

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

**Наименование образовательной программы: Промышленная и коммунальная теплоэнергетика**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электротехника и электроника**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Киселев В.И.                 |
|  | Идентификатор                                      | Rba343380-KiselevVI-f8adae29 |

В.И. Киселев

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Горелов М.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | Re923e979-GorelovMV-5a218dd2 |

М.В. Горелов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Щербатов И.А.                   |
|  | Идентификатор                                      | R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17 |

И.А.  
Щербатов

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ИД-5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

2. ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

ИД-1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Получение допуска к лабораторной работе «Метод эквивалентного активного двухполюсника» (Домашнее задание)

Форма реализации: Защита задания

1. Защита расчетного задания по теме «Машины постоянного тока» (Расчетно-графическая работа)
2. Защита расчетного задания по теме «Неуправляемые выпрямители» (Расчетно-графическая работа)
3. Защита расчетного задания по теме «Трехфазные цепи». (Расчетно-графическая работа)
4. Защита расчетного задания по теме «Усилитель с общим эмиттером» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа по теме «Однофазные цепи синусоидального тока». (Контрольная работа)
2. Контрольная работа по теме «Цепи постоянного тока». (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита расчетного задания по теме «Асинхронные двигатели» (Расчетно-графическая работа)
2. Расчетное задание «Однофазные цепи переменного тока» (Расчетно-графическая работа)
3. Расчетное задание «Цепи постоянного тока» (Расчетно-графическая работа)
4. Расчетное задание по теме «Синхронные машины» (Расчетно-графическая работа)

Форма реализации: Смешанная форма

1. Защита лабораторных работ по теме «Однофазные цепи синусоидального тока». (Отчет)
2. Защита лабораторных работ по теме «Цепи постоянного тока» (Отчет)

### БРС дисциплины

3 семестр

| Раздел дисциплины                                         | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                           | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|                                                           | Срок КМ:                        | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 13   | 14   | 16   |
| Электрические цепи постоянного тока                       |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Электрические цепи постоянного тока                       |                                 | +    | +    | +    | +    |      |      |      |      |
| Однофазные цепи переменного тока                          |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Однофазные цепи синусоидального тока                      |                                 |      |      |      |      | +    | +    | +    |      |
| Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Периодические несинусоидальные токи в электрических цепях |                                 |      |      |      |      |      | +    | +    |      |
| Переходные процессы в линейных электрических цепях        |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Переходные процессы в линейных электрических цепях        |                                 |      |      |      |      |      | +    | +    |      |
| Трехфазные цепи                                           |                                 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Трехфазные цепи                                           |                                 |      |      |      |      |      |      |      | +    |
| Вес КМ:                                                   |                                 | 5    | 15   | 10   | 15   | 15   | 15   | 10   | 15   |

4 семестр

| Раздел дисциплины                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                       | Срок КМ:                        | 4    | 10   | 12   | 14   | 16   |
| Магнитные цепи                        |                                 |      |      |      |      |      |
| Магнитные цепи                        |                                 | +    |      |      |      |      |
| Электрические машины постоянного тока |                                 |      |      |      |      |      |
| Электрические машины постоянного тока |                                 | +    |      |      |      |      |
| Трехфазные асинхронные двигатели      |                                 |      |      |      |      |      |
| Трехфазные асинхронные двигатели      |                                 |      | +    |      |      |      |

|                                     |    |    |    |    |    |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Трехфазные синхронные машины        |    |    |    |    |    |
| Трехфазные синхронные машины        |    |    | +  |    |    |
| Основы теории полупроводников       |    |    |    |    |    |
| Основы теории полупроводников       |    |    |    | +  |    |
| Источники вторичного электропитания |    |    |    |    |    |
| Источники вторичного электропитания |    |    |    | +  |    |
| Электронные усилители               |    |    |    |    |    |
| Электронные усилители               |    |    |    |    | +  |
| Импульсные и цифровые устройства    |    |    |    |    |    |
| Импульсные и цифровые устройства    |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                             | 20 | 20 | 15 | 20 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                                                                                               | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3              | ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач | Знать:<br>устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики СМ<br>устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики МПТ<br>устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики НВ<br>устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики УК | Защита расчетного задания по теме «Машины постоянного тока» (Расчетно-графическая работа)<br>Защита расчетного задания по теме «Неуправляемые выпрямители» (Расчетно-графическая работа)<br>Защита расчетного задания по теме «Усилитель с общим эмиттером» (Расчетно-графическая работа)<br>Расчетное задание по теме «Синхронные машины» (Расчетно-графическая работа)<br>Защита расчетного задания по теме «Асинхронные двигатели» (Расчетно-графическая работа) |

|       |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                | ТАД                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ОПК-6 | ИД-1 <sub>ОПК-6</sub><br>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность | Знать:<br>Экспериментальные и аналитические методы анализа ЦПТ<br>Экспериментальные и аналитические методы анализа ОЦ<br>Уметь:<br>применять методы для анализа ЦПТ<br>проводить измерения и определять параметры в электрических цепях<br>применять методы для анализа ОЦ | Получение допуска к лабораторной работе «Метод эквивалентного активного двухполюсника» (Домашнее задание)<br>Защита лабораторных работ по теме «Цепи постоянного тока» (Отчет)<br>Контрольная работа по теме «Цепи постоянного тока». (Контрольная работа)<br>Защита лабораторных работ по теме «Однофазные цепи синусоидального тока». (Отчет)<br>Контрольная работа по теме «Однофазные цепи синусоидального тока». (Контрольная работа)<br>Защита расчетного задания по теме «Трехфазные цепи». (Расчетно-графическая работа)<br>Расчетное задание «Цепи постоянного тока» (Расчетно-графическая работа)<br>Расчетное задание «Однофазные цепи переменного тока» (Расчетно-графическая работа) |

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### 3 семестр

#### КМ-1. Получение допуска к лабораторной работе «Метод эквивалентного активного двухполюсника»

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Домашнее задание

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Домашняя подготовка к выполнению лабораторной работы. Допуск к лабораторной работе ориентирован на проверку метода эквивалентного активного двухполюсника. Оценивается правильность решения задачи и определения параметров АД

#### Краткое содержание задания:

Используя метод эквивалентного активного двухполюсника (АД), рассчитать параметры  $E_{\text{эк}}$  и  $R_{\text{эк}}$

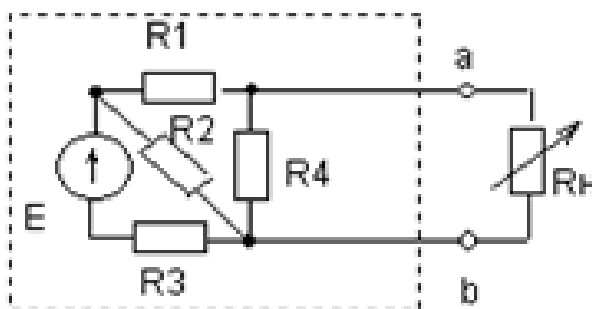
#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы для анализа ЦПТ

##### 1.1. Решить задачу.

Используя метод эквивалентного активного двухполюсника (АД), рассчитать параметры  $E_{\text{эк}}$  и  $R_{\text{эк}}$  его последовательной схемы замещения относительно точек “а” и “b” для одной из схем рис.1, соответствующей номеру Вашей бригады. Сопротивления всех резисторов  $R=100\text{ Ом}$ . ЭДС источника  $E = (90+5M)\text{ В}$ , где М-номер Вашей группы.

2. Рассчитать ток  $I$ , напряжение  $U$  и мощность  $P$ , выделяемую в переменном резисторе  $R_H$ , для трех режимов работы АД: а) холостой ход; б) короткое замыкание; в). согласованный режим.



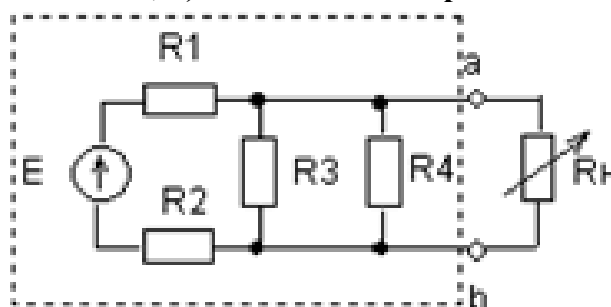
##### 2.1. Решить задачу.

Используя метод эквивалентного активного двухполюсника (АД), рассчитать параметры  $E_{\text{эк}}$  и  $R_{\text{эк}}$  его последовательной схемы замещения относительно точек “а” и “b” для одной из схем рис.1, соответствующей номеру Вашей бригады. Сопротивления всех резисторов  $R=100\text{ Ом}$ . ЭДС



источника  $E = (90+5M) \text{ В}$ , где  $M$ -номер Вашей группы.

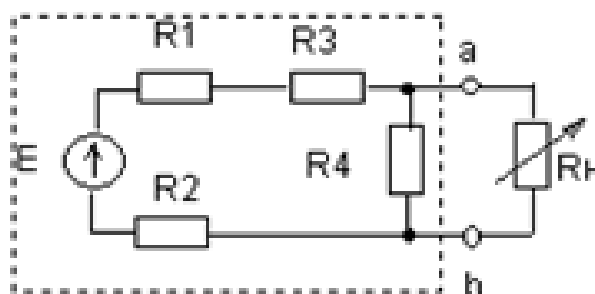
2. Рассчитать ток  $I$ , напряжение  $U$  и мощность  $P$ , выделяемую в переменном резисторе  $R_H$ , для трех режимов работы АД: а) холостой ход; б) короткое замыкание; в). согласованный режим.



3.1. Решить задачу.

Используя метод эквивалентного активного двухполюсника (АД), рассчитать параметры  $E_{эк}$  и  $R_{эк}$  его последовательной схемы замещения относительно точек “а” и ”b” для одной из схем рис.1, соответствующей номеру Вашей бригады. Сопротивления всех резисторов  $R=100 \text{ Ом}$ . ЭДС источника  $E = (90+5M) \text{ В}$ , где  $M$ -номер Вашей группы.

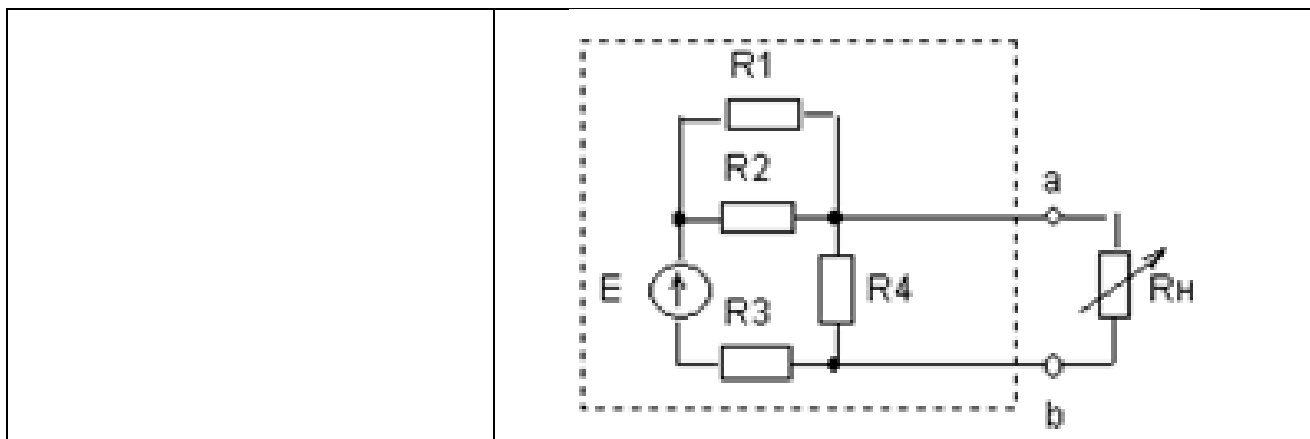
2. Рассчитать ток  $I$ , напряжение  $U$  и мощность  $P$ , выделяемую в переменном резисторе  $R_H$ , для трех режимов работы АД: а) холостой ход; б) короткое замыкание; в). согласованный режим.



4.1. Решить задачу.

Используя метод эквивалентного активного двухполюсника (АД), рассчитать параметры  $E_{эк}$  и  $R_{эк}$  его последовательной схемы замещения относительно точек “а” и ”b” для одной из схем рис.1, соответствующей номеру Вашей бригады. Сопротивления всех резисторов  $R=100 \text{ Ом}$ . ЭДС источника  $E = (90+5M) \text{ В}$ , где  $M$ -номер Вашей группы.

2. Рассчитать ток  $I$ , напряжение  $U$  и мощность  $P$ , выделяемую в переменном резисторе  $R_H$ , для трех режимов работы АД: а) холостой ход; б) короткое замыкание; в). согласованный режим.



#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 95

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется если задача решена правильно, электрические параметры рассчитаны правильно.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется если задача решена правильно, есть ошибки в определении параметров

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется если есть ошибки при решении задачи, но ход решения правильный.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется если задача не решена

### КМ-2. Защита лабораторных работ по теме «Цепи постоянного тока»

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается отчет по лабораторной работе, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненный отчет. В процессе защиты проверяется правильность результатов в отчете, знание теоретических вопросов, умение решать задачи и определять основные электрические параметры.

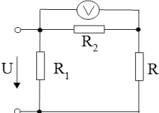
#### Краткое содержание задания:

Ответить на практические и теоретические вопросы по цепям постоянного тока

#### Контрольные вопросы/задания:

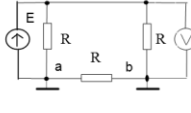
Знать: Экспериментальные и аналитические методы анализа ЦПТ

**1.1. При увеличении сопротивления резистора  $R_3$  до бесконечности и при  $R_1 = R_2$  показание вольтметра: (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5,**

|                                                                                                               |                                                                                     |                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>без пробелов)</b></p>  | <p>Стремится к напряжению <math>U/2</math> <span style="float: right;">2</span></p> | <p>Стремится к напряжению <math>U</math> <span style="float: right;">4</span></p> |
| <p>Не изменится <span style="float: right;">1</span></p>                                                      | <p>Стремится к нулю <span style="float: right;">3</span></p>                        | <p>Правильного ответа нет <span style="float: right;">5</span></p>                |

**Ответ. 3**

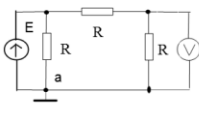
**2. После заземления точек “а” и “b” показание вольтметра равно: (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)**

|                                                                                   |                                                            |                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|  | <p><math>E</math> <span style="float: right;">2</span></p> | <p>Правильного ответа нет <span style="float: right;">4</span></p> |
| <p><math>E/3</math> <span style="float: right;">1</span></p>                      | <p>0 <span style="float: right;">3</span></p>              | <p><math>E/2</math> <span style="float: right;">5</span></p>       |

**Ответ 2**

**3.**

**После заземления точки “а” показание вольтметра равно: (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)**

|                                                                                     |                                                                    |                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|  | <p><math>E/2</math> <span style="float: right;">2</span></p>       | <p><math>E/3</math> <span style="float: right;">4</span></p> |
| <p>0 <span style="float: right;">1</span></p>                                       | <p>Правильного ответа нет <span style="float: right;">3</span></p> | <p><math>E</math> <span style="float: right;">5</span></p>   |

**Ответ 2**

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «отлично» выставляется если правильно выполнена ЛР и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «хорошо» выставляется если ЛР преимущественно выполнены, при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач допущены негрубые ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «удовлетворительно» выставляется если ЛР преимущественно выполнены, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка «неудовлетворительно» выставляется если в отчете по ЛР есть грубые ошибки или на дополнительные вопросы нет правильных ответов

### КМ-3. Расчетное задание «Цепи постоянного тока»

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется проверка выполненного расчетного задания. Оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Проверяется умение проводить анализ цепей постоянного тока.

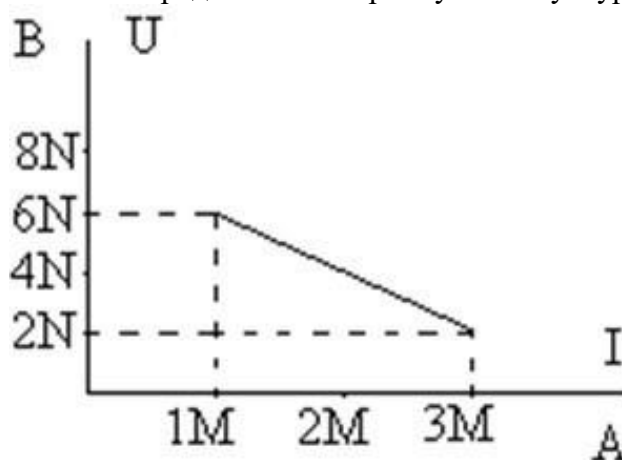
#### Краткое содержание задания:

Решить четыре задачи по цепям постоянного тока. Задачи выполняются по вариантам

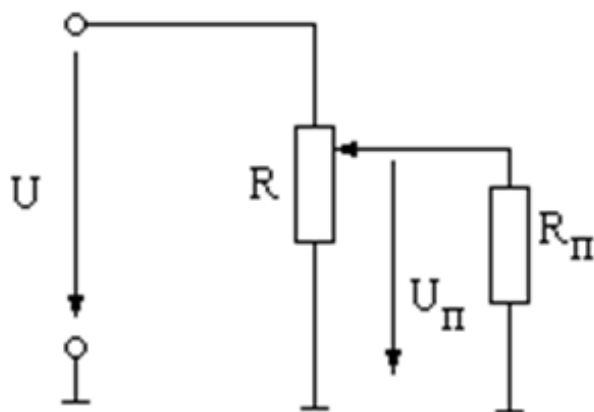
#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы для анализа ЦПТ

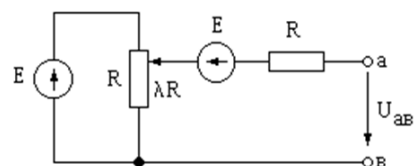
1. Определить параметры последовательной и параллельной схем замещения источника по известному участку внешней характеристики. Построить график  $\text{КПД}(I)$  при изменении тока от нуля до  $(4M)$  А.  
N - номер Вашей группы.  
M - Ваш порядковый номер по учебному журналу.



2. Определить напряжение  $U_p$  на приемнике  $R_p = (10)$  Ом, если движок потенциометра установлен:  
а) в крайнем верхнем положении;  
б) в крайнем нижнем положении;  
в) в средней точке потенциометра.  
Сопротивление потенциометра  $R = (20M)$  Ом;  
 $U = (10N)$  В  
N - номер Вашей группы.  
M - Ваш порядковый номер по учебному журналу.

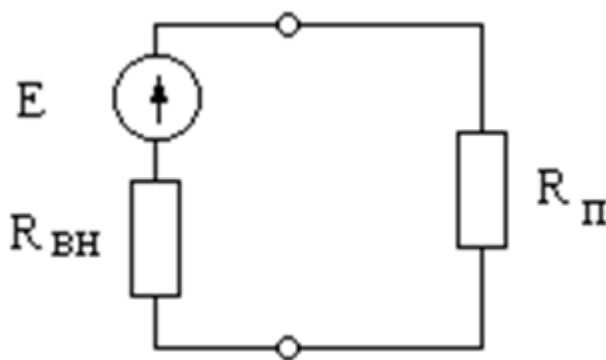


Определить напряжение  $U_{ав}$ , если  $E = (N) \text{ В}$ ,  $R = (M) \text{ Ом}$ ,  $\lambda = 0,5$ .



3.

4. Построить ВАХ источника и приемника, если  $E = (10N) \text{ В}$ ,  $R_{вн} = (0,1M) \text{ Ом}$ ,  $R_{п} = (M) \text{ Ом}$ . Построить кривую изменения мощности приемника при изменении его сопротивления от бесконечности до нуля. При каком сопротивлении приемника мощность  $P_{п}$  будет максимальной?  $N$  - номер Вашей группы.  $M$  - Ваш порядковый номер по учебному журналу



#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется если большинство задач в РЗ решено правильно, допущены негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка "удовлетворительно" выставляется если РЗ преимущественно выполнено, но допущены грубые ошибки

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### **КМ-4. Контрольная работа по теме «Цепи постоянного тока».**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольной работы по изученной теме. Контрольная работа проводится в аудиторное время. Студенты получают задачи по вариантам. Продолжительность контрольной работы 1 час 20 минут. По результатам выполнения контрольной работы проверяются знания теоретического материала и методов анализа электрических цепей.

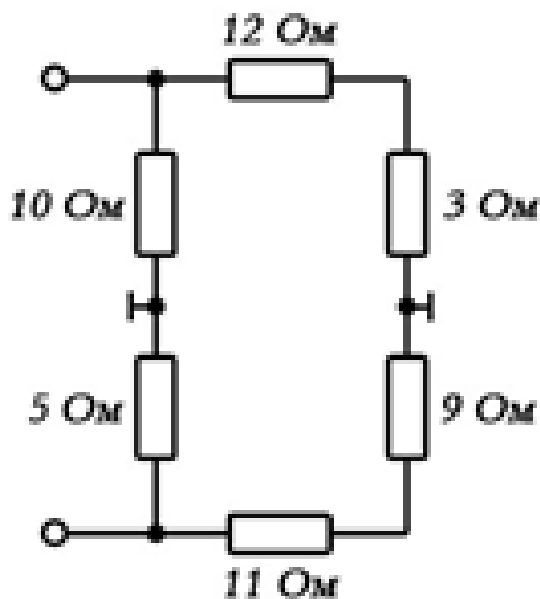
#### **Краткое содержание задания:**

Решить три задачи по цепям постоянного тока

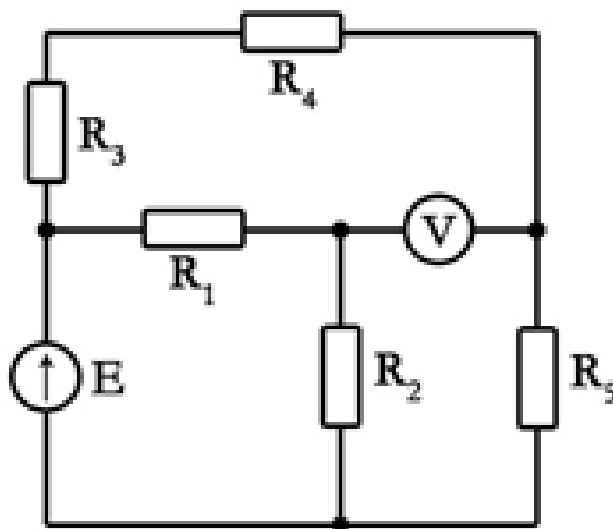
#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: применять методы для анализа ЦПТ

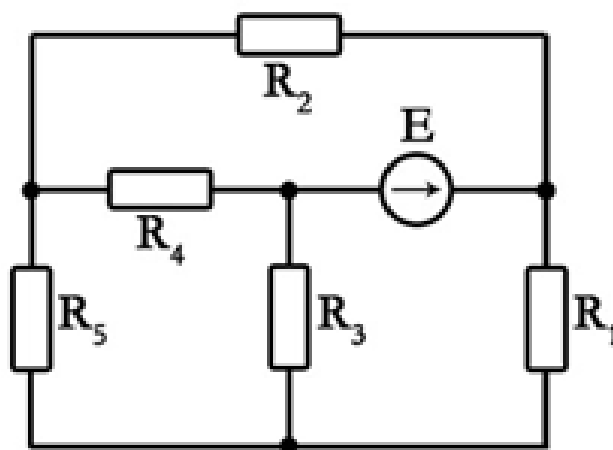
1. Определить входное сопротивление



2. Решая задачу методом свертывания, определить токи в ветвях схемы и показания вольтметра.  $E=60\text{ В}$ ;  $R_1=15\text{ Ом}$ ;  $R_2=15\text{ Ом}$ ;  $R_3=4\text{ Ом}$ ;  $R_4=16\text{ Ом}$ ;  $R_5=10\text{ Ом}$



3. Решая задачу методом эквивалентного активного двухполусника, определить ток в резисторе  $R_4$ .  $E=36$  В;  $R_1=18$  Ом;  $R_2=12$  Ом;  $R_3=9$  Ом;  $R_4=18$  Ом;  $R_5=6$  Ом



#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется если решены правильно три задачи. Возможны небольшие неточности в решении.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется если решены правильно две задачи

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется если решена правильно одна задача, во второй задаче выбрано верное направление решения

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется если две или три задачи решены неверно

**КМ-5. Защита лабораторных работ по теме «Однофазные цепи синусоидального тока».**

**Формы реализации:** Смешанная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Отчет

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается отчет по лабораторной работе, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненный отчет. В процессе защиты проверяется правильность результатов в отчете, знание теоретических вопросов, умение решать задачи и определять основные электрические параметры

**Краткое содержание задания:**

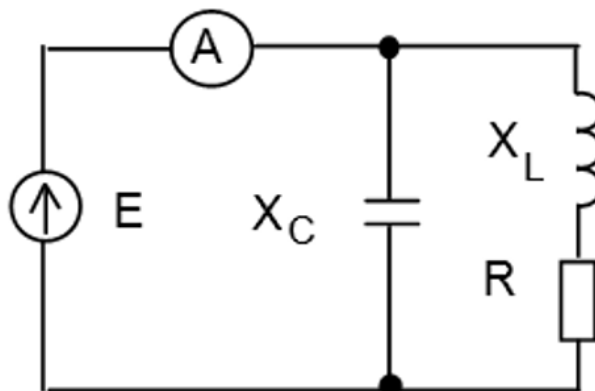
Ответить на практические и теоретические вопросы по однофазным цепям синусоидального тока

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: Экспериментальные и аналитические методы анализа ОЦ

1. Определить показание амперметра при  $E = 100$  В,  $X_L = X_C = R = 100$  Ом.

Ответ. 0,71 А



2. В цепи переменного тока, напряжение и ток изменяются по законам:

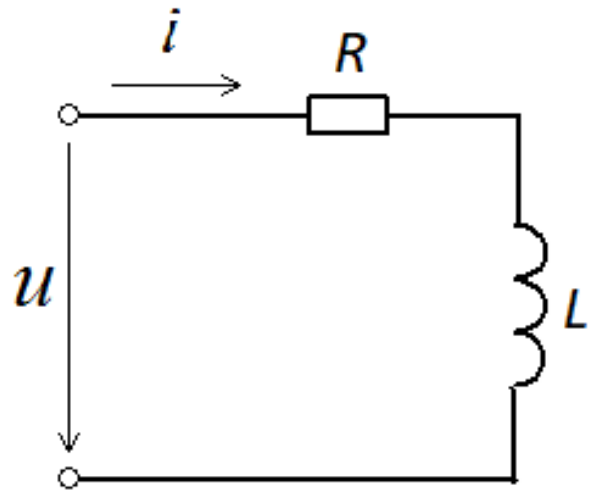
$$u = 14,1 \sin(314t + 80^\circ)$$

$$i = 14,1 \sin(314t + 20^\circ)$$

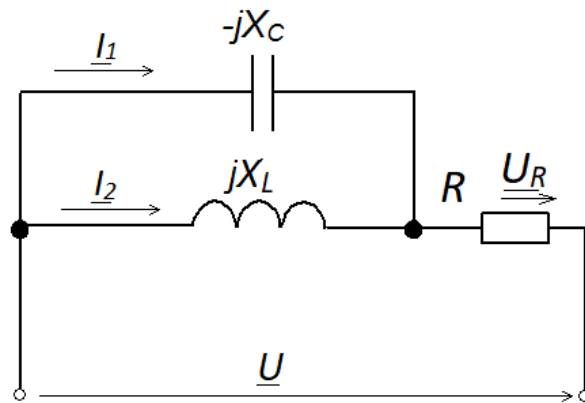
Определить активную мощность цепи [Вт]?

Ответ. 500 Вт

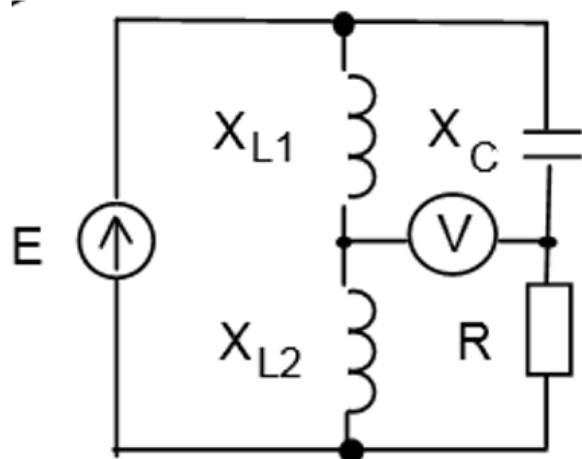




3. Определить напряжение  $U_R$  [В] при резонансе токов, если  $U = 380 \text{ В}$ ,  $X_C = 38 \text{ Ом}$ ,  $R = 100 \text{ Ом}$ .  
 Ответ. 0.



4. Определить показание вольтметра при  $E = 100 \text{ В}$ ,  $X_{L1} = X_{L2} = X_C = R$ .  
 Ответ. 50 В



5. Правильная векторная диаграмма для участка цепи при  $R = X_L = X_C / 2$ :  
 (выберите один правильный ответ из пяти и в поле ввода введите целое число от 1 до 5).

6. Какое из приведенных выражений для цепи синусоидального тока, состоящей из последовательных соединенных элементов  $R, L, C$ , содержит ошибку?  
(выберите один правильный ответ из пяти и в поле введите целое число от 1 до 5)

Ответ. 1

|                    |                                     |                        |
|--------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1. $X_C = 2\pi fC$ | 2. $X_L = 2\pi fL$                  | 4. $\cos\varphi = R/Z$ |
|                    | 3. $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ | 5. $\omega = 2\pi T$   |

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка «отлично» выставляется если правильно выполнена ЛР и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: оценка «хорошо» выставляется если ЛР преимущественно выполнены, при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач допущены негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: оценка «удовлетворительно» выставляется если ЛР преимущественно выполнены, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка «неудовлетворительно» выставляется если в отчете по ЛР есть грубые ошибки или на дополнительные вопросы нет правильных ответов

### КМ-6. Контрольная работа по теме «Однофазные цепи синусоидального тока».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольной работы по изученной теме. Контрольная работа проводится в аудиторное время. Студенты получают задачи по вариантам. Продолжительность

контрольной работы 1 час 20 минут. По результатам выполнения контрольной работы проверяются знания теоретического материала и методов анализа электрических цепей.

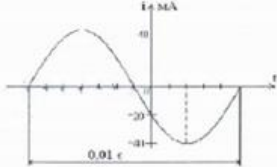
### Краткое содержание задания:

Решить три задачи по однофазным цепям синусоидального тока

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: применять методы для анализа ОЦ

Записать выражение для комплексного амплитудного значения тока. Построить векторную диаграмму (1 балл)

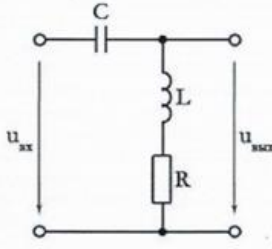


1. Определить параметры последовательной схемы замещения приемника, если  $f=50$  Гц. Изобразить его схему замещения. Построить векторную диаграмму (1,5 балла)

$$\underline{U} = (30 - j30\sqrt{3}) \text{ В}$$

$$\underline{I} = 5 \text{ А}$$

2. Определить выходное напряжение, если  $\underline{U}_{\text{вх}} = 10 \text{ В}$  (1,5 балла). Построить топографическую диаграмму (1 балл)



3.

$R=10 \text{ Ом}$   
 $X_C=20 \text{ Ом}$   
 $X_L=10 \text{ Ом}$

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения задания: оценка «отлично» выставляется если решены правильно три задачи. Возможны небольшие неточности в решении.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: оценка «хорошо» выставляется если решены правильно две задачи

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения задания: оценка «удовлетворительно» выставляется если решена правильно одна задача, во второй задаче выбрано верное направление решения

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения задания: оценка «неудовлетворительно» выставляется если две или три задачи решены неверно

## КМ-7. Расчетное задание «Однофазные цепи переменного тока»

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется проверка выполненного расчетного задания. Оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Проверяется умение проводить анализ однофазных цепей синусоидального тока.

**Краткое содержание задания:**

Решить три задачи по однофазным цепям синусоидального тока. Задачи выполняются по вариантам

**Контрольные вопросы/задания:**

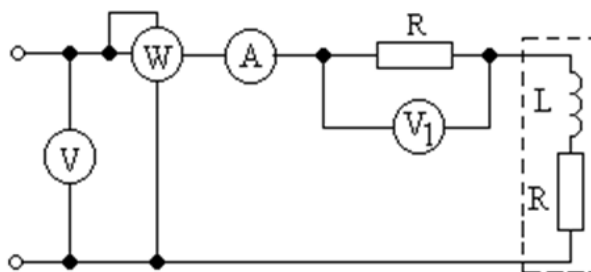
Уметь: применять методы для анализа ОЦ

1. Записать выражение мгновенного значения входного напряжения  $u_{AD}(t)$ , если действующие значения напряжений на участках цепи равны:  $U_{AB} = (10N) \text{ В}$ ;  $U_{BK} = (5N) \text{ В}$ ;  $U_{KD} = (6N) \text{ В}$ .

2. Показания приборов в цепи синусоидального тока равны:

- амперметра –  $(5/M) \text{ А}$ ,
- вольтметра –  $220 \text{ В}$ ,
- ваттметра –  $940 \text{ Вт}$ ,
- вольтметра  $V_1$  –  $110 \text{ В}$ .

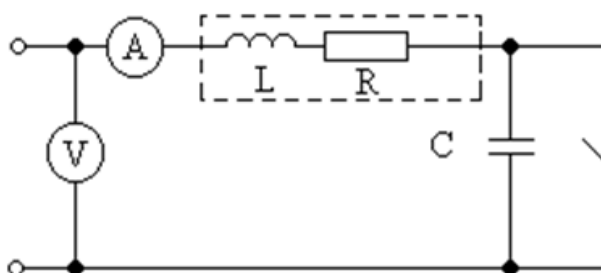
Определить параметры  $R$  и  $L$  индуктивной катушки. Построить векторную диаграмму.



3. При замкнутом и разомкнутом ключе амперметр показывает одно и то же значение тока  $I = 5 \text{ А}$ .

Определить параметры  $R$  и  $L$  индуктивной катушки, если  $U = 100 \text{ В}$ ,  $f = (25N) \text{ Гц}$ ,  $C = (40M) \text{ мкФ}$ .

Построить векторную диаграмму при разомкнутом ключе.



### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: оценка "хорошо" выставляется если большинство задач в РЗ решено правильно, допущены негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: оценка "удовлетворительно" выставляется если РЗ преимущественно выполнено, но допущены грубые ошибки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-8. Защита расчетного задания по теме «Трехфазные цепи».

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненного расчетного задания. В рамках защиты оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненная работа. В процессе собеседования проверяется правильность выполнения расчетного задания, умение проводить анализа трехфазных цепей синусоидального тока.

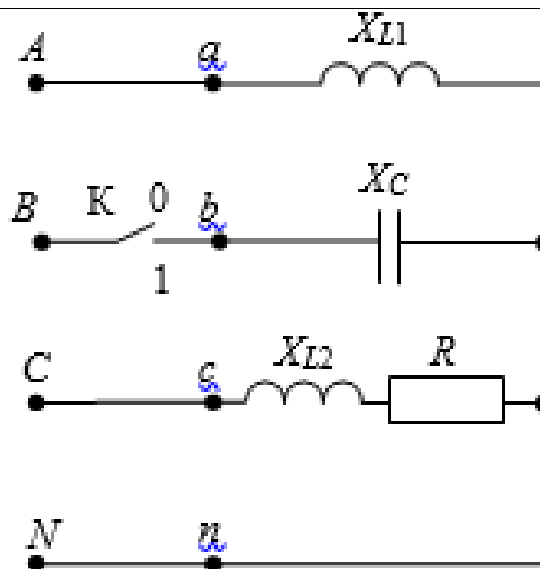
### Краткое содержание задания:

В трехфазную цепь весьма большой мощности включены приемники (три - однофазных, один - трехфазный), данные которых приведены по вариантам

1. Определить сопротивления элементов схемы замещения приемников.
2. Составить схему включения приемников и ваттметров для измерения суммарной активной мощности всех приемников.
3. Определить токи в приемниках.
4. Построить векторную диаграмму электрического состояния цепи. Все токи и напряжения строятся на одной комплексной плоскости в масштабе.

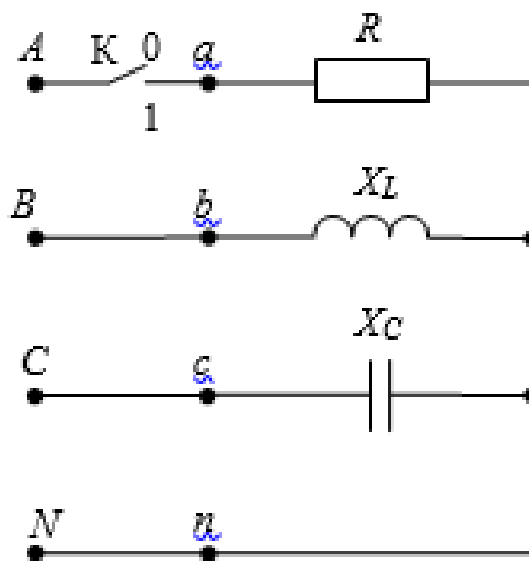
### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: проводить измерения и определять параметры в электрических цепях | 1. Действующее линейное напряжение $U = 380$ В. Известны сопротивления элементов в фазах по вариантам.<br>Определить ток в нейтральном проводе при замкнутом (1) и разомкнутом (0) ключе К. Построить векторную диаграмму. |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



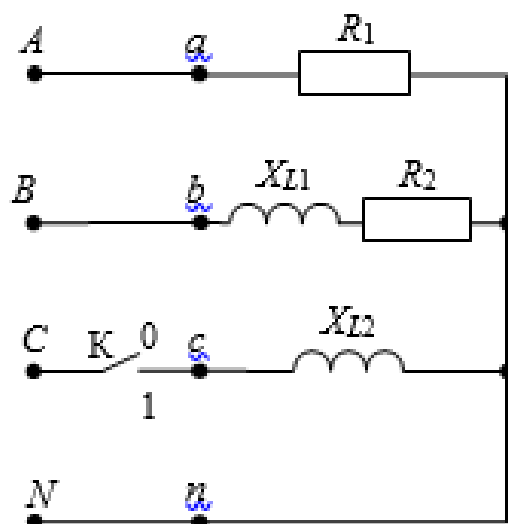
2. Действующее линейное напряжение  $U = 380$  В. Известны сопротивления элементов в фазах по вариантам.

Определить ток в нейтральном проводе при замкнутом (1) и разомкнутом (0) ключе К. Построить векторную диаграмму.



3. Действующее линейное напряжение  $U = 380$  В. Известны сопротивления элементов в фазах по вариантам.

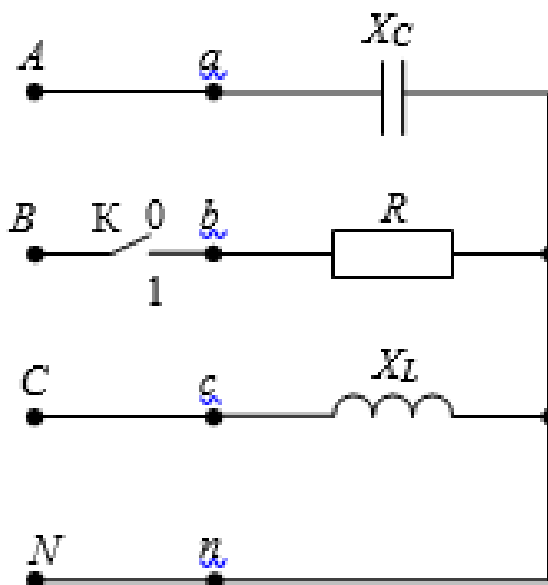
Определить ток в нейтральном проводе при замкнутом (1) и разомкнутом (0) ключе К. Построить векторную диаграмму.



4. Действующее линейное напряжение  $U = 380$  В.

Известны сопротивления элементов в фазах по вариантам.

Определить ток в нейтральном проводе при замкнутом (1) и разомкнутом (0) ключе К. Построить векторную диаграмму.



#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка «отлично» выставляется если правильно выполнено задание и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «хорошо» выставляется если задание преимущественно выполнено, допущены негрубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «удовлетворительно» выставляется если задание преимущественно выполнено, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено, на дополнительные вопросы нет правильных ответов

#### **4 семестр**

#### **КМ-1. Защита расчетного задания по теме «Машины постоянного тока»**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненного расчетного задания. В рамках защиты оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненная работа. В процессе собеседования проверяется правильность выполнения расчетного задания, знание устройства, принципа действия и основных эксплуатационных свойств генератора и двигателя постоянного тока.

#### **Краткое содержание задания:**

Ответить на четыре контрольных задания по машинам постоянного тока. Задания выполняются по вариантам

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики МПТ | <ol style="list-style-type: none"><li>1. В соответствии с Вашим вариантом задания начертите эскиз поперечного разреза двухполюсной машины постоянного тока и покажите на нем положение северного и южного полюсов, направление вращения якоря, магнитные линии потока полюсов, направление ЭДС и тока в проводниках якоря («кресты» или «точки»).</li><li>2. Начертите график мгновенных значений ЭДС в проводнике вращающегося якоря за время одного оборота вала для двухполюсного генератора постоянного тока. Поясните, как в ГПТ получается на щетках постоянное напряжение.</li><li>3. Как и почему изменится ЭДС якоря двухполюсного ГПТ, если щетки сдвинуть с геометрической нейтрали на угол <math>90^\circ</math>?</li><li>4. Рассмотрите процесс преобразования энергии в генераторном и двигательном режимах. Для обоих режимов запишите баланс мощности.</li></ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка «отлично» выставляется если правильно выполнено задание и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: оценка «хорошо» выставляется если на большинство вопросов в РЗ даны правильные ответы, допущены негрубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: оценка «удовлетворительно» выставляется если задание преимущественно выполнено, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено, на дополнительные вопросы нет правильных ответов

## КМ-2. Защита расчетного задания по теме «Асинхронные двигатели»

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 20**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненного расчетного задания. В рамках защиты оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненная работа. В процессе собеседования проверяется правильность выполнения расчетного задания, знание устройства, принципа действия, умение определять основные параметры.

### Краткое содержание задания:

Выполнить семь заданий по трехфазным асинхронным двигателям

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики ТАД | 1.Когда токи статорной обмотки максимальны? Чему при этом равно скольжение и частоты токов статора и ротора?<br>2.Зависит ли частота вращения при холостом ходе АД:<br>а) от величины напряжения на обмотке статора;<br>б) от величины сопротивления роторной цепи;<br>в) от числа пар полюсов?<br>3.Как переключение обмоток статора со схемы “треугольник” на схему “звезда” повлияет на величину пускового момента АД?<br>4.Почему пусковые свойства АД с контактными |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------|
|  | кольцами лучше, чем у двигателя с короткозамкнутым ротором? |
|--|-------------------------------------------------------------|

### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка «отлично» выставляется если правильно выполнено задание и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: оценка «хорошо» выставляется если на большинство вопросов в РЗ даны правильные ответы, допущены негрубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: оценка «удовлетворительно» выставляется если задание преимущественно выполнено, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено, на дополнительные вопросы нет правильных ответов

### КМ-3. Расчетное задание по теме «Синхронные машины»

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

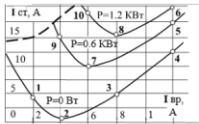
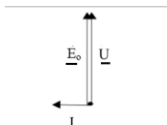
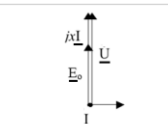
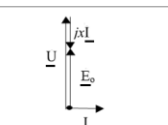
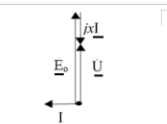
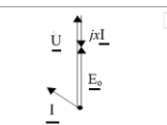
Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется проверка выполненного расчетного задания. Оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач и построения векторных диаграмм.

### Краткое содержание задания:

Выполнить три задания по трехфазным синхронным машинам

### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики СМ</p> | <p>Вопрос: Укажите правильную векторную диаграмму для СД, работающего в точке 1 на представленных V-образных характеристиках? (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)</p>  <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;">  <p>1.</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>2.</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>3.</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>4.</p> </div> <div style="width: 50%;">  <p>5.</p> </div> </div> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Вопрос: С помощью векторной диаграммы СТ для случая, когда ток статора опережает по фазе напряжение на угол  $\pi/2$ , определите, что больше — напряжение на зажимах статора или ЭДС  $E_0$ ? Каков при этом угол рассогласования  $\theta$ ?

(выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)

|                       |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1                     | 2                     | 3                     |
| $E_0 < U, \theta = 0$ | $E_0 > U, \theta = 0$ | $E_0 = U, \theta = 0$ |
| 4                     |                       | 5                     |
| $E_0 < U, \theta > 0$ |                       | $E_0 > U, \theta > 0$ |

2.

Вопрос: Какое из перечисленных ниже утверждений не является необходимым условием синхронизма СТ до его подключения к мощной сети. (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)

|                                                                         |                                                                      |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                       | 2                                                                    | 4                                                                       |
| Одинаковое чередование фаз сети и синхронного генератора.               | Равенство частот сети и синхронного генератора:<br>$f_{CT} = f_C$ .  | Равенство напряжений сети и синхронного генератора:<br>$U_{CT} = U_C$ . |
| 3                                                                       | 5                                                                    |                                                                         |
| Равенство мгновенных значений напряжения сети и синхронного генератора. | Максимальное значение тока возбуждения $I_d$ синхронного генератора. |                                                                         |

3.

Вопрос: Определить число пар полюсов турбогенератора, если его частота вращения  $n = 3000$  об/мин., а частота напряжения  $f = 50$  Гц. (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)

|           |           |                                                            |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------|
| 1         | 2         | 4                                                          |
|           | $p = 2$ . | $p = 3$ .                                                  |
| 3         | 5         |                                                            |
| $p = 6$ . | $p = 1$ . | Турбогенераторов с таким числом пар полюсов не существует. |

4.

Вопрос: Трехфазный восьмиполюсный синхронный двигатель имеет следующие номинальные данные:  $P_{ном} = 75$  кВт;  $U_{ном} = 380$  В;  $\eta_{ном} = 96\%$ ;  $\cos \varphi_{ном} = 0,9$  (емк);  $f_1 = 50$  Гц. Определить частоту вращения, момент и ток статора в номинальном режиме. (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)

|                                                                    |                                                                    |                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                  | 2                                                                  | 3                                                                 |
| $n_{ном} = 750$ об/мин<br>$M_{ном} = 955$ Нм<br>$I_{ном} = 127$ А  | $n_{ном} = 375$ об/мин<br>$M_{ном} = 1910$ Нм<br>$I_{ном} = 132$ А | $n_{ном} = 750$ об/мин<br>$M_{ном} = 955$ Нм<br>$I_{ном} = 228$ А |
| 4                                                                  |                                                                    | 5                                                                 |
| $n_{ном} = 375$ об/мин<br>$M_{ном} = 1910$ Нм<br>$I_{ном} = 127$ А |                                                                    | $n_{ном} = 750$ об/мин<br>$M_{ном} = 955$ Нм<br>$I_{ном} = 132$ А |

5.

## Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения задания: оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения задания: оценка «хорошо» выставляется если на большинство вопросов в РЗ даны правильные ответы, допущены негрубые ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения задания: оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено, но допущены грубые ошибки

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения задания: оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-4. Защита расчетного задания по теме «Неуправляемые выпрямители»

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненного расчетного задания. В рамках защиты оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненная работа. В процессе собеседования проверяется правильность выполнения расчетного задания, знание устройства, принципа действия, умение определять основные параметры.

#### **Краткое содержание задания:**

Ответить на три контрольных задания по неуправляемым выпрямителям. Задания выполняются по вариантам

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики НВ | <p>1. Для заданного в таблице 1.1 типа выпрямителя без фильтра и с С-фильтром выбрать тип диода и рассчитать :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>— выпрямленное напряжение на нагрузочном резисторе <b>U<sub>H.CP</sub></b> ;</li><li>— выпрямленный ток <b>I<sub>H.CP</sub></b> ;</li><li>— максимальное обратное напряжение на диоде <b>U<sub>ОБР. МАХ</sub></b> .</li></ul> <p>Фильтр считать идеальным.</p> <p>2. По каким параметрам подбирается диод для выпрямителя?</p> <p>3. Начертите осциллограммы тока нагрузки для однополупериодного выпрямителя без фильтра и с С-фильтром. В каком случае и почему постоянная составляющая напряжения будет больше?</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «отлично» выставляется если правильно выполнено задание и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «хорошо» выставляется если на большинство вопросов в РЗ даны правильные ответы, допущены негрубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «удовлетворительно» выставляется если задание преимущественно выполнено, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено, на дополнительные вопросы нет правильных ответов

### КМ-5. Защита расчетного задания по теме «Усилитель с общим эмиттером»

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполняется индивидуальная защита выполненного расчетного задания. В рамках защиты оценивается оптимальность предложенного студентом решения, полнота ответов на теоретические вопросы, правильность решения задач. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется выполненная работа. В процессе собеседования проверяется правильность выполнения расчетного задания, знание устройства, принципа действия, основных параметров усилителя.

#### Краткое содержание задания:

Ответить на три контрольных задания по усилительному каскаду. Задания выполняются по вариантам

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: устройство, принцип действия, основные эксплуатационные свойства и характеристики УК | <p>1. Построить зависимость <math>u_{BX}(t)</math> усилительного каскада с общим эмиттером и определить коэффициент усиления по напряжению.</p> <p>Значение параметров УК <math>R_K</math>, <math>E_K</math>, <math>I_{B0}</math> с ОЭ заданы по вариантам в таблице, где <math>M</math>- порядковый номер, <math>N</math>- номер группы.</p> <p>Значение входного напряжения определяется в зависимости от номера группы как: для <math>N=1, 4</math>, <math>u_{BX}(t)=(0,1 \cdot N) \sin \omega t, B</math>, для <math>N=5, 10</math>, <math>u_{BX}(t)=(0,05 \cdot N) \sin \omega t, B</math>, для <math>N=11, 15</math>, <math>u_{BX}(t)=(0,025 \cdot N) \sin \omega t, B</math>.</p> <p>2. Как изменится полоса пропускания усилителя с ОЭ при уменьшении величины ёмкостей разделительных конденсаторов <math>CC</math>?</p> <p>3. Как экспериментальным путем определить амплитудную характеристику усилительного каскада с ОЭ?</p> <p>4. Как изменится коэффициент усиления <math>K_U</math> при уменьшении сопротивления коллекторной цепи <math>R_K</math>?</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: оценка «отлично» выставляется если правильно выполнено задание и при ответе на дополнительные вопросы обучающийся показал, что владеет материалом изученной темы, свободно применяет свои знания для решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «хорошо» выставляется если на большинство вопросов в РЗ даны правильные ответы, допущены негрубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «удовлетворительно» выставляется если задание преимущественно выполнено, допущены грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы или при решении задач

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* оценка «неудовлетворительно» выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено, на дополнительные вопросы нет правильных ответов

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

По совокупности результатов текущего контроля успеваемости

### ***I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

#### **Вопросы, задания**

1. Определение параметров пассивного двухполюсника по результатам измерений
2. Электрические измерения, погрешности измерений
3. Измерение мощности трехфазного приемника

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

##### **1.1. Чему равно внутреннее сопротивление идеального источника ЭДС?**

Ответы:

1.  $R = 0$
2.  $R = 2$
3.  $R$  стремится к бесконечности
4.  $R = 1$

Верный ответ:  $R = 0$

##### **2. Чему равно внутреннее сопротивление идеального вольтметра?**

Ответы:

1. Стремится к нулю
2. Стремится к бесконечности
3. Равно 1 Ом
4. Равно 100 кОм

Верный ответ: Стремится к бесконечности

##### **3. Чему равно внутреннее сопротивление идеального амперметра?**

Ответы:

1. Стремится к нулю
2. Стремится к бесконечности
3. Равно 1 Ом
4. Равно 100 кОм

Верный ответ: Стремится к нулю

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

4 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                   |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| МЭИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3                          | Утверждено<br>Зав. кафедрой<br><br>«__» ____ 2021г. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Кафедра Диагностических информационных технологий |                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Дисциплина Электротехника и электроника           |                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ИТАЭ                                              |                                                     |
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Регулирование активной мощности синхронного генератора при работе с сетью. Угловая характеристика. Векторные диаграммы СГ при различных нагрузках.</li><li>2. Однофазная электрическая цепь с параллельным соединением элементов. Резонанс токов.</li><li>3. Задача<br/>Определить среднее и максимальное значения выпрямленного тока, а также максимальное обратное напряжение в однополупериодном выпрямителе, если <math>R_n=5 \text{ кОм}</math>, <math>U_{вх}=100 \text{ В}</math>. Как изменятся <math>U_n(t)</math> и коэффициент пульсаций при включении параллельно <math>R_n</math> фильтра <math>C_A=100 \text{ мкФ}</math>.</li></ol> |                                                   |                                                     |

### Процедура проведения

Устный экзамен

#### I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-5опк-3 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

#### Вопросы, задания

1. Устройство и принцип действия генератора постоянного тока. Внешние характеристики ГПТ независимого, параллельного и смешанного возбуждения, объяснить их вид.
2. Биполярные транзисторы: принцип действия, вольт-амперные характеристики, ограничительные параметры.
3. Определить среднее значение выпрямленного тока, максимальное обратное напряжение и коэффициент пульсаций в мостовом выпрямителе, если  $u_{вх}=100\sin \omega t \text{ В}$ , а  $R_n=2 \text{ кОм}$ . Построить график  $u_n(t)$ .
4. Усилительный каскад с общим эмиттером. Назначение его элементов. Выбор режима работы по постоянному напряжению.
5. При номинальном моменте и перевозбуждении СД работает с углом рассогласования  $20^\circ$  градусов, при недовозбуждении –  $30^\circ$  градусов. Отметить эти режимы на качественных угловых и V-образных характеристиках. Построить векторные диаграммы для этих



режимов. Преодолеет ли СД двухкратную перегрузку по моменту в первом и во втором случаях? ( $M_c = \text{const}$ ).

6. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Механические характеристики.

7. Операционный усилитель. Основные характеристики и параметры. Схемы инвертирующего и неинвертирующего усилителей с ОУ

8. Потери энергии и КПД машин постоянного тока

9. Угловая и механические характеристики синхронного двигателя

10. Как изменится режим работы гидрогенератора, если упадет давление в напорном трубопроводе турбины, вследствие чего уменьшится ее вращающий момент? Изменение режима указать на V-образных и угловых характеристиках. Построить соответствующие векторные диаграммы.

11. Трехфазный асинхронный двигатель имеет следующие номинальные данные:  $P_{\text{ном}} = 10 \text{ кВт}$ ,  $n_{\text{ном}} = 960 \text{ об/мин}$ ,  $U_{\text{ном}} = 380/220 \text{ В}$ ,  $\eta = 0,8$ ,  $\cos \varphi_{\text{ном}} = 0,8$ . Изобразить схему включения ТАД в сеть напряжением 220 В. Определить для номинального режима момент, развиваемый двигателем, ток статора, скольжение и частоту токов ротора

12. Трехфазный асинхронный двигатель, включенный по схеме «треугольник» в сеть напряжением 220 В, имеет следующие номинальные данные:

$P_{\text{ном}} = 40 \text{ кВт}$ ,  $n_{\text{ном}} = 1440 \text{ об/мин}$ ,  $M_{\text{макс}}/M_{\text{ном}} = 2,0$ ,  $M_{\text{пуск}}/M_{\text{ном}} = 1,1$ . Приняв значение  $S_{\text{кр}} = 2S_{\text{ном}}$  построить механическую характеристику двигателя

13. Чему равны выходные напряжения инвертирующего и неинвертирующего усилителей на основе ОУ, если  $U_{\text{вх}} = 0,2 \text{ В}$ ,  $R_1 = 500 \text{ Ом}$ ,  $R_{\text{ос}} = 5 \text{ кОм}$ ? Начертить схемы усилителей.

14. Рассчитать сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  резисторов сумматора на основе ОУ, обеспечивающих следующую зависимость выходного напряжения  $U_{\text{вых}} = -(3U_{\text{вх1}} + 15U_{\text{вх2}} + 5U_{\text{вх3}})$ . Сопротивление резистора обратной связи  $R_{\text{ос}} = 150 \text{ кОм}$ .

## Материалы для проверки остаточных знаний

Какое из приведенных соотношений для синусоидального тока содержит ошибку?  
(выберите один правильный ответ из пяти и в поле введите целое число от 1 до 5)

|                                 |                         |                      |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------|
|                                 | 2. $U = U_m / \sqrt{2}$ | 4. $f = 1/T$         |
| 1. $U_{\text{cp}} = 2U_m / \pi$ | 3. $U_{\text{cp}} = U$  | 5. $\omega = 2\pi f$ |

1.

Верный ответ: Ответ 3

Укажите правильное значение номинальной частоты вращения ротора ТАД, имеющего следующие параметры:  $p=1$ ,  $f=50 \text{ Гц}$ ,  $S=0,05$ . (выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)

|                                |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                                | $n_1 = 1800 \text{ об/мин.}$ 2 | $n_1 = 1000 \text{ об/мин.}$ 4 |
| $n_1 = 3000 \text{ об/мин.}$ 1 | $n_1 = 2850 \text{ об/мин.}$ 3 | $n_1 = 950 \text{ об/мин.}$ 5  |

2.

Верный ответ: Ответ 3

Для чего используется трансформатор в выпрямительных устройствах?

(выбрать один правильный ответ из пяти и в поле ввода ввести целое число от 1 до 5, без пробелов)

|                                                                                       |                                                                                     |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Для стабилизации напряжения на нагрузке. <span style="float: right;">2</span>       | Для уменьшения пульсаций напряжения на нагрузке. <span style="float: right;">4</span> |
| Для получения требуемого напряжения на нагрузке. <span style="float: right;">1</span> | Для достижения максимальной мощности нагрузки. <span style="float: right;">3</span> | Для повышения надежности выпрямителя. <span style="float: right;">5</span>            |

3.

Верный ответ: Ответ 1

**4. Фазное напряжение трехфазного генератора, обмотки которого соединены звездой, равно 300В. Определить линейные напряжения трехфазного генератора**

Ответы:

1. 520 В 2. 380 В 3. 220 В 4. 127 В 5. 600 В

Верный ответ: 520 В

**5. Линейные напряжения трехфазного генератора, обмотки которого соединены треугольником, равны 600В. Определить фазное напряжение генератора**

Ответы:

1. 520 В 2. 380 В 3. 220 В 4. 127 В 5. 600 В

Верный ответ: 600 В

**6. Определить число пар полюсов турбогенератора, если его частота вращения  $n=3000$  об/мин., а частота напряжения  $f=50$ Гц.**

Ответы:

1.  $p=1$  2.  $p=2$  3.  $p=3$  4.  $p=5$  5.  $p=6$

Верный ответ:  $p=1$

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

### Вопросы, задания

1. Однофазная электрическая цепь с последовательным соединением элементов. Резонанс напряжений.
2. Классификация и способы включения приемников в трехфазную цепь.

### II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.