

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«12» 04 2021г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю)

Б1.О.19 Электротехника и электроника
(код и наименование дисциплины (модуля))

27.03.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки)

Системы и средства автоматизации технологических процессов
(наименование профиля)

бакалавр
квалификация

форма обучения очная, очно-заочная

Нижнекамск, 2021 г.

Составитель ФОС:


доцент


(подпись)

Н.В. Лежнева

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,
протокол от 15.03.2021 г. № 7

Зав. кафедрой

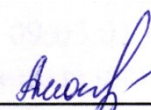

(подпись)

О.В. Матухина

Эксперт:

Руководитель ООП, ст. преподаватель каф. ИСТ

(подпись)


(Ф.И.О.)

Л.А. Амаева

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-7 Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-7.1 Знает основы математических и вычислительных методов для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов

ОПК-7.2 Умеет применять системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области создания систем управления и их компонентов;

ОПК-7.3 Владеет навыками применения программных средств для решения прикладных задач в области создания автоматизированных систем управления и их компонентов

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия, лабораторный практикум	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-7.1	Тема 1- Тема 14	Не предусмотрены	Лаб. работа 1-7	Не предусмотрены	Экзамен, тестирование, лаб. работа
ОПК-7.2	Тема 1- Тема 14	Не предусмотрены	Лаб. работа 1-7	Не предусмотрены	Экзамен, тестирование, лаб. работа
ОПК-7.3	Тема 1- Тема 14	Не предусмотрены	Лаб. работа 1-7	Не предусмотрены	Экзамен, тестирование, лаб. работа

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Текущий рейтинг		
Лаб. работа	Балл	
	3 семестр	4 семестр
№1	15-22	
№2	15-22	
№3	15-22	
№4	15-22	
№5		12-16
№6		12-16
№7		12-16
Тестирование	0-12	0-12
ИТОГО	60-100	36-60
Экзаменационный рейтинг	24-40	

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

Краткая характеристика оценочных средства

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине.	Комплект экзаменационных билетов
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы лабораторных работ.
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий для проведения итогового тестирования по дисциплине

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для обучающихся предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Электротехника и электроника».

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в учебных лабораториях кафедры без использования специального оборудования.

Цель проведения лабораторных работ - практическое освоение теоретических положений лекционного материала, а также выработка студентами определенных умений и навыков самостоятельного экспериментирования.

Лабораторная работа №1

Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока

Цель работы: Получение навыков сборки простых электрических цепей, включения в электрическую цепь измерительных приборов. Научиться измерять токи и напряжения, убедиться в соблюдении законов Ома и Кирхгофа в линейной электрической цепи постоянного тока.

Исходные данные: Характеристики элементов линейных электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением элементов.

Порядок выполнения лабораторной работы

- 1) Построить линейную электрическую цепь с последовательным соединением элементов.
- 2) Измерить для данной цепи величины напряжения на резисторах при помощи вольтметра, а также ток в цепи.
- 3) Построить линейную электрическую цепь с параллельным соединением резисторов.
- 4) Измерить для электрической цепи с параллельным соединением резисторов напряжение и токи на всех участках цепи. Рассчитать величины сопротивления резисторов и сопротивление всей цепи, а также проводимость отдельных ветвей.
- 5) Убедиться в соблюдении законов Кирхгофа.

Лабораторная работа №2

Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока

Цель работы: Получение навыков сборки электрических цепей, измерений токов и напряжений на отдельных участках электрической цепи; убедиться в соблюдении законов Кирхгофа в разветвленной линейной электрической цепи: научиться применять законы Кирхгофа в графическом виде. Исследовать особенности смешанного соединения элементов в электрических цепях постоянного тока.

Исходные данные: Дана цепь со смешанным соединением резисторов, где элементы цепи и величина напряжения питания выбраны в соответствии с заданным вариантом.

Порядок выполнения лабораторной работы

- 1) Собрать цепь в соответствии с номером варианта.
- 2) Измерить для данной цепи величины напряжения на входах цепи, а также все токи.
- 3) По результатам измерений вычислить мощность каждого участка цепи и всей цепи. Определить эквивалентное сопротивление цепи.
- 4) Проанализировать влияние изменения величины сопротивления резистора R_2 на режим цепи и отдельных потребителей. Проверить выполнение баланса мощностей. Сделать выводы о выполнении законов Кирхгофа.
- 5) Плавно изменяя величину входного напряжения с помощью потенциометра, измерить значения напряжения и токов на всех участках цепи при трех различных значениях входного напряжения.
- 6) По результатам измерений построить в одной координатной системе ВАХ резисторов. Затем, пользуясь ими, построить ВАХ всей цепи и по ней определить эквивалентное сопротивление цепи.
- 7) Сделать вывод о возможности применения законов Кирхгофа в графическом виде в электрической цепи постоянного тока.

Лабораторная работа №3

Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов

Цель работы: Приобретение навыков сборки простых электрических цепей и измерения напряжений на отдельных участках цепи; изучение свойств цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов, знакомство с явлением резонанса напряжений, построение векторных диаграмм.

Исходные данные: 1) электрическая цепь с последовательным соединением резистора и конденсатора; 2) электрическая цепь с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора.

Порядок выполнения лабораторной работы

- 1) Собрать цепь с последовательным соединением резистора и конденсатора, у цифровых амперметров установить режим измерения переменного тока. Провести измерения указанных в таблице величин.

Схема	U , В	I , мА	U_R , В	U_K , В	U_C , В	P , Вт
RC				-		
ZkC			-			

- 2) Собрать цепь последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора. Провести измерения указанных в таблице величин.
- 3) Для исследованных цепей по результатам измерений рассчитать:
 - полную мощность цепи;
 - реактивную мощность цепи;
 - коэффициент мощности цепи и угол сдвига фаз между напряжением на входе цепи и током;
 - коэффициент мощности катушки и угол сдвига фаз между напряжением на катушке и током;
 - полные, активные и реактивные сопротивления всей цепи и отдельных участков.
- 4) По результатам измерений для исследованных цепей построить в масштабе векторные диаграммы, треугольники сопротивлений и мощностей, сделать вывод о характере каждой исследованной цепи.
- 5) Сделать вывод о возможности применения закона Кирхгофа в цепях переменного тока.

Лабораторная работа №4

Трёхфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда», «треугольник»

Цель работы: Ознакомиться с трёхфазными системами, измерением фазных и линейных токов и напряжений. Проверить основные соотношения между токами и напряжениями Симметричного и несимметричного трёхфазного потребителя. Выяснить роль нейтрального

провода в четырехпроводной трехфазной системе. Научиться строить векторные диаграммы напряжений и токов.

Исходные данные: электрическая цепь трехфазной цепи при соединении потребителей по схеме «звезда»

Порядок выполнения лабораторной работы

- 1) Собрать электрическую цепь трехфазной системы. Измерить линейные напряжения источника питания на холостом ходу. Проверить соотношение между линейными и фазными напряжениями источника питания.
- 2) Собрать симметричную четырехпроводную трехфазную электрическую цепь.
- 3) Исследовать режимы работы симметричной трехфазной цепи при наличии и отсутствии нейтрального провода, а также влияние нейтрального провода и обрыва линейного провода заданной фазы на режим работы цепи. Измерить линейные токи I_A , I_B , I_C и ток в нейтральном проводе I_N , фазные напряжения U_A , U_B , U_C , фазные напряжения на потребителях $U_{АП}$, $U_{ВП}$, $U_{СП}$ и напряжение смещения $U_{нН}$.
- 4) Исследовать режимы работы несимметричной трехфазной цепи с активной нагрузкой при наличии и отсутствии нейтрального провода, а также влияние нейтрального провода и обрыва линейного провода заданной фазы и измерить токи, фазные напряжения источника, фазные напряжения на потребителях и напряжение смещения нейтрали.
- 5) Исследовать режимы работы несимметричной четырехпроводной и трехпроводной цепи при неоднородной нагрузке
- 6) Исследовать влияние сопротивления линии передачи на режим работы трехфазной цепи.
- 7) По результатам измерений вычислить: среднее значение линейных напряжений источника питания U_L , среднее значение фазных напряжений источника питания U_ϕ , отношение U_L / U_ϕ , среднее значение тока при симметричной нагрузке.
- 8) Для всех проведенных опытов методом засечек построить в масштабе векторные диаграммы.
- 9) Сравнить режимы работы и сделать вывод о влиянии нейтрального провода на работу трехфазной системы при симметричной и несимметричной нагрузке.

Лабораторная работа №5

Исследование диодов

Цель работы: Изучение характеристик и параметров выпрямительного диода, стабилитрона, светодиода.

Исходные данные: паспортные данные стабилитрона КС156А и диодов– Д226.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Собрать схему, показанную на рис.1 и снять прямую ветвь ВАХ стабилитрона: $I_{пр} = f(U_{пр.})$.

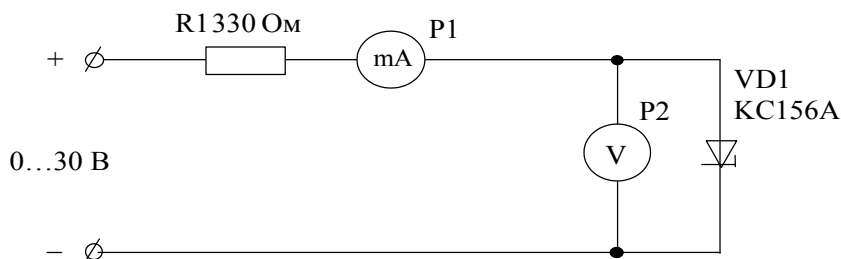


Рис. 1. Электрическая схема для снятия ВАХ стабилитрона (прямая ветвь)

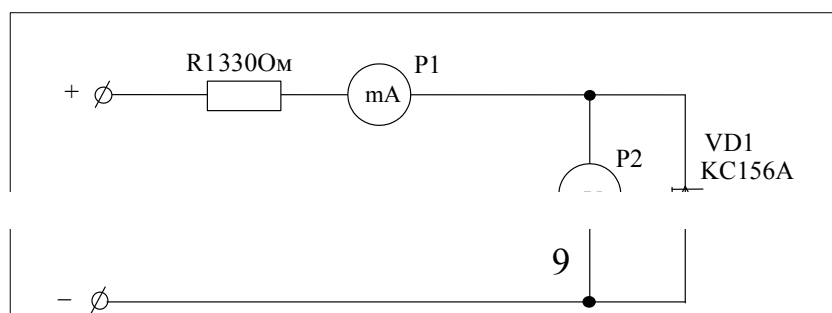


Рис. 2. Электрическая схема для снятия ВАХ стабилитрона (обратная ветвь)

2. Собрать схему, показанную на рис.2 и снять обратную ветвь ВАХ стабилитрона: $I_{обр.} = f(U_{обр.})$.
3. Построить графики снятых зависимостей в масштабе, удобном для расчета параметров. На графике отметить область стабилизации.
4. Произвести расчет коэффициента стабилизации $K_{ст.}$.
5. Собрать схему выпрямительного диода, найти амплитуду, период и частоту сигналов.
6. Результаты отразить в отчете.

Лабораторная работа №6 Исследование биполярного транзистора

Цель работы: Ознакомиться с принципом действия биполярного транзистора. Снять входные и выходные характеристики, характеристики передачи тока и характеристики обратной связи по напряжению.

Исходные данные:

Паспортные данные исследуемого транзистора; предельные эксплуатационные данные.

Порядок проведения лабораторной работы:

1. Собрать схему для снятия статических характеристик транзистора с ОЭ, показанную на рис.

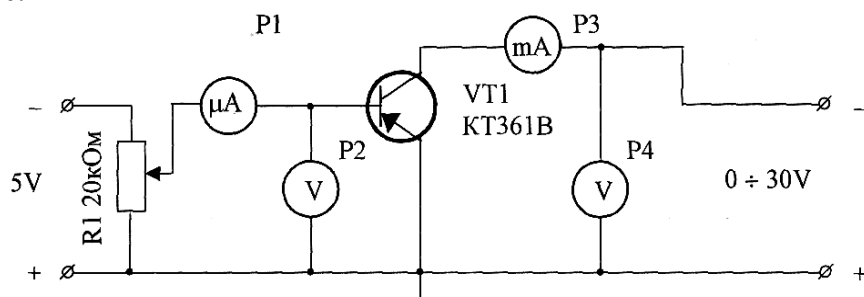


Рис. Схема для снятия ВАХ биполярного транзистора

2. Снять семейство входных статических характеристик $I_B = f(U_{БЭ})$.
3. Снять семейство выходных статических характеристик $I_K = f(U_{КЭ})$.
4. Снять семейство статических характеристик передачи тока $I_K = f(I_B)$.
5. Снять семейство статических характеристик обратной связи по напряжению $U_{БЭ} = f(U_{КЭ})$.
6. Зарисовать графики из полученных значений.

Лабораторная работа №7 Исследование выпрямителей

Цель работы: Ознакомиться с оборудованием и техникой безопасности. Научиться собирать схемы.

Исходные данные:

Диоды – Д226, $R_n = 2 \text{ Ком}$, $U_1 - 220\text{В}$, $U_2 - 6,3\text{В}$.

Порядок проведения лабораторной работы:

1. Изучить теоретические сведения.
2. Собрать схемы однофазного, однополупериодного одноконтурного; однофазного, двухполупериодного, одноконтурного с выведенной средней точкой вторичной обмотки; однофазного двухполупериодного, двухконтурного (схема Грца) выпрямителей.
3. Найти амплитуду, период и частоту сигналов.

Материалы лабораторных работ приведены в методических указаниях, разработанных на кафедре Информационных систем и технологий:

Наименование метод.указания и авторы	Кол–во экз.
1. Коломоец, М.В. Исследование датчиков давления и их применение: метод. указания к лаб. работам/ М.В.Коломоец. -Нижнекамск: НХТИ, 2011.-27 с.	18 в УНИЦ НХТИ
2. Коломоец, М.В. Измерение температуры и поверка датчиков температуры: метод. указания/ М.В.Коломоец. -Нижнекамск: НХТИ, 2011.-48 с.	18 в УНИЦ НХТИ
3. Коломоец, М.В. Измерение уровня методом измерения гидростатического давления: метод. указания к лаб. работам/ М.В.Коломоец. -Нижнекамск: НХТИ, 2011. -38 с.	18 в УНИЦ НХТИ
4. Коломоец, М.В. Изучение принципа действия и работы микроволнового уровнемера MICROPILOT M :методические указания / М.В. Коломоец, А.Г. Фасахова. -Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО "КНИТУ", 2017. -44 с.	15 в УНИЦ НХТИ
5. Коломоец, М.В. Изучение принципов действия и работы приборов определения качества: методические указания / М.В.Коломоец, Р.С. Шимин. -Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО "КНИТУ", 2017.-57 с.	25 в УНИЦ НХТИ

Критерии оценки лабораторных работ

При подготовке к лабораторной работе по дисциплине «Электротехника и электроника» в 3,4 семестрах студент должен выполнить следующие виды работ:

Виды работ	Минимальный балл		Максимальный балл	
	3 семестр	4 семестр	3 семестр	4 семестр
Самостоятельная проработка теоретического материала к лабораторной работе	3	2	3	3
Ознакомление с схемой, установкой, элементами, приборами, методикой выполнения лабораторной работы	4	3	6	6
Выполнение необходимого эксперимента	4	3	6	6
Обработка результатов исследования, построение графиков	2	2	4	4
Анализ результатов исследования и вывод по работе	2	2	3	3
ИТОГО :	15	12	22	16

Таким образом, каждая лабораторная работа оценивается:

- в 3 семестре минимум в 15 баллов, максимум в 22 балла;
- в 4 семестре минимум в 12 баллов, максимум в 16 баллов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____ О.В. Матухина

« ____ » _____ 20 ____ г.

Экзаменационные вопросы
по дисциплине Электротехника и электроника

1. Схема температурной стабилизации биполярного транзистора.
2. Моделирование цепей постоянного тока.
3. Электрическая цепь и ее элементы. Определения: ветвь, узел, контур, ток, напряжение, ЭДС, сопротивление.
4. Закон Ома для пассивного и активного участков цепи.
5. Преобразование электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение приемников. Взаимное преобразование «звезды» и «треугольника».
6. Законы Кирхгофа. Баланс мощностей.
7. Анализ электрических цепей постоянного тока методом свертывания.
8. Расчет электрических цепей методом контурных токов.
9. Расчет электрических цепей методом узлового напряжения.
10. Метод узловых потенциалов.
11. Метод наложения.
12. Метод эквивалентного генератора (активного двухполюсника).
13. Линейные цепи с источниками гармонических э.д.с. и токов.
14. Расчет линейных цепей с гармоническими источниками электрической энергии.
15. Трехфазные электрические цепи.
16. Активная, реактивная и полная мощность трехфазной системы.
17. Трехфазные цепи с несколькими приемниками в симметричном режиме.
18. Активный и пассивный двухполюсник. Режим согласованной нагрузки активного двухполюсника. Понятие К.П.Д. Режимы холостого хода и короткого замыкания.
19. Классификация усилителей и требования, предъявляемые к ним.
20. Классификация полупроводниковых резисторов.
21. Физические основы электроники. Собственная и примесная проводимости.
22. Свойства и характеристики р-п перехода.
23. Биполярный транзистор.
24. Классификация полупроводниковых диодов.

25. Диодные и триодные тиристоры.
26. Туннельный эффект.
27. Обратные связи в электронных устройствах.
28. Одно- и двухкаскадные усилители напряжения.
29. Расчет цепей со взаимной индукцией.
30. Усилители постоянного тока.
31. Одно- и двухфазные усилители напряжения.
32. Операционные (решающие) усилители.
33. Трансформаторные и бестрансформаторные усилители мощности.
34. Трехфазные выпрямители.
35. Фильтры (активные и пассивные).
36. Импульсные устройства. Виды и параметры импульсов.
37. Релаксаторы. Схемы мультивибратора и одновибратора.
38. Дрейф нуля и способы борьбы с ним.
39. Генераторы линейно изменяющегося напряжения.
40. Логические элементы.

Критерии оценки: Максимальное значение экзаменационного рейтинга равно 40 баллам, а минимальное - 24. В качестве критериев выбраны следующие:

Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	7-11
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-4
правильность конечного результата	1-3
Экзаменационный вопрос № 2	7-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	3-4
вывод формул	3-5
правильность конечного результата	1-4
Практическое задание (правильность конечного результата)	8-12
Дополнительный вопрос № 1	1-3

Министерство образования и науки Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал) федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»

Факультет Информационных технологий
Кафедра Информационных систем и технологий

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
Профиль: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Комплект тестовых заданий
по дисциплине «Электротехника и электроника»

Вариант №1

Задание с выбором одного верного ответа

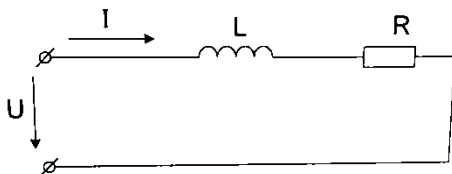
1. Для контура, содержащего ветви R_2 , R_3 , R_5 , уравнение по 2-му закону Кирхгофа



имеет вид:

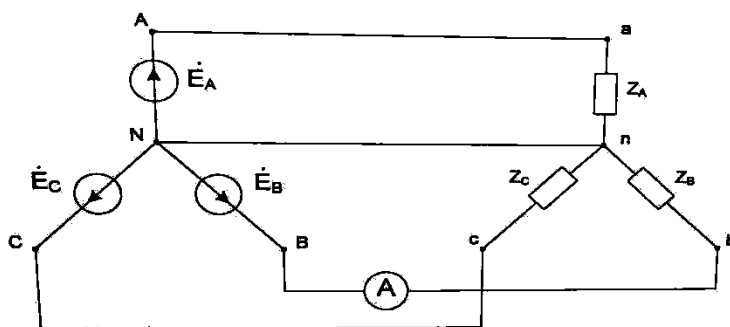
- 1) $I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_3$;
- 2) $I_2 R_2 + I_3 R_3 + I_5 R_5 = -E_3$;
- 3) $I_2 - I_3 - I_5 = 0$;
- 4) $-I_2 - I_3 - I_5 = 0$.

2. С уменьшением частоты f и неизменном действующем значении приложенного напряжения активная мощность цепи



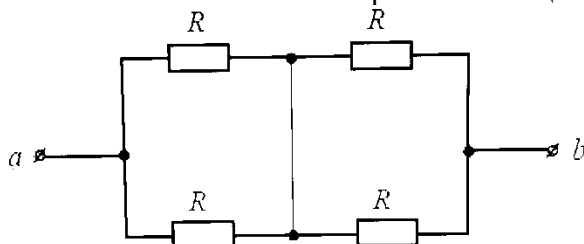
- 1) уменьшится;
- 2) остается неизменной;
- 3) достигает максимума, а затем увеличивается;
- 4) увеличивается.

3. Амперметр измеряет:



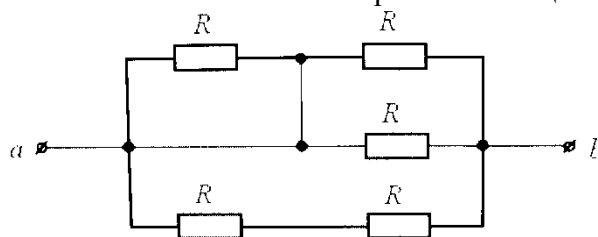
- 1) линейный ток I_B ;
 - 2) комплексное значение фазного тока I_B ;
 - 3) ток нейтрального провода;
 - 4) фазный ток I_C .
4. Постоянная времени контура после замыкания ключа определяется по формуле:
- 1) $\tau = R C^2$;
 - 2) $\tau = R / C$;
 - 3) $\tau = R C$;
 - 4) $\tau = C / R$.
5. Если в катушке, подключенной к синусоидальному напряжению, заменить сердечник из электротехнической стали на сердечник, выполненный из феррита, характеризующийся высоким значением удельного электрического сопротивления, то это приведет к:
- 1) увеличению сопротивления обмотки;
 - 2) увеличению магнитных потерь в сердечнике;
 - 3) уменьшению магнитных потерь в сердечнике;
 - 4) уменьшению сопротивления обмотки.
6. В каком методе расчета переходных процессов в нелинейных цепях используют графические построения?
- 1) аналитический метод;
 - 2) графоаналитический метод.
7. Лампа накаливания относится к классу
- 1) нелинейных безынерционных элементов;
 - 2) линейных элементов;
 - 3) нелинейных инерционных элементов;
 - 4) нелинейных реактивных элементов.
8. В основе цифровых (дискретных) цепей используются:
- 1) резисторы;
 - 2) полупроводниковые приборы;
 - 3) емкости;
 - 4) катушки индуктивности.
9. Электростатическое поле создается:
- 1) движущимися свободными электронами;
 - 2) неизменными во времени токами;
 - 3) совокупностью электрических зарядов, неподвижных в пространстве и неизменных во времени.
10. Уравнение $F = I [dl B]$ определяет:
- 1) закон Ома в дифференциальной форме;
 - 2) механическую силу, действующую на элемент проводника длиной dl с током I , помещенный в магнитное поле с индукцией B ;
 - 3) магнитодвижущую силу, возникающую в элементе проводника длиной dl с током I , помещенного в магнитное поле с индукцией B .
11. Под переменным магнитным полем понимают:
- 1) совокупностью изменяющихся во времени и взаимно связанных и обуславливающих

- друг друга электрического и магнитного полей;
- 2) поле, созданное электрическими зарядами, а также изменяющимся магнитным полем;
 - 3) поле, созданное движущимися заряженными частицами, а также изменяющимся электрическим полем.
12. Электромагнитное экранирование основано на:
- 1) том, что электромагнитная волна, проникающая в стенки экрана, быстро затухает, расходуя энергию на покрытие потерь, обусловленных вихревыми токами в стенках экрана;
 - 2) компенсации внешнего поля полем зарядов, выявившихся на стенках экрана из проводящего материала вследствие электростатической индукции;
 - 3) том, что силовые линии магнитного поля преимущественно проходят по участкам с меньшим магнитным сопротивлением.
13. Числовой расчет электрических и магнитных полей по методу сеток представляет собой:
- 1) метод экспериментального исследования;
 - 2) метод интегрирования дифференциальных уравнений в частных производных.
14. Определить токи в электрических цепях можно с помощью:
- 1) ПО Visio;
 - 2) ПО Компас;
 - 3) ПО Mathlab.
15. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из последовательно соединенных резисторов, равно
- 1) сумме их сопротивлений;
 - 2) произведению их сопротивлений.
16. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из n параллельно соединенных резисторов, определяется по формуле:
- 1) $R_{\Sigma} = \sum R_i$;
 - 2) $R_{\Sigma} = \prod R_i$;
 - 3) $1/R_{\Sigma} = \sum 1/R_i$.
17. Алгебраическая сумма токов, сходящихся в узле, равна нулю. Это формулировка
- 1) первого закона Кирхгофа;
 - 2) закона Ома;
 - 3) второго закона Кирхгофа.
18. Число уравнений по первому закону Кирхгофа:
- 1) равно числу узлов;
 - 2) на единицу меньше числа узлов;
 - 3) на единицу больше числа узлов.
19. Метод расчета электрических цепей, в котором за неизвестные принимают потенциалы узлов схемы, называют:
- 1) методом "эквивалентного генератора";
 - 2) методом контурных токов;
 - 3) методом узловых потенциалов.
20. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 2$ Ом, равна:



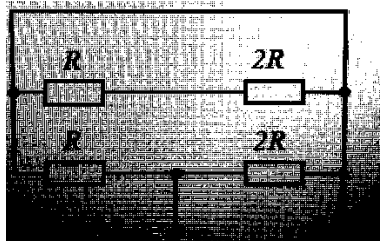
- 1) 5 Ом;
- 2) 20 Ом;
- 3) 3 Ом.

21. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 5 \text{ Ом}$, равна:



- 1) 5.3 Ом;
- 2) 4.3 Ом;
- 3) 3.2 Ом.

22. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 30 \text{ Ом}$, равна:



- 1) 30 Ом;
- 2) 50 Ом;
- 3) 40 Ом.

23. Мощность источника э.д.с. положительна, если ток в ветви с источником совпадает по направлению с Э.Д.С., такой источник является:

- 1) генератором;
- 2) потребителем;
- 3) нет правильного ответа.

24. В любой электрической цепи должен соблюдаться энергетический баланс — баланс мощностей: алгебраическая сумма мощностей всех источников энергии равна

- 1) арифметической сумме мощностей всех токов;
- 2) арифметической сумме мощностей всех приемников энергии;
- 3) арифметической сумме падений напряжения.

25. График распределения потенциалов вдоль какого-либо участка цепи или замкнутого контура называется

- 1) векторной диаграммой;
- 2) потенциальной диаграммой;
- 3) методом узловых потенциалов.

Вариант №2

Задание с выбором одного верного ответа

1. Закон Ленца- основное правило, охватывающее все случаи электромагнитной индукции и позволяющее установить направление:

- 1) полного тока;
- 2) возникающей э.д.с. индукции;
- 3) напряжения.

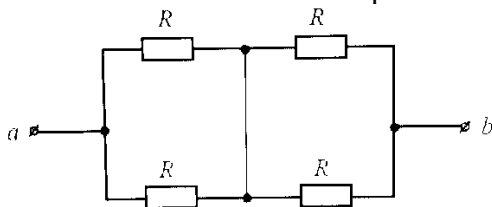
2. В симметричной трехфазной системе (при симметричном генераторе и приемнике) активная мощность системы равна:

- 1) $3P\phi$;
- 2) $2P\phi$;
- 3) $6P\phi$.

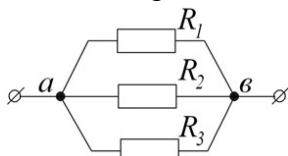
3. Если изменение тока в одном из элементов цепи приводит к появлению э.д.с. в другом элементе, то эти два элемента индуктивно связаны, а возникающая э.д.с. называется:

- 1) э.д.с. взаимной индукции;
 - 2) нет правильного ответа;
 - 3) э.д.с. самоиндукции.
4. Режим, при котором в цепи, содержащей реактивные элементы, ток и напряжение совпадают по фазе, называется:
- 1) амплитудным;
 - 2) резонансным;
 - 3) комплексным.
5. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из последовательно соединенных резисторов, равно
- 1) сумме их сопротивлений;
 - 2) произведению их сопротивлений.
6. Закон, устанавливающий взаимосвязь между магнитной силой и величиной тока, проходящего через поверхность, называется законом
- 1) полного тока;
 - 2) Ома;
 - 3) Джоуля-Ленца.
7. Режим, при котором в цепи, содержащей реактивные элементы, ток и напряжение совпадают по фазе, называется:
- 1) амплитудным;
 - 2) резонансным;
 - 3) комплексным.
8. Величина обратная комплексному сопротивлению называется:
- 1) комплексной проводимостью;
 - 2) комплексным амплитудным значением;
9. В симметричной трехфазной системе (при симметричном генераторе и приемнике) при любой схеме их соединений для каждой фазы мощности источника энергии и приемника:
- 1) одинаковы;
 - 2) нет правильного ответа;
 - 3) различны.
10. Активной мощностью трехфазной системы называется:
- 1) сумма реактивных мощностей всех фаз приемника;
 - 2) сумма активных мощностей всех фаз приемника;
 - 3) произведение активных мощностей всех фаз приемника.
11. Правило, позволяющее определить направление наведенной эдс электромагнитной индукции, является
- 1) правилом буравчика;
 - 2) правилом левой руки;
 - 3) правилом правой руки.
 - 3) комплексным действующим значением.
12. Если между двумя узлами нет ветви, то соответствующая проводимость равна:
- 1) нулю;
 - 2) бесконечности;
 - 3) нет правильного ответа.
13. Мощность источника э.д.с. положительна, если ток в ветви с источником совпадает по направлению с Э.Д.С., такой источник является:
- 1) генератором;
 - 2) потребителем;
 - 3) нет правильного ответа.
14. При составлении уравнений по второму закону независимые контуры выбираются так, чтобы
- 1) в каждый из них входила новая ветвь, исключая ветви с источниками тока;

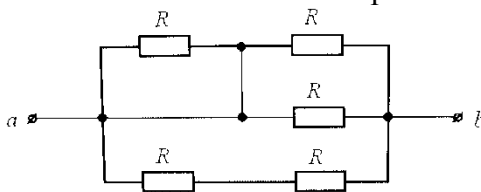
- 2) в каждый из них входила новая ветвь, включая ветви с источниками тока.
15. Алгебраическая сумма падений напряжения в любом замкнутом контуре равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре. Это формулировка
- 1) первого закона Кирхгофа;
 - 2) закона Ома;
 - 3) второго закона Кирхгофа.
16. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из n параллельно соединенных одинаковых резисторов, определяется по формуле:
- 1) R/n ;
 - 2) $n R$;
 - 3) нет правильного ответа.
17. Закон Ома для активного участка цепи между точками a и b имеет вид:
- 1) $I = (\pm U_{ab} \pm E) / R$;
 - 2) $I = (\pm U_{ab} \pm E) R$;
 - 3) $I R = (\pm U_{ab} \pm E)$.
18. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 5$ Ом, равна:



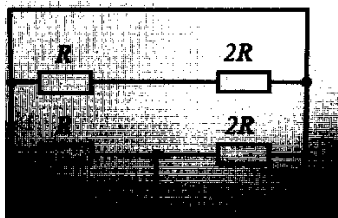
- 1) 5 Ом;
 - 2) 20 Ом;
 - 3) 3 Ом.
19. Если комплексное действующее значение тока $I = 5 + j5$, то выражение для мгновенных значений тока имеет вид:
- 1) $i = 5 \sin(\omega t + 45^\circ)$;
 - 2) $i = 10 \sin(\omega t - 45^\circ)$;
 - 3) $i = 2 \sin(\omega t - 90^\circ)$.
20. Резисторы $R_1 = R_2 = R_3 = 15$ Ом параллельны, их эквивалентное сопротивление будет равно



- 1) 5 Ом;
 - 2) 3 Ом;
 - 3) 30 Ом.
21. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 7$ Ом, равна:



- 1) 5 Ом;
 - 2) 6 Ом;
 - 3) 7 Ом.
22. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 9$ Ом, равна:



- 4) 12 Ом;
 - 5) 5 Ом;
 - 6) 4 Ом.
23. Мощность источника э.д.с. отрицательна, если ток в ветви с источником направлен противоположно Э.Д.С., в этом случае источник
- 1) является генератором;
 - 2) потребляет энергию;
 - 3) нет правильного ответа.
24. Дано синусоидальное напряжение $u = 100 \sin \omega t \text{ В}$. Комплексное амплитудное значение равно:
- 1) $86.6 + j50$;
 - 2) $90 + j 20$;
 - 3) $20 + j 86.6$.
25. Комплексное сопротивление конденсатора равно:
- 1) $Z_R = r$;
 - 2) $Z_L = jxL$;
 - 3) $Z_C = -jxC$.

Вариант №3

Задание с выбором одного верного ответа

1. Если в катушке, подключенной к синусоидальному напряжению, заменить сердечник из электротехнической стали на сердечник, выполненный из феррита, характеризующийся высоким значением удельного электрического сопротивления, то это приведет к:
 - 1) увеличению сопротивления обмотки;
 - 2) увеличению магнитных потерь в сердечнике;
 - 3) уменьшению магнитных потерь в сердечнике;
 - 4) уменьшению сопротивления обмотки.
2. В каком методе расчета переходных процессов в нелинейных цепях используют графические построения?
 - 1) аналитический метод;
 - 2) графоаналитический метод.
3. В основе цифровых (дискретных) цепей используются:
 - 1) резисторы;
 - 2) полупроводниковые приборы;
 - 3) емкости;
 - 4) катушки индуктивности.
4. Режим, при котором в цепи, содержащей реактивные элементы, ток и напряжение совпадают по фазе, называется:
 - 1) амплитудным;
 - 2) резонансным;
 - 3) комплексным.
5. Правило, позволяющее определить направление наведенной эдс электромагнитной индукции, является
 - 1) правилом буравчика;
 - 2) правилом левой руки;
 - 3) правилом правой руки.

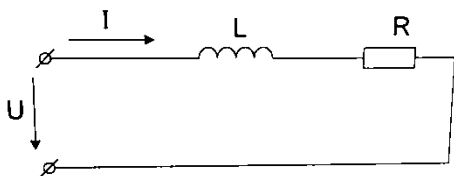
6. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из n параллельно соединенных резисторов, определяется по формуле:

- 1) $R_{\Sigma} = \sum R_i$;
- 2) $R_{\Sigma} = \prod R_i$;
- 3) $1/R_{\Sigma} = \sum 1/R_i$.

7. Закон, устанавливающий взаимосвязь между магнитной силой и величиной тока, проходящего через поверхность, называется законом

- 1) полного тока;
- 2) Ома;
- 3) Джоуля-Ленца.

8. С уменьшением частоты f и неизменном действующем значении приложенного напряжения активная мощность цепи



- 1) уменьшится;
- 2) остается неизменной;
- 3) достигает максимума, а затем увеличивается;
- 4) увеличивается.

9. Закон Джоуля-Ленца – закон, характеризующий:

- 1) тепловое действие электрического тока;
- 2) магнитное действие электрического тока.

10. Реактивная мощность симметричной трехфазной системы (при симметричном генераторе и приемнике):

- 1) $3Q\phi$;
- 2) $2Q\phi$;
- 3) $6Q\phi$.

11. В симметричной трехфазной системе (при симметричном генераторе и приемнике) при любой схеме их соединений для каждой фазы мощности источника энергии и приемника:

- 1) одинаковы;
- 2) нет правильного ответа;
- 3) различны.

12. Степень индуктивной связи двух элементов цепи характеризуется коэффициентом связи, равном:

- 1) $K = M / (L_1 L_2)^{0.5}$, где M – взаимная индуктивность элементов цепи, L_1 и L_2 – индуктивности элементов;
- 2) $K = M / (L_1 L_2)$, где M – взаимная индуктивность элементов цепи, L_1 и L_2 – индуктивности элементов;
- 3) $K = M L_1 L_2$, где M – взаимная индуктивность элементов цепи, L_1 и L_2 – индуктивности элементов.

13. График распределения потенциалов вдоль какого-либо участка цепи или замкнутого контура называется

- 1) векторной диаграммой;
- 2) потенциальной диаграммой;
- 3) методом узловых потенциалов.

14. Дано синусоидальное напряжение $u = 100 \sin \omega t$ 30 В. Комплексное амплитудное значение равно:

- 1) $86.6 + j50$;
- 2) $90 + j20$;

1) $20 + j 86.6$.

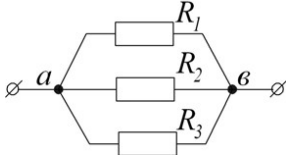
15. Комплексное сопротивление резистора равно:

1) $Z_R = r$;

2) $Z_L = jxL$;

3) $Z_C = -jxC$.

16. Резисторы $R_1 = R_2 = R_3 = 30 \text{ Ом}$ параллельны, их эквивалентное сопротивление будет равно



4) 5 Ом ;

5) 10 Ом ;

6) 90 Ом .

17. По второму закону Кирхгофа составляется уравнения в количестве, равном:

1) числу независимых контуров или ветвей без источников тока за вычетом числа уравнений, составленных по первому закону;

2) числу узлов за вычетом числа уравнений, составленных по первому закону;

1) числу независимых контуров или ветвей без источников тока.

18. Мощность источника э.д.с. положительна, если ток в ветви с источником совпадает по направлению с Э.Д.С., такой источник является:

1) генератором;

2) потребителем;

3) нет правильного ответа.

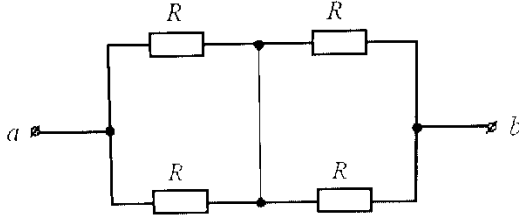
19. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из n последовательно соединенных одинаковых резисторов, определяется по формуле:

1) R/n ;

2) $n R$;

3) нет правильного ответа.

20. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 10 \text{ Ом}$, равна:

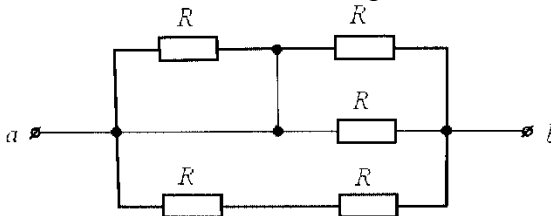


1) 5 Ом ;

2) 20 Ом ;

3) 10 Ом .

21. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 10 \text{ Ом}$, равна:

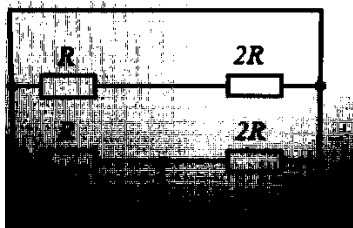


1) 43 Ом ;

2) 44 Ом ;

3) 40 Ом .

22. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 6 \text{ Ом}$, равна:

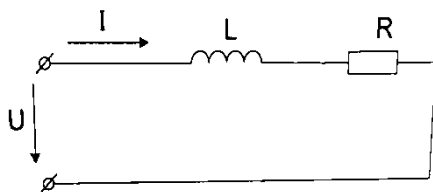


- 1) 3 Ом;
 - 2) 8 Ом;
 - 3) 4 Ом.
23. Сумма э.д.с. трехфазного генератора в любой момент времени равна:
- 1) бесконечности;
 - 2) нулю;
 - 2) нет правильного ответа.
24. Дано синусоидальное напряжение $u = 100 \sin \omega t \text{ 30 В}$. Комплексное действующее значение равно:
- 1) $36.6 + j15$;
 - 2) $61.2 + j 35.5$;
 - 1) $23.2 + j 46.7$.
25. Реактивное сопротивление конденсатора равно:
- 1) R , [Ом];
 - 2) ωL , [Ом];
 - 3) $1/\omega C$, [Ом].

Вариант №4

Задание с выбором одного верного ответа

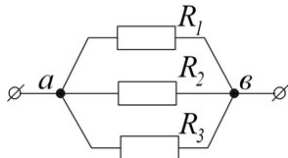
1. Эквивалентное сопротивление цепи, состоящей из n параллельно соединенных одинаковых резисторов, определяется по формуле:
 - 1) R/n ;
 - 2) $n R$;
 - 3) нет правильного ответа.
2. Метод расчета электрических цепей, в котором за неизвестные принимают потенциалы узлов схемы, называют:
 - 1) методом "эквивалентного генератора";
 - 2) методом контурных токов;
 - 3) методом узловых потенциалов.
3. Уравнение $F = I [dl B]$ определяет:
 - 4) закон Ома в дифференциальной форме;
 - 5) механическую силу, действующую на элемент проводника длиной dl с током I , помещенный в магнитное поле с индукцией B ;
 - 6) магнитодвижущую силу, возникающую в элементе проводника длиной dl с током I , помещенного в магнитное поле с индукцией B .
4. С уменьшением частоты f и неизменном действующем значении приложенного напряжения активная мощность цепи



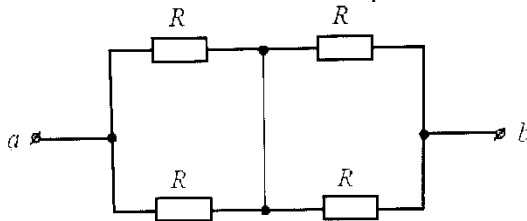
- 5) уменьшится;
- 6) остается неизменной;
- 7) достигает максимума, а затем увеличивается;

- 8) увеличивается.
5. В основе цифровых (дискретных) цепей используются:
- 1) резисторы;
 - 2) полупроводниковые приборы;
 - 3) емкости;
 - 4) катушки индуктивности.
6. Закон Ома для активного участка цепи между точками a и b имеет вид:
- 1) $I = (\pm U_{ab} \pm E) / R$;
 - 2) $I = (\pm U_{ab} \pm E) R$;
 - 3) $I R = (\pm U_{ab} \pm E)$.
7. Алгебраическая сумма падений напряжения в любом замкнутом контуре равна алгебраической сумме ЭДС в этом контуре. Это формулировка
- 1) первого закона Кирхгофа;
 - 2) закона Ома;
 - 3) второго закона Кирхгофа.
8. Под переменным магнитным полем понимают:
- 1) совокупностью изменяющихся во времени и взаимно связанных и обуславливающих друг друга электрического и магнитного полей;
 - 2) поле, созданное электрическими зарядами, а также изменяющимся магнитным полем;
 - 3) поле, созданное движущимися заряженными частицами, а также изменяющимся электрическим полем.
9. Комплексное сопротивление конденсатора равно:
- 1) $ZR = r$;
 - 2) $ZL = jxL$;
 - 3) $ZC = -jxC$.
10. Правило, позволяющее определить направление магнитного поля, зависящее от направления электрического тока, является
- 1) правилом буравчика;
 - 2) правилом левой руки;
 - 3) правилом правой руки.
11. Электрохимические эквиваленты элементов прямо пропорциональны их химическим эквивалентам- это формулировка
- 1) второго закона Кирхгофа;
 - 2) закона Джоуля-Ленца;
 - 3) второго закона Фарадея.
12. По закону Джоуля-Ленца количество теплоты Q (в джоулях), выделяющейся в проводнике при прохождении по нему постоянного электрического тока, равно:
- 1) $Q = IRt$;
 - 2) $Q = I^2 R t$;
 - 3) $Q = I^2 R^2 t$.
13. Величина обратная комплексному сопротивлению называется:
- 1) комплексной проводимостью;
 - 2) комплексным амплитудным значением;
 - 3) комплексным действующим значением.
14. Реактивная мощность симметричной трехфазной системы (при симметричном генераторе и приемнике):
- 1) $3Q\phi$;
 - 2) $2Q\phi$;
 - 3) $6Q\phi$.
15. Активной мощностью трехфазной системы называется:
- 1) сумма реактивных мощностей всех фаз приемника;

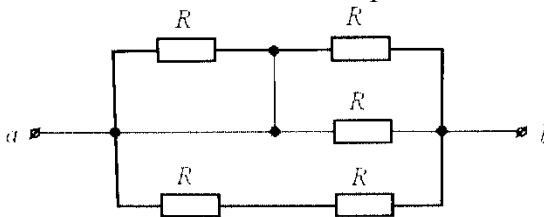
- 2) сумма активных мощностей всех фаз приемника;
 3) произведение активных мощностей всех фаз приемника.
16. Сумма э.д.с. трехфазного генератора в любой момент времени равна:
 1) бесконечности;
 2) нулю;
 2) нет правильного ответа.
17. Под круговой диаграммой тока или напряжения понимают дугу окружности, являющуюся геометрическим местом концов вектора тока (напряжения) при изменении по модулю какого-либо сопротивления электрической цепи и
 1) неизменных остальных сопротивлений, частоты и э.д.с;
 2) изменяемых остальных сопротивлений, неизменных частоты и э.д.с;
 2) изменяемых остальных сопротивлений, частоты и э.д.с.
18. Комплексное сопротивление взаимной индукции равно:
 1) $j\omega M$;
 2) $j\omega \tilde{M}$;
 3) $M/j\omega$.
19. Резисторы $R_1=R_2=R_3=12\text{ Ом}$ параллельны, их эквивалентное сопротивление будет равно



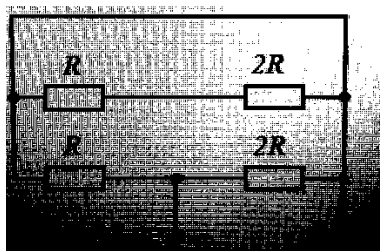
- 7) 4 Ом;
 8) 3 Ом;
 9) 6 Ом.
20. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 3\text{ Ом}$, равна:



- 1) 5 Ом;
 2) 30 Ом;
 3) 3 Ом.
21. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 70\text{ Ом}$, равна:



- 1) 60 Ом;
 2) 50 Ом;
 3) 4 Ом.
22. Величина эквивалентного сопротивления цепи R_{ab} , если $R = 3\text{ Ом}$, равна:



- 7) 3 Ом;
 - 8) 5 Ом;
 - 9) 4 Ом.
23. Если комплексное действующее значение тока $I = 5 + j5$, то выражение для мгновенных значений тока имеет вид:
- 1) $i = 5 \sin(\omega t + 45^\circ)$;
 - 2) $i = 10 \sin(\omega t - 45^\circ)$;
 - 3) $i = 2 \sin(\omega t - 90^\circ)$.
24. Реактивное сопротивление катушки равно:
- 1) R , [Ом];
 - 2) ωL , [Ом];
 - 3) $1/\omega C$, [Ом].
25. Определить токи в электрических цепях можно с помощью:
- 1) ПО Visio;
 - 2) ПО Компас;
 - 3) ПО Matlab.

Критерии оценки

При оценке результатов выполнения тестовых заданий в рамках дисциплины «Электротехника и электроника» используется рейтинговая система. Согласно рейтинговой системе оценка результатов тестирования формирует текущий рейтинг $R^{\text{тек}}$.

Максимальное значение оценки равно 12 б. Тест считается пройденным, если студент получил за него не менее – 6 б. Критерии оценки представлены в табл.