

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 21.09.2023 13:15:14

Уникальный программный ключ:

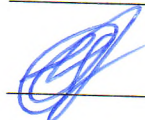
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой  
электрооборудования



И.В. Ворончева

«04»

04

2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по учебной дисциплине

Электрические станции и подстанции  
(наименование учебной дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2023

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

## 1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

### КО-1 «Основные типы электрических станций»

1. Приведите классификацию электростанций и подстанций.
  2. Перечислите основные номинальные параметры генераторов.
  3. Что такое косвенная и непосредственная система охлаждения генератора? В чем их особенность?
  4. Перечислите виды систем охлаждения генераторов. В чем их достоинства и недостатки?
  5. Какие сейчас применяются системы возбуждения генераторов?
  6. Перечислите основные номинальные параметры трансформаторов.
  7. Какие Вы знаете режимы работы трансформаторов?
  8. Что такое распределительное устройство? Перечислите их виды.
  9. Как подразделяются в соответствии с выполняемыми функциями электрические аппараты? Приведите их назначение.
  10. Каков шаг шкалы номинальных мощностей трансформаторов?
  11. Назовите основные конструктивные элементы турбогенератора.
- ### КО-2 «Основное электрооборудование электростанций»
1. Пояните буквенно-цифровое обозначение трансформатора.
  2. Как определяется коэффициент трансформации?
  3. Какие конструктивные особенности имеет автотрансформатор?
  4. Какие достоинства и недостатки имеют открытые и закрытые РУ?
  5. Как выполняются элегазовые РУ? Каковы их преимущества?
  6. Каково назначение силовых выключателей?
  7. Каково назначение разъединителей?
  8. Каково назначение выключателей нагрузки и плавких предохранителей?
  9. Пояните, что такое схема и группа соединения обмоток трансформатора.
  10. Каковы недостатки масляных и воздушных выключателей?
  11. Каковы преимущества вакуумных и элегазовых выключателей?
  12. Какими факторами ограничивается допустимая нагрузка турбогенераторов по активной и реактивной мощности?
  13. От каких факторов зависит напряжение линии электропередачи?
  14. Дайте пояснение режиму систематической перегрузки трансформатора.
  15. Пояните режим аварийной перегрузки трансформатора.
  16. Для каких элементов трансформатора ГОСТ 14209–85 устанавливает предельно допустимые температуры?

### КО-3 «Токи короткого замыкания»

1. Что такое короткое замыкание?

2. Перечислите причины возникновения КЗ.
3. Что такое устойчивое КЗ?
4. Перечислите виды КЗ.
5. Что такое действующее значение тока короткого замыкания?
6. При каких условиях имеет место наибольшее начальное значение аперiodического тока?
7. Что такое ударный ток КЗ, через какое время он наступает?
8. Что такое периодическая и аперiodическая составляющая тока КЗ?
9. Как выбирают базисные мощность и напряжение при расчете токов КЗ в сетях свыше 1 кВ?
10. Что такое электродинамическая и термическая стойкость проводников или аппаратов?
11. Чем определяется необходимость снижения величин токов КЗ в энергосистеме?
12. Перечислите способы ограничения токов КЗ?

### КО-4 «Шинные конструкции и токоведущие проводники в электроустановках»

1. Конструктивные особенности жесткой ошиновки.
2. Условия выбора.
3. Условия проверки.

### КО-5 «Гашение дуги в электрических аппаратах»

1. Особенности гашения дуги в масле.
2. Особенности гашения дуги в элегазе.
3. Особенности гашения дуги в вакууме.
4. Физические процессы при гашении дуги.

### КО-6 «Схемы электрических соединений станций и подстанций»

1. В каких случаях ТЭЦ строятся с ГРУ?
2. В каких случаях ТЭЦ строятся по блочному принципу?
3. С какой целью шины секции ГРУ соединяются в кольцо?
4. Какова роль реакторов, устанавливаемых на ТЭЦ?
5. Какой эффект дает применение на ТЭЦ двоянных реакторов?
6. Как определяется мощность генераторов ТЭЦ с ГРУ?
7. Как определяется мощность генераторов блочной ТЭЦ?
8. Приведите типовые схемы РУ напряжением 35 кВ и выше.
9. Приведите типовые схемы РУ напряжением 6 – 10 кВ.
10. Назовите основные преимущества комплектных трансформаторных подстанций блочного типа.
11. Назовите основные требования, предъявляемые к схемам подстанции.
12. Как разделяются различные электроприемники с точки зрения надежности питания?
13. При повреждении в каком элементе схемы с двумя системами шин может нарушиться электроснабжение всех присоединений?
14. В каких схемах можно произвести ремонт сборных шин без нарушения электроснабжения потребителей?

15. В каких схемах можно произвести ремонт линейного выключателя без нарушения электроснабжения потребителей?
16. Каково назначение секционного, обходного, шиносоединительного выключателей?
17. Куда присоединяются резервные трансформаторы С.Н. в схемах ТЭЦ?

**КО-7 «Электрические аппараты и токоведущие части распределительных устройств электростанций и подстанций»**

1. Перечислите основные параметры РУ.
2. Особенности конструкции ЗРУ?
3. Перечислите виды РУ. В чем их достоинства и недостатки?
4. Какие сейчас применяются закрытые РУ 110 - 220 кВ?
5. Особенности открытых распределительных устройств 110 кВ.

**КО-8 «Высоковольтные коммутационные электроаппараты»**

1. Какие аппараты относятся к коммутационным?
2. Назначение коммутационных аппаратов?
3. По каким параметрам выбирается выключатель?
4. Какие типы выключателей существуют?
5. Классификация разъединителей.
6. Назначение выключателей нагрузки.
7. Структурные особенности коммутационных аппаратов.

**КО-9 «Измерительные трансформаторы тока»**

1. Назначение измерительных трансформаторов тока. Область применения.
2. Чем опасен режим холостого хода измерительного трансформатора тока?
3. По каким параметрам выбирается измерительный трансформатор тока?
4. Какие типы трансформаторов тока существуют?
5. Классификация трансформаторов тока.
6. Токовая погрешность трансформатора тока, способы определения токовой погрешности.
7. Угловая погрешность трансформатора тока, способы определения токовой погрешности.

**КО-10 «Измерительные трансформаторы напряжения»**

1. В каком режиме работает ТН?
2. Что является нагрузкой ТН?
3. Назначение и типы трансформаторов напряжения. Область применения.
4. Классификация трансформаторов напряжения.

5. Основные параметры и характеристики трансформаторов напряжения.

6. Обозначение типа трансформатора напряжения.

**КО-11 «Собственные нужды электрических станций и подстанций»**

1. Назначение собственных нужд.
2. Состав собственных нужд.
3. Трансформаторы собственных нужд.
4. Выбор схемы собственных нужд.

**КО-12 «Комплектные распределительные устройства»**

1. Назначение КРУ.
2. Конструкция КРУ.
3. Виды КРУ.

**КО-13 «Комплектные трансформаторные подстанции»**

1. Назначение КТП.
2. Конструкция КТП.
3. Виды КТП.

**КО-14 «Источники оперативного тока, управление и сигнализация на электростанциях и подстанциях»**

1. Достоинства использования АСУ ТП электростанций и подстанций.
2. Перечислите основные задачи АСУ ТП электростанций и подстанций.
3. Какие уровни имеет АСУ ТП?
4. Что является основным элементом верхней ступени АСУ ТП?
5. Назначение нижней ступени АСУ ТП?
6. Назначение верхней ступени АСУ ТП?
7. Назначение подсистемы оперативного и диспетчерского управления функционирования?
8. Назначение подсистемы информационной поддержки и контроля работы систем релейной защиты?
9. Функции подсистемы коммерческого и технического учета расхода электроэнергии?
10. Функции подсистема мониторинга, диагностики состояния и эксплуатации основного и вспомогательного технологического оборудования?
11. Где располагается АРМ оперативного персонала?
12. Назначение сигнализации?
13. Какие сигналы используются в системах сигнализации?
14. Для чего применяется мигающий световой сигнал?
15. Для чего применяется постоянный световой сигнал?
16. Назначение сигнализации положения коммутационных аппаратов?
17. Назначение длительного звукового сигнала?
18. Назначение аварийной сигнализации?

Назначение устройства «Сириус-ЦС»

### **С-1 «Измерительные трансформаторы тока»**

1. Назначение измерительных трансформаторов тока. Область применения.
2. Чем опасен режим холостого хода измерительного трансформатора тока?
3. По каким параметрам выбирается измерительный трансформатор тока?
4. Какие типы трансформаторов тока существуют?
5. Классификация трансформаторов тока.
6. Токовая погрешность трансформатора тока, способы определения токовой погрешности.
7. Угловая погрешность трансформатора тока, способы определения токовой погрешности.

### **С-2 «Измерительные трансформаторы напряжения»**

1. В каком режиме работает ТН?
2. Что является нагрузкой ТН?
3. Назначение и типы трансформаторов напряжения. Область применения.
4. Классификация трансформаторов напряжения.
5. Основные параметры и характеристики трансформаторов напряжения.

### **С-3 «Изучение схем электростанций и подстанций»**

1. Основные требования к схемам АЭС?
2. Каким образом осуществляется присоединение резервных трансформаторов собственных нужд на АЭС?
3. Какие типовые схемы применяются на АЭС?
4. Приведите типовые схемы РУ напряжением 35 кВ и выше.
5. Приведите типовые схемы РУ напряжением 6 – 10 кВ.
6. Назовите основные преимущества комплектных трансформаторных подстанций блочного типа.
7. Назовите основные требования, предъявляемые к схемам подстанции. Каково назначение секционного, обходного, шинносоединительного выключателей?

### **С-4 «Изучение ячеек комплектных распределительных устройств»**

- Назначение и область применения КРУ СЭЩ - 63.
- 2. Условия работы шкафов КРУ СЭЩ – 63.
- 3. Структура условного обозначения шкафов КРУ СЭЩ-63.
- 4. Как выполняются присоединения (ввод, вывод)?
- 5. Каким образом осуществляется заземление шкафов?
- 6. Как выполнена ошиновка КРУ?

7. Какие блокировки от неправильных операций предусматриваются в КРУ?

8. Какие исполнения могут иметь шкафы К-63?
9. Основные отсеки и оборудование камеры?
10. Особенности конструкции КРУ СЭЩ-63 с дверью?
11. Назначение и принцип работы шторочного механизма.
12. Назначение и конструкция заземляющих разъединителей.
13. Какие действия необходимы для включения заземляющего разъединителя?
14. Достоинства КРУ.
15. Какие исполнения могут иметь выкатные элементы?
16. Описать какие положения может занимать выкатной элемент?
17. Какие действия необходимы для перемещения выкатного элемента из контрольного положения в рабочее?
18. Виды блокировок?
19. Как осуществляется блокировка выкатного элемента с заземляющим разъединителем?
20. Описать возможные блокировки выкатного элемента с выключателем.
21. Что предусматривается в камере для уменьшения разрушающего воздействия избыточного давления газов при коротких замыканиях?
22. Действие дуговой защиты от коротких замыканий.
23. Конструкция релейного шкафа.
24. Как осуществляется электрическая связь выкатных элементов и релейных шкафов?
25. Как производится стыковка шкафов КРУ?
26. Правила оперирования выкатными элементами.

### **С-5 «Изучение разъединителей и выключателей нагрузки»**

1. Каково назначение автогазового выключателя?
2. Что используется для гашения дуги в автогазовых выключателях?
3. Почему автогазовый выключатель применяется в комплекте с предохранителями?
4. Какую роль выполняют предохранители, применяемые в комплекте с выключателем нагрузки?
5. Почему выключатели нагрузки не могут отключать токи КЗ?
6. С какой целью при отключении автогазового выключателя нагрузки раньше замыкаются пары главных контактов, а затем – дугогасительных?
7. Как соединены пары главных и дугогасительных контактов автогазового выключателя?
8. Какое основное назначение разъединителей.
9. Какая последовательность операций с разъединителями и выключателями должна быть соблюдена при отключении и включении цепи.

10. Какие требования предъявляются к разъединителям во включенном - отключенном состояниях.
11. Какие токи могут отключать разъединители.
12. С каким аппаратом обязательно блокируется разъединитель.

#### **С-6 «Изучение высоковольтных плавких предохранителей»**

1. Каково назначение плавкого предохранителя?
2. С какой целью в высоковольтных предохранителях используется металлургический эффект?
3. С какой целью плавкая вставка предохранителей типа ПКТ выполняется из константана, имеет три различных сечения по длине?
4. Почему константановая плавкая вставка не применяется в предохранителях типа ПК?
5. Как соединены рабочие и вспомогательные плавки вставки?
6. Почему сигнальная плавкая вставка расплавляется после расплавления всех рабочих вставок?
7. Почему в нормальном режиме ток распределяется только по рабочим плавким вставкам, минуя сигнальную, хотя они все соединены параллельно?
8. С какой целью рабочая плавкая вставка разделена на несколько параллельно включенных медных проволок?
9. Что такое одночасовой плавающий ток плавкой вставки?
10. Для чего служит песок, засыпанный в патрон предохранителя?
11. Для чего применяется вспомогательная плавкая вставка ступенчатого сечения?
12. Что такое защитная характеристика предохранителя?
13. Каково назначение предохранителя типа ПВТ?
14. По каким техническим характеристикам выбираются плавкие предохранители?

#### **С-7 «Изучение комплектной трансформаторной подстанции»**

1. Для чего используется разъединитель на ТП со стороны 10 кВ?
2. Какие блокировки предусмотрены на КТП?
3. Какое соотношение напряжений и токов на выводах обмоток низкого и высокого напряжения?
4. Каким образом регулируется напряжение у потребителей?
5. Когда устанавливаются выключатели нагрузки со стороны 10 кВ?
6. Как вычислить количество электроэнергии, переданной потребителям?
7. Как вычислить мощность, потребляемую от трансформатора?

8. Как работает усилитель в схеме уличного освещения?
9. Как осуществляется управление уличным освещением?
10. Как формируется пятипроводная воздушная линия 380 В?
11. Как формируется шестипроводная воздушная линия 380 В?
12. Для чего используется переключатель SA3?
13. Как защищается ТП от перенапряжений?
14. Какие условия необходимо выполнить для включения трансформаторов на параллельную работу?
15. Как выполняется заземляющее устройство ТП и для чего оно предназначено?
16. Что работает на ТП при КЗ на отходящей линии 0,38 кВ?
17. Что работает на ТП при замыкании в лампе уличного освещения?
18. Каким образом можно определить загрузку ТП?
19. Как осуществляется блокировка между низковольтным щитом и разъединителем?
20. Как изменить коэффициент трансформации силового трансформатора на ТП?

#### **С-8 «Изучение приводов высоковольтных аппаратов»**

1. Где находятся вспомогательные контакты выключателя, включаемого приводом ПЭ-11?
2. В каком состоянии будет световая сигнализация, если ключ управления находится в положении “включено”, выключатель отключен, а в катушке электромагнита отключения имеется обрыв?
3. В каком состоянии будет световая сигнализация, если ключ управления находится в положении “включено”, выключатель включен, выключатель включен, а в катушке электромагнита отключения имеется обрыв?
4. В каком состоянии будет световая сигнализация, если ключ управления находится в положении “отключить”, выключатель отключен, а в катушке электромагнита отключения имеется обрыв?
5. Под действием каких усилий отключается выключатель при коротком замыкании?
6. Почему электромагнит включения привода ПЭ-11 потребляет большой ток, а электромагнит отключения - маленький?
7. Почему в цепь электромагнита включения привода ПЭ-11 введён контактор, а в цепь электромагнита отключения замыкается непосредственно контактами ключа управления?

8. Чем осуществляется кратковременность электромагнитов включения и отключения в приводе ПЭ-11?
9. Как осуществляется электрическая блокировка от прыгания в приводе ПЭ-11?

### С-9 «Исследование режимов нейтрали»

1. Перечислить достоинства и недостатки всех режимов нейтрали.
2. По какой формуле вычисляется величина емкостного тока ОЗЗ в сети с незаземленной нейтралью?
3. Во сколько раз повышается напряжение на неповрежденных фазах относительно земли при однофазном замыкании на землю по сравнению с нормальным режимом в сети с незаземленной нейтралью?
4. Под каким напряжением относительно земли находится провод фазы А линии 35 кВ, если произошло замыкание на землю?
5. Под каким напряжением относительно земли находится провод фазы В линии 10 кВ, если произошло замыкание на землю?
6. Почему ОЗЗ в сетях с незаземленной и резонансно-заземленной нейтралью не вызывает нарушения работы электроприемников?
7. Какой режим настройки дугогасящего реактора рекомендуется в сети с резонансно-заземленной нейтралью?
8. Почему в сетях напряжением 110 кВ и выше целесообразно применять режим незаземленной или резонансно-заземленной нейтрали?
9. В каких случаях рекомендуется применять режим резонансно-заземленной нейтрали?
10. С какой целью нейтрали трансформаторов в сети с эффективно-заземленной нейтралью соединяются с землей через заземляющий разьединитель (ЗОН)?
11. Как производится ограничение однофазного тока КЗ и сети с эффективно-заземленной нейтралью?
12. Как производится ограничение однофазного тока КЗ в сети с глухозаземленной нейтралью?
13. Указать режимы нейтрали, соответствующие в России номинальным напряжениям от 0,4 кВ до 1150 кВ.

### Критерии оценки:

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ полный;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если 50% вопроса отвечено верно;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ неверный.

### Темы курсовых проектов.

Практическая подготовка обучающихся при реализации данной дисциплины организуется, в частности, путем выполнения и защиты курсовой работы (проекта) на одну из предложенных тем.

1. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 18 МВт
2. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 27 МВт
3. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 38 МВт
4. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 50 МВт
5. Проектирование проходной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 45 МВт
6. Проектирование проходной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 14 МВт
7. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 70 МВт
8. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 43 МВт
9. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 27 МВт
10. Проектирование тупиковой понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 28 МВт
11. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 31 МВт
12. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 35/10 кВ с максимальной нагрузкой 45 МВт
13. Проектирование ответвительной понижающей двухтрансформаторной подстанции 110/10 кВ с максимальной нагрузкой 46 МВт







70. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16МВА
71. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Варваринка
72. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Вязовое
73. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Подберезово
74. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 МВА
75. Расчет и проектирование электрической части туликовой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Луковец
76. Расчет и проектирование электрической части ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 МВА
77. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Архангельская
78. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новопетровка
79. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хлебопродукты
80. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Шепино
81. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Введенское
82. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ольшаное
83. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Сергиевская
84. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мезенцево
85. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Скородное
86. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС ССК
87. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новосергиевка
88. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Краснознаменка
89. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Ломовое
90. Проектирование электрической части туликовой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мишково
91. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кутафино
92. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Путимец
93. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Рыжково
94. Проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Сосковская
95. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Хотьково
96. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Нетрубез

97. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Н.Жерновец
98. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Никольская
99. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Песочная
100. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Росстани
101. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Спасская
102. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ в ходе реконструкции ПС Кочеты
103. Проектирование туликовой 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Новосиль
104. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
105. Расчет и проектирование электрической части транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
106. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Одинок
107. Проектирование электрической части туликовой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
108. Расчет и проектирование электрической части туликовой двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25000 кВА
109. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 000 кВА
110. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Спешнево
111. Проектирование транзитной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
112. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 25 000 кВА
113. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 40 000 кВА
114. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Моховое
115. Расчет и проектирование ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 35/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 16 000 МВА
116. Расчет и проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Мартовская
117. Проектирование ответвительной 2-х трансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Бирюковка
118. Расчет и проектирование электрической части транзитной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ в ходе реконструкции ПС Малоархангельское
119. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 27 МВА
120. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 29 МВА
121. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 30 МВА
122. Проектирование электрической части ответвительной двухтрансформаторной подстанции напряжением 110/10 кВ с максимальной мощностью силового трансформатора до 31 МВА

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

## 1. Виды распределительных устройств

открытое и закрытое  
открытое и встроеное  
закрытое и встроеное  
открытое и внутреннее  
закрытое и внутреннее

## 2. Основные конструктивные элементы трансформатора.

бак, сердечник, обмотки  
бак, корпус, сердечник  
бак, корпус, обмотки

корпус, сердечник, регулятор нагрузки  
корпус, обмотки, регулятор нагрузки

## 3. Как определяется коэффициент трансформации?

по числу витков, соответственно, в обмотках ВН и НН  
по числу витков, соответственно, в обмотках УН и НН  
по числу витков, соответственно, в обмотках КН и НН  
по числу витков, соответственно, в обмотках ЛН и НН

## 4. Какие достоинства имеют открытые РУ?

низкая стоимость  
удобство обслуживания  
небольшая площадь  
высокая степень защиты оборудования  
хорошая защита от электромагнитных помех

## 5. Какие недостатки имеют открытые РУ?

воздействие окружающей среды  
низкая защита от электромагнитных помех  
высокая стоимость  
применение сложного оборудования  
применение воздушных выключателей

## 6. Какие достоинства имеют открытые РУ?

низкая стоимость  
удобство обслуживания  
небольшая площадь  
высокая степень защиты оборудования  
хорошая защита от электромагнитных помех

## 7. Какие недостатки имеют закрытые РУ?

высокая стоимость  
воздействие окружающей среды  
низкая защита от электромагнитных помех

применение сложного оборудования

применение воздушных выключателей

## 8. Какие достоинства имеют закрытые РУ?

высокая степень защиты оборудования  
низкая стоимость

применение вакуумных выключателей

применение сухих трансформаторов

хорошая защита от электромагнитных помех

9. Номинальная мощность трансформатора определяется при:  
номинальных температурных условиях окружающей среды  
минимальных температурных условиях окружающей среды  
максимальных температурных условиях окружающей среды  
экстремальных температурных условиях окружающей среды  
средних температурных условиях окружающей среды

## 10. Номинальные токи трансформатора

указанные в заводском паспорте значения токов в обмотках  
предельно допустимые значения токов в обмотках  
длительные значения токов в обмотках

максимальные значения токов в обмотках

средние значения токов в обмотках

## 11. Достоинства автотрансформаторов

снижение расхода активных и конструктивных материалов  
повышение сопротивления обмоток  
повышение перегрузочной способности  
повышение стойкости к токам КЗ  
повышение охлаждения обмоток

## 12. Недостаток автотрансформаторов

необходимость глухого заземления нейтрали  
повышение сопротивления обмоток  
снижение перегрузочной способности  
снижение стойкости к токам КЗ  
снижение охлаждения обмоток

## 13. Открытое распределительное устройство

оборудование располагается на открытом воздухе  
оборудование располагается под навесом на открытом воздухе  
оборудование располагается в помещении  
оборудование располагается в специализированных боксах  
оборудование располагается в блочном здании

## 14. Закрытое распределительное устройство

оборудование располагается в помещении

оборудование располагается на открытом воздухе  
оборудование располагается в специализированных боксах  
оборудование располагается под навесом на открытом воздухе  
оборудование располагается в контейнерах

15. Силовые выключатели предназначены для включения и отключения электрической цепи в любых режимах для включения электрической цепи в любых режимах для отключения электрической цепи в любых режимах для отключения электрической цепи под нагрузкой для отключения обесточенной электрической цепи

16. В масляных выключателях дуга гасится в: трансформаторном масле дутогасительной камере элегазе струе сжатого воздуха вакууме

17. В воздушных выключателях дуга гасится в: струе сжатого воздуха трансформаторном масле дутогасительной камере элегазе вакууме

18. Недостатки масляных выключателей пожароопасность, высокие эксплуатационные затраты необходимость в компрессорах, высокие эксплуатационные затраты, сложность ремонта высокие эксплуатационные затраты, токсичность масла

19. Разъединитель это

аппарат для создания видимого разрыва электрической цепи аппарат для отключения больших токов аппарат для отключения электрической цепи под нагрузкой аппарат для отключения перенапряжений аппарат для отключения токов перегрузки

20. Выключатели нагрузки предназначены для отключения электрической цепи под нагрузкой для включения и отключения электрической цепи в любых режимах

для включения электрической цепи в любых режимах для отключения электрической цепи в любых режимах для отключения обесточенной электрической цепи

21. Измерительные трансформаторы тока предназначены для измерения электрических величин питания устройств собственных нужд питания выпрямительных устройств измерения сопротивления проводов и кабелей создания заземления

22. Токоограничивающие реакторы предназначены для ограничения токов КЗ ограничения уравнивательных токов ограничения токов нагрузки ограничения токов включения нагрузки ограничения токов холостого хода

23. Режим изолированной нейтрали применяется при напряжениях:

3; 6; 10; 20; 35 кВ

6; 10; 20; 35, 110 кВ

0,69; 10; 20; 35, 110 кВ

0,69; 10; 20; 35 кВ

6; 10; 20; 35, 110, 150 кВ

24. Ограничения токов ОЗЗ не требуется при величине:

не более 10 А в сетях 3 – 20 кВ с железобетонными опорами ВЛ  
не более 15 А в сетях 3 – 20 кВ с железобетонными опорами ВЛ  
не более 20 А в сетях 3 – 20 кВ с железобетонными опорами ВЛ  
не более 25 А в сетях 3 – 20 кВ с железобетонными опорами ВЛ  
не более 30 А в сетях 3 – 20 кВ с железобетонными опорами ВЛ

25. Ограничения токов ОЗЗ не требуется при величине:

не более 10 А в сетях 35 кВ

не более 15 А в сетях 35 кВ

не более 20 А в сетях 35 кВ

не более 25 А в сетях 35 кВ

не более 30 А в сетях 35 кВ

26. Изоляция в сетях 6 - 35 кВ выполняется на:

междуфазное напряжение

фазное напряжение

1,2 фазного напряжения

1,4 фазного напряжения

1,5 фазного напряжения

27. Достоинство изолированной нейтрали  
низкие токи ОЗЗ  
низкие токи междуфазных КЗ  
низкие токи двухфазных КЗ  
низкие токи двухфазных КЗ на землю  
низкие токи трехфазных КЗ
28. К параметрам синхронного генератора не относятся:  
коэффициент трансформации  
коэффициент полезного действия  
номинальный ток  
номинальная мощность  
скорость вращения ротора
29. Способ ограничения трехфазных токов КЗ:  
применение силовых трансформаторов с расщепленной обмоткой низкого напряжения  
частичное разземление нейтралей силовых трансформаторов  
заземление нейтралей силовых трансформаторов через реакторы  
заземление нейтралей силовых трансформаторов через резисторы  
заземление нейтралей силовых трансформаторов через конденсаторы
30. способ ограничения токов междуфазных КЗ:  
секционирование сетей  
заземление нейтралей силовых трансформаторов через реакторы  
применение реакторов нулевой последовательности  
частичное разземление нейтралей силовых трансформаторов  
заземление нейтралей силовых трансформаторов через конденсаторы
31. Достоинства режима с эффективно-заземленной нейтралью:  
ограничение токов однофазного КЗ  
ограничение коммутационных перенапряжений  
ограничение грозовых перенапряжений  
ограничение токов трехфазного КЗ  
ограничение токов двухфазного КЗ
32. Режим эффективно-заземленной нейтрали применяется в сетях:  
110 кВ  
20; 35 кВ  
35, 110 кВ  
20; 35, 110 кВ  
10; 20; 35 кВ  
110, 150 кВ
33. Недостатки режима изолированной нейтрали

- высокие перенапряжения при ОЗЗ  
высокие токи междуфазных КЗ  
высокие токи двухфазных КЗ  
высокие токи двухфазных КЗ на землю  
высокие токи трехфазных КЗ

34. Резистивное заземление нейтрали применяют для:

- подавления перенапряжений при ОЗЗ  
ограничения токов при ОЗЗ

- ограничения токов трехфазного КЗ  
ограничения токов двухфазного КЗ  
подавления перенапряжений при КЗ

35. Высокоомное резистивное заземление нейтрали обеспечивает

- отсутствие высоких перенапряжений и феррорезонанса при ОЗЗ  
ограничение коммутационных перенапряжений  
ограничение грозовых перенапряжений  
ограничение токов трехфазного КЗ  
ограничение токов двухфазного КЗ

36. Низкоомное резистивное заземление нейтрали обеспечивает быстрое отключение ОЗЗ

- ограничение коммутационных перенапряжений  
ограничение грозовых перенапряжений  
ограничение токов трехфазного КЗ  
ограничение токов двухфазного КЗ

37. Достоинства режима с эффективно-заземленной нейтралью:

- снижение требований к уровню изоляции  
ограничение коммутационных перенапряжений  
ограничение грозовых перенапряжений  
ограничение токов трехфазного КЗ  
ограничение токов двухфазного КЗ

38. Режим глухо заземленной нейтрали применяется в сетях:

- 220 кВ и выше  
20; 35 кВ  
35, 110 кВ  
20; 35, 110 кВ  
10; 20; 35 кВ

39. Полусторонняя схема РУ применяется на напряжении 220 кВ и выше при:

- числе присоединений шесть и более  
числе присоединений пять и более

- числе присоединений семь и более  
 числе присоединений восемь и более  
 числе присоединений три и более  
 40. Недостаток кольцевых схем РУ:  
 сложный выбор аппаратов  
 сложный выбор схем  
 сложный расчет надежности  
 большой объем расчетов  
 сложность применения  
 на тупиковых  
 на проходных  
 на головных  
 на узловых  
 на районных
41. На каких подстанциях целесообразно использовать блочные схемы:
42. Схема с рабочей и обходной системой шин применяется при :  
 пяти и более присоединениях  
 шести и более присоединениях  
 семи и более присоединениях  
 практически не применяется  
 четырех и более присоединениях
43. Что влияет на величину изоляции токоведущих частей:  
 значение номинального напряжения электроустановки  
 значение номинального тока электроустановки  
 значение максимального тока КЗ  
 значение расчетной нагрузки  
 значение потерь электроэнергии
44. Как ограничивается ток однофазного КЗ в сетях 220 кВ и выше:  
 включением в нейтраль токоограничивающего реактора  
 применением продольной компенсации  
 применением проводов с повышенным сопротивлением  
 применением трансформаторов с расщепленными обмотками  
 применением трансформаторов с повышенным сопротивлением
45. В схеме РУ четырехугольник:  
 на присоединении каждой линии установлено два выключателя  
 на присоединении каждой линии установлено три выключателя  
 на присоединении каждой линии установлено четыре выключателя  
 на присоединении каждой линии установлен один выключатель  
 на присоединении каждой линии установлено два или один выключатель
50. Проводник или аппарат считается термически стойким если температура нагрева при КЗ не превышает допустимых величин  
 температура нагрева при двухфазном КЗ не превышает допустимых величин  
 температура нагрева при однофазном КЗ не превышает допустимых величин  
 температура нагрева при КЗ не превышает допустимых величин  
 температура нагрева после КЗ не превышает допустимых величин
51. Номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока:  
 5 А  
 6 А  
 2 А  
 10 А  
 15 А
52. Назначение обмотки "разомкнутый треугольник" трансформатора НТМИ  
 выявление замыкания на землю  
 выявление трехфазных коротких замыканий  
 измерение фазных напряжений  
 измерение напряжений между фазами сторон ВН и НН  
 выявление двухфазных коротких замыканий
53. Назначение вторичной обмотки трансформатора НТМИ  
 измерение фазных напряжений  
 выявление замыкания на землю  
 выявление трехфазных коротких замыканий  
 измерение напряжений между фазами сторон ВН и НН  
 выявление двухфазных коротких замыканий
54. К какому типу относится выключатель ВГТ  
 элегазовый  
 вакуумный  
 воздушный  
 маломасляный  
 масляный
55. Номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора  
 напряжения  
 100 В  
 127 В  
 220 В  
 380 В  
 690 В
56. Напряжение на обмотке "разомкнутый треугольник" трансформатора НТМИ в нормальном режиме

- близко к нулю  
100 В  
127 В  
220 В  
380 В
57. Что указывает буква И в обозначении трансформатора НТМИ  
контроль изоляции  
контроль напряжения  
измерение мощности  
измерение активной мощности  
измерение реактивной мощности
58. Что подключается к трансформаторам тока:  
амперметры  
вольтметры  
реле напряжения  
указательные реле  
промежуточные реле
59. Что подключается к трансформаторам напряжения  
вольтметры  
амперметры  
реле тока  
указательные реле  
промежуточные реле
60. Нормальный режим работы трансформаторов тока  
короткое замыкание вторичной обмотки  
холостой ход вторичной обмотки  
короткое замыкание первичной обмотки  
холостой ход первичной обмотки  
разрыв первичной обмотки
61. Нормальный режим работы трансформаторов напряжения  
холостой ход вторичной обмотки  
короткое замыкание вторичной обмотки  
короткое замыкание первичной обмотки  
холостой ход первичной обмотки  
разрыв первичной обмотки
62. Особенности ТЭЦ  
выработка электрической и тепловой энергии  
выработка электрической энергии  
покрытие пиков нагрузки
- резервирование электростанций  
резервирование потребителей  
64. Особенности КЭС  
выработка электрической энергии  
выработка электрической и тепловой энергии  
покрытие пиков нагрузки  
резервирование электростанций  
резервирование потребителей  
65. Ремонтные перемены с разъединителями применяются на  
тупиковых подстанциях  
на головных  
на узловых  
на районных  
на РУ ВН электростанций  
66. Схема с одной секционированной системой шин применяется на  
подстанциях с трансформаторами без расщепления обмотки НН  
подстанциях с трансформаторами с расщеплением обмотки НН  
не применяется вообще  
проходных подстанциях  
тупиковых подстанциях  
67. Схема с двумя секционированными системами шин применяется на  
подстанциях с трансформаторами с расщеплением обмотки НН  
подстанциях с трансформаторами без расщепления обмотки НН  
не применяется вообще  
проходных подстанциях  
тупиковых подстанциях  
68. Электродинамическая стойкость это  
способность выдерживать механические усилия от токов КЗ  
способность выдерживать механические усилия от токов перегрузки  
способность выдерживать механические усилия от токов нагрузки  
способность выдерживать механические усилия от пиковых токов  
способность выдерживать механические усилия от токов высших гармоник  
69. Аппараты соответствуют электродинамической стойкости если  
пределный сквозной ток больше ударного тока КЗ  
пределный сквозной ток меньше ударного тока КЗ  
пределный сквозной ток больше конечного тока КЗ  
пределный сквозной ток больше начального тока КЗ  
номинальный ток больше конечного тока КЗ  
70. Чем опасно размыкание вторичной обмотки трансформатора тока

сильный нагрев магнитопровода  
большое напряжение на первичной обмотке  
создание высших гармоник активной мощности  
создание высших гармоник реактивной мощности  
создание высших гармоник полной мощности

71. Какое условие не относится к условию выбора и проверки высоковольтного выключателя?  
по классу точности работы  
по напряжению и току  
по отключающей способности  
на динамическую устойчивость  
на термическую устойчивость

72. Какое условие не относится к условию выбора и проверки разъединителя?  
по отключающему току  
по напряжению и роду установки  
по току нагрузки  
на динамическую устойчивость  
на термическую устойчивость

73. С какими трансформаторами устанавливают высоковольтные предохранители?  
с трансформаторами напряжения  
с трансформаторами тока земляной защиты  
с трансформаторами тока  
с силовыми трансформаторами  
с вышечерчисленными трансформаторами

74. Какое условие применяется для выбора и проверки проходных изоляторов  
по напряжению, току, на динамическую устойчивость  
по напряжению, току  
по напряжению, на динамическую устойчивость  
по току, на динамическую и термическую устойчивость  
по напряжению, току, классу точности

75. Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения:  
трансформаторная подстанция  
теплоэлектростанция  
приемный пункт  
распределительный пункт

источник питания

76. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

ТРДН

ТРДЦНС

ТРДЦН

ТДТН

ТДНЦ

77. Трансформаторы тока не выбирают по следующему условию

по отключающей способности

по классу точности

по току

по вторичной нагрузке

по напряжению

78. Отделитель от разъединителя отличается

приводом

габаритами

способом гашения дуги

плоскостью движения ножей

контактной системой

79. У вакуумных выключателей отсутствует:

возможность загрязнения окружающей среды при неисправностях

низкий уровень шума при операциях

относительно небольшие габариты

сложность конструкции

возможность коммутационных перенапряжений

80. Нейтрально электроустановок называется:

общая точка обмоток генераторов и трансформаторов, соединенных в звезду

общая точка обмоток трансформаторов, соединенных в треугольник

общая точка обмоток трансформаторов, соединенных в звезду

общая точка обмоток генераторов, соединенных в звезду

общая точка обмоток электрооборудования, соединенных в треугольник

81. Выбрать предохранитель для защиты трансформатора собственных нужд ТЛС-63.

ПКТ-101-10-5-12,5

ПКТ-101-10-2-12,5

ПКТ-101-10-3,2-12,5

ПКТ-101-10-8-12,5

ПКТ-101-10-10-12,5



82. Выбрать предохранитель для защиты трансформатора собственных нужд ТЛС-40.

- ПКТ-101-10-3,2-12,5
- ПКТ-101-10-2-12,5
- ПКТ-101-10-5-12,5
- ПКТ-101-10-8-12,5
- ПКТ-101-10-10-12,5

83. Выбрать предохранитель для защиты трансформатора собственных нужд ТЛС-25.

- ПКТ-101-10-2-12,5
- ПКТ-101-10-3,2-12,5
- ПКТ-101-10-5-12,5
- ПКТ-101-10-8-12,5
- ПКТ-101-10-10-12,5

84. Выбрать ДГР. В кабельной сети 10 кВ при раздельной работе секций ток ОЗЗ: для секции шин №1 19 А, для секции шин №2 16 А (емкостный ток).

- РЗДСОМ-380/10 У1
- РЗДСОМ-190/10 У1
- РЗДСОМ-760/10 У1
- РЗДСОМ-1520/10 У1
- РЗДСОМ-230/6 У1

85. Выбрать ДГР. В кабельной сети 10 кВ при раздельной работе секций ток ОЗЗ: для секции шин №1 12 А, для секции шин №2 13 А (емкостный ток).

- РЗДСОМ-190/10 У1
- РЗДСОМ-380/10 У1
- РЗДСОМ-760/10 У1
- РЗДСОМ-1520/10 У1
- РЗДСОМ-230/6 У1

86. Выбрать ДГР. В сети 35 кВ при раздельной работе секций ток ОЗЗ: для секции шин №1 8 А, для секции шин №2 9 А (емкостный ток). РЗДСОМ-190/10 У1

- РЗДСОМ-620/35 У1
- РЗДСОМ-310/35 У1
- РЗДСОМ-155/20 У1
- РЗДСОМ-1240/35 У1
- РЗДСОМ-760/10 У1

87. Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих

потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии  $I_{max}=310$  А. Установка внутренняя.

- РБСГ-10-2×1000
- РБСГ-10-2×630
- РБСГ-10-2×1600
- РБСГ-10-2×2500
- РБСНГ-10-2×1000

88. Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии  $I_{max}=100$  А. Установка внутренняя.

- РБСГ-10-2×630
- РБСГ-10-2×1000
- РБСГ-10-2×1600
- РБСГ-10-2×2500
- РБСНГ-10-2×1000

89. Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии  $I_{max}=400$  А. Установка внутренняя.

- РБСГ-10-2×1600
- РБСГ-10-2×1000
- РБСГ-10-2×1600
- РБСГ-10-2×2500
- РБСНГ-10-2×1000

90. Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии  $I_{max}=800$  А. Установка внутренняя.

- РБСГ-10-2×2500
- РБСГ-10-2×1000
- РБСГ-10-2×630
- РБСГ-10-2×1600
- РБСНГ-10-2×1000

91. Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283$  Ом·мм<sup>2</sup>/м, длина кабеля  $L=4$ м,  $I_{пров}=0,292$  Ом.

- 1,5 мм<sup>2</sup>
- 1 мм<sup>2</sup>

- 2,5 мм<sup>2</sup>
- 4 мм<sup>2</sup>
- 6 мм<sup>2</sup>

92. Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ , длина кабеля  $L=4\text{м}$ ,  $r_{\text{пров}}=0,109 \text{ Ом}$ .

- 2,5 мм<sup>2</sup>
- 1 мм<sup>2</sup>
- 4 мм<sup>2</sup>
- 6 мм<sup>2</sup>
- 10 мм<sup>2</sup>

93. Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283 \text{ Ом}\cdot\text{мм}^2/\text{м}$ , длина кабеля  $L=4\text{м}$ ,  $r_{\text{пров}}=0,056 \text{ Ом}$ .

- 4 мм<sup>2</sup>
- 2,5 мм<sup>2</sup>
- 1,5 мм<sup>2</sup>
- 6 мм<sup>2</sup>
- 10 мм<sup>2</sup>

94. Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока.  $I_{\text{норм}}=82,17 \text{ А}$ ,  $j_{\text{эк}}=1,6$ .

- 50 мм<sup>2</sup>
- 35 мм<sup>2</sup>
- 70 мм<sup>2</sup>
- 95 мм<sup>2</sup>

95. Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока.  $I_{\text{норм}}=115,6 \text{ А}$ ,  $j_{\text{эк}}=1,6$ .

- 70 мм<sup>2</sup>
- 35 мм<sup>2</sup>
- 50 мм<sup>2</sup>
- 95 мм<sup>2</sup>

96. Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока.  $I_{\text{норм}}=150,1 \text{ А}$ ,  $j_{\text{эк}}=1,6$ .

- 95 мм<sup>2</sup>
- 35 мм<sup>2</sup>
- 70 мм<sup>2</sup>
- 120 мм<sup>2</sup>

97. Определить импульс квадратичного тока для вводного выключателя.  $I_{\text{п0}}=10,89 \text{ А}$ ,  $t_{\text{от}}=1,625 \text{ с}$ ,  $T_{\text{а}}=0,035 \text{ с}$ .

- 196,86 кА<sup>2</sup>·с
- 205,31 кА<sup>2</sup>·с
- 55,96 кА<sup>2</sup>·с
- 306,81 кА<sup>2</sup>·с
- 436,22 кА<sup>2</sup>·с

98. Определить ток нормального режима, определяемый максимальной нагрузкой, на подстанции,  $U=35 \text{ кВ}$ ,  $P_{\text{max}}=16 \text{ МВА}$ ,  $\cos\varphi=0,87$ .

- 151,69 А.
- 303,37 А.
- 262,71 А.
- 456 А.

99. Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции,  $U=35 \text{ кВ}$ ,  $S_{\text{max}}=15,82 \text{ МВА}$ .

- 260,97 А.
- 130,49 А.
- 452 А.
- 356 А.

100. Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции,  $U=35 \text{ кВ}$  для выбора секционного выключателя.  $S_{\text{max}}=15,82 \text{ МВА}$ .

- 130,49 А.
- 260,97 А.
- 452 А.
- 356 А.

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (3).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, выполнено частично – **1 балл**, не выполнено – **0 баллов**.

**2.2 КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

- Выбрать предохранитель для защиты трансформатора собственных нужд ТЛС-63.

ПКТ-101-10-5-12,5

ПКТ-101-10-2-12,5

ПКТ-101-10-3,2-12,5

ПКТ-101-10-8-12,5

ПКТ-101-10-10-12,5

- Выбрать предохранитель для защиты трансформатора собственных нужд ТЛС-40.

ПКТ-101-10-3,2-12,5

ПКТ-101-10-2-12,5

ПКТ-101-10-5-12,5

ПКТ-101-10-8-12,5

ПКТ-101-10-10-12,5

- Выбрать предохранитель для защиты трансформатора собственных нужд ТЛС-25.

ПКТ-101-10-2-12,5

ПКТ-101-10-3,2-12,5

ПКТ-101-10-5-12,5

ПКТ-101-10-8-12,5

ПКТ-101-10-10-12,5

- Выбрать ДГР. В кабельной сети 10 кВ при раздельной работе секций ток ОЗЗ: для секции шин №1 19 А, для секции шин №2 16 А (емкостный ток).

РЗДСОМ-380/10 У1

РЗДСОМ-190/10 У1

РЗДСОМ-760/10 У1

РЗДСОМ-1520/10 У1

РЗДСОМ-230/6 У1

- Выбрать ДГР. В кабельной сети 10 кВ при раздельной работе секций ток ОЗЗ: для секции шин №1 12 А, для секции шин №2 13 А (емкостный ток).

РЗДСОМ-190/10 У1

РЗДСОМ-380/10 У1

РЗДСОМ-760/10 У1

РЗДСОМ-1520/10 У1

РЗДСОМ-230/6 У1

- Выбрать ДГР. В сети 35 кВ при раздельной работе секций ток ОЗЗ: для секции шин №1 8 А, для секции шин №2 9 А (емкостный ток). РЗДСОМ-190/10 У1

РЗДСОМ-620/35 У1

РЗДСОМ-310/35 У1

РЗДСОМ-155/20 У1

РЗДСОМ-1240/35 У1

РЗДСОМ-760/10 У1

- Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии I<sub>max</sub>=310 А. Установка внутренняя.

РБСГ-10-2×1000

РБСГ-10-2×630

РБСГ-10-2×1600

РБСГ-10-2×2500

РБСНГ-10-2×1000

- Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии I<sub>max</sub>=100 А. Установка внутренняя.

РБСГ-10-2×630

РБСГ-10-2×1000

РБСГ-10-2×1600

РБСГ-10-2×2500

РБСНГ-10-2×1000

- Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии  $I_{max}=400$  А. Установка внутренняя.

РБСГ-10-2×1600

РБСГ-10-2×1000

РБСГ-10-2×1600

РБСГ-10-2×2500

РБСНГ-10-2×1000

- Выбрать групповой токоограничивающий реактор для ограничения токов КЗ в цепях 6 линий (по 3 линии к каждой из 2 секций шин), питающих потребителей от шин 10 кВ ГРУ ТЭЦ. Максимальный ток продолжительного режима для каждой линии  $I_{max}=800$  А. Установка внутренняя.

РБСГ-10-2×2500

РБСГ-10-2×1000

РБСГ-10-2×630

РБСГ-10-2×1600

РБСНГ-10-2×1000

- Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283$  Ом·мм<sup>2</sup>/м, длина кабеля  $L=4$ м,  $\Gamma_{пров}=0,292$  Ом.

1 мм<sup>2</sup>

1,5 мм<sup>2</sup>

2,5 мм<sup>2</sup>

4 мм<sup>2</sup>

6 мм<sup>2</sup>

- Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283$  Ом·мм<sup>2</sup>/м, длина кабеля  $L=4$ м,  $\Gamma_{пров}=0,109$  Ом.

2,5 мм<sup>2</sup>

1 мм<sup>2</sup>

4 мм<sup>2</sup>

6 мм<sup>2</sup>

10 мм<sup>2</sup>

- Выбрать сечение контрольного кабеля для подключения трансформатора тока. Удельное сопротивление  $\rho_0=0,0283$  Ом·мм<sup>2</sup>/м, длина кабеля  $L=4$ м,  $\Gamma_{пров}=0,056$  Ом.

4 мм<sup>2</sup>

2,5 мм<sup>2</sup>

1,5 мм<sup>2</sup>

6 мм<sup>2</sup>

10 мм<sup>2</sup>

- Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока.  $I_{norm}=82,17$  А,  $j_{эк}=1,6$ .

50 мм<sup>2</sup>

35 мм<sup>2</sup>

70 мм<sup>2</sup>

95 мм<sup>2</sup>

- Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока.  $I_{norm}=115,6$  А,  $j_{эк}=1,6$ .

70 мм<sup>2</sup>

35 мм<sup>2</sup>

50 мм<sup>2</sup>

95 мм<sup>2</sup>

- Выбрать сечение кабеля для отходящих линий по нормированной экономической плотности тока.  $I_{norm}=150,1$  А,  $j_{эк}=1,6$ .

95 мм<sup>2</sup>

35 мм<sup>2</sup>

70 мм<sup>2</sup>

120 мм<sup>2</sup>

- Определить импульс квадратичного тока для вводного выключателя.  $I_{п0}=10,89$  А,  $t_{отг}=1,625$  с,  $T_a=0,035$  с.

196,86 кА<sup>2</sup>·с

205,31 кА<sup>2</sup>·с

55,96 кА<sup>2</sup>·с

306,81 кА<sup>2</sup>·с

436,22 кА<sup>2</sup>·с

- Определить ток нормального режима, определяемый максимальной нагрузкой, на подстанции,  $U=35$  кВ,  $P_{max}=16$  МВА,  $\cos\phi=0,87$ .

151,69 А.

303,37 А.

262,71 А.

456 А.

- Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции,  $U=35$  кВ.  $S_{max}'=15,82$  МВА.

260,97 А.

130,49 А.

452 А.

356 А.

- Определить ток послеаварийного или ремонтного режима на подстанции,  $U=35$  кВ для выбора секционного выключателя.  $S_{max}^3=15,82$  МВА.

130,49 А.

260,97 А.

452 А.

356 А.

### Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 3 балла. Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

**3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение, представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи и формулировку правильного ответа; при этом обучающимся единственно правильное

решение; задача решена в установленном преподавателем время или с опережением времени.

**2 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленном преподавателем время; имеют место несущественные недочеты в описании хода решения и ответа.

**1 балл** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.