МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 11:17:44 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко
18 апреля 2024 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

ОП.04 Основы электротехники

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Зерноград, 2024 г

Разработчик:
к.т.н., доцент Головинов В.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики «12» марта 2024 г. Протокол № 7.

Заведующий кафедрой: Забродина О.Б.

Фонд оценочных средств рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по специальностям: 08.02.09 «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий», 35.02.08 «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства», 35.02.08 «Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)» от 28 марта 2024 г. Протокол № 7.

Председатель: Емелин А.А.

1. Общие положения

Фонд-оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.04 Основы электротехники.

ФОС включает контрольно-оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (умения, знания, общие компетенции)	**Основные показатели оценки результатов**	**Форма контроля и оценивания**
В результате изучения дисциплины обучающийся должен **уметь**:		
пользоваться измерительными приборами (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- выполнение электрических измерений стрелочными приборами; - выполнение электрических измерений цифровыми приборами	экспертная оценка лабораторных работ
производить проверку электронных и электрических элементов электротехнических систем и комплексов в АПК (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- исследование закона Ома; - исследование законов Кирхгофа; - исследование электронных полупроводниковых приборов.	- экспертная оценка лабораторных работ; - выполнение контрольных работ №1, №2.
производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- составление и расчет электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением конденсаторов; - составление и расчет электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением резисторов; - выполнение подбора элементов электрических и электронных схем в соответствии с их рассчитанными значениями; - сравнение технических характеристик электронных устройств.	- экспертная оценка лабораторных работ; - выполнение контрольных работ №1, №2.
В результате изучения дисциплины обучающийся должен **знать**:		
методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных и электронных цепей (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- выполнение расчета электрических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением конденсаторов; - выполнение расчета элек-	- опрос по темам 1.1-1.4 и 1.7; - выполнение контрольных работ №1, №2; - выполнение тестового задания №2.

	трических цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением резисторов; - перечисление параметров характеризующих магнитное поле; - пояснение принципа работы электрических устройств, использующих магнитное поле; - сравнение параметров переменного тока; - сравнение значений переменного тока; - знание единиц измерения электрических величин.	
компоненты электронных устройств электротехнических систем и комплексов в АПК (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- объяснение процессов в трехфазных электрических цепях; - пояснение конструкции и принципа действия полупроводниковых приборов; - пояснение конструкции и принципа действия выпрямителей переменного тока; - пояснение конструкции и принципа действия цифровых электронных приборов; - пояснение конструкции и принципа действия полупроводниковых интегральных приборов; - определение параметров трехфазных электрических цепей; - сравнение характеристик электронных устройств.	- опрос по темам 1.5, 2.1-2.7; - выполнение контрольной работы №3; - выполнение тестовых заданий №5, №6.
методы электрических измерений (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- сравнение видов и методов электрических измерений; - классификация электроизмерительных приборов; - пояснение принципов действия измерительных механизмов электроизмерительных приборов; - знание приборов используемых для измерения электрических величин; - использование видов и методов измерения электриче	- опрос по теме 1.6; - выполнение тестового задания №1.

	ских величин.	
устройство и принцип действия электрических машин и аппаратов (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.1, ПК 2.2, ПК 3.2)	- знание устройства и принципа действия трехфазных асинхронных электродвигателей; - знание устройства и принципа действия электрических машин постоянного тока; - сравнение характеристик и свойств электрических машин постоянного тока.	- опрос по темам 1.8, 1.9; - выполнение тестовых заданий №3, №4.

3. Контрольно-оценочные материалы текущего контроля

3.1 Периодический выборочный
устный опросПравильный,
полный ответ – 5 баллов;
Правильный, не полный ответ – 4
балла;
Не точный, не полный ответ – 3 балла;
Не верный ответ/отсутствие ответа – 2 балла.

3.1.1. Опрос по теме 1.1 «Электрическое поле»

1. Какое явление называют электрическим током?
2. Каким свойством обладают конденсаторы?
3. Как изменится заряд конденсатора, если при неизменном напряжении увеличить рас-стояние между пластинами конденсатора?
4.Как называют единицу измерения электрической емкости?
5.Запишите формулу для вычисления эквивалентной емкости двух последовательно со-единенных конденсаторов.
6. Запишите формулу для вычисления эквивалентной емкости двух параллельно соеди-ненных конденсаторов.
7. Что называют электрическим напряжением? 8.Что называется электрической проводимостью?
9.Как изменится заряд конденсатора, если увеличить напряжение заряда конденсатора?10.От каких параметров зависит емкость конденсатора?

3.1.2. Опрос по теме 1.2 «Электрические цепи постоянного тока»

1. Из каких устройств в основном состоит электрическая цепь?
2. Напишите закон Ома для участка электрической цепи.
3. Напишите закон Ома для полной электрической цепи.
4. Дайте определения узла или точки разветвления электрической цепи.
5. Что такое электрическая мощность, и в каких единицах она измеряется?
6. Напишите формулу для определения мощности в резисторе сопротивлением R черезквадрат тока и сопротивление?
7. Напишите формулу для определения мощности в резисторе сопротивлением R черезквадрат напряжения и сопротивление.
8. Запишите формулу для вычисления эквивалентного сопротивления двух последова-тельно соединенных резисторов.
9. Запишите формулу для вычисления эквивалентного сопротивления двухпараллельно соединенных резисторов.

10. Запишите в общем виде первый и второй законы Кирхгофа.

3.1.3. Опрос по теме 1.3 «Электромагнитизм»

1. Какие материалы называются ферромагнетиками ?
2. Чем отличаются магнитомягкие материалы от магнитотвердых?
3. Поясните принцип работы электродвигателя.
4. Как называют единицу измерения магнитной индукции?
5. Как определить направление электромагнитной силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?
6. Поясните назначение ферромагнитного сердечника катушки индуктивности.
7. Поясните принцип работы электрического генератора.
8. Поясните принцип работы электромагнитного реле.
9. Что представляет собой индуктивность?
10. Как на электрических схемах условно обозначают индуктивность?

3.1.4. Опрос по теме 1.4 «Однофазные электрические цепи переменного тока»

1. Какой ток называют переменным?
2. Поясните основные параметры переменного тока: период, частота, амплитуда, фаза, начальная фаза.
3. В паспорте электрического двигателя указано напряжение 380В. К какому значению относится его напряжение: мгновенному, амплитудному или действующему?
4. Может ли через конденсатор протекать переменный ток?
5. Перечислите преимущества переменного тока?
6. Как называются значения переменного тока и напряжения в произвольный момент времени?
7. Как называется наибольшее из мгновенных значений периодически изменяющейся величины за время одного периода?
8. Как называется время, в течении которого переменный ток совершает полный цикл своих колебаний?
9. Как называют единицу измерения частоты переменного тока?
10. Чему равна частота переменного тока в России?

3.1.5. Опрос по теме 1.5 «Трёхфазные электрические цепи переменного тока»

1. Что такое трехфазный переменный ток и почему он так называется?
2. Начертите трехфазную четырехпроводную цепь соединенную звездой.
3. Запишите соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями в соединении звезда.
4. При каких условиях можно соединять потребителей по схеме «звезда без нулевого провода»?
5. Какая трехфазная нагрузка называется симметричной.
6. Чем отличается несвязанная и связанная трехфазные системы?
7. Какие стандартные напряжения в трехфазных цепях Вам известны?
8. Начертите трехфазную электрическую цепь, соединенную по схеме треугольник.
9. Запишите соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями в соединении треугольник.
10. Как следует подключить вольтметр, чтобы измерить фазное и линейное напряжения?

3.1.6. Опрос по теме 1.6 «Электроизмерительные приборы и электрические измерения»

1. Перечислите основные методы измерений.
2. Какие погрешности существуют для оценки точности измерений?
3. На какие классы точности делятся электроизмерительные приборы?
4. Каким образом можно расширить пределы измерения тока и напряжения?
5. Какими условными знаками на шкале обозначаются приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем?
6. Как в электрическую цепь включается амперметр?
7. Как в электрическую цепь включается вольтметр?
8. Как в электрическую цепь включается прибор ваттметр?
9. Поясните принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.
10. Поясните принцип действия электромагнитного измерительного механизма.

3.1.7. Опрос по теме 1.7 «Трансформаторы»

1. Каково назначение трансформатора в энергосистеме при передаче и распределении электрической энергии?
2. Поясните принцип работы трансформатора. Почему он может работать только на переменном токе?
3. Поясните назначение и устройство отдельных элементов трансформатора: магнитопровода, обмоток, изоляторов.
4. Поясните какой трансформатор называется многообмоточным.
5. Каково отличие трехфазных трансформаторов от однофазных?
6. Поясните как опытным путем определить коэффициент трансформации.
7. Число витков первичной обмотки 100, вторичной 500. Определить напряжение холостого хода вторичной обмотки, если к первичной подведено напряжение 220 В.
8. Запишите формулу выражающую зависимость между числом витков и напряжениями в обмотках трансформатора.
9. Поясните какие трансформаторы являются повышающими, а какие понижающими.
10. Поясните назначение ЛАТРа.

3.1.8. Опрос по теме 1.8 «Электрические машины постоянного тока»

1. Поясните принцип действия генератора постоянного тока.
2. Начертите схему генератора с независимым возбуждением.
3. Начертите схему генератора со смешанным возбуждением.
4. Для чего существуют полюса в электродвигателе постоянного тока?
5. Как можно изменить направление вращения якоря у двигателя постоянного тока?
6. Поясните принцип действия двигателя постоянного тока.
7. Начертите схему генератора с параллельным возбуждением.
8. В чем заключается принцип обратимости электрических машин?
9. Начертите схемы соединения двигателей с последовательным и с параллельным возбуждением.
10. Как называется вращающаяся часть электродвигателя постоянного тока?

3.1.9. Опрос по теме 1.9 «Электрические машины переменного тока»

1. Приведите классификацию машин переменного тока.
2. Поясните получение трехфазного вращающегося магнитного поля.
3. Напишите формулу для определения скольжения.
4. Чему равно скольжение ротора при пуске двигателя?
5. Как называется вращающаяся часть асинхронного электродвигателя?
6. Какие синхронные скорости можно получить при частоте тока в сети 50Гц?

7. Поясните устройство и принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
8. В каких пределах может измениться значение скольжения?
9. Какой электродвигатель называется асинхронным?
10. Как называется неподвижная часть асинхронного электродвигателя?

3.1.10. Опрос по теме 2.1 «Физические основы электроники»

1. Что изучает раздел электроника?
2. Что называется собственной проводимостью полупроводников?
3. Что такое зонная теория и как она характеризует материалы с различной проводимостью?
4. Что называется вольтамперной характеристикой полупроводникового диода?
5. Какое напряжение называется напряжением пробоя полупроводникового диода.
6. Что называется примесной проводимостью полупроводников?
7. Объясните свойства электронно-дырочного p-n перехода.
8. Назовите материалы, относящиеся к полупроводникам?
9. Изобразите вольтамперную характеристику полупроводникового диода.
10. Как на электрических схемах условно обозначают полупроводниковый диод?

3.1.11. Опрос по теме 2.2 «Полупроводниковые приборы»

1.Какой прибор называется полупроводниковым диодом?
2. Назовите основные параметры полупроводникового диода.
3. Почему полупроводниковый диод используется в схемах выпрямителей переменного тока?
4. Какой прибор называется полупроводниковым транзистором?
5. Начертите структурную схему транзистора?
6. Чем отличаются p-n-p и n-p-n транзисторы?
7. Какое устройство называется электронным ключом?
8. С какой целью мощные диоды изготовляют в массивных металлических корпусах?

3.1.12. Опрос по теме 2.3 «Оптоэлектронные полупроводниковые приборы»

1. Поясните принцип внешнего фотоэффекта?
2. Поясните принцип внутреннего фотоэффекта?
3. Перечислите фоточувствительные приборы, которые вы знаете.
4. Каковы отличия в свойствах фотодиода и фоторезистора?
5. Как в фотоэлементе происходит непосредственное преобразование световой энергии в электрическую?

3.1.13. Опрос по теме 2.4 «Электронные выпрямители и стабилизаторы»

1. Каково назначение выпрямителей переменного тока?
2. Начертить схему двухполупериодного выпрямителя и пояснить принцип его действия.
3. Каково назначение сглаживающих фильтров?
4. Каково назначение стабилизаторов напряжения и тока?
5. Начертить схему однофазного мостового выпрямителя и пояснить принцип его действия.
6. Начертить схему трехфазного мостового выпрямителя и пояснить принцип его действия.
7. Пояснить принцип работы емкостного сглаживающего фильтра.

8. Как повлияет увеличение частоты питающего напряжения на работу емкостного сглаживающего фильтра?

3.1.14. Опрос по теме 2.5 «Электронные усилители»

1. Для чего применяются электронные усилители?
2. Для чего в основном применяются усилители низкой частоты (УНЧ)?
3. Для чего применяются двухтактные усилители?
4. На каких элементах собираются усилители низкой частоты?
5.Чем отличаются однотактные усилители низкой частоты от двухтактных?
6. Какая связь в электронных усилителях называется обратной?

3.1.15. Опрос по теме 2.6 «Электронные генераторы и измерительные приборы»

1. Поясните назначение цифрового вольтметра?
2. Поясните назначение электронного осциллографа?
3. Как получают изображение на экране электронно-лучевой трубки?
4. Для чего предназначен цифровой мультиметр?

3.1.16. Опрос по теме 2.7 «Интегральные схемы микроэлектроники»

1. Дать определение полупроводниковой интегральной микросхемы.
2. Дать определение интегральной микросхемы.
3. На какие виды делятся интегральные микросхемы по конструктивному исполнению.
4. Какой усилитель называется операционным усилителем (ОУ) и какие функции он может выполнять?

3.2. Контрольные работы

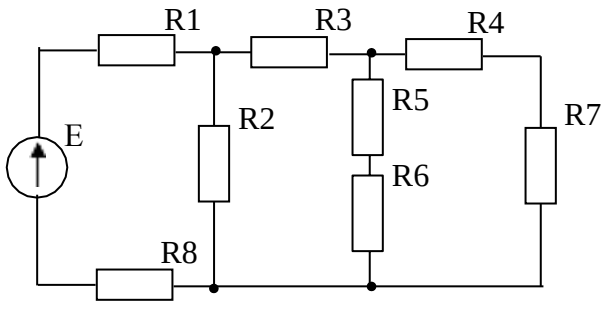
Правильное выполнение всех заданий – 5 баллов;
Одна ошибка при выполнении заданий – 4 балла;
Две ошибки при выполнении заданий – 3 балла;
Более трёх ошибок, не выполненное хотя бы одно задание – 2 балла.

3.2.1 Контрольная работа №1

«Расчет электрических цепей постоянного тока»

Пример задания контрольной работы №1

1.

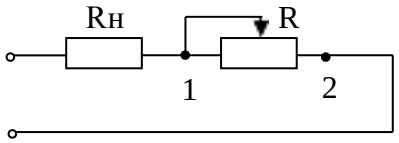


Определить падение напряжения на сопротивлениях R1, R2 и R8, если:
E=50В, R_1=5 Ом; R_2=4 Ом; R_3=6 Ом; R_4=15 Ом; R_5=10 Ом; R_6=10 Ом; R_7=5 Ом; R_8=1,8Ом.

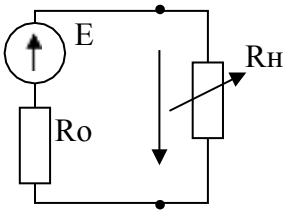
2. Как изменится проводимость проводника при увеличении площади его поперечного сечения?

Задания для контрольной работы №1

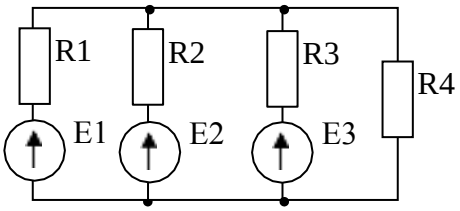
1. Как формулируется закон Кирхгофа для замкнутого контура, содержащего ЭДС?
2. Какую электрическую цепь называют сложной?
3. Напишите уравнение баланса мощностей?
4. Что такое ветвь, узел, контур?
5. Длину и диаметр проводника увеличили в 2 раза. Как изменится сопротивление проводника?
6. Какой ток называется постоянным?
7. Как формулируется закон Ома для участка цепи, содержащей источник энергии?
8. Последовательно с резистором Rн=30 Ом подключен переменный резистор R. В среднем положении подвижного контакта переменного резистора в цепи устанавливается ток 2 А. Каковы будут ток и напряжение на Rн при крайних положениях подвижного контакта сопротивления R (точки 1 и 2), если к цепи приложении напряжение 100 В?



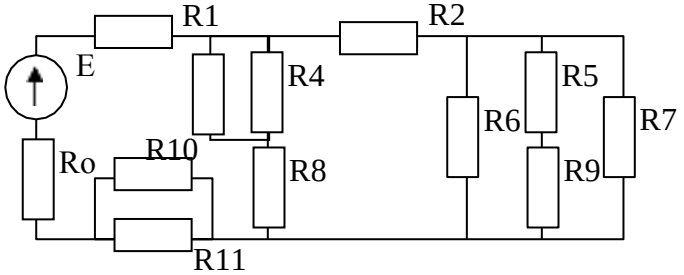
9. В результате изменения сопротивления нагрузки ток в цепи увеличился. Как это повлияет на напряжение на зажимах цепи?



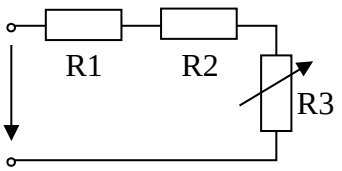
10. Используя метод “узловых напряжений” определить токи в ветвях электрической цепи, если: E1=230 В; E2=220 В; E3=160 В; R1=2 Ом;R2=R3=4 Ом; R4=20 Ом.



11. Определить ток I1 и падение напряжения на R8, если: E=120 В;R0=1 Ом; R1=R5=5 Ом; R2=7 Ом; R4=15 Ом; R6=6 Ом; R3=R7=R9=10 Ом; R8=4 Ом; R10=R11=20 Ом.

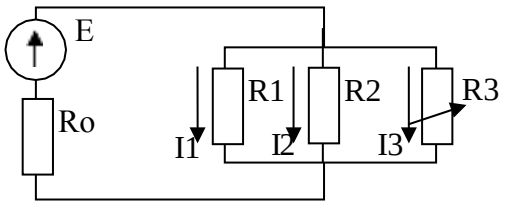


12. В приведенной схеме сопротивление R3 увеличилось. Как изменится напряжение на других участках цепи, если U=const?



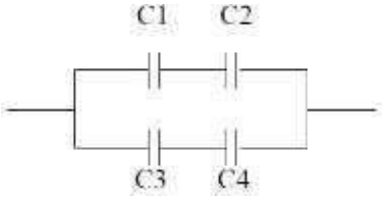
13. Источник постоянного тока с ЭДС 230 В и внутренним сопротивлением Ro=0,4 Ом подключен к двум последовательно соединенным потребителям. Сопротивление одного из них 4,4 Ом, а напряжение на нем 110 В. Найти напряжение на выводах источника и ток в цепи?

14. Как изменятся токи I1 и I2, если сопротивление R3 уменьшить?



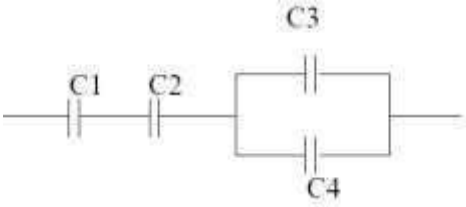
15. Составить схему и определить эквивалентную емкость четырех конденсаторов соединенных последовательно, если: C1=3мкФ, C2=6мкФ, C3=10мкФ, C4=12мкФ.

16. Определить эквивалентную емкость смешанной схемы конденсаторов, если C1=4мкФ, C2=6мкФ, C3=7мкФ, C4=8мкФ.



17. Составить схему и определить эквивалентную емкость четырех конденсаторов соединенных параллельно, если: C1=3мкФ, C2=6мкФ, C3=10мкФ, C4=12мкФ.

18. Определить эквивалентную емкость смешанной схемы конденсаторов, если C1=10мкФ, C2=15мкФ, C3=5мкФ, C4=15мкФ.



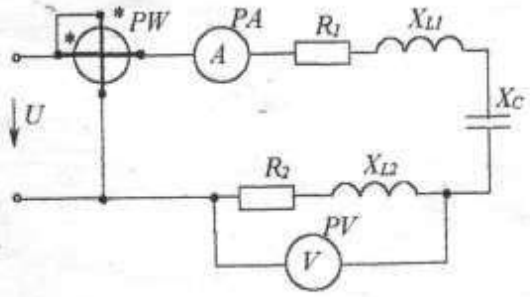
3.2.2 Контрольная работа №2

«Получение переменной ЭДС, основные параметры переменного тока»

Пример задания контрольной работы №2

1. Определить показание приборов и построить векторную диаграмму для электрической цепи с параметрами:

$U = 200\,B$; $R_1 = 15\,Ом$; $R_2 = 10\,Ом$; $X_{L1} = 4Ом$; $X_{L2} = 8\,Ом$; $X_C = 12\,Ом$.

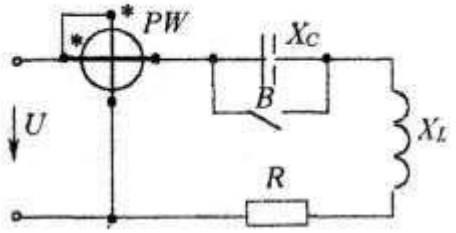


2. В электрической цепи протекает ток $i = 14{,}1\ \sin(\omega t + 60^\circ)\ A$ $u = 28{,}2\ \sin(\omega t - 30^\circ)\ B$. Определить значение комплексного сопротивления и угол сдвига фаз между ними.

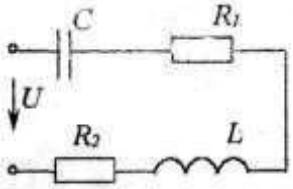
3. Каким будет мгновенное значение тока на индуктивности при максимальном значении напряжения?

Задания для контрольной работы №2

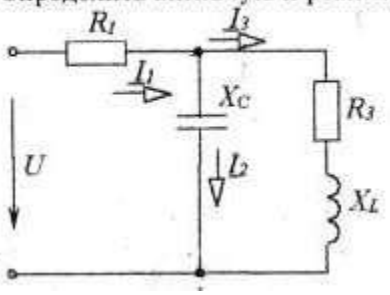
1. Определить показание ваттметра PW в электрической цепи переменного тока при замкнутом ключе B и полную мощность при разомкнутом ключе, если: $U = 141 \sin \omega t$, B; $R = 10$ Ом; $X_L = 5$Ом; $X_C = 3$Ом.



2. Построить векторную диаграмму для заданной цепи:



1. Определить активную и реактивную мощности:

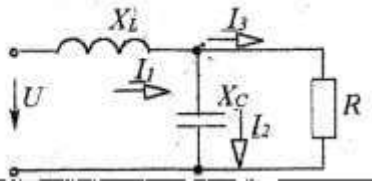


$I_2 = 5A$

$X_L = 5$Ом; $X_C = 10$ Ом;

$R_1 = 6$Ом; $R_3 = 8$Ом.

2. Построить векторную диаграмму напряжений и токов для заданной цепи:

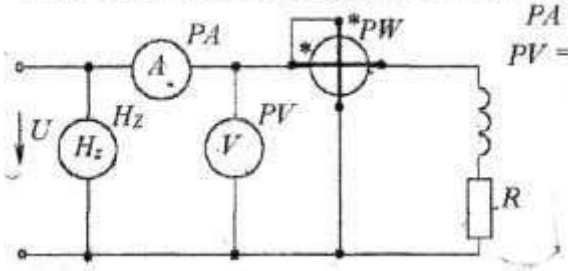


3. Как по величине амплитудного значения синусоидального тока определить действующее значение?

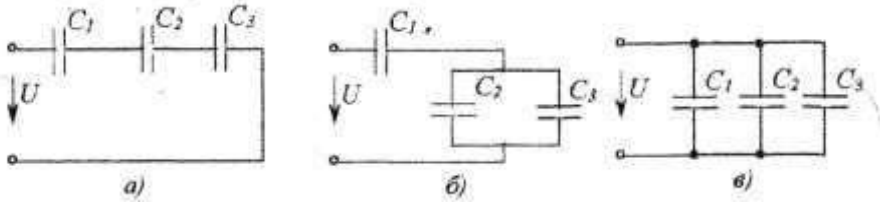
1. По показаниям приборов определить индуктивность катушки L:

$PA = 10$ А; $PH_Z = 50$ Гц;

$PV = 200$ В; $PW = 200$ Вт.

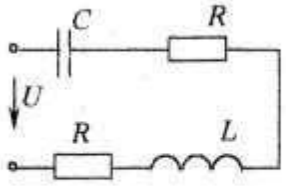


2. Какая из приведенных схем обладает максимальным сопротивлением переменному току при неизменном напряжении сети?



3. Напишите закон изменения ЭДС (мгновенное значение) и дайте определение входящим величинам.

1. Для заданной электрической цепи переменного тока с катушкой индуктивности $L = 0{,}5\,Гн$, конденсатор $C = 100\,мкФ$ и сопротивлением $R = 20\,Ом$; $U = 200\,В$.
Определить резонансную частоту, ток и напряжение на зажимах катушки.



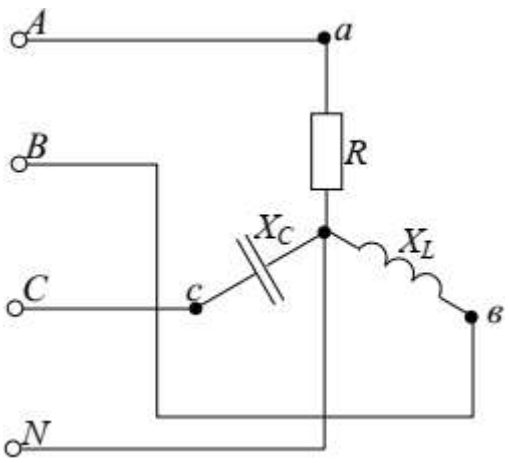
2. Чему равна комплексная проводимость цепи, содержащая активное сопротивление и индуктивность?
3. Чему равна мгновенная мощность электрической цепи с емкостью?

1. К источнику переменного напряжения U = 15 В частотой f = 10 кГц подключена последовательная цепь с активным сопротивлением R = 8 Ом, индуктивностью L = 0,8 мГн и емкостью C = 0,5 мкФ. Требуется определить полное сопротивление Z цепи, силу тока I и напряжения U на элементах R, L, C.

2. Частота переменного тока 55 Гц. Определить сколько времени длится один период T.

3. Период переменного тока T=0,03 сек. Определить частоту (f) переменного тока.

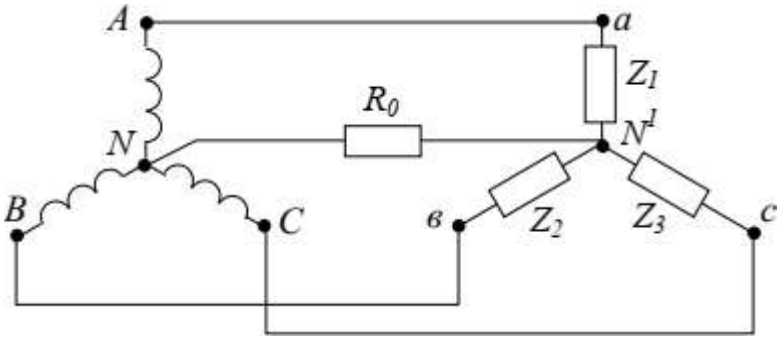
3.2.3 Контрольная работа №3



«Способы соединения обмоток генератора и потребителя трехфазного тока «звездой» и «треугольником».

Пример задания контрольной работы №3

1. Определить сопротивление *R*, полную мощность и построить векторную диаграмму для электрической цепи с параметрами: $X_L = X_C = 44$ *Ом;* $U_л = 380$ *В,* если ток нейтрального провода равен нулю.
2. Напишите уравнения, связывающие векторы линейных и фазных токов для потре- бителей, соединенных в «треугольник».
3. Чему равна разность потенциалов точек *N* и N^1*?*



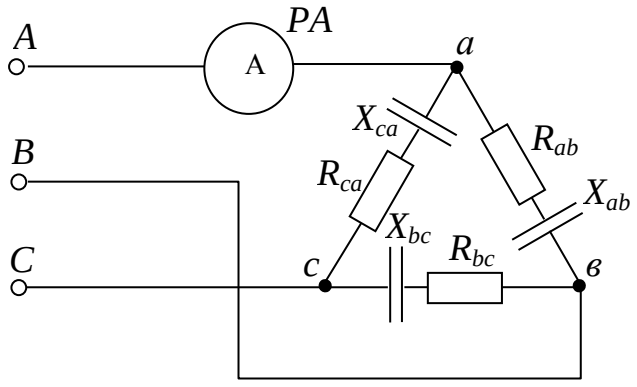
Задания для контрольной работы №3

1. Для 3^x фазного потребителя электроэнергии, соединенного «треугольником», определить фазные и линейные токи, если $U_л = 380$ *В;* $R_{ab} = 3$ *Ом;* $L_{ab} = 12{,}7$ *мГн;* $R_{bc} = 8$ *Ом;* $L_{bc} = 25{,}5$ *мГн;* $R_{ca} = 2$ *Ом;* $L_{ca} = 9{,}55$ *мГн;* частота сети $f = 50$ *Гц*. Построить век- торную диаграмму токов и напряжений.

2. В симметричной 3^x фазной цепи $U_ф = 220$ *В;* $I_ф = 5$ *А;* $tg\varphi = 0{,}75$. Определить ак- тивную мощность.

3. Как должны быть соединены лампы накаливания с постоянным напряжением *220 В* при включении их в 3^x фазную сеть с линейным напряжением *380 В*?

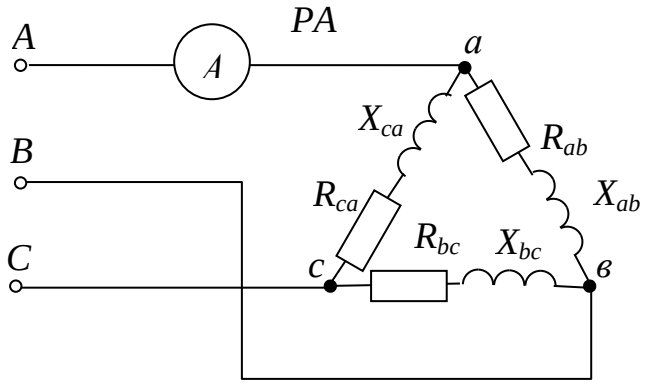
4. В электрической цепи 3^x фазного симметричного потребителя электроэнергии, соединенного «треугольником», показания *PA = 22 А*, сопро- тивление резисторов: $R_{ab} = R_{bc} = R_{ca} = 6$ *Ом;* конденсаторов: $X_{ab} = X_{bc} = X_{ca} = 8$ *Ом.* Определить линейные напря- жения $U_Л$, активную, реактивную и полную мощности. Построить векторную диаграмму.



5. Для электрической цепи определить фазные и линейные напряжения и токи, если при симметричном питании $U_Л = 220$ *В*, а сопротивления нагрузки фаз равны: $R_{ab} = R_{bc} = 12$

Ом; X_{ab} = 12 Ом; X_{ca} = 6 Ом; R_{ca} = 8 Ом. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

6.



1.

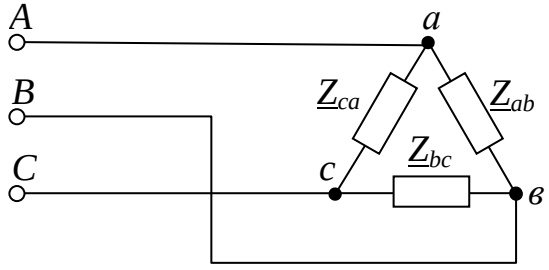
2.

6. Представить график мгновенных значений *ЭДС* e_A , e_B и e_C трехфазной системы.

7. Представить полную мощность трехфазной цепи в комплексной форме записи.

8. Как изменится в 4-х проводной системе напряжение на фазах нагрузки, соединенной «звездой», при обрыве нулевого провода, если нагрузка симметричная?

9. Для электрической цепи определить фазные и линейные токи, если при симметричном питании линейное напряжение $U_Л$ = 220 В, а комплексные сопротивления фаз равны $\underline{Z}_{ab} = 12 + j16$,Ом; $\underline{Z}_{bc} = 12$,Ом; $\underline{Z}_{ca} = 5 + j6$,Ом. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.

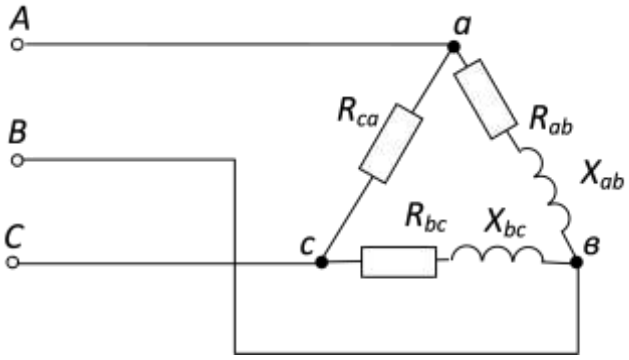


10. Два симметричных потребителя включены в трехфазную сеть переменного то ка. Причем один соединен «звездой», другой – «треугольником». При каком соотношении сопротивлений они потребляют одинаковую мощность, если коэффициенты мощности обоих потребителей одинаковы?

11. Три группы осветительных ламп мощностью *P = 60 Вт* каждая с номинальным напряжением 230 В соединены по схеме «звезда» с нейтральным проводом. При этом в фазе *A* включены *5* ламп, в фазе *B - 4* лампы, а в фазе *C - 2* лампы. Линейное симметричное напряжение источника $U_Л$ *= 380В*. Определить графическим путём фазные токи потребителя электроэнергии. Построить векторную диаграмму.

12. В симметричной трехфазной цепи линейное напряжение равно *380 В*, фазный ток *– 3 А*, *cos*φ *= 0,85* . Определить реактивную мощность трех фаз.

13. Для электрической цепи определить полную мощность, если при симметричном питании $U_Л = 380$ *В*, сопротивления нагрузки фаз равны: $R_{ab}=R_{bc}=12$*Ом;* $X_{ab}=6$ *Ом;* $X_{вс} = 16$ *Ом;* $R_{ca} = 8$ *Ом*. Построить векторную диаграмму токов и напряжений.



14. Определить частоту тока генератора, если частота вращения якоря генератора *1000 мин*$^{-1}$, а число полюсов *4*.

3.3 Тестовые задания

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильный ответ на вопросы или не верное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Тестовое задание считается выполненным, если как минимум 55% оценок являются положительными.

3.3.1 Тестовое задание №1 «Электрические измерения»

1. Как практически определить ЭДС источника тока?

а) При помощи вольтметра, присоединенного к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи.

б) При помощи вольтметра, присоединенного параллельно резистору во внешней цепи внешней цепи.

в) При помощи вольтметра и амперметра, присоединенными к резистору во внешней цепи.

г) При помощи амперметра, присоединенного к полюсам источника тока при разомкнутой внешней цепи.

д) При помощи вольтметра, присоединенного к полюсам источника тока при замкнутой внешней цепи.

2. От чего зависит сопротивление проводника?

а) От температуры.
б) От приложенного напряжения.
в) От схемы соединения.
г) От площади поперечного сечения проводника и его длины.
д) От материала из которого выполнен проводник.

3. Какая сила тока при частоте 50 Гц считается смертельной для человека?

а) 0,1 А.
б) 0,01 А.
в) 1 мА.
г) 300 мА.

4. Собрана цепь из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить последовательно еще такую же лампу?

а) Уменьшится, так как сопротивление цепи возросло.
б) Не изменится, так как при последовательном соединении сила тока на всех участках цепи одинакова.
в) Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшилось.
г) Уменьшится, так как сопротивление цепи уменьшилось.

5. В цепи из источника тока, амперметра и лампы параллельно лампе подключают еще одну, обладающую таким же сопротивлением. Изменится ли при этом показание амперметра?

а) Увеличится в два раза.
б) Увеличится
в) Показание не изменится.
г) Уменьшится в два раза.
д) Уменьшится.

6. Какой прибор используется для измерения мощности потребителя?

а) амперметр
б) вольтметр
в) омметр
г) ваттметр

7. Какой прибор используется для измерения электрического сопротивления?

а) амперметр
б) вольтметр
в) омметр
г) ваттметр

8. Какой прибор используется для измерения силы электрического тока?

а) амперметр
б) вольтметр
в) омметр
г) ваттметр

9. Какой прибор используется для измерения электрического напряжения?

а) амперметр
б) вольтметр
в) омметр
г) ваттметр

10. Как по отношению к нагрузке включается в электрическую цепь амперметр?

а) последовательно
б) параллельно

11. Как по отношению к нагрузке включается в электрическую цепь вольтметр?

а) последовательно
б) параллельно

3.3.2 Тестовое задание №2 «Устройство, принцип действия и режимы работы трансформатора»

1. Не могут быть включены на параллельную работу трансформаторы, имеющие…

а) разные группы соединений;
б) одинаковые номинальные напряжения;
в) разные номинальные мощности;
г) одинаковые коэффициенты трансформации.

2. В энергетических системах передачи и распределения электроэнергии наибольшее применение имеют_____трансформаторы.

а) печные; б) импульсные; в) трансформаторы тока; г) силовые.

3. Однофазный трансформатор имеет две обмотки с номинальным напряжением 220 и 44 В. Ток в обмотке высшего напряжения равен 10 А. Ток в обмотке низшего напряжения равен …

а) 50 А; б) 2 А; в) 10 А; г) 25 А.

4. В трансформаторе не зависят от нагрузки потери мощности …

а) в первичной обмотке;
б) в стенках бака от вихревых токов и токов рассеяния обмоток;
в) в магнитопроводе;
г) во вторичной обмотке.

5. Активными элементами трансформатора являются…

а) магнитопровод и бак;
б) обмотки и регулятор напряжения;
в) обмотки и выводы;
г) магнитопровод и обмотки.

6. Первичная обмотка трансформатора включена на напряжение сети U_1=1кВ. Напряжение U_2 равно 250 В при I_2 = 0;
при активно-емкостной нагрузке U_2=260 В;
при активной - U_2=240 В,
а при активно – индуктивной нагрузке U_2=230 В.
Чему равен коэффициент трансформации трансформатора?

а) 4; б) 4,7; в) 4,35; г) 3,86.

7. Принцип действия трансформатора основан на…

а) законе электромагнитной индукции;
б) законе электромагнитной силы;
в) принципе Ленца;
г) законе Джоуля-Ленца.

8. Если w_1 – число витков первичной обмотки, а w_2 – число витков вторичной обмотки, то однофазный трансформатор является повышающим, когда…

а) $w_1 < w_2$; б) $w_1 + w_2 = 0$; в) $w_1 = w_2$; г) $w_1 > w_2$.

9. Трансформатор - это статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанных обмотки и предназначенное…

а) для понижения мощности передаваемой от источника электрической энергии к приемнику посредством электромагнитной индукции;
б) для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем переменного тока в одну или несколько других систем переменного тока;
в) для повышения мощности передаваемой от источника электрической энергии к приемнику посредством электромагнитной индукции;
г) для снижения искажений формы входного сигнала передаваемого от источника электрической энергии к приемнику.

10. Не верно, что трансформаторы предназначены для …

а) экономичной передачи и распределения электрической энергии в сетях переменного тока;
б) передачи от источника приемникам одной и той же мощности при разных напряжениях и токах;
в) преобразования переменных напряжений и токов при передаче электроэнергии от источника к потребителям;
г) изменения мощности переменного тока, передаваемой от генератора к приемникам.

3.3.3 Тестовое задание №3 «Электрические машины постоянного тока»

1. Величину момента двигателя постоянного тока определяет выражение…

а) $n = \frac{U}{c_E \cdot \Phi} - \frac{R_Я}{c_E c_M \Phi^2} \cdot M$;

б) $M = c_M \Phi I_Я$;

в) $M = c_M \Phi I_B$;

г) $M = c_M \cdot \Phi \cdot n$.

2. ЭДС машины постоянного тока определится по формуле…

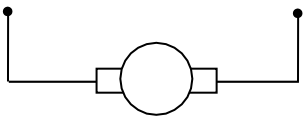
а) $E = I_{\beta} R_{\beta}$; б) $E = c_E \cdot n \cdot I_{\beta}$;

в) $E = c_E \cdot \Phi \cdot R_{Я}$; г) $E = c_E \cdot \Phi \cdot n$.

3. ЭДС, индуктируемая в обмотке якоря двигателя постоянного тока, при уменьшении частоты вращения двигателя …

а) увеличится;
б) уменьшится;
в) не индуцируется вообще;
г) не изменится.

4. В цепи возбуждения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением устанавливается регулировочный реостат для…



а) изменения тока якоря;
б) уменьшения магнитного потока двигателя;
в) изменения нагрузки двигателя;
г) снижения потерь мощности при пуске.

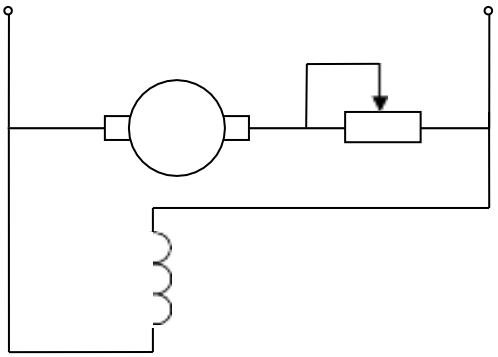
5. В цепи обмотки якоря ДПТ с независимым возбуждением устанавливается пусковой реостат для…

а) увеличения потока возбуждения;
б) изменения пускового тока;
в) уменьшения потока возбуждения;
г) увеличения частоты вращения.

6. В цепи обмотки якоря ДПТ с независимым возбуждением устанавливается пусковой реостат для…

а) увеличения потока возбуждения;
б) изменения пускового тока;
в) уменьшения потока возбуждения;
г) увеличения частоты вращения.

7. В цепи обмотки якоря ДПТ с параллельным возбуждением устанавливается пусковой реостат для…



а) увеличения частоты вращения;
б) уменьшения пускового тока;
в) увеличения потока возбуждения;
г) уменьшения потока возбуждения.

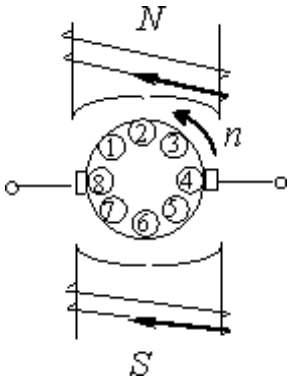
8. Назначение обмотки возбуждения в машине постоянного тока –…

а) создание основного магнитного потока;
б) уменьшение влияния добавочных полюсов;
в) улучшение коммутации;
г) компенсация влияния реакции якоря.

9.Главным преимуществом двигателей постоянного тока является…

а) широкие пределы регулирования скорости и большой пусковой момент;
б) простота конструкции;
в) дешевизна;
г) очень высокая надежность.

10. Если якорь машины вращается против часовой стрелки, то ЭДС будет отсутствовать в проводниках с номером…

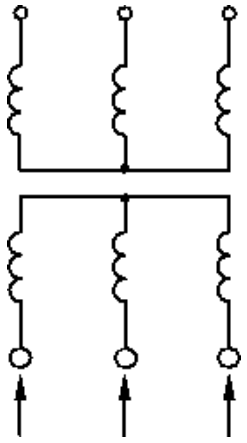


а) 1,2,3; б) 7.6.5;

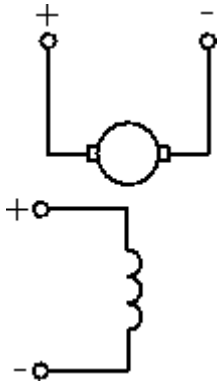
в) 4,8; г) 2,6.

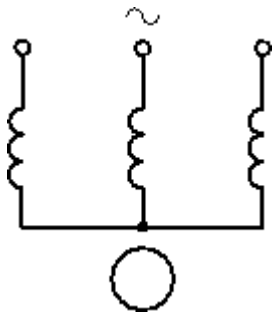
11. Электрической машине постоянного тока соответствует схема …

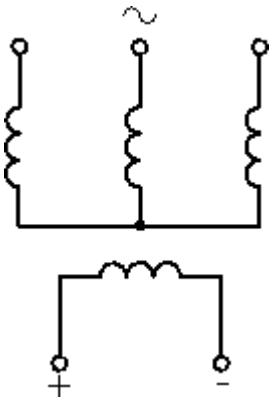
а)



б)



в) 

г) 

12. Для двигателей постоянного тока неприменим способ регулирования частоты вращения . . .

а) включением в цепь якоря регулировочного реостата;
б) изменением величины напряжения на якоре;
в) изменением тока возбуждения;
г) изменением частоты напряжения на якоре.

13. Для изменения направления вращения двигателя постоянного тока смешанного возбуждения необходимо изменить полярность подключения к источнику питания …

а) последовательной обмотки;
б) цепи якоря;
в) параллельной обмотки возбуждения;
г) всего двигателя.

14. Сердечник якоря машины постоянного тока набирают из изолированных друг от друга листов электротехнической стали для . . .

а) уменьшения потерь на перемагничивание якоря;
б) упрощения технологии сборки машины;
в) уменьшения потерь в обмотке якоря;
г) уменьшения потерь на вихревые токи в сердечнике якоря.

15. Неверно, что в машине постоянного тока . . .

а) щеточно – коллекторный узел соединяет вращающуюся обмотку якоря с внешней цепью;
б) обмотка дополнительных полюсов усиливает рабочий магнитный поток;
в) обмотка возбуждения главных полюсов создает рабочий магнитный поток;
г) с помощью обмотки якоря электрическая энергия преобразуется в механическую и наоборот.

3.3.4 Тестовое задание №4 «Электрические машины переменного тока»

1. Асинхронной машине могут принадлежать узлы …

а) статор с трехфазной обмоткой, ротор с короткозамкнутой обмоткой, ротор с трехфазной обмоткой и тремя контактными кольцами;
б) статор с трехфазной обмоткой, многополюсный ротор с двумя контактными кольцами;
в) статор с трехфазной обмоткой, якорь с коллектором;

г) статор с трехфазной обмоткой, неявнополюсный ротор с двумя контактными кольцами.

2. Частота вращения магнитного поля синхронной машины определяется соотношением…

а) $n_0 = n_S + n$; б) $n_0 = 60 \cdot f \cdot p$; в) $n_0 = \frac{60 \cdot f}{p}$; г) $n_0 = \frac{f \cdot p}{60}$.

3. В асинхронном двигателе значительно зависят от нагрузки потери мощности…

а) в сердечнике ротора; б) в сердечнике статора;
в) механические потери; г) в обмотках статора и ротора.

4. Частоту вращения асинхронного двигателя нельзя регулировать …

а) изменением величины напряжения питающей сети;
б) изменением числа полюсов;
в) включением добавочного сопротивления в цепь ротора;
г) включением добавочного сопротивления в цепь статора.

5. Асинхронный двигатель, подключенный к сети с *f=50Гц*, вращается с частотой 1450 об/мин. Скольжение *S* равно …

а) 0,0345; б) -0,0333; в) - 0,0345; г) 0,0333.

6. Вращающееся магнитное поле синхронного двигателя создается при выполнении следующих условий…

а) обмотки статора сдвинуты по поверхности статора на 120^0 и подключены к 3х фазной сети с фазовым сдвигом напряжений на 120^0.
б) имеется одна обмотка, которая включена в сеть 1-фазного переменного тока.
в) обмотка статора включена в цепь постоянного тока, а обмотка ротора в сеть 3х фазного тока.
г) обмотки статора сдвинуты по поверхности статора на 120^0 и подключены к цепи постоянного тока.

7. Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной сети частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 3000 об/мин, то он имеет количество полюсов –…

а) три; б) пять; в) шесть; г) два.

8. Если ротор асинхронной машины вращается в направлении движения поля со скоростью, меньшей скорости магнитного поля статора, то машина работает в …

а) режиме динамического торможения;
б) двигательном режиме;
в) режиме электромагнитного торможения;
г) генераторном режиме.

9. Частота вращения асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу…

а) увеличится; б) не изменится;
в) превысит частоту вращения поля; г) уменьшится.

10. В асинхронном двигателе …
а) электрическая энергия с одними параметрами напряжения, тока и частоты преобразуется в электрическую энергию других параметров;
б) механическая энергия преобразуется в электрическую;
в) электрическая энергия преобразуется в механическую энергию;
г) тепловая энергия преобразуется в механическую энергию.

11. В режиме двигателя скольжение. . .

а) S >1; б) 0 < S< 1; в) S < 0; г) S = 0.

12. Электрическому равновесию обмотки ротора соответствует уравнение . . .

а) $\underline{U}_2 = \underline{E}_2 - r_2\underline{I}_2 - jx_2\underline{I}_2$; б) $\underline{E}_2 = \left(\frac{r_2}{s}\right)\underline{I}_2 + jx_2\underline{I}_2$;

в) $\underline{U} = E_0 + jx_0\underline{I} + r\underline{I}$; г) $\underline{U}_1 = -\underline{E}_1 + r_1\underline{I}_1 + jx_1\underline{I}_1$.

13. Принцип действия асинхронного двигателя основан на взаимодействии . .

а) неподвижного магнитного поля с токами в обмотке ротора, вызванным внешним источником;
б) вращающегося магнитного поля с токами, индуктируемыми этим полем в обмотке ротора;
в) неподвижного магнитного поля с токами, возбуждаемыми этим полем в обмотке вращающегося ротора;
г) вращающегося магнитного поля с токами, возбуждаемыми в обмотке ротора внешним источником.

14. Вращающееся магнитное поле синхронного двигателя создается при выполнении следующих условий…

а) обмотки статора сдвинуты по поверхности статора на 120^0 и подключены к 3х фазной сети с фазовым сдвигом напряжений на 120^0;
б) имеется одна обмотка, которая включена в сеть 1-фазного переменного тока;
в) обмотка статора включена в цепь постоянного тока, а обмотка ротора в сеть 3х фазного тока;
г) обмотки статора сдвинуты по поверхности статора на 120^0 и подключены к цепи постоянного тока.

3.3.5 Тестовое задание №5 «Физические основы электроники»

1. У какого материала зона проводимости отделена от валентной зоны узкой запрещенной зоной

а) у проводника; б) у полупроводника; в) у изолятора.

2. Что называется «дыркой»?

а) электрон, не задействованный в ковалентных связях атома,
б) положительный ион,

в) атом с отсутствующим электроном ковалентной связи.

4. Какие носители заряда являются основными в полупроводниковом материале n-типа?

а) электроны; б) дырки; в) электронно-дырочные пары.

5. Каким образом следует подключить выводы источника ЭДС к p-n-переходу, чтобы получить обратное смещение?

а) минус источника соединить с p-областью, а плюс соединить с n-областью;
б) плюс источника соединить с p-областью, а минус соединить с n-областью;
в) плюс источника соединить с p-областью, и с n-областью.

6. Почему при обратном смещении p-n-перехода через него протекает незначительный ток?

а) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя уменьшается, следовательно, уменьшается и его электрическое сопротивление;
б) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя уменьшается, следовательно, увеличивается и его электрическое сопротивление;
в) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя увеличивается, следовательно, увеличивается и его электрическое сопротивление.

7. У какого материала зона проводимости отделена от валентной зоны широкой запрещенной зоной

а) у проводника; б) у полупроводника; в) у изолятора.

8. Почему при комнатной температуре чистый полупроводниковый материал может проводить очень маленький ток?

а) мало подвижных носителей заряда – электронно-дырочных пар;
б) большое число взаимных столкновений свободных электронов препятствует их продвижению;
в) заперт p-n-переход.

9. Какие носители заряда являются основными в полупроводниковом материале p-типа?

а) электроны; б) дырки; в) электронно-дырочные пары.

10. Каким образом следует подключить выводы источника ЭДС к p-n-переходу, чтобы получить прямое смещение?

а) минус источника соединить с p-областью, а плюс соединить с n-областью;
б) плюс источника соединить с p-областью, а минус соединить с n-областью;
в) плюс источника соединить с p-областью, и с n-областью.

11. Почему при прямом смещении p-n-перехода через него протекает большой ток?

а) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя уменьшается, следовательно, уменьшается и его электрическое сопротивление;
б) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего

слоя уменьшается, следовательно, увеличивается и его электрическое сопротивление;
в) под действием электрического поля внешнего источника ширина запирающего слоя увеличивается, следовательно, увеличивается и его электрическое сопротивле- ние.

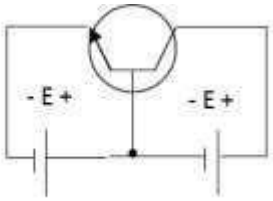
3.3.6 Тестовое задание №6 «Полупроводниковые приборы»

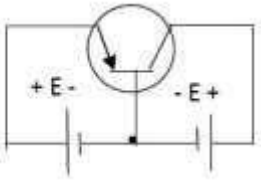
1. Какой полупроводниковый прибор называется диодом?
   а) электропреобразовательный прибор с двумя или несколькими p-n-переходами и имеющий три или более выводов;
   б) полупроводниковый прибор с одним p-n-переходом и двумя выводами;
   в) полупроводниковый переключающий прибор, имеющий три или более p-n-переходов и два или более выводов.

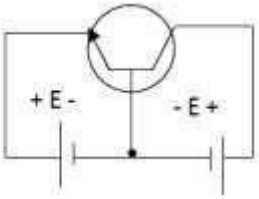
2. Какое характерное свойство имеет полупроводниковый диод?

   а) способен усиливать электрические сигналы по напряжению и мощности;
   б) обладает переключающим свойством;
   в) обладает односторонней проводимостью.

3. На какой схеме показан правильно смещенный транзистор?

а) 

б) 

в) 

4. Какой полупроводниковый прибор называется стабилитроном?

   а) электропреобразовательный прибор с двумя или несколькими p-n-переходами и имеющий три или более выводов;
   б) полупроводниковый диод, который применяется для стабилизации напряжения;
   в) полупроводниковый переключающий прибор, имеющий три или более p-n-переходов и двух или более электродов.

5. В каких схемах находит основное применение транзистор?

   а) в схемах выпрямителей переменного тока;
   б) в схемах стабилизаторов напряжения постоянного тока;
   в) в схемах усилителей по напряжению и мощности.

6. В каких схемах находит основное применение стабилитрон?

   а) в схемах выпрямителей переменного тока;
   б) в схемах стабилизаторов напряжения постоянного тока;
   в) в схемах усилителей по напряжению и мощности.

7. Какой полупроводниковый прибор называется транзистором?
   а) электропреобразовательный прибор с двумя или несколькими p-n-переходами и, имеющий, три или более выводов;
   б) полупроводниковый прибор с одним p-n-переходом и двумя выводами;
   в) полупроводниковый переключающий прибор, имеющий три или более p-n-переходов и два или более выводов.

8. Какое характерное свойство имеет полупроводниковый транзистор?

а) способен усиливать электрические сигналы по напряжению и мощности;
б) обладает переключающим свойством;
в) обладает односторонней проводимостью.

9. Почему транзистор обладает усилительными свойствами?

а) потому что в области электрического пробоя его вольт-амперная характеристика имеет большую крутизну;
б) потому что незначительные изменения смещения эмиттерного перехода вызывают значительные изменения тока коллектора;
в) потому что незначительные изменения смещения коллекторного перехода вызывают значительные изменения тока эмиттера.

10. В каких схемах находит основное применение полупроводниковый диод?
а) в схемах выпрямителей переменного тока;
б) в схемах стабилизаторов напряжения постоянного тока;
в) в схемах усилителей по напряжению и мощности.

4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине ОП.04 Основы электротехники предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Примерный вариант билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ
ФГБОУ ВПО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Специальность 35.02.08
Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).
Дисциплина ОП.04 Основы электротехники

Утверждено на заседании кафедры «Электроэнергетика и теплоэнергетика»

от_____протокол №

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Закон Ома для участка цепи и полной цепи
2. Назначение, состав и принцип действия тиристора.
3. Задача.

Зав. кафедрой_____ Преподаватель_____
(подпись) (подпись)

Вопросы к экзамену.

1. Электропроводность. Движение электронов в электрическом поле.
2. Электрическая ёмкость (конденсаторы). Заряд и разряд конденсатора.
3. Последовательное, параллельное и смешанное соединение конденсаторов.
4. Электрическое сопротивление и проводимость. Единицы измерения.
5. Последовательное, параллельное и смешанное соединение приемников энергии (резисторов).
6. Закон Ома для участка цепи и полной цепи.
7. Работа и мощность электрической цепи.
8. Первый закон Кирхгофа.
9. Явление гистерезиса.
10. Принцип действия электромагнитного реле.
11. Принцип работы электрического генератора.
12. Принцип работы электрического двигателя.
13. Получение переменного тока.
14. Мгновенное, амплитудное и действующее значение переменных электрических величин.
15. Активное, индуктивное и полное сопротивление в цепях однофазного тока.
16. Резонанс напряжений. Условия резонанса.
17. Резонанс токов. Условия резонанса.
18. Соединение обмоток генератора «звездой». Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями.
19. Соединение обмоток генератора «треугольником». Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями.
20. Соотношение между фазными и линейными токами и напряжениями в различных трехфазных цепях.
21. Способы соединения фаз источников и приемников энергии.
22. Соединение приемников энергии «звездой». Назначение нейтрального провода.
23. Вычисление погрешности измерений по классу точности прибора.
24. Классификация электроизмерительных приборов.
25. Устройство и принцип действия электромагнитного измерительного механизма.
26. Устройство и принцип действия магнитоэлектрического измерительного механизма.
27. Схемы включения различных электроизмерительных приборов в цепях переменного тока.
28. Устройство и принцип действия трансформатора.
29. Соотношение между ЭДС, напряжением, числом витков и токами в обмотках трансформатора.
30. Трансформаторы. Режим холостого хода трансформатора.
31. Трансформаторы. Режим короткого замыкания трансформатора.
32. Потери энергии и КПД трансформаторов.
33. Трехфазный трансформатор. Схемы соединения обмоток трансформатора.
34. Классификация электрических машин.
35. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного электродвигателя.
36. Трехфазный асинхронный электродвигатель. Скольжение ротора.
37. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного электродвигателя.
38. Потери энергии и КПД асинхронного электродвигателя.
39. Устройство и принцип действия однофазного асинхронного электродвигателя.
40. Генераторы постоянного тока с различными типами возбуждения. Внешние характеристики генераторов.
41. Электродвигатели постоянного тока с различными типами возбуждения.
42. Собственная и примесная проводимости полупроводников.

43. Принцип действия полупроводникового диода. Свойства p-n перехода.
44. Однополупериодный выпрямитель.
45. Двухполупериодный выпрямитель.
46. Мостовая система двухполупериодного выпрямителя.
47. Трехфазный выпрямитель.
48. Вольтамперная характеристика полупроводникового диода.
49. Предельные эксплуатационные данные полупроводниковых диодов.
50. Принцип действия стабилитрона. Вольтамперная характеристика стабилитрона.
51. Сглаживающие фильтры.
52. Назначение, состав и принцип действия транзистора.
53. Характеристики транзистора.
54. Работа транзистора в ключевом режиме.
55. Назначение, состав и принцип действия тиристора.
56. Фотоэлектронные приборы.
57. Электронные усилители.
58. Генератор пилообразного напряжения.
59. Электронно-лучевая трубка.
60. Электронный осциллограф. Структурная схема, принцип действия.

Экзаменационные задачи

№1

Определить эквивалентную емкость Сэкв трех конденсаторов при их последовательном и параллельном соединении если: С1=2 мкФ; С2=4 мкФ, С3=6 мкФ.

№2

Лампа накаливания R=440 Ом включена в сеть с напряжением U=220В. Определит силу тока в лампе.

№3

Определить напряжение на зажимах нагревательного прибора с сопротивлением R=44 Ом, если сила тока в нем I=6 А.

№4

Электродвигатель мощностью Р=10 кВт подключен к сети U=220 В. Определить силу тока электродвигателя.

№5

К сети напряжением U=220 В подключены: электродвигатель мощностью Р=5,5 кВт и 11 ламп накаливания мощностью по Р=100 Вт. Определить силу тока в подводящих проводах.

№6

Генератор, имеющий две пары полюсов (p=2), вращается с частотой n=1500 об/мин. Определить частоту f переменного тока генератора.

№7

Гидрогенератор имеет номинальную частоту вращения n=250 об/мин и частоту f=50 Гц. Сколько пар полюсов p имеет генератор.

№8

Напряжение, измеренное вольтметром, U=220 В. Определить амплитуду напряжения U_{max}.

№9

Цепь с индуктивностью L=0,02 Г включена под напряжение U=127 В и частотой f= 50Гц. Определить индуктивное сопротивление цепи X_L и силу тока I.

№10

Конденсатор емкостью С= 80 мкФ включен в сеть с напряжением U=380 В и частотой f=50 Гц. Определить емкостное сопротивление в цепи Хс и силу тока I.

№11

Определить линейное напряжение генератора Uл для соединений «звезда» и «треугольник», если его фазное напряжение Uф=127В и Uф= 220В.

№12

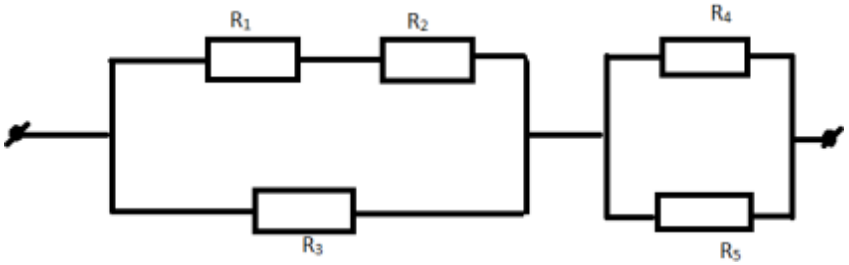
Определить переменное напряжение, которое надо подвести к цепи однополупериодного выпрямителя для того, чтобы получить выпрямленное напряжение Uвып=225 В.

№13

Выпрямитель собран по мостовой схеме из диодов с обратным напряжением $U_{обр.макс}$=350 В. Определить допустимое действующее значение напряжения U питания цепи выпрямителя и значение выпрямленного напряжения Uвып.

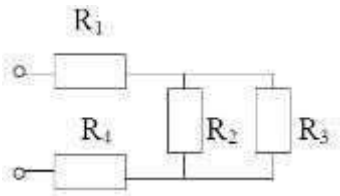
№ 14

Определить общее сопротивление цепи, если R1=8 Ом, R2=4 Ом, R3 =4 Ом,
R4=4 Ом, R5 =6 Ом.



№ 15

Электрическая цепь с источником, имеющим U=50 В, нагруженным на потребитель, состоящий из резисторов R1=80 Ом, R2=300 Ом, R3 =700 Ом,
R4=110 Ом. Определить силу тока в цепи.



№ 16

Общая емкость двух последовательно включенных конденсаторов Сэкв=1,2 мкФ. Емкость одного конденсатора С1=3 мкФ. Определите емкость второго конденсатора С2.

№ 17

Генератор переменного тока имеет частоту вращения n=2800 об/мин. Определить частоту f, период T электрического тока, если число пар полюсов генератора равно p=6.

№ 18

К четырехпроводной трехфазной сети с действующим значением линейного напряжения U= 220В подключена неравномерная активная нагрузка с потребляемой мощностью в фазах Ра=3 кВт, Рв=1,8 кВт, Рс=0,6 кВт. Определить действующее значение силы тока в каждой фазе Iа, Iв, Iс .

№ 19

Чему равна мощность электрической цепи P, если напряжение в цепи равно U=220 В, а сопротивление R=500 Ом.

№ 20

Переменный синусоидальный сигнал имеет период T=0,2 сек; T=1сек. Определить для этих значений T частоту f.

№ 21

В цепь переменного тока включен резистор. Действующее значение тока и напряжения на нем I=350мА и U=42В. Определить сопротивление резистора
и выделившуюся на нем мощность.

№ 22

На резисторе сопротивлением R=3,2 Ом, включенным в цепь переменного тока, выделяется мощность P=20Вт. Определить действующее значение тока
и напряжения.

№ 23

Определить полезную мощность генератора с нагрузочным током I=60А, если напряжение на его зажимах U=230В.

№ 24

Фазное напряжение генератора, соединенного «звездой» U=220В. Трехфазный приемник, соединенный «звездой», имеет неравномерную нагрузку, активное сопротивление RH1=4 Ом, RH2=8 Ом, RH3=5 Ом. Определить Iф и Iл в каждой фазе.

№ 25

Генератор переменного тока имеет частоту вращения n=6000 об/мин. Определить частоту f и период T электрического тока, если число полюсов генератора равно p=12.

№ 26

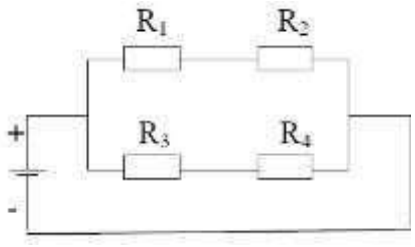
В электродвигателе мощностью P=3,6 кВт, сила тока равна I=30А. Вычислить значение напряжения, подающегося на электродвигатель.

№ 27

Определить эквивалентное сопротивление Rэкв трех резисторов при их последовательном и параллельном соединении если : R1=2 Ом; R2=4 Ом, R3=6 Ом.

№ 28

В каком из четырех резисторов выделится наибольшая мощность, если R1=2 Ом, R2=4 Ом, R3=4 Ом, R4= 8 Ом, а напряжение в цепи U=24 В?



№ 29

Определить значение переменного напряжения, которое надо подвести к цепи двухполупериодного выпрямителя, для того чтобы получить выпрямленное напряжение $U_{вып}$=27 В.

№ 30

Фазное напряжение Uф=140 В. Определить линейное напряжение Uл, если симметричная нагрузка соединена звездой и если нагрузка соединена треугольником.

Критерии оценивания, шкала оценивания

Ответ на теоретический вопрос:

- правильный полный ответ – 5 баллов;
- правильный, не полный ответ – 4 балла;
- неточный, неполный ответ – 3 балла;
- неверный ответ или отсутствие ответа – 2 балла.

Решение задачи:

- правильное решение задачи – 5 баллов;
- одна арифметическая ошибка при решении задачи – 4 балла;
- две арифметическая ошибка при решении задачи – 3 балла;
- методическая ошибка при решении задачи – 2 балла.

Оценка на экзамене формируется как среднее арифметическое баллов за каждый вопрос в билете.