = 10 Ом, R_2 = 5 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_2 равно 10 В, то напряжение электрической сети равно:
а) 30 В; б) 24 В; в) 36 В; г) 16 В.

103. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 240 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в каждом резисторе.
а) 6 А и 2 А; б) 0,17 А и 0,5 А; в) 6 А и0,5 А ; г) 0,17 А и 2 А.

104. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток отстает от напряжения на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;
б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

105. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит емкостное сопротивление.
а) действующее значение напряжения; б) начальная фаза тока;
в) частота переменного тока; г) максимальное значение тока.
106. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 127 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) «треугольником»; б) «звездой»;
в) двигатель нельзя включать в эту сеть; г) можно треугольником, можно звездой.

107.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа n-p-n.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

108. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 35 В. Напряжение на зажимах потребителя 34 В. Определить потерю напряжения.
а) 1 %; б) 2 %; в) 3 %; г) 4 %.

109. В электрическую цепь последовательно включены три резистора с сопротивлением 10 Ом, 120 Ом и 110 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 40 А; б) 1 А; в) 0,5 А; г) 2 А.

110. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R = 55 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 4 А, U=220 В; б) I = 2,8 А, U=156 В;
в) I = 2,8 А, U=220 В; г) I = 4 А, U=156 В.

111. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 2 раза?
а) уменьшится в 2 раза; б) увеличится в 2 раза;
в) увеличится в 4 раза; г) останется неизменной.

112. Лампы накаливания с номинальным напряжением 127 В включают в трехфазную сеть с напряжением 127 В. Определить схему соединения ламп.
а) трехпроводной звездой; б) четырехпроводной звездой; в) треугольником.

113. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 7 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 12,11 А; б) 4,05 А; в) 3,8 А; г) 4,96 А.

114. По какому закону можно определить силу взаимодействия зарядов?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

115. Мощность двигателя постоянного тока 2,6 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 2,2 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,74; в) 0,7; г) 0,84.

116. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в три раза?
а) уменьшится в три раза; б) увеличится в три раза;
в) уменьшится в девять раз; г) не изменится.

117. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 2 раза?
а) период не изменится; б) период увеличится в 2 раза;
в) период уменьшится в 2 раза; г) период увеличится в 4 раза.

118.Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал -20 А. Найдите ток в линейном проводе?
а) 10 А; б) 11,6 А; в) 34,6 А; г) 20 А.

119. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько нейтральных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 0.

120. Какой из проводов одинакового сечения из одного и того же материала, но разной длины, меньше нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) провод большей длины;
в) провод меньшей длины.

121.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 200 Ом?
а) 200 Ом; б) 50 Ом; в) 400 Ом; г) 100 Ом.

122. Цепь переменного тока содержит лампу накаливания и конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток.

123. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 4 раза.
а) уменьшится в 4 раза; б) увеличится в 4 раза;
в) увеличится в 16 раз; г) останется неизменной.

124. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u = 200 \sin(314+45^o)$. Определите закон изменения тока в цепи, если R = 50 Ом.
а) $i = 4\sin 314\,t$; б) $i= 4\sin (314t + 45^o)$;

в) i = 2,86 sin (314t + 45º); г) i = 2,86sin 314t.

125. Линейный ток равен - 3 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 3 А; б) 5,19 А; в) 1,73А; г) 4,23 А.
126.По проволочной спирали, сопротивление которой в нагретом состоянии 20 Ом, течет ток - 0,5 А. Какое количество теплоты выделит спираль за 4 минуты?
а) 20 Дж; б) 2,4 кДж; в) 1,2 кДж.

127. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 28А; б) 2А; в) 14,4 А; г) 0,5 А.

128. Амплитуда синусоидального напряжения 220 В, начальная фаза φ_0= - 30º, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
а) u=220 cos(-30t); б) u=220sin (50t - 30º);
в) u=220sin (341t-30º); г) u=220 cos (314t + 30º).

129. Как изменится индуктивное сопротивление с уменьшением частоты?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

130. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 4 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 4 А; б) 6,92 А; в) 2,83 А; г) 2,31 А.

131. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1250 об/мин. Частота вращения ротора 1200 об/мин. Определить скольжение.
а) 40; б) 0,4; в) 4; г) 0,04.

132. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 4000 В, на выходе 200 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 20; б) 0,05; в) 5; г) 200.

133. Мощность двигателя постоянного тока 1,65 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,25 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,76; в) 0,6; г) 0,83.

134. Три резистора: R_1=5Ом, R_2=5Ом, R_3=10Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_1 равно 10В, то напряжение электрической сети равно:
а) 10 В; б) 20 В; в) 30 В; г) 40 В.

135. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток совпадает по фазе с напряжением. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;

б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

136.Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 4 раза?
а) уменьшится в 4 раза; б) увеличится в 4 раза;
в) увеличится в 16 раз; г) не изменится

137. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 200 Гц.
а) 200 с; б) 1 с; в) 0.005 с; г) 20 с.

138. Линейный ток равен - 5 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 2,89 А; б) 8,65 А; в) 3,54 А; г) 5 А.

139. В полевых транзисторах элемент, к которому движутся заряды, называется:
а) сток; б) исток; в) затвор; г) канал с высокой проводимостью.

140. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 50 Вт и 220 В
а) 597 Ом; б) 759 Ом; в) 975 Ом; г) 968 Ом.

141. Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 40 Ом?
а) 20 Ом; б) 80 Ом; в) 10 Ом; г) 4 Ом.

142. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 180 кВА, а активная мощность P= 150 кВт. Определите коэффициент нагрузки.
а) cos φ= 0,75; б) cos φ = 0,38; в) cos φ = 0, 57; г) cos φ = 0,83.

143. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в 4 раза?
а) уменьшится в 4 раза; б) увеличится в 4 раза;
в) уменьшится в 2 раза; г) не изменится.

145. Симметричная нагрузка соединена «звездой». Линейное напряжение равно 220 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

146. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 900 об/мин. Частота вращения ротора 850 об/мин. Определить скольжение.
а) 55; б) 0,55; в) 5,5; г) 0,056.

147. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 20 и 120. Определить его коэффициент трансформации.

а) 60; б) 0,17; в) 140; г) 100.

148. Определить ток I_5, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: I_1 = -4 А, I_2 = 2 А, I_3 = 6 А, I_4 = -5 А.
а) 17 А; б) 1 А; в) 8 А; г) -4 А.
149. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 25 Ом и 40 Ом. Напряжение на входе 200 В. Определите ток в каждом резисторе.
а) 8А и 0,2 А; б) 8 А и 5 А; в) 0,125 А и 0,2 А ; г) 0,125 А и 5 А.

150.Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии «звездой».
а) $U_л = U_ф$; б) $U_л = U_ф/1,73$; в) $U_ф = 0,578U_л$.

151. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». При измерении фазного тока амперметр показал - 8 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
а) 4,62 А; б) 13,84 А; в) 8 А; г) 11,28 А.

152. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 80 логических элементов?
а) малой; б) средней; в) высокой; г) сверхвысокой.

153. По какому закону можно определить силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

154. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,2 А, если R_1 = 150 Ом; R_2 = 120 Ом?
а) 40 В; б) 1350 В; в) 10 В; г) 54 В.

155. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R = 220 Ом. Напряжение на её зажимах u = 110 sin314t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 0,5 А, U=110 В; б) I = 0,35 А, U=78 В;
в) I = 0,35 А, U=110 В; г) I = 0,5 А, U=78 В.

156. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 380 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б)220 В; в)380 В.

157. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 0,5 А; б) 2 А; в) 14,4 А; г) 4 А.

158. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 127 В?
а) 19 мА; б) 42 мА; в) 23,6 мА; г) 50 мА.

159. Цепь переменного тока содержит резистор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

160. Как изменится емкостное сопротивление с увеличением частоты в 5 раз?
а) не изменится; б) уменьшится в 5 раз;
в) увеличится в 5 раз; г) уменьшится в 25 раз.

161. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 220 В. Найдите фазное напряжение?
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

162. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1300 об/мин. Частота вращения ротора 1250 об/мин. Определить скольжение.
а) 40; б) 0,38; в) 4; г) 0,038.

163.Какой из проводов одинаково диаметра и длины меньше нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока? Удельное сопротивление меди - $1{,}7 \cdot 10^{-8}$Ом·м, стали - $12 \cdot 10^{-8}$Ом·м.
а) медный; б) стальной; в) оба провода нагреваются одинаково;
г) ни какой из проводов не нагревается.

164. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 140 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 4 А; б) 2 А; в) 9,8 А; г) 20 А.

165. Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 25 Вт и 220 В
а) 1936 Ом; б) 0,11 Ом; в) 19,36 Ом; г) 1100Ом.

166. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 4000 В, на выходе 220 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 180; б) 0,055; в) 18; г) 5,5.

167. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 1200 логических элементов?
а) малой; б) средней; в) высокой; г) сверхвысокой.

168. Сколько шестивольтовых лампочек необходимо взять для елочной гирлянды, если напряжение сети 127 В?
а) 37 шт.; б) 21 шт.; в) 42 шт.; г) 11 шт.

169.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 250 Ом?
а) 12,5 Ом; б) 250 Ом; в) 125 Ом; г) 25 Ом.

Решите задачи

1. К трехфазной сети с линейным напряжением 220 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 150 Ом, а индуктивное 110 Ом. Найдите фазные токи и напряжение при включении нагрузки «треугольником»?
2. Чему равно общее сопротивление цепи из 10 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 25 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=400 Ом? Найдите напряжение на пятом резисторе R_5 , если напряжение питания цепи 220 В.
3. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 240 Ом, а емкостное 80 Ом. Найти фазные токи и напряжение при включении нагрузки «звездой»?
4. Синусоидально изменяющиеся напряжения представлены следующими выражениями $u_1=100\sin(314t+30^o)$,$u_2=200\sin(314t+60^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общее напряжение (действующее значение).
5. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с конденсатором емкостью С=1 мкФ, который подключен к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 100 Гц.
6. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 80 В, а ток в цепи 40 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е =100 В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 50 Ом.
7. К трехфазной сети с линейным напряжением 127 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 110 Ом, а индуктивное 60 Ом. Найдите фазные токи и напряжение при включении нагрузки «треугольником»?
8. Чему равно общее сопротивление цепи из 8 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 50 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=200 Ом? Найти напряжение на восьмом резисторе R_8 , если напряжение питания цепи 220 В.
9. К трехфазной сети с линейным напряжением 220 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 180 Ом, а емкостное 150 Ом. Найти фазные токи и напряжение при включении нагрузки «звездой»?
10.Синусоидально изменяющиеся токи представлены следующими выражениями $i_1=0{,}5\sin(314t+45^o)$, $i_2=0{,}8\sin(314t+90^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общий ток (действующее значение).
11. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с катушкой индуктивностью L= 0,4 Гн, которая подключена к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 50 Гц.
12. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 180 В, а ток в цепи 50 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е= 200В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 40 Ом.

13. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 250 Ом, а емкостное 100 Ом. Найдите фазные токи и напряжение при включении нагрузки «треугольником»?

14. Чему равно общее сопротивление цепи из 14 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 30 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=300 Ом? Найдите напряжение на десятом резисторе R_{10} , если напряжение питания цепи 220 В.

15. К трехфазной сети с линейным напряжением 220 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 180 Ом, а емкостное 60 Ом. Найти фазные токи и напряжение при включении нагрузки «звездой»?

16. Синусоидально изменяющиеся напряжения представлены следующими выражениями $u_1 = 150\sin(314t + 45^o)$, $u_2 = 250\sin(314t + 90^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общее напряжение (действующее значение).

17. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с конденсатором емкостью С=2 мкФ, который подключен к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 50 Гц.

18. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 225 В, а ток в цепи 20 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е =250В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 50 Ом.

19. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 220 Ом, а индуктивное 120 Ом. Найдите фазные токи и напряжение при включении нагрузки «треугольником»?

20. Чему равно общее сопротивление цепи из 12 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 20 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=100 Ом? Найти напряжение на одиннадцатом резисторе R_{11}, если напряжение питания цепи 220 В.

21. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 260 Ом, а емкостное 130 Ом. Найти фазные токи и напряжение при включении нагрузки «звездой»?

22. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с катушкой индуктивностью L = 0,6 Гн, которая подключена к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 100 Гц.

23. Синусоидально изменяющиеся токи представлены следующими выражениями $i_1=0{,}8\sin(314t+30^o)$, $i_2=1{,}6\sin(314t+60^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общий ток (действующее значение).

24. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 220 В, а ток в цепи 50 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е = 240 В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 80 Ом.

Билеты для проведения экзамена
(очная и заочная формы обучения)

Инструкция для экзаменующегося:

1. Прочтите внимательно инструкцию.

2. При подготовке к ответу и непосредственно во время ответа на экзамене обучающимся разрешается пользоваться лабораторным и демонстрационным оборудованием, калькуляторами, справочниками и таблицами, не содержащими прямого ответа на вопросы билетов.

3. При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удается выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

4. Время на подготовку – 40 минут.

Контролируемые компетенции: *ОК 01, ОК 02*

Критерии оценки:

оценка «отлично» – заслуживает обучающийся, показавший глубокий и всесторонний уровень знания дисциплины, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой.

оценка «хорошо» – заслуживает обучающийся, показавший полное знание дисциплины, успешно выполнивший задания, предусмотренные программой, но допустивший незначительные недочеты в ответе.

оценка «удовлетворительно» – заслуживает обучающийся, показавший знание дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, справившийся с заданиями, предусмотренными программой (допускаются неполные ответы на поставленные вопросы).

оценка «неудовлетворительно» – заслуживает обучающийся, обнаруживший значительные пробелы в знании дисциплины, допустивший принципиальные ошибки при выполнении заданий, предусмотренных программой.

Ответы

Билеты	Вопросы									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	в	а	а	б	б	б	г	а	г	«Треугольник» $U_ф = U_л = 220В$ $Z=\sqrt{(R^2+X_L^2)} =186$ Ом $I_ф=U_ф/Z=1,18А$
2	а	в	б	а	б	а	б	б	б	$R=10R_1+45\Delta R=5125$Ом $I = U / R = 0,04$ А $U_5 = I R_5 = I(R_1+4\Delta R) =$ $=20В$
3	г	г	б	в	в	в	в	а	б	«Звезда» $U_ф = U_л/ \sqrt{3} = 220В$ $Z=\sqrt{(R^2 + X_C^2)} = 253$Ом $I_ф = U_ф /Z =0,87$ А
4	б	а	б	б	б	а	а	г	б	$U_m = 290В$ $U=U_m/\sqrt{2}=206В$
5	б	б	г	б	а	б	г	в	б	$U_m= \sqrt{2}\ U = 310$ В $\omega = 2\pi f = 628$ рад/с $X_C= 1/(C\omega) = 1592$ Ом $I_m= U_m/X_C = 0,19$ А $i=0,19 \cos (628t + 90^o)$
6	б	в	а	б	а	г	б	б	г	$E=U_{нагруз.}+U_{внутр}+U_{соед.пр.}$ $U_{соед.пр}=E - U_{нагруз}- Ir=$ $=18В$ $P_{соед.пр.}=U_{соед.пр.}I=0,72$Вт
7	г	б	в	в	б	в	в	в	г	«Треугольник» $U_ф = U_л = 127$ В $Z=\sqrt{(R^2 + X_L^2)} = 125$ Ом $I_ф =U_ф /Z=1А$
8	в	в	а	в	б	а	б	в	б	$R=8R_1+28\Delta R=3000$ Ом $I = U / R = 0,073$ А $U_8 = I R_8= I (R_1+7\Delta R) =$ $=40В$
9	б	б	б	б	а	а	б	б	в	«Звезда» $U_ф = U_л / \sqrt{3} = 127$ В $Z=\sqrt{(R^2 + X_C^2)} = 234$ Ом $I_ф = U_ф /Z = 0,54$ А
10	в	г	а	в	в	б	б	г	б	$I_m= 0,12$ А $I=I_m/\sqrt{2}=0,085А$
11	б	в	а	в	а	б	г	в	г	$U_m= \sqrt{2}\ U = 310В$ $\omega = 2\pi f = 314$ рад/с $X_L= L\omega = 126$ Ом $I_m= U_m/X_L =2,46$ А $i =2,46 \sin 314t$
12	б	б	б	г	б	б	а	а	г	$E=U_{нагруз.}+U_{внутр}+U_{соед.пр.}$

										$U_{соед.пр.}=E-U_{нагрузка}-Ir=$ $=18В$ $P_{соед.пр.}=U_{соед.пр.}I=0,9Вт$
13	б	а	в	б	в	в	б	б	б	«Треугольник» $U_ф = U_л = 380$ В $Z=\sqrt{(R^2 + X_L^2)} = 269$ Ом $I_ф = U_ф /Z =1,41А$
14	а	в	в	б	а	в	в	б	в	$R=14R_1+91\Delta R=6930Ом$ $I = U / R = 0,032$ А $U_{10}= I R_{10}=I(R_1+9\Delta R)=$ $=18В$
15	г	а	г	г	б	в	г	б	г	«Звезда» $U_ф = U_л / \sqrt{3} = 127$ В $Z=\sqrt{(R^2 + X_C^2)} = 190$ Ом $I_ф = U_ф /Z = 0,67$ А
16	в	г	а	а	б	а	а	г	г	$U_m = 380$ В $U=U_m/\sqrt{2}=270$ В
17	в	в	б	в	б	г	г	а	г	$U_m= \sqrt{2}\ U = 310$ В $\omega = 2\pi f = 314$ рад/с $X_C= 1/(C\omega) = 1592$ Ом $I_m= U_m/X_C = 0,19$ А $i=0,19 \cos (314t + 90^o)$
18	б	г	в	б	в	г	б	б	а	$E=U_{нагруз.}+U_{внутр}+U_{соед.пр.}$ $U_{соед.пр.}=E-U_{нагрузка}-Ir=$ $=24В$ $P_{соед.пр.}=U_{соед.пр.}I=0,48Вт$
19	г	в	а	г	г	а	г	б	б	«Треугольник» $U_ф = U_л = 380$ В $Z=\sqrt{(R^2 + X_L^2)} = 251$ Ом $I_ф = U_ф /Z = 1,51$ А
20	в	б	б	в	в	а	б	а	а	$R=12R_1+66\Delta R=252$ Ом $I = U / R = 0,087$ А $U_{11}=I R_{11}=I(R_1+10\Delta R)=$ $= 26$ В
21	б	г	а	б	в	а	в	г	в	«Звезда» $U_ф = U_л / \sqrt{3} = 220$ В $Z=\sqrt{(R^2 + X_C^2)} = 291$ Ом $I_ф = U_ф /Z = 0,76$ А
22	б	б	б	б	б	б	г	в	г	$I_m= 2,36$ А $I = I_m/ \sqrt{2} = 1,67$ А
23	а	в	а	а	в	а	в	в	в	$U_m= \sqrt{2}\ U = 310В$ $\omega = 2\pi f = 628$ рад/с $X_L= L\omega = 377$ Ом $I_m= U_m/X_L = 0,82$ А $i = 0,82 \sin 628t$
24	б	б	в	в	б	б	б	в	б	$E=U_{нагруз.}+U_{внутр.}+U_{соед.пр}$

										$U_{соед.пр.}$= E-$U_{нагрузка}$ - Ir= =16В $P_{соед.пр}$=$U_{соед.пр.}$I = 0,8 Вт

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 1** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) сильнее нагревается провод с большим диаметром;
в) сильнее нагревается провод с меньшим диаметром.

2.Сколько шестивольтовых лампочек необходимо взять для елочной гирлянды, если напряжение сети 220В?
а) 37 шт.; б) 20 шт.; в) 40 шт.; г) 16 шт.

3. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В.
а) 484 Ом; б) 448 Ом; в) 684 Ом; г) 864 Ом.

4.Цепь переменного тока содержит лампу накаливания. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

5. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=220 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 1 А, U=220 В; б) I = 0,7 А, U=156 В;
в) I = 0,7 А, U=220 В; г) I = 1 А, U=156 В.

6. Симметричная нагрузка соединена «звездой». Линейное напряжение равно 380 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.
а) 50; б) 0,5; в) 5; г) 0,05.

8. Сколько p-n переходов содержит полупроводниковый диод?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

9. Какую роль в электронных схемах выполняет варикап?
а) сопротивления; б) ключа; в) индуктивности; г) ёмкости.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 220 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 150 Ом, а индуктивное110 Ом. Найдите фазные токи и напряжения при включении нагрузки «треугольником»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 2** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.В каких случаях приходится применять параллельное соединение конденсаторов?
а) для получения больших емкостей;
б) для улучшения запаса прочности изоляции конденсатора;
в) для получения малой ёмкости.

2. Три резистора: R_1= 4 Ом, R_2=5 Ом, R_3=6 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_2 равно 12 В, то напряжение электрической сети равно:
а) 30 В; б) 24 В; в) 36 В; г) 16 В.

3. Определить ток I_5, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: I_1 = -3 А, I_2 = 1 А, I_3 = 5 А, I_4 = -4 А.
а) 12 А; б) 1 А; в) 6 А; г) -7 А.

4.Цепь переменного тока содержит конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

5. Как изменится емкостное сопротивление с увеличением частоты в 4 раза?
а) не изменится; б) уменьшится в 4 раза; в) увеличится в 4 раза; г) уменьшится в 16 раз.

6. Нагрузка соединена «звездой». В каком случае ток в нулевом проводе равен 0?
а) при симметричной нагрузке; б) при несимметричной нагрузке.

7. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». При измерении фазного тока, амперметр показал -10 А.Найдите ток в линейном проводе.
а) 10 А; б) 17,3 А; в) 14,14 А; г) 20 А.

8. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определите коэффициент трансформации.
а) 50; б) 0,02; в) 98; г) 102.

9. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное напряжение, называются:
а) выпрямителями; б) инверторами; в) стабилитронами; г) фильтрами.

10. Чему равно общее сопротивление цепи из 10 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 25 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=400 Ом? Найдите напряжение на пятом резисторе R_5 , если напряжение питания цепи 220 В.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 3** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.По какому закону можно определить силу взаимодействия зарядов?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

2. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определите потерю напряжения.
а) 1 %; б) 2 %; в) 3 %; г) 4 %.

3. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному элементу включить ещё один элемент?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится; г) для ответа недостаточно данных.

4. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 50 Гц.
а) 400 с; б) 1,4 с; в) 0.02 с; г) 40 с.

5. Как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

6. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 380 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

7. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?
а) $k > 1$; б) $k < 1$; в) $k \leq 2$; г) не имеет значения.

8. Как изменится частота вращения магнитного поля при уменьшении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?
а) увеличится; б) уменьшится; в) останется прежней.

9.Сколько p-n переходов у биполярного транзистора?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 240 Ом, а емкостное 80 Ом. Найти фазные токи и напряжения при включении нагрузки «звездой»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 4** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.Какой из проводов одинакового сечения из одного и того же материала, но разной длины, сильнее нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) сильнее нагревается провод большей длины;
в) сильнее нагревается провод меньшей длины.

2. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?
а) последовательное соединение; б) параллельное соединение; в) смешанное соединение;
г) ни какой из перечисленных способов.

3. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 110 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 40 А; б) 1 А; в) 12,8 А; г) 6 А.

4. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток отстает от напряжения на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;
б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

5. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) «треугольником»; б) «звездой»; в) двигатель нельзя включать в эту сеть;
г) можно «треугольником», можно «звездой».

6. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько линейных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 6.

7. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 60; б) 0,016; в) 6; г) 600.

8.Управляемые выпрямители выполняются на базе:
а) диодов; б) полевых транзисторов; в) биполярных транзисторов; г) тиристоров.

9. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 400 логических элементов?
а) малой; б) средней; в) высокой; г) сверхвысокой.

10.Синусоидально изменяющиеся напряжения представлены следующими выражениями $u_1=100\sin(314t+30^o)$, $u_2=200\sin(314t+60^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общее напряжение (действующее значение).

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 5** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.По проволочной спирали, сопротивление которой в нагретом состоянии 48 Ом, течет ток - 2,5 А.Какое количество теплоты выделит эта спираль за 2,5 минуты?
а) 25 кДж; б) 45 кДж; в) 7,5кДж.

2.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 100 Ом?
а) 200 Ом; б) 50 Ом; в) 10 Ом; г) 0,2 Ом.

3. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?
а) уменьшится в два раза; б) увеличится в два раза; в) уменьшится в четыре раза; г) не изменится.

4. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=110 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 2 А, U=220 В; б) I = 1,4 А, U=156 В;
в) I = 1,4 А, U=220 В; г) I = 2 А, U=156 В.

5.Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии «треугольником».
а) $U_л = U_ф$; б) $U_л = U_ф/1,73$; в) $U_ф = 0,578U_л$.

6. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?
а) к короткому замыканию; б) к режиму холостого хода;
в) к повышению напряжения; г) к поломке трансформатора.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1100 об/мин. Частота вращения ротора 1050 об/мин. Определить скольжение.
а) 45; б) 0,45; в) 4,5; г) 0,045.

8. Сколько p-n переходов у тиристора?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

9. Электроды фоторезистора выполнены из:
а) меди; б) платины; в) железа; г) серебра.

10. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с конденсатором емкостью С=1 мкФ, который подключен к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 100 Гц.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 6** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Мощность двигателя постоянного тока 2,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,8 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,72; в) 0,6; г) 0,85.

2. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 150 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 40 А; б) 20А; в) 12,8 А; г) 6 А.

3. В каких случаях приходиться применять параллельное соединение конденсаторов?
а) для получения больших емкостей;
б) для улучшения запаса прочности изоляции конденсатора;
в) для получения малой ёмкости.

4. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?
а) пониженном; б) повышенном; в) безразлично; г) значение напряжения утверждено ГОСТом.

5. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза?
а) уменьшится в 3 раза; б) увеличится в 3 раза; в) увеличится в 9 раз; г) останется неизменной.

6. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 250 кВА, а активная мощность P= 200 кВт. Определите коэффициент нагрузки.
а) $\cos\varphi = 0,75$; б) $\cos\varphi = 0,35$; в) $\cos\varphi = 0,55$; г) $\cos\varphi = 0,8$.

7. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

8.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа n-p-n.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

9.Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
а) напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске;
б) пайкой лазерным лучом;
в) термокомпрессией;
г) всеми перечисленными методами.

10. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 80 В, а ток в цепи 40 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС E =100 В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 50 Ом.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 7** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 150 Вт и 220 В.
а) 423 Ом; б) 243 Ом; в) 647 Ом; г) 323 Ом.

2. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?
а) КПД источников равны;
б) источник с меньшим внутренним сопротивлением;
в) источник с большим внутренним сопротивлением.

3. Определить ток I_6, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: I_1 = -2 А, I_2 = 4 А, I_3 = 6 А, I_4 = -4 А, I_5 = 1 А.
а) 15 А; б) 5 А; в) -5 А; г) -15 А.

4. Амплитуда синусоидального напряжения 100 В, начальная фаза φ= - 60º, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
а) u=100 cos(-60ºt); б) u=100 sin (50t - 60º);
в) u=100 sin (341t-60º); г) u=100 cos (314t + 60º).

5.Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал - 10 А. Найдите ток в линейном проводе.
а) 10 А; б) 17,3 А; в) 14,14 А; г) 20 А.

6. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.
а) трехпроводной звездой; б) четырехпроводной звездой; в) треугольником.

7. Чем принципиально отличается автотрансформаторы от трансформатора?
а) малым коэффициентом трансформации;
б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей.

8. Что является катодом вакуумного фотоэлемента?
а) никелиновая проволока;
б) пленка из полупроводникового материала;
в) тонкий слой щелочноземельного металла.

9. Функциональный блок ЭВМ предназначенный для хранения основного массива информации называется:
а) оперативное запоминающее устройство; б) устройство управления;
в) арифметическое устройство; г) внешнее запоминающее устройство.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 127 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 110 Ом, а индуктивное 60 Ом. Найдите фазные токи и напряжения при включении нагрузки «треугольником»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 8** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какое из приведенных утверждений не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?
а) ток во всех элементах цепи одинаков;
б) напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках;
в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

2. Три резистора: R_1 = 8 Ом, R_2 = 4 Ом, R_3 = 6 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_3 равно 12 В, то напряжение электрической сети равно:
а) 30 В; б) 24 В; в) 36 В; г) 16 В.

3. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток опережает напряжение на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;
б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

4. Как изменится индуктивное сопротивление с уменьшением периода?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

5.Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: u=100 sin(314+30º). Определите закон изменения тока в цепи, если R=20 Ом.
а) i= 5 sin 314 t; б) i = 5 sin (314t + 30º);
в) i = 3,55 sin (314t + 30º); г) i = 3,55 sin 314t.

6. Линейный ток равен - 2,2 А. Найдите фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

7. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) «треугольником»; б) «звездой»;
в) двигатель нельзя включать в эту сеть; г) можно треугольником, можно звездой.

8.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

9. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное напряжение, называются:
а) выпрямителями; б) инверторами; в) стабилитронами; г) фильтрами.

10. Чему равно общее сопротивление цепи из 8 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 50 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=200 Ом? Найти напряжение на восьмом резисторе R_8 , если напряжение питания цепи 220 В.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 9** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. По какому закону можно определить силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

2. Какое из приведенных утверждений не соответствует параллельному соединению ветвей при постоянном токе?
а) ток в подводящей цепи равен сумме токов во всех элементах цепи;
б) напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках;
в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

3. Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 100 Ом?
а) 200 Ом; б) 50 Ом; в) 10 Ом; г) 0,2 Ом.

4. Мощность двигателя постоянного тока 1,5 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,125 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,75; в) 0,7; г) 0,85.

5.Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?
а) уменьшится в 3 раза; б) увеличится в 3 раза; в) увеличится в 9 раз; г) не изменится.

6. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Сколько линейных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 6.

7.Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?
а) режим нагрузки; б) режим холостого хода;
в) режим короткого замыкания; г) ни один из перечисленных.

8. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?
а) увеличится; б) уменьшится; в) останется прежней.

9. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
а) сток; б) исток; в) база; г) коллектор.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 220 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 180 Ом, а емкостное 150 Ом. Найти фазные токи и напряжения при включении нагрузки «звездой»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 10** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 80 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 1,2 А; б) 0,83 А; в) 7,5 А; г) 6 А;

2. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если R_1 = 100 Ом; R_2 = 200 Ом?
а) 10 В; б) 300 В; в) 3 В; г) 30 В.

3. При какой силе тока выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?
а) малой; б) большой; в) безразлично.

4. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному элементу включить ещё один элемент?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится; г) для ответа недостаточно данных.

5. Цепь переменного тока содержит катушку индуктивности. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

6. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 400 Гц.
а) 400 с; б) 1,4 с; в) 0,0025 с; г) 40 с.

7. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

8. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Сколько нейтральных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 1.

9.В полевых транзисторах элемент, от которого движутся заряды, называется:
а) сток; б) исток; в) затвор; г) канал с высокой проводимостью.

10.Синусоидально изменяющиеся токи представлены следующими выражениями i_1=0,5sin(314t+45º), i_2=0,8sin(314t+90º). Определите при помощи векторной диаграммы общий ток (действующее значение).

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 11** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока? Удельное сопротивление меди - $1,7 \cdot 10^{-8}$Ом·м, стали - $12 \cdot 10^{-8}$Ом·м.
а) медный; б) стальной; в) оба провода нагреваются одинаково;
г) ни какой из проводов не нагревается.

2.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 50 Ом?
а) 100 Ом; б) 50 Ом; в) 25 Ом; г) 0,2 Ом.

3. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?
а) последовательное соединение; б) параллельное соединение; в) смешанное соединение;
г) ни какой из перечисленных способов.

4. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
а) действующее значение тока; б) начальная фаза тока;
в) период переменного тока; г) максимальное значение тока.

5. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 140 кВА, а активная мощность P= 105 кВт. Определите коэффициент нагрузки.
а) $\cos \varphi = 0,75$; б) $\cos \varphi = 0,35$; в) $\cos \varphi = 0,55$; г) $\cos \varphi = 0,9$.

6. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) треугольником; б) звездой; в) двигатель нельзя включать в эту сеть;
г) можно треугольником, можно звездой.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1200 об/мин. Частота вращения ротора 1150 об/мин. Определить скольжение.
а) 40; б) 0,4; в) 4; г) 0,04.

8. Сколько p-n переходов у тиристора?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

9. Управляемые выпрямители выполняются на базе:
а) диодов; б) полевых транзисторов; в) биполярных транзисторов; г) тиристоров.

10. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с катушкой индуктивностью L= 0,4 Гн, которая подключена к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 50 Гц.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 12** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какой из проводов одинакового сечения из одного и того же материала, но разной длины, сильнее нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) сильнее нагревается провод большей длины;
в) сильнее нагревается провод меньшей длины.

2. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 0,5 А; б) 2 А; в) 14,4 А; г) 4 А.

3. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?
а) 190 мА; б) 127 мА; в) 20 мА; г) 7,9 мА.

4. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в два раза?
а) уменьшится в два раза; б) увеличится в два раза;
в) уменьшится в четыре раза; г) не изменится.

5. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?
а) период не изменится; б) период увеличится в 3 раза;
в) период уменьшится в 3 раза; г) период увеличится в 9 раз.

6. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 220 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б)220 В; в)380 В.

7. Линейный ток равен - 2,2 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 2,2 А; б) 1,27 А; в) 3,8 А; г) 2,5 А.

8. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 5000 В, на выходе 200 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 25; б) 0,04; в) 4; г) 250.

9. Для выпрямления переменного напряжения применяют:
а) однофазные выпрямители; б) многофазные выпрямители;
в) мостовые выпрямители; г) все перечисленные.

10. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 180 В, а ток в цепи 50 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е= 200В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 40 Ом.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 13** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, меньше нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) провод с большим диаметром;
в) провод с меньшим диаметром.

2. Два резистора: R_1= 10 Ом, R_2=5 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_2 равно 10В, то напряжение электрической сети равно:
а) 30 В; б) 24 В; в) 36 В; г) 16 В.

3. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 240 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в каждом резисторе.
а) 6 А и 2 А; б) 0,17 А и 0,5 А; в) 6 А и0,5 А; г) 0,17 А и 2 А.

4. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток отстает от напряжения на некоторый угол. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;
б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

5. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит емкостное сопротивление.
а) действующее значение напряжения; б) начальная фаза тока;
в) частота переменного тока; г) максимальное значение тока.

6. Нагрузка соединена «звездой». В каком случае ток в нулевом проводе равен 0?
а) при симметричной нагрузке; б) при несимметричной нагрузке.

7. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 127 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) «треугольником»; б) «звездой»;
в) двигатель нельзя включать в эту сеть; г) можно треугольником, можно звездой.

8.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа n-p-n.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

9. Электроды фоторезистора выполнены из:
а) меди; б) платины; в) железа; г) серебра.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 250 Ом, а емкостное 100 Ом. Найдите фазные токи и напряжения при включении нагрузки «треугольником»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 14** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. В каких случаях приходиться применять параллельное соединение конденсаторов?
а) для получения больших емкостей;
б) для улучшения запаса прочности изоляции конденсатора;
в) для получения малой ёмкости.

2. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 35 В. Напряжение на зажимах потребителя 34 В. Определить потерю напряжения.
а) 1 %; б) 2 %; в) 3 %; г) 4 %.

3. В электрическую цепь последовательно включены три резистора с сопротивлением 10 Ом, 120 Ом и 110 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 40 А; б) 1 А; в) 0,5 А; г) 2 А.

4. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R = 55 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 4 А, U=220 В; б) I = 2,8 А, U=156 В;
в) I = 2,8 А, U=220 В; г) I = 4 А, U=156 В.

5. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 2 раза?
а) уменьшится в 2 раза; б) увеличится в 2 раза; в) увеличится в 4 раза; г) останется неизменной.

6. Лампы накаливания с номинальным напряжением 127 В включают в трехфазную сеть с напряжением 127 В. Определить схему соединения ламп.
а) трехпроводной звездой; б) четырехпроводной звездой; в) треугольником.

7. Чем принципиально отличается автотрансформаторы от трансформатора?
а) малым коэффициентом трансформации;
б) возможностью изменения коэффициента трансформации;
в) электрическим соединением первичной и вторичной цепей.

8. Как изменится частота вращения магнитного поля при увеличении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?
а) увеличится; б) уменьшится; в) останется прежней.

9. Что является катодом вакуумного фотоэлемента?
а) никелиновая проволока;
б) пленка из полупроводникового материала;
в) тонкий слой щелочноземельного металла.

10. Чему равно общее сопротивление цепи из 14 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 30 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1= 300 Ом? Найдите напряжение на десятом резисторе R_{10} , если напряжение питания цепи 220 В.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 15** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. По какому закону можно определить силу взаимодействия зарядов?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

2. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?
а) последовательное соединение; б) параллельное соединение; в) смешанное соединение;
г) ни какой из перечисленных способов.

3. Мощность двигателя постоянного тока 2,6 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 2,2 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,74; в) 0,7; г) 0,84.

4. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в три раза?
а) уменьшится в три раза; б) увеличится в три раза;
в) уменьшится в девять раз; г) не изменится.

5. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 2 раза?
а) период не изменится; б) период увеличится в 2 раза;
в) период уменьшится в 2 раза; г) период увеличится в 4 раза.

6.Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал - 20 А. Найдите ток в линейном проводе?
а) 10 А; б) 11,6 А; в) 34,6 А; г) 20 А.

7. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько нейтральных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 0.

8.Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?
а) режим нагрузки; б) режим холостого хода;
в) режим короткого замыкания; г) ни один из перечисленных.

9. Управляемые выпрямители выполняются на базе:
а) диодов; б) полевых транзисторов; в) биполярных транзисторов; г) тиристоров.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 220 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 180 Ом, а емкостное 60 Ом. Найти фазные токи и напряжения при включении нагрузки «звездой»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 16** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какой из проводов одинакового сечения из одного и того же материала, но разной длины, меньше нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) провод большей длины;
в) провод меньшей длины.

2.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 200 Ом?
а) 200 Ом; б) 50 Ом; в) 400 Ом; г) 100 Ом.

3. Цепь переменного тока содержит лампу накаливания и конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение; б) напряжение и ток совпадают по фазе; в) напряжение опережает ток.

4. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 4 раза.
а) уменьшится в 4 раза; б) увеличится в 4 раза; в) увеличится в 16 раз; г) останется неизменной.

5. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону: $u = 200 \sin(314+45^o)$. Определите закон изменения тока в цепи, если R = 50 Ом.
а) $i = 4\sin 314\,t$; б) $i= 4\sin (314t + 45^o)$; в) $i = 2{,}86\sin (314t + 45^o)$; г) $i = 2{,}86\sin 314t$.

6. Линейный ток равен - 3 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 3 А; б) 5,19 А; в) 1,73А; г) 4,23 А.

7. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Сколько линейных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 6.

8. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?
а) напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске;
б) пайкой лазерным лучом;
в) термокомпрессией;
г) всеми перечисленными методами

9. Функциональный блок ЭВМ предназначенный для хранения основного массива информации называется:
а) оперативное запоминающее устройство; б) устройство управления;
в) арифметическое устройство; г) внешнее запоминающее устройство.

10.Синусоидально изменяющиеся напряжения представлены следующими выражениями $u_1 = 150\sin(314t + 45^o)$, $u_2 = 250\sin(314t + 90^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общее напряжение (действующее значение).

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 17** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.По проволочной спирали, сопротивление которой в нагретом состоянии 20 Ом, течет ток - 0,5 А. Какое количество теплоты выделит спираль за 4 минуты?
а) 20 Дж; б) 2,4 кДж; в) 1,2 кДж.

2. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 28А; б) 2А; в) 14,4 А; г) 0,5 А.

3. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?
а) пониженном; б) повышенном; в) безразлично; г) значение напряжения утверждено ГОСТом.

4. Амплитуда синусоидального напряжения 220 В, начальная фаза φ_0= - 30º, частота 50 Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.
а) u=220 cos(-30t); б) u=220sin (50t - 30º);
в) u=220sin (341t-30º); г) u=220 cos (314t + 30º).

5. Как изменится индуктивное сопротивление с уменьшением частоты?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

6. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 4 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 4 А; б) 6,92 А; в) 2,83 А; г) 2,31 А.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1250 об/мин. Частота вращения ротора 1200 об/мин. Определить скольжение.
а) 40; б) 0,4; в) 4; г) 0,04.

8. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 4000 В, на выходе 200 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 20; б) 0,05; в) 5; г) 200.

9. Какую роль в электронных схемах выполняет варикап?
а) сопротивления; б) ключа; в) индуктивности; г) ёмкости.

10. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с конденсатором емкостью С=2 мкФ, который подключен к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 50 Гц.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 18** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Мощность двигателя постоянного тока 1,65 кВт. Полезная мощность, отдаваемая в нагрузку, 1,25 кВт. Определите КПД двигателя.
а) 0,8; б) 0,76; в) 0,6; г) 0,83.

2. Три резистора: R_1=5Ом, R_2=5 Ом, R_3=10 Ом соединены последовательно и включены в электрическую сеть. Если напряжение на резисторе R_1 равно 10В, то напряжение электрической сети равно:
а) 10 В; б) 20 В; в) 30 В; г) 40 В.

3. При последовательном соединении резистора, катушки индуктивности, конденсатора оказалось, что ток совпадает по фазе с напряжением. Что можно сказать о характере нагрузки?
а) преобладает емкостное сопротивление;
б) преобладает индуктивное сопротивление;
в) преобладает активное сопротивление, а индуктивное и емкостное сопротивления равны.

4.Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 4 раза?
а) уменьшится в 4 раза; б) увеличится в 4 раза; в) увеличится в 16 раз; г) не изменится.

5. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока 200 Гц.
а) 200 с; б) 1 с; в) 0,005 с; г) 20 с.

6. Линейный ток равен - 5 А. Рассчитайте фазный ток, если симметричная нагрузка соединена «звездой».
а) 2,89 А; б) 8,65 А; в) 3,54 А; г) 5 А.

7. В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 127 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а)«треугольником»; б) «звездой»; в) двигатель нельзя включать в эту сеть;
г) можно треугольником, можно звездой.

8. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в напряжение переменное, называются:
а) выпрямителями; б) инверторами; в) стабилитронами; г) фильтрами.

9. В полевых транзисторах элемент, к которому движутся заряды называется:
а) сток; б) исток; в) затвор; г) канал с высокой проводимостью.

10. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 225 В, а ток в цепи 20 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е =250В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 50 Ом.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 19** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 50 Вт и 220 В.
а) 597 Ом; б) 759 Ом; в) 975 Ом; г) 968 Ом.

2. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет меньший КПД?
а) КПД источников равны;
б) источник с меньшим внутренним сопротивлением;
в) источник с большим внутренним сопротивлением.

3. Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 40 Ом?
а) 20 Ом; б) 80 Ом; в) 10 Ом; г) 4 Ом.

4. Полная потребляемая мощность нагрузки S= 180 кВА, а активная мощность P= 150 кВт. Определите коэффициент нагрузки.
а) $\cos\varphi = 0{,}75$; б) $\cos\varphi = 0{,}38$; в) $\cos\varphi = 0{,}57$; г) $\cos\varphi = 0{,}83$.

5. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра (R и X_L) одновременно увеличатся в 4 раза?
а) уменьшится в 4 раза; б) увеличится в 4 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) не изменится.

6. Симметричная нагрузка соединена «звездой». Линейное напряжение равно 220 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 900 об/мин. Частота вращения ротора850 об/мин. Определить скольжение.
а) 55; б) 0,55; в) 5,5; г) 0,056.

8. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 20 и 120. Определить его коэффициент трансформации.
а) 60; б) 0,17; в) 140; г) 100.

9. Сколько p-n переходов у биполярного транзистора?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 220 Ом, а индуктивное 120 Ом. Найдите фазные токи и напряжения при включении нагрузки «треугольником»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 20** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какое из приведенных утверждений не соответствует последовательному соединению ветвей при постоянном токе?
а) ток во всех элементах цепи одинаков;
б) напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках;
в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

2. Определить ток I_5, подходящий к узлу цепи постоянного тока, если токи в ветвях: I_1 = -4 А, I_2 = 2 А, I_3 = 6 А, I_4 = -5 А.
а) 17 А; б) 1 А; в) 8 А; г) -4 А.

3. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 25 Ом и 40 Ом. Напряжение на входе 200 В. Определите ток в каждом резисторе.
а) 8А и 0,2 А; б) 8 А и5 А; в) 0,125 А и 0,2 А ; г) 0,125 А и 5 А.

4. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.
а) действующее значение тока; б) начальная фаза тока; в) период переменного тока;
г) максимальное значение тока.

5. Цепь переменного тока содержит катушку индуктивности. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

6.Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии «звездой».
а) $U_л = U_ф$; б) $U_л = U_ф/1,73$; в) $U_ф = 0,578U_л$.

7. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». При измерении фазного тока амперметр показал -8 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?
а) 4,62 А; б) 13,84 А; в) 8 А; г) 11,28 А.

8. Как изменится частота вращения магнитного поля при уменьшении пар полюсов асинхронного трехфазного двигателя?
а) увеличится; б) уменьшится; в) останется прежней.

9. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 80 логических элементов?
а) малой; б) средней; в) высокой; г) сверхвысокой.

10. Чему равно общее сопротивление цепи из 12 последовательно соединенных резисторов, если сопротивление каждого из них на 20 Ом больше предыдущего, а сопротивление первого резистора R_1=100 Ом? Найти напряжение на одиннадцатом резисторе R_{11}, если напряжение питания цепи 220 В.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 21** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. По какому закону можно определить силу, с которой магнитное поле действует на проводник с током?
а) закону Ома; б) закону Ампера; в) закону Джоуля-Ленца; г) закону Кулона.

2. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,2 А, если R_1 = 150 Ом; R_2 = 120 Ом?
а) 40 В; б) 1350 В; в) 10 В; г) 54 В.

3. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?
а) последовательное соединение; б) параллельное соединение; в) смешанное соединение;
г) ни какой из перечисленных способов.

4. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R = 220 Ом. Напряжение на её зажимах u = 110 sin314t. Определите показания амперметра и вольтметра.
а) I = 0,5 А, U=110 В; б) I = 0,35 А, U=78 В;
в) I = 0,35 А, U=110 В; г) I = 0,5 А, U=78 В.

5. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 380 В. Найдите фазное напряжение.
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

6. Нагрузка соединена «звездой». В каком случае ток в нулевом проводе равен 0?
а) при симметричной нагрузке; б) при несимметричной нагрузке.

7. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы?
а) $k > 1$; б) $k < 1$; в) $k \leq 2$; г) не имеет значения.

8.Управляемые выпрямители выполняются на базе:
а) диодов; б) полевых транзисторов; в) биполярных транзисторов; г) тиристоров.

9. Что является катодом вакуумного фотоэлемента?
а) никелиновая проволока;
б) пленка из полупроводникового материала;
в) тонкий слой щелочноземельного металла.

10. К трехфазной сети с линейным напряжением 380 В подключена симметричная нагрузка, активное сопротивление которой в каждой фазе 260 Ом, а емкостное 130 Ом. Найти фазные токи и напряжения при включении нагрузки «звездой»?

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 22** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. В электрическую цепь последовательно включены два резистора с сопротивлением 10 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 120 В. Определите ток в цепи.
а) 0,5 А; б) 2 А; в) 14,4 А; г) 4 А.

2. Какое из приведенных утверждений не соответствует параллельному соединению ветвей при постоянном токе?
а) ток в подводящей цепи равен сумме токов во всех элементах цепи;
б) напряжение на зажимах цепи равно сумме напряжений на всех его участках;
в) напряжение на всех элементах цепи одинаково и равно по величине входному напряжению.

3. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 127В?
а) 19 мА; б) 42 мА; в) 23,6 мА; г) 50 мА.

4. Цепь переменного тока содержит резистор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

5. Как изменится емкостное сопротивление с увеличением частоты в 5 раз?
а) не изменится; б) уменьшится в 5 раз; в) увеличится в 5 раз; г) уменьшится в 25 раз.

6. Симметричная нагрузка соединена «треугольником». Линейное напряжение равно 220 В. Найдите фазное напряжение?
а) 127 В; б) 220 В; в) 380 В.

7. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1300 об/мин. Частота вращения ротора 1250 об/мин. Определить скольжение.
а) 40; б) 0,38; в) 4; г) 0,038.

8. Сколько p-n переходов у тиристора?
а) один; б) два; в) три; г) четыре.

9. Для выпрямления переменного напряжения применяют:
а) однофазные выпрямители; б) многофазные выпрямители;
в) мостовые выпрямители; г) все перечисленные.

10.Синусоидально изменяющиеся токи представлены следующими выражениями $i_1=0{,}8\sin(314t+30^o)$, $i_2=1{,}6\sin(314t+60^o)$. Определите при помощи векторной диаграммы общий ток (действующее значение).

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 23** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1.Какой из проводов одинаково диаметра и длины меньше нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока? Удельное сопротивление меди - $1,7 \cdot 10^{-8}$Ом·м, стали - $12 \cdot 10^{-8}$Ом·м.
а) медный; б) стальной; в) оба провода нагреваются одинаково;
г) ни какой из проводов не нагревается.

2. В электрическую цепь параллельно включены два резистора с сопротивлением 20 Ом и 50 Ом. Напряжение на входе 140 В. Определите ток на неразветвленном участке.
а) 4 А; б) 2 А; в) 9,8 А; г) 20 А.

3. Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 25 Вт и 220 В
а) 1936 Ом; б) 0,11 Ом; в) 19,36 Ом; г) 1100Ом.

4. Цепь переменного тока содержит конденсатор. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение на угол $\pi/2$;
б) напряжение и ток совпадают по фазе;
в) напряжение опережает ток на угол $\pi/2$.

5. Как изменится индуктивное сопротивление с увеличением частоты?
а) не изменится; б) уменьшится; в) увеличится.

6. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Сколько линейных проводов подходит к генератору?
а) 3; б) 4; в) 2; г) 6.

7. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 4000 В, на выходе 220 В. Определить коэффициент трансформации.
а) 180; б) 0,055; в) 18; г) 5,5.

8.Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа p-n-p.
а) плюс, плюс; б) минус, плюс; в) плюс, минус; г) минус, минус.

9. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 1200 логических элементов?
а) малой; б) средней; в) высокой; г) сверхвысокой.

10. Найдите выражение для мгновенного значения тока в цепи с катушкой индуктивностью L = 0,6 Гн, которая подключена к источнику переменного напряжения 220 В, частотой 100 Гц.

Преподаватель _____ Ф.И.О.

Министерство транспорта Российской Федерации
Федеральное агентство железнодорожного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Приволжский государственный университет путей сообщения»

Рассмотрено: на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных и математических дисциплин Протокол № ____ от «___» _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ Ф.И.О.	**Экзаменационный билет № 24** по дисциплине **ОП.02. Электротехника и электроника** для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) Группы	Утверждаю: Начальник учебного отдела _____ Ф.И.О. «____»_____ 20 __ г.

В заданиях №1-№9 необходимо выбрать правильный ответ, записать букву ответа; в №10-решить задачу.

1. Какой из проводов одинакового сечения из одного и того же материала, но разной длины, сильнее нагревается при одном и том же токе?
а) оба провода нагреваются одинаково;
б) сильнее нагревается провод большей длины;
в) сильнее нагревается провод меньшей длины.

2. Сколько шестивольтовых лампочек необходимо взять для елочной гирлянды, если напряжение сети 127В?
а) 37 шт.; б) 21 шт.; в) 42 шт.; г) 11 шт.

3.Определить общее сопротивление цепи при параллельном соединении 2-х потребителей, сопротивление которых по 250 Ом?
а) 12,5 Ом; б) 250 Ом; в) 125 Ом; г) 25 Ом.

4. Цепь переменного тока содержит резистор и катушку. Как изменяется по фазе ток и напряжение в этой цепи?
а) ток опережает напряжение; б) напряжение и ток совпадают по фазе; в) напряжение опережает ток.

5. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?
а) «треугольником»; б) «звездой»; в) двигатель нельзя включать в эту сеть;
г) можно треугольником, можно звездой.

6. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 7 А. Рассчитайте фазный ток, если нагрузка соединена «треугольником».
а) 12,11 А; б) 4,05 А; в) 3,8 А; г) 4,96 А.

7. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?
а) к короткому замыканию; б) к режиму холостого хода;
в) к повышению напряжения; г) к поломке трансформатора.

8. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?
а) сток; б) исток; в) база; г) коллектор.

9. Электроды фоторезистора выполнены из:
а) меди; б) платины; в) железа; г) серебра.

10. Какая мощность расходуется в соединительных проводах, если напряжение на нагрузке 220 В, а ток в цепи 50 мА? Электрическая цепь подключена к источнику с ЭДС Е = 240 В и внутренним сопротивлением $r_{вн}$= 80 Ом.

Преподаватель _____ Ф.И.О.