



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПСИ

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра энергетики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.6: Определяет характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</p>	<p>Электротехника и электроника</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы теории электрических цепей, основные методы анализа электрических и магнитных цепей;</li> <li>- назначение и принцип действия трансформаторов и электрических машин и аппаратов;</li> <li>- основы электроники;</li> <li>- средства измерения электрических и неэлектрических величин.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и использовать электрооборудование и средства механизации, применяемые при расчетах и проектировании машин и аппаратов пищевых производств, в соответствии с техническими заданиями;</li> <li>- выбирать типовые схемные решения при расчетах и проектировании машин и аппаратов пищевых производств.</li> </ul> <p><u>Владеть:</u> основами современных методов проектирования и расчета электроприводов машин и аппаратов пищевых производств.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;

- задания к практическим занятиям;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным занятиям.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания для контрольной работы (заочная форма обучения);
- экзаменационные вопросы по дисциплине.

### **3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

3.1 Тестовые задания используются для оценки освоения тем дисциплины студентами. Тестирование обучающихся проводится на занятиях после изучения на лекциях соответствующих разделов. В приложении № 1 приведены типовые тестовые задания.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка выставляется в следующем порядке при правильных ответах на:

- 50% заданий – оценка «зачтено»;
- менее 50 % – оценка «не зачтено».

3.2 В приложении № 2 приведены задания к практическим занятиям, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания по практической работе производится при представлении студентом отчета по практической работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы.

3.3 В приложении № 3 приведены задания и контрольные вопросы к лабораторным работам, предусмотренным рабочей программой дисциплины.

Оценка результатов выполнения задания к лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы.

### **4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1 В приложении № 4 приведены задания для контрольной работы, оформленные в виде типовых контрольных заданий. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины.

Оценка контрольной работы определяется количеством допущенных в ней ошибок и результатом ее защиты.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. В приложении № 5 приведены экзаменационные вопросы по дисциплине.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>
	<b>«не зачтено»</b>	<b>«зачтено»</b>		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы

				поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Электротехника и электроника» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры энергетики (протокол № 4 от 29.03.2022 г.)

Заведующий кафедрой



---

В.Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования 21.04.2022 г. (протокол № 3).

Заведующий кафедрой

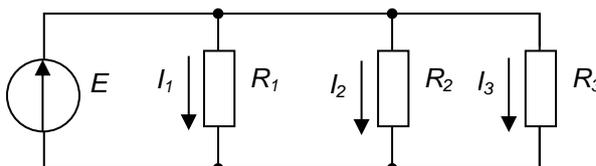


Ю.А. Фатыхов

## ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вариант № 1

*Вопрос 1. В цепи известны сопротивления  $R_1=45$  Ом,  $R_2=90$  Ом,  $R_3=30$  Ом и ток в первой ветви  $I_1=2$  А. Тогда ток  $I$  и мощность  $P$  цепи соответственно равны...*



1.  $I = 6$  А;  $P = 960$  Вт

3.  $I = 7$  А;  $P = 840$  Вт

2.  $I = 9$  А;  $P = 810$  Вт

4.  $I = 6$  А;  $P = 540$  Вт

*Вопрос 2. Параметры, от которых зависит сопротивление резисторов, это:*

1. температура и удельное сопротивление

3. удельное сопротивление, длина, площадь поперечного сечения проводника, температура

2. удельное сопротивление, длина и температура

4. удельное сопротивление и площадь поперечного сечения проводника

*Вопрос 3. Общее сопротивление при параллельном соединении двух резисторов, если  $R_1 = 60$  Ом,  $R_2 = 30$  Ом, равно:*

1. 30 Ом

3. 50 Ом

2. 20 Ом

4. 90 Ом

*Вопрос 4. Активная  $P$ , реактивная  $Q$  и полная  $S$  мощности цепи синусоидального тока связана соотношением ...*

1.  $S=P-Q$

3.  $S= \sqrt{P^2 + Q^2}$

2.  $S= \sqrt{P^2 - Q^2}$

4.  $S=P+Q$

*Вопрос 5. Эквивалентная (общая) емкость двух последовательно включенных конденсаторов  $C_1=C_2=0.7$  мкФ равна:*

1. 1.4

3. 0.14

2. 3.4

4. 0.35

*Вопрос 6. Катушка с индуктивностью  $L$  и активным сопротивлением  $R$  подключена к источнику переменного тока с частотой  $f$ . Если эту катушку подключить к источнику постоянного тока, то величина тока через нее:*

1. не изменится

3. увеличиться

2. уменьшится

4. не известна, т.к. недостаточно данных

*Вопрос 7. Первичная обмотка однофазного силового трансформатора питается от сети с синусоидальным напряжением частотой 100 Гц, тогда частота напряжения во вторичной обмотке:*

1. 50Гц	3. 200Гц
2. 100Гц	4. 0Гц (постоянный ток)

*Вопрос 8. Обмотки трехфазного генератора соединены «звездой». Действующее значение напряжения в фазе равно 127В, тогда линейное напряжение равно:*

1. 127В	3. 380В
2. 220В	4. 64В.

*Вопрос 9. Число витков первичной обмотки трансформатора 900, а вторичной – 35. Если трансформатор подключен к сети переменного тока с напряжением 6000В, то напряжение холостого хода на вторичной обмотке равно:*

1. 200	3. 233
2. 100	4. 466

*Вопрос 10. Максимальная частота вращения магнитного поля статора асинхронного электродвигателя при частоте переменного тока 50Гц:*

1. 6000 об./мин.	3. 3000 об./мин.
2. 1500 об./мин.	4. 750 об./мин.

*Вопрос 11. Якорем называется:*

1. Неподвижная часть генератора	3. Та часть генератора, где создается магнитный поток
2. Та часть генератора, где индуцируется ЭДС	4. Ротор генератора

*Вопрос 12. Электрическая машина называется синхронной, если частота вращения*

1. поля статора больше частоты вращения поля ротора	3. поля статора совпадает с частотой вращения ротора
2. поля ротора больше частоты вращения поля статора	4. статора совпадает с частотой вращения ротора

*Вопрос 13. Режим работы электрической машины называется кратковременным, когда*

1. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; за время отключения температура машины падает до температуры окружающей среды, а за время работы не устанавливается до установившегося значения	3. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина не успевает охладиться до температуры окружающей среды
2. машина работает длительно и за это время нагревается до установившейся температуры, выдавая номинальную мощность	4. электрическая машина работает не более 15 минут

<i>Вопрос 14. Источниками электроснабжения являются:</i>	
1. электродвигатели	3. генераторы
2. трансформаторы	4. трансформаторные подстанции

<i>Вопрос 15. В электроприводах в качестве приводного устройства применяют:</i>	
1. выпрямители	3. трехфазные и однофазные двигатели
2. преобразователи частоты	4. трансформаторы

### Вариант № 2

<i>Вопрос 1 Величина тока, который потечет по проводнику сопротивлением 0,5 кОм, если напряжение равно 0,5 кВ:</i>	
1. 1А	3. 10А
2. 1.5А	4. 1.5мА

<i>Вопрос 2 Электрическая цепь содержит последовательно соединенные активное сопротивление и емкостное сопротивление равное 30 Ом. Если на зажимах цепи напряжение 200В, а ток в цепи 4А, тогда активное сопротивление равно:</i>	
1. 40 Ом	3. 13 Ом
2. 20 Ом	4. 50 Ом

<i>Вопрос 3. Обрыв нулевого провода в четырехпроводной трехфазной системе является аварийным, т.к.:</i>	
1. увеличивается напряжение на всех фазах потребителя, соединенного «треугольником»	3. на одних фазах потребителя, соединенного «звездой», напряжение увеличится, на других уменьшится
2. на одних фазах потребителя, соединенного «треугольником», напряжение увеличится, на других уменьшится	4. на одних фазах потребителя, соединенного «звездой», напряжение возрастет

<i>Вопрос 4 Активную мощность P цепи синусоидального тока можно определить по формуле...</i>	
1. $P=UI \sin \varphi$	3. $P=UI \cos \varphi$
2. $P=UI \operatorname{tg} \varphi$	4. $P=U \operatorname{tg} \varphi$

<i>Вопрос 5. Единицей измерения реактивной мощности в цепи синусоидального тока является:</i>	
1. ВАр	3. Вт
2. ВА	4. Дж

<i>Вопрос 6. Магнитопровод трансформатора собирается из отдельных тонких листов электротехнической стали для:</i>	
1. уменьшения тока холостого хода	3. уменьшения магнитных потерь
2. удобства сборки	4. уменьшения электрических потерь

<i>Вопрос 7. Число витков первичной обмотки трансформатора 800, а вторичной – 30.</i>	
---	--

<i>Если трансформатор подключен к сети переменного тока с напряжением 6000В то напряжение холостого хода на вторичной обмотке равно:</i>	
1. 100В	3. 220В
2. 225В	4. 400В

<i>Вопрос 8. Электрическая машина называется асинхронной, если частота вращения</i>	
1. поля ротора больше частоты вращения поля статора	3. поля статора совпадает с частотой вращения ротора
2. поля статора больше частоты вращения ротора	4 ротора больше частоты вращения поля статора

<i>Вопрос 9. Если асинхронный двигатель подключен к 3-фазной сети частотой 50Гц и ротор его вращается с частотой 2940 об/мин., то количество полюсов статора:</i>	
1. 2	3. 6
2. 3	4. 5

<i>Вопрос 10. Вид энергии, которую преобразует электрический двигатель:</i>	
1. Электрическую в электрическую	3. Механическую в механическую
2. Механическую в электрическую	4. Электрическую в механическую

<i>Вопрос 11. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Действующее значение напряжения в фазе равно 127В, тогда линейное напряжение равно:</i>	
1. 220В	3. 380В
2. 127В	4. 440В

<i>Вопрос 12. Приборы электромагнитной системы имеют, как правило, неравномерную шкалу. Отсчет практически невозможен в:</i>	
1. середине шкалы	3. начале шкалы
2. конце шкалы	4. начале и в конце шкалы

<i>Вопрос 13. Режим работы электрической машины называется длительным, когда:</i>	
1. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; за время отключения температура машины падает до температуры окружающей среды, а за время работы не устанавливается до установившегося значения	3. машина работает длительно и за это время нагревается до установившейся температуры, вырабатывает номинальную мощность
2. электрическая машина работает не менее 100 часов	4. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина не успевает охладиться до температуры окружающей среды

<i>Вопрос 14. Электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электроэнергии:</i>	
1. электрическая станция	3. приемник электрической энергии
2. электрическая подстанция	4. электрическая сеть

<i>Вопрос 15. Устройства, в которых производится, преобразуется, распределяется электрическая энергия:</i>	
1. трансформаторы	3. электрооборудование
2. генераторы	4. электрические машины

Вариант №3

<i>Вопрос 1. Закон Ома изображается графически в виде:</i>	
1. параболы	3. прямой, параллельной вертикальной оси
2. прямой, проходящей через начало координат	4. прямой, параллельной горизонтальной оси

<i>Вопрос 2. При неизменном сопротивлении участка цепи при увеличении тока падение напряжения на данном участке...</i>	
1. Увеличится	3. Не изменится
2. Будет равно нулю	4. Уменьшится

<i>Вопрос 3. Критерием возникновения резонансного явления в цепи, содержащей индуктивные и емкостные элементы, является равенство:</i>	
1. нулю активного сопротивления	3. $180^0$ угла сдвига фаз между напряжением и током на входе цепи
2. индуктивности и емкости	4. 0 угла сдвига фаз между напряжением и током на входе цепи

<i>Вопрос 4. Реактивную мощность <math>Q</math> цепи синусоидального тока можно определить по формуле...</i>	
1. $Q = UI \operatorname{tg} \varphi$	3. $Q = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$
2. $Q = UI \cos \varphi$	4. $Q = UI \sin \varphi$

<i>Вопрос 5. Единицей измерения полной мощности в цепи синусоидального тока является</i>	
1. Вт	3. ВА
2. ВАр	4. Дж

<i>Вопрос 6. Первичная обмотка однофазного трансформатора питается от сети с синусоидальным напряжением частотой 50 Гц. Тогда частота напряжения во вторичной обмотке будет:</i>	
1. 50 Гц	3. 200 Гц
2. 100 Гц	4. в зависимости от коэффициента

	трансформации
--	---------------

*Вопрос 7. Величина "скольжение" в асинхронном двигателе характеризует:*

1. Относительное отставание скорости вращения ротора от скорости вращения магнитного поля статора	3. Потери мощности в подшипниках
2. Величину добавочного сопротивления в цепи статора	4. Величину потребляемой реактивной мощности

*Вопрос 8. Частота вращения асинхронного двигателя при уменьшении механической нагрузки на валу*

1. не изменится	3. уменьшится
2. увеличится	4. станет равной нулю

*Вопрос 9. Электрическая машина называется синхронной, если:*

1. частота вращения ротора больше частоты вращения поля статора	3. частота вращения поля статора совпадает с частотой вращения ротора
2. частота вращения поля статора больше частоты вращения ротора	4. происходит преобразование напряжения одной величины в другую

*Вопрос 10. Если скорость вращения поля статора синхронной четырехполюсной машины 1500об./мин., то скорость вращения ротора:*

1. 2940об./мин.	3. 1500об./мин.
2. 1000об./мин.	4. 3000об./мин.

*Вопрос 11. Основной магнитный поток машины постоянного тока создается*

1. обмоткой добавочных полюсов	3. обмоткой якоря
2. компенсационной обмоткой	4. обмоткой возбуждения

*Вопрос 12. На электрических станциях в начале линии электропередачи устанавливают повышающие трансформаторы для:*

1. уменьшения расхода провода на линию электропередачи	3. уменьшения потерь энергии
2. повышения коэффициента мощности системы	4. уменьшения капитальных затрат на сооружение линии электропередачи

*Вопрос 13. Режим работы электрической машины называется повторно-кратковременным, когда:*

1. машина работает длительно и за это время нагревается до установившейся температуры, выдавая номинальную мощность	3. электрическая машина работает не более 15 минут
2. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина не	4. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина

успевает охладиться до температуры окружающей среды	успевает охладиться до температуры окружающей среды
---	---

*Вопрос 14. Основное электрооборудование электрических станций:*

1. двигатели постоянного тока, асинхронные электродвигатели	3. трансформаторы тока, трансформаторы напряжения
2. линии электропередач, токопроводы	4. синхронные генераторы, силовые трансформаторы, компенсаторы

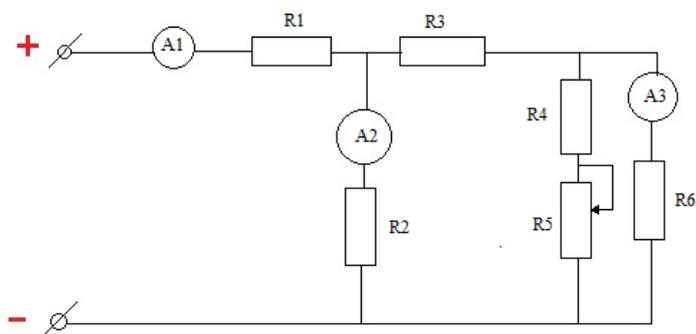
*Вопрос 15. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования:*

1. распределительный пункт	3. источник питания
2. трансформаторная подстанция	4. приемный пункт

## ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Задача №1

Как изменятся показания приборов, если движок реостата переместить вверх?



### Задача №2

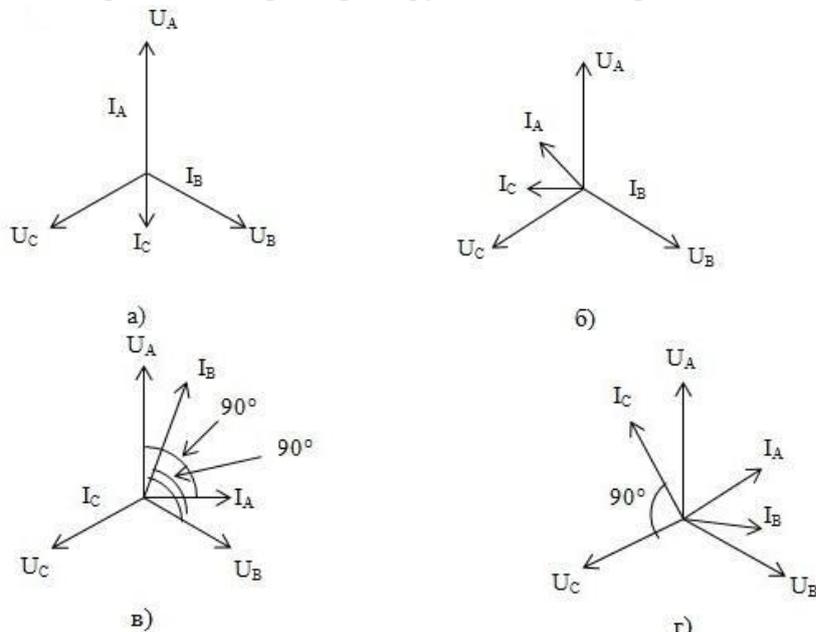
Действующее значение переменного напряжения и тока с частотой  $f=25$  Гц в катушке индуктивности  $U=36,5$  В и  $I=1,25$  А соответственно. Определить индуктивность катушки, записать выражения для мгновенных значений напряжения и тока, построить графики изменения этих значений во времени.

### Задача №3

Конденсатор и последовательно включенный с ним резистор подключены к источнику переменного тока с частотой 250 Гц. Действующие значения тока и напряжения равны соответственно 800 мА и 36 В. Реактивная мощность цепи 18,5 Вар. Определить сопротивление резистора, емкость конденсатора, полную и активную мощности цепи. Построить векторную диаграмму.

### Задача №4

На рис. а – г представлены векторные диаграммы токов и напряжений для приемников энергии, соединенных по схеме «звезда» и включенных в трехфазную четырехпроводную сеть. Определить характер нагрузки в каждой фазе.



### *Задача №5*

Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором имеет следующие номинальные данные:  $P_n = 40\text{кВт}$ ,  $n_n = 980\text{об/мин}$ ,  $U_n = 220\text{В}$ , к.п.д. = 91.5%, кратность пускового тока 7, кратность пускового момента 1.1, кратность максимального момента 1.8, коэффициент мощности 0.91 (обмотки статора соединены «звездой»).

Определить:

- число пар полюсов;
- пусковой ток;
- мощность, потребляемую двигателем из сети (полную, активную, реактивную);
- построить механическую характеристику;
- полное, активное, индуктивное сопротивление фазы обмотки.

Приложение № 3

## **ЗАДАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **Лабораторная работа № 1**

Измерение токов и напряжений приборами непосредственного отсчета в цепи постоянного тока

Задание по лабораторной работе: ознакомиться с измерительными приборами непосредственного отсчета (амперметрами и вольтметрами), методикой измерения токов, напряжений и сопротивлений в электрических цепях постоянного тока.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется абсолютной, относительной и приведенной погрешностями?
2. Определить абсолютную погрешность амперметра класса точности 1,5 с пределом измерения 2 А.
3. Определить абсолютную погрешность вольтметра класса точности 1,5 с пределом измерения 150В.
4. Какие классы точности измерительных приборов существуют и что они означают?
5. Способы расширения пределов измерения амперметров и вольтметров магнитоэлектрической системы.
6. Определите сопротивление шунта для измерения тока до 10А измерительным механизмом с внутренним сопротивлением 100ом и номинальным током 7,5А.
7. Определите добавочное сопротивление к измерительному механизму с внутренним сопротивлением 100ом и номинальным током 7,5А для измерения напряжения до 150В.
8. Перечислите существующие способы измерения сопротивлений и какие из них применяются в данной работе?

### **Лабораторная работа №2**

Неразветвленная электрическая цепь синусоидального тока с активно-реактивными сопротивлениями. Резонанс напряжений.

Задание по лабораторной работе: исследовать неразветвленную электрическую цепь синусоидального переменного тока с различным характером сопротивлений, определить параметры цепи, установить условия резонанса напряжений.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие из величин – ток или напряжение – имеют одинаковое значение при последовательном соединении элементов?
2. Напишите формулу закона Ома для последовательного соединения активного, индуктивного и емкостного сопротивлений.

3. Как рассчитать активную, реактивную и полную мощности цепи?
4. Что такое коэффициент мощности цепи?
5. Что такое частотная характеристика?
6. Каким образом экспериментально определить резонансный режим в последовательной цепи?
7. Каковы условия возникновения резонанса в цепи с последовательным соединением приемников электроэнергии ?
8. Как измерить сдвиг по фазе между током и напряжением потребителя?
9. В чем заключается польза и вред резонанса напряжений?

### **Лабораторная работа №3**

Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником»

Задание по лабораторной работе: Экспериментально определить связь между фазными и линейными напряжениями и токами в случае симметричных и несимметричных нагрузок, соединенных «звездой» и «треугольником».

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как соединить нагрузку и генератор по схеме «звезда-звезда» и «треугольником»?
2. Назначение нейтрального провода?
3. Как подключить вольтметр для измерения фазного, линейного напряжений?
4. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями при соединении «звезда» и «треугольником».
5. Какая нагрузка называется симметричной и несимметричной?
6. Недостаток трехпроводного соединения звездой.
7. Аналитическое определение смещения нейтрали.
8. Почему обрыв или отключение нейтрального провода в четырехпроводном соединении «звездой» является аварийным режимом?
9. Расчет фазных напряжений трехпроводной цепи при симметричном и несимметричном соединении «звездой» и «треугольником».
10. Построение векторных диаграмм при несимметричной и симметричной нагрузке в трехпроводной и четырехпроводной цепях.

### **Лабораторная работа №4**

## Исследование полупроводниковых выпрямителей

Задание по лабораторной работе: Ознакомление со схемами и работой однофазных выпрямительных устройств на полупроводниковых диодах, анализ работы сглаживающих фильтров.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что представляет собой неуправляемый выпрямитель?
2. Какие схемы используются в однофазных выпрямителях? Их достоинства и недостатки.
3. Как влияют емкость конденсатора и индуктивность дросселя сглаживающего фильтра на коэффициент пульсаций?
4. Какие сглаживающие фильтры можно применять в мощных выпрямителях?
5. Почему сглаживающие фильтры типа RC применяются только в маломощных выпрямителях.

### **Лабораторная работа №5**

## Испытание двухобмоточного однофазного трансформатора

Задание по лабораторной работе: Ознакомиться с устройством и принципом действия трансформатора. Определить опытным и расчетным путем параметры и характеристики трансформатора.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что называется, коэффициентом трансформации и как определить его экспериментально?
2. Какие потери определяются опытом холостого хода? Чем обусловлены эти потери?
3. Каким потери определяются опытом короткого замыкания?
4. Почему с увеличением тока нагрузки увеличивается ток первичной обмотки трансформатора?
5. Изменяется ли суммарный поток трансформатора при изменении его нагрузки?
6. Какое направление по отношению друг к другу имеют магнитные потоки, создаваемые током первичной обмотки и током вторичной обмотки?
7. От каких величин зависят величины э.д.с. , индуктируемые в первичной и вторичной обмотках трансформатора?

### **Лабораторная работа №6**

Исследование асинхронного двигателя

Задание по лабораторной работе: Ознакомиться с устройством асинхронного электродвигателя, а также методами его испытаний. Снять основные характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные элементы конструкции асинхронного двигателя.
2. Что называют рабочими характеристиками трехфазных асинхронных двигателей?
3. С какой частотой изменяется ток в обмотке ротора исследуемого двигателя при номинальной нагрузке?
4. Почему относительная величина тока холостого хода трехфазного асинхронного двигателя больше, чем трехфазного трансформатора той же мощности?
5. Почему начальный пусковой ток двигателя с короткозамкнутым ротором превышает номинальный в 5-6 раз, а начальный пусковой момент только в 1.5-2 раза больше номинального?
6. Какие величины называют к.п.д. и коэффициентом мощности трехфазного асинхронного двигателя? Как их определяют по показаниям измерительных приборов?

Приложение № 4

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**  
(для студентов заочной формы обучения)

*Задача №1*

Определить величину добавочного сопротивления, которое необходимо включить последовательно с нагревательным прибором мощностью  $P_n$ , с номинальным напряжением  $U_n$ , чтобы обеспечить нормальную работу прибора от сети 220В. Определить мощность, поглощаемую в добавочном сопротивлении. Данные прибора для разных вариантов приведены в таблице:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$P_n, Вт$	300	500	400	200	600	1000	500	600	500	300
$U_n, В$	24	36	48	127	36	127	100	150	127	110
$R_k, Ом$	5	20	50	150	10	40	60	25	60	100
$L_k, Гн$	0.2	0.4	0.3	0.5	0.3	0.4	0.5	0.2	0.3	0.4
$R_p, Ом$	20	30	40	60	25	30	40	30	50	50
$C_p, мкФ$	50	75	100	120	40	50	80	30	50	120

*Задача №2*

Последовательно с катушкой, обладающей активным сопротивлением  $R_k$  и индуктивностью  $L_k$  включен потребитель, имеющий активное сопротивление  $R_p$  и конденсатор емкостью  $C_p$ . Для заданных значений напряжения питания  $U$ , активных сопротивлений, индуктивности катушки и емкости конденсатора определить:

- ток в цепи;
- активную мощность, потребляемую цепью;
- вычислить необходимые параметры элементов для получения в цепи резонанса напряжений, построить векторную диаграмму.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U, В$	36	127	220	380	36	127	220	36	127	380

*Задача №3*

В четырехпроводную цепь трехфазного тока с линейным напряжением 380В в каждую фазу параллельно подключено  $n$  штук электроламп 220В, 100Вт.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
К-во ламп в фазе А	10	15	15	10	20	15	15	10	25	20
К-во ламп в фазе В	15	20	10	20	25	20	20	15	10	25
К-во ламп в фазе С	12	25	20	15	15	10	25	20	15	20

- Нарисовать схему включения;
- определить линейные токи и ток в нулевом проводе;
- определить мощность, потребляемую трехфазной системой;

- определить линейные токи, фазные напряжения, если нулевой провод отсутствует и выключены все лампы фазы С;
- нарисовать схему включения ламп «треугольником» с питанием от трехфазной сети с линейным напряжением 220В;
- определить фазные и линейные токи, а также мощность каждой фазы всей системы.

#### Задача № 4

Данные асинхронного двигателя приведены в таблице:

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальная мощность $P_n, \text{кВт}$	30	30	30	40	30	10	10	17	17	5.5
Номинальное напряжение $U_n, \text{В}$	380	220	380	220	380	220	380	220	380	220
Номинальная скорость вращения пн, об/мин.	735	980	2930	1460	970	970	1450	2920	1450	1460
Номинальный к.п.д., %	91	91	89	90	89	85	89	87	89	87
Номинальный коэффициент мощности	0.88	0.91	0.90	0.84	0.84	0.83	0.88	0.90	0.89	0.86
Перегрузочная способность	1.7	1.8	2.2	2.0	1.8	1.8	2.0	2.2	2.2	2.0

Для всех вариантов номинальная частота питания 50Гц.

1. Определить следующие параметры номинального режима:

- ток двигателя;
- скольжение;
- электромагнитный момент, считая его равным моменту на валу.

2. Определить число пар полюсов вращающегося магнитного поля.

3. Определить максимальный электромагнитный момент.

4. Определить критическое скольжение и построить механическую характеристику.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Электрическая энергия, мощность, напряжение, ток, ЭДС и электрическая цепь. Понятия. Виды схем электрической цепи. Схема замещения электрической цепи и её элементы.
2. Основные законы. Методы расчета электрических цепей постоянного тока.
3. Нелинейные электрические цепи. Анализ цепей с нелинейными элементами.
4. Основные параметры линейных электрических цепей переменного однофазного тока ( $T$ ,  $f$ , фаза, действующие значения тока и напряжения).
5. Комплексная форма представления синусоидальных величин. Векторные диаграммы.
6. Пассивные элементы  $R$ ,  $L$ ,  $C$  в однофазных цепях переменного тока.
7. Анализ последовательного соединения элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
8. Анализ параллельного соединения элементов  $R$ ,  $L$ ,  $C$ .
9. Переходные процессы в линейных электрических цепях постоянного тока.
10. Основные понятия трехфазных цепи переменного тока.
11. Соединение по схеме «звезда». Основные соотношения, векторная диаграмма.
12. Соединение по схеме «треугольник». Основные соотношения, векторная диаграмма.
13. Расчет трехфазных цепей при симметричной нагрузке. Мощность трехфазной цепи.
14. Расчет трехфазных цепей при несимметричной нагрузке. Назначение нейтрального провода.
15. Магнитные цепи. Законы магнитных цепей. Расчет магнитных цепей.
16. Устройство и принцип действия трансформатора.
17. Схема замещения трансформатора и определение её параметров, основные уравнения.
18. Трехфазные трансформаторы. Группы соединения. Параллельная работа.
19. Измерительные трансформаторы тока и напряжения.
20. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока.
21. Принцип действия двигателя постоянного тока. Механическая характеристика.
22. Регулирование скорости и реверс двигателя постоянного тока. Способы пуска двигателя постоянного тока.
23. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
24. Механическая характеристика и режимы работа асинхронного двигателя. Энергетическая диаграмма.
25. Регулирование скорости асинхронного двигателя. Способы пуска и реверс асинхронного двигателя.
26. Синхронные генераторы, основные характеристики. Синхронные двигатели.
27. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.
28. Управляемые выпрямители. Параметрический стабилизатор.
29. Измерительные приборы и их метрологические характеристики. Методы измерения электрических величин.
30. Электропривод. Уравнение движения, силы и моменты, действующие в электроприводе.
31. Режимы работы, выбор мощности двигателя.
32. Аппаратура управления и защиты. Реле, контакторы, тепловые реле и автоматические выключатели. Устройство, принцип действия.
33. Нереверсивный и реверсивный магнитный пускатель. Типовые схемы управления электроприводами.