



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

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора института

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

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Профиль программы  
**ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра энергетики

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.</p>	<p>Электротехника и электроника</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;</li> <li>- основные электротехнические параметры инженерных систем машин и аппаратов пищевых производств;</li> </ul> <p><u>Уметь:</u> выбирать и использовать электрооборудование, средства механизации и типовые схемные решения, применяемые при расчетах и проектировании машин и аппаратов пищевых производств;</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретического и экспериментального исследования характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях;</li> <li>- основами современных методов проектирования и расчета электроприводов машин и аппаратов пищевых производств.</li> </ul>

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов с ключами правильных ответов;
- задания к контрольной работе (для заочной формы обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может корректно связывать между собой (только некоторые из них 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 задачи 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	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках

Система оценок	<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>
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	алгоритм, допускает ошибки		предложенного алгоритма	поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

### Тестовые задания открытого типа

1. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования называется \_\_\_\_\_

**Ответ: источник питания**

2. На электрических станциях в начале линии электропередачи для уменьшения потерь энергии устанавливают \_\_\_\_\_

**Ответ: повышающие трансформаторы**

3. Если скорость вращения поля статора синхронной четырехполюсной машины 1500 об./мин., то скорость вращения ротора \_\_\_\_\_

**Ответ: 1500 об./мин.**

4. Электрическая подстанция – это \_\_\_\_\_, предназначенная для преобразования и распределения электроэнергии

**Ответ: электроустановка**

5. Режим работы электрической машины называется длительным когда \_\_\_\_\_

**Ответ: машина работает длительно и за это время нагревается до установившейся температуры, вырабатывает номинальную мощность**

6. Обмотки трехфазного генератора соединены «треугольником». Действующее значение напряжения в фазе равно 127В, тогда линейное напряжение равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 127В**

7. Магнитопровод трансформатора собирается из отдельных тонких листов электротехнической стали для \_\_\_\_\_

**Ответ: уменьшения магнитных потерь**

8. В электроприводах трехфазные и однофазные двигатели применяют в качестве \_\_\_\_\_

**Ответ: приводного устройства**

9. \_\_\_\_\_ являются источниками электроснабжения

**Ответ: генераторы**

10. Магнитная индукция характеризует \_\_\_\_\_

**Ответ: силу, действующую на движущиеся электрические заряды в магнитном поле**

11. Если асинхронный двигатель подключен к 3-фазной сети частотой 50 Гц и ротор его вращается с частотой 2940 об/мин., то количество полюсов статора равно \_\_\_\_\_

**Ответ: 2**

12. Критерием возникновения резонансного явления в цепи, содержащей индуктивные и емкостные элементы является \_\_\_\_\_

**Ответ: равенство 0 угла сдвига фаз между напряжением и током на входе цепи**

13. Эквивалентная (общая) емкость двух последовательно включенных конденсаторов  $C_1=C_2=0,7$  мкФ равна \_\_\_\_\_

**Ответ: 0,35 мкФ**

14. 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 \_\_\_\_\_

**Ответ: увеличиться**

15. Величина \_\_\_\_\_ в асинхронном двигателе характеризует относительное отставание скорости вращения ротора от скорости вращения магнитного поля статора

**Ответ: скольжение**

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

**Ответ: 233 В**

17. При неизменном сопротивлении участка цепи при увеличении тока падение напряжения на данном участке \_\_\_\_\_

**Ответ: увеличится**

18. Электрический двигатель преобразует \_\_\_\_\_ энергию в механическую

**Ответ: электрическую**

19. Та часть генератора, где индуцируется ЭДС называется \_\_\_\_\_

**Ответ: якорем**

**Тестовые задания закрытого типа**

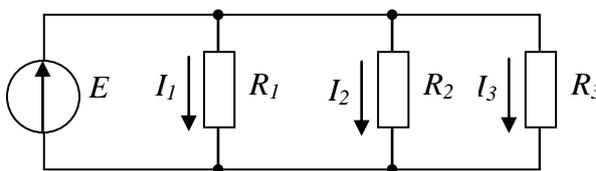
20. Сопротивление резисторов зависит от.....

Варианты ответов:

- a.* удельного сопротивления и температуры
- б.* удельного сопротивления, длины и температуры
- в.* удельного сопротивления, длины, площади поперечного сечения проводника, температуры**
- г.* удельного сопротивления и площади поперечного сечения проводника

21. В цепи известны сопротивления  $R_1=45$  Ом,  $R_2=90$  Ом,  $R_3=30$  Ом и ток в первой ветви  $I_1=2$

**A.** Тогда ток  $I$  и мощность  $P$  цепи соответственно равны...



Варианты ответов:

- a.*  $I = 6$  А;  $P = 960$  Вт
- б.*  $I = 9$  А;  $P = 810$  Вт
- в.*  $I = 7$  А;  $P = 840$  Вт
- г.*  $I = 6$  А;  $P = 540$  Вт**

22. Электрическая машина называется синхронной, если .....

Варианты ответов:

- а. частота вращения поля статора больше частоты вращения поля ротора
- б. частота вращения поля ротора больше частоты вращения поля статора
- в. частота вращения поля статора совпадает с частотой вращения ротора**
- г. частота вращения статора совпадает с частотой вращения ротора

23. Режим работы электрической машины называется кратковременным, когда.....

Варианты ответов:

- а. 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**
- б. машина работает длительно и за это время нагревается до установившейся температуры, выдавая номинальную мощность
- в. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина не успевает охладиться до температуры окружающей среды
- г. электрическая машина работает не более 15 минут

24. Обрыв нулевого провода в четырехпроводной трехфазной системе является аварийным т.к.....

Варианты ответов:

- а. увеличивается напряжение на всех фазах потребителя, соединенного «треугольником»
- б. на одних фазах потребителя, соединенного «треугольником», напряжение увеличится, на других уменьшится
- в. на одних фазах потребителя, соединенного «звездой», напряжение увеличится, на других уменьшится**
- г. на одних фазах потребителя, соединенного «звездой», напряжение возрастет

Компетенция ОПК-7: Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

**Тестовые задания открытого типа**

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

**Ответ:**  $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$

26. Преобразование электрической энергии в тепловую описывается законом \_\_\_\_\_

**Ответ:** Джоуля–Ленца

27. Первичная обмотка однофазного силового трансформатора питается от сети с синусоидальным напряжением частотой 100 Гц, тогда частота напряжения во вторичной обмотке равна \_\_\_\_\_

**Ответ:** 100 Гц

28. Мощность, выделяемая в резистивном элементе, пропорциональна \_\_\_\_\_

**Ответ:** квадрату тока

29. Максимальная частота вращения магнитного поля статора асинхронного электродвигателя при частоте переменного тока 50 Гц \_\_\_\_\_

**Ответ:** 3000 об/мин

30. Основной магнитный поток машины постоянного тока создается \_\_\_\_\_

**Ответ:** обмоткой возбуждения

31. Единицей измерения полной мощности в цепи синусоидального тока является \_\_\_\_\_

**Ответ:** ВА

32. Первичная обмотка однофазного трансформатора питается от сети с синусоидальным напряжением частотой 50 Гц. Тогда частота напряжения во вторичной обмотке будет \_\_\_\_\_

**Ответ:** 50 Гц

33. Если частота вращения поля статора больше частоты вращения ротора, то электрическая машина называется \_\_\_\_\_

**Ответ:** асинхронной

34. В цепях синусоидального тока падение напряжения на конденсаторе сдвинуто относительно тока конденсатора

**Ответ: на  $90^\circ$  в сторону отставания**

35. Частота вращения асинхронного двигателя \_\_\_\_\_ при уменьшении механической нагрузки на валу

**Ответ: увеличится**

### Тестовые задания закрытого типа

36. Реактивную мощность  $Q$  цепи синусоидального тока можно определить по формуле...

Варианты ответов:

*a.*  $Q = UI \operatorname{tg} \varphi$

*б.*  $Q = UI \cos \varphi$

*в.*  $Q = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$

*г.*  $Q = UI \sin \varphi$

37. Взаимная индуктивность – это .....

Варианты ответов:

*a.* среднее геометрическое индуктивностей двух магнитно связанных катушек

*б.* суммарная индуктивность катушек, имеющих общий магнитопровод

***в.* коэффициент пропорциональности между током одной из магнитно связанных катушек, и потокосцеплением, вызванным этим током в другой катушке**

*г.* индуктивность эквивалентной катушки, вводимой в электрическую цепь при развязывании магнитно связанных контуров

38. Режим работы электрической машины называется повторно-кратковременным, когда.....

Варианты ответов:

*a.* машина работает длительно и за это время нагревается до установившейся температуры, выдавая номинальную мощность

***б.* период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина не успевает охладиться до температуры окружающей среды**

*в.* электрическая машина работает не более 15 минут

г. период номинальной нагрузки сочетается с отключением; температура машины возрастает, но постоянна; а за время паузы электрическая машина успевает охладиться до температуры окружающей среды

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

Варианты ответов:

а. 127 В

б. **220 В**

в. 380 В

г. 64 В

40. Единицей измерения реактивной мощности в цепи синусоидального тока является.....

Варианты ответов:

а. **ВАр**

б. ВА

в. Вт

г. Дж

### **3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ**

Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задание по контрольной работе предусматривает решение трех задач, что позволяет расширить теоретические знания по изучаемой дисциплине.

Положительная оценка «зачтено» выставляется в зависимости от правильности решения и объема предоставленного материала в контрольной работе.

Типовые задания для выполнения контрольной работы приведены ниже:

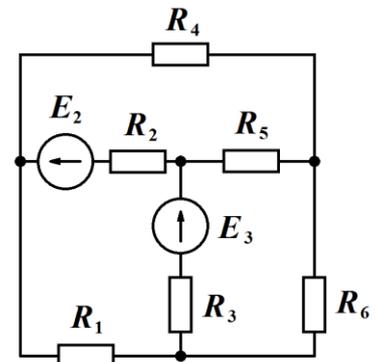
Задача 1 Линейные электрические цепи постоянного тока.

Задача 2 Линейные электрические цепи синусоидального тока.

Задача 3. Расчет трехфазных цепей.

Типовое задание задачи 1:

Дана схема электрической цепи и параметры элементов. Выполнить следующее:



1) Составить на основании законов Кирхгофа систему уравнений для расчёта токов во всех ветвях схемы.

2) Определить токи во всех ветвях схемы методом контурных токов.

3) Определить ток резистора  $R_1$ , используя метод эквивалентного генератора.

4) Составить баланс мощностей, вычислив суммарную мощность источников и суммарную мощность нагрузок.

Ответ:

1) Система уравнений по законам Кирхгофа имеет вид:

$$I_4 + I_2 = I_1;$$

$$I_3 = I_0 + I_5;$$

$$I_5 = I_4 + I_6;$$

$$I_2R_2 + I_1R_1 + I_3R_3 = E_2 + E_3;$$

$$I_2R_2 - I_4R_4 - I_5R_5 = E_2$$

$$I_3R_3 + I_5R_5 + I_6R_6 = E_3.$$

2) Определяем контурные токи. Ток  $I_{11}$  протекает по контуру, образованному резисторами  $R_2, R_4, R_5$ ; ток  $I_{22} - R_1, R_2, R_3$ ; ток  $I_{33} - R_3, R_5, R_6$ . Направления всех контурных токов выбираем по часовой стрелке.

Составляем систему уравнений для контурных токов.

$$I_{11}(R_2 + R_4 + R_5) - I_{22}R_2 - I_{33}R_5 = E_2;$$

$$- I_{11}R_2 + I_{22}(R_1 + R_2 + R_3) - I_{33}R_3 = - E_2 - E_3;$$

$$- I_{11}R_5 - I_{22}R_3 - I_{33}(R_3 + R_5 + R_6) = E_3.$$

Решая систему уравнений, находим контурные токи.

Определяем токи ветвей:

$$I_1 = - I_{22}; I_2 = I_{11} - I_{22}; I_3 = I_{33} - I_{22}; I_4 = - I_{11}; I_5 = I_{33} - I_5; I_6 = I_{33}.$$

3) Заменяем треугольник сопротивлений  $R_2, R_4, R_5$  на эквивалентную звезду сопротивлений  $R_{24}, R_{25}, R_{45}$ .

$$R_{24} = R_2R_4/(R_2 + R_4 + R_5); R_{25} = R_2R_5/(R_2 + R_4 + R_5); R_{45} = R_4R_5/(R_2 + R_4 + R_5).$$

Определяем внутреннее сопротивление эквивалентного генератора.

$$R_B = R_{24} + (R_{25} + R_3) \cdot (R_{45} + R_6) / (R_{25} + R_3 + R_{45} + R_6).$$

Определяем ЭДС эквивалентного генератора. Напряжение на резисторе  $R_5$  в режиме холостого хода удобно определить методом двух узлов.

$$U_{R5} = [E_3/(R_3 + R_6) - E_2/(R_2 + R_4)]/[1/(R_3 + R_6) + 1/R_5 + 1/(R_2 + R_4)].$$

Токи источников в режиме холостого хода:

$$I_{2x} = (U_{R5} + E_2)(R_2 + R_4); I_{3x} = (E_3 - U_{R5})(R_3 + R_6).$$

ЭДС эквивалентного генератора

$$E_{\text{ЭГ}} = I_{2x}R_4 + I_{3x}R_6.$$

Определяем ток резистора  $R_1$ .

$$I_1 = E_{\text{ЭГ}} / (R_1 + R_6).$$

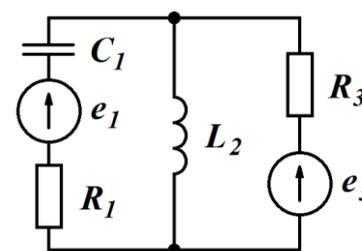
4. Составим баланс мощностей.

$$P_{\text{ист}} = E_2 I_2 + E_3 I_3.$$

$$P_{\text{пр}} = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2 + I_3^2 R_3 + I_4^2 R_4 + I_5^2 R_5 + I_6^2 R_6.$$

Типовое задание задачи 2:

Определить токи, записать их в виде комплексов действующих значений и в виде функций времени. Построить векторную диаграмму токов, ЭДС, падений напряжения на элементах. Составить баланс активной мощности.



$$e_1 = 509 \sin(\omega t + 30^\circ) \text{ В. } e_3 = 198 \cos(\omega t - 30^\circ) \text{ В.}$$

$$f = 50 \text{ Гц. } R_1 = 100 \text{ Ом. } R_3 = 40 \text{ Ом. } C_1 = 25,6 \text{ мкФ. } L_2 = 0,255 \text{ Гн.}$$

Ответ:

Представляем ЭДС в виде комплексов действующих значений.

$$\dot{E}_1 = \frac{509}{\sqrt{2}} e^{j30^\circ} = 312 - j180 \text{ В;}$$

$$\dot{E}_3 = \frac{225}{\sqrt{2}} e^{j60^\circ} = 70 + j121 \text{ В.}$$

Определяем комплексные сопротивления ветвей.

$$Z_1 = R_1 + \frac{1}{j2\pi f C_1} = 100 - j120 \text{ Ом;}$$

$$Z_2 = j2\pi f L_2 = j80 \text{ Ом.}$$

Определяем напряжение на индуктивности  $U_{L2}$  методом двух узлов. Принимаем направление  $U_{L2}$  от верхнего по схеме узла к нижнему.

$$\dot{U}_{L2} = \frac{\frac{\dot{E}_1}{Z_1} + \frac{\dot{E}_3}{R_3}}{\frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{R_3}} = 161 e^{j70^\circ} = 25 + j189 \text{ В.}$$

Задаемся направлениями токов (при представлении решения в письменном виде необходимо проставить на схеме обозначения узлов и направления токов). Пусть токи  $I_1$  и  $I_3$  направлены к узлу  $a$ , ток  $I_2$  – к узлу  $b$ .

Определяем токи.

$$\dot{i}_1 = \frac{\dot{E}_1 - \dot{U}_L}{Z_1} = 1,22 + j1,38 \text{ A}; \quad I_1 = |\dot{i}_1| = 1,84 \text{ A.}$$

$$\dot{i}_2 = \frac{\dot{U}_L}{Z_2} = 2,35 - j0,31 \text{ A}; \quad I_2 = |\dot{i}_2| = 2,37 \text{ A.}$$

$$\dot{i}_3 = \frac{\dot{E}_3 - \dot{U}_L}{R_3} = 1,14 - j1,68 \text{ A.} \quad I_3 = |\dot{i}_3| = 2,03 \text{ A.}$$

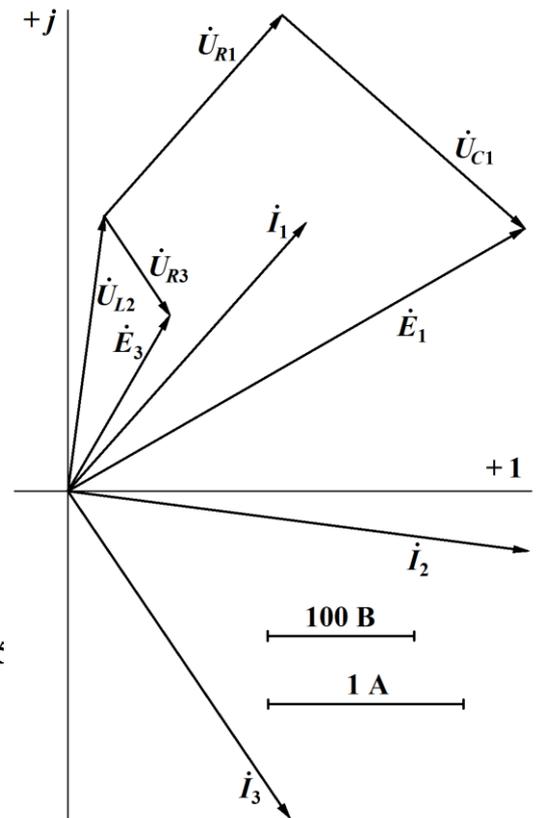
Как видно, для найденных токов выполняется первый закон Кирхгофа ( $I_1 + I_3 = I_2$ ), что является подтверждением правильности расчетов.

Запишем токи в виде функций времени.

$$i_1 = \sqrt{2} I_1 \sin(314t + \arg(\dot{I}_1)) = 2,6 \sin(314t + 48,4^\circ)$$

$$i_2 = 3,36 \sin(314t - 7,4^\circ) \text{ A};$$

$$i_3 = 2,87 \sin(314t - 56^\circ) \text{ A.}$$



Определяем падения напряжения для построения векторной диаграммы.

$$\dot{U}_{R1} = \dot{I}_1 R_1 = 122 + j138 \text{ В};$$

$$\dot{U}_{C1} = \dot{I}_1 \frac{1}{j \cdot 2\pi f C_1} = 145 - j146 \text{ В};$$

$$\dot{U}_{R3} = \dot{I}_3 R_3 = 45 - j67 \text{ В.}$$

Векторная диаграмма приведена на рисунке.

Составим баланс активной мощности.

Суммарная активная мощность источников

$$P_{\text{ист}} = \text{Re}(\dot{E}_1 \dot{I}_1^* + \dot{E}_3 \dot{I}_3^*) = \text{Re}[(312 + j180) \cdot (1,22 - j1,38) + (70 + j121) \cdot (1,14 + j1,68)] = 503 \text{ Вт.}$$

$$\text{Суммарная активная мощность приемников } P_{\text{пр}} = I_1^2 R_1 + I_3^2 R_3 = 503 \text{ Вт.}$$

Типовое задание задачи 3:

К симметричному генератору с фазной ЭДС 127 В и внутренним сопротивлением  $0,3 + j0,9$  Ом подключена симметричная нагрузка  $10 + j6$  Ом по схеме Y/Y через линию с сопротивлением каждого провода  $0,5 + j1$  Ом. Определить:

- ток каждой фазы;
- фазное и линейное напряжения генератора;
- фазное и линейное напряжения нагрузки;
- активную мощность, вырабатываемую генератором и расходуемую в нагрузке.

Построить векторную диаграмму.

Ответ:

Так как трехфазная цепь симметричная, расчет и построение векторной диаграммы ведем для фазы А. Решения для других фаз находятся поворотом на  $\pm 180^\circ$ .

Комплексные сопротивления генератора, провода и нагрузки обозначим соответственно  $Z_r$ ,  $Z_{np}$  и  $Z_n$ .

Ток фазы А

$$\dot{I}_A = \frac{\dot{E}_A}{Z_r + Z_{np} + Z_n} = 7,66 - j5,6 = 9,49e^{-j36,2^\circ} \text{ А.}$$

Фазное напряжение генератора

$$\dot{U}_A = \dot{E}_A - \dot{I}_A Z_r = 119,7 - j5,2 \text{ В.}$$

Линейное напряжение генератора

$$\dot{U}_{AB} = \dot{U}_A - \dot{U}_B = \dot{U}_A (1 - e^{-j120^\circ}) = 184 + j96 \text{ В.}$$

Фазное напряжение нагрузки

$$\dot{U}_a = \dot{I}_A Z_n = 110 - j10 \text{ В.}$$

Линейное напряжение нагрузки

$$\dot{U}_{ab} = \dot{U}_a (1 - e^{-j120^\circ}) = 174 + j80 \text{ В.}$$

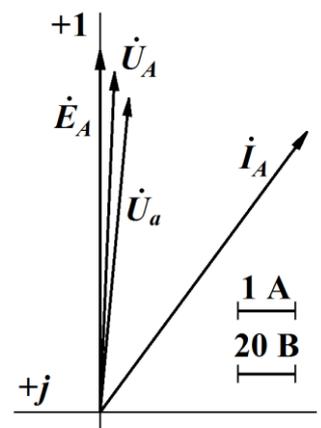
Активная мощность, вырабатываемая генератором

$$P_r = |\dot{I}_A|^2 \cdot \text{Re}(Z_r + Z_{np} + Z_n) = 2,92 \text{ кВт.}$$

Активная мощность нагрузки

$$P_n = |\dot{I}_A|^2 \cdot \text{Re}(Z_n) = 2,70 \text{ кВт.}$$

Векторная диаграмма фазы А приведена на рисунке.



#### 4 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 15.03.01 Машиностроение профиль программы «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Преподаватель-разработчик – С.А. Якута, доцент, к.т.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой энергетики.

Заведующий кафедрой  В.Ф. Белей

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен и.о. заведующего кафедры инжиниринга технологического оборудования.

И.о. заведующего кафедрой  С.Б. Перетятко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 07 от 27 августа 2024 г).

Председатель методической комиссии  М.Н. Альшевская