

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 14.06.2023

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfc58d577a1b083ee233ea27559d45aa8c273df06106c81

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Утверждаю:  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_/А.В. Рожнов/

14 июня 2023 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«Анализ работы сетей и потребителей»**

Направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Информационные технологии в электроэнергетике</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года</u>

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Анализ работы сетей и потребителей».

Разработчик:

старший преподаватель Голятин Н.Ю. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования, протокол №9 от «10» мая 2023 года.

Заведующий кафедрой Васильков А.А. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета  
протокол №5 от «13» июня 2023 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

**Таблица 1**

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Симметричные режимы работы источников и потребителей	ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Защита практических работ (собеседование) Тестирование	17 50
Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей		Защита практических работ (собеседование) Тестирование	20 50
Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей		Защита практических работ (собеседование) Тестирование	9 50

### 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Таблица 2 – Формируемые компетенции по всем темам дисциплины**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
1	2	3
ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	<b>Симметричные режимы работы источников и потребителей</b>	
	ИД-2 <sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>ПКос-1</sub> Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов ИД-1 <sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Защита практических работ (собеседование) Тестирование
	<b>Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей</b>	
	ИД-2 <sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>ПКос-1</sub> Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов ИД-1 <sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Защита практических работ (собеседование) Тестирование

1	2	3
ПКос-1. Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	<b>Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей</b>	
	ИД-2 <sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>ПКос-1</sub> . Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов ИД-1 <sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Защита практических работ (собеседование) Тестирование

**Оценочные материалы и средства  
для проверки сформированности компетенций**

**Модуль: «Симметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей»**

**Компьютерное тестирование**

*Выберите один правильный вариант и нажмите кнопку «Далее»*

**Режим работы сети называют симметричным, при котором:**

в нулевом проводе протекает сумма токов  
 + токи в фазах равны по величине и сдвинуты по фазе на 120 градусов  
 токи в фазах равны по величине и не сдвинуты друг относительно друга  
 ток в одной из фаз может быть равен нулю

**Где вырабатывается симметричное напряжение?**

в электродвигателях  
 в трансформаторах  
 +в синхронных генераторах  
 в синхронных двигателях

**Какие из потребителей создают симметричную нагрузку?**

+асинхронные двигатели  
 однофазные нагреватели  
 осветительные лампы  
 бытовые приборы

**При симметричной нагрузке какой ток протекает по нулевому проводу?**

ток, равный току в фазе

+нулевой ток

ток, равный разности двух фаз

ток, равный алгебраической сумме трех фаз

**От чего зависит частота вращения синхронного генератора при частоте 50 Гц?**

от мощности турбины

от количества подключенных потребителей

от уровня напряжения на генераторе

+ от количества пара, подаваемого в турбину

**Сколько пар полюсов имеет турбогенератор на электростанции?**

+одну

две

три

четыре

**Сколько обмоток имеет двухобмоточный трехфазный трансформатор?**

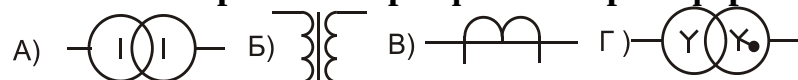
две

четыре

+шесть

восемь

**Условное графическое изображение трехфазного трансформатора:**



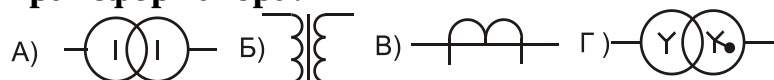
A)

Б)

В)

+Г)

**Условное графическое однолинейное изображение однофазного силового трансформатора:**



+А)

Б)

В)

Г)

**Чем изменяется коэффициент трансформации трансформатора 10/0,4 кВ?**

числом витков вторичной обмотки

+числом витков первичной обмотки  
сечением магнитопровода  
расстоянием между обмотками

**Для чего у трансформатора устанавливают радиаторы?**

для механической прочности  
для защиты от внешних повреждений  
+для охлаждения трансформаторного масла  
для эстетического вида

**Что отражает буква Т в обозначении трансформатора ТМГ-100/10?**

трансформатор  
+трехфазный  
трехобмоточный  
термоустойчивый

**Для чего заливают в бак трансформаторное масло?**

+для увеличения изоляции между обмотками и корпусом  
для увеличения устойчивости при порывах ветра  
для определения влажности обмоток  
для защиты обмоток от воздействия окружающей среды

**Какая предельная эксплуатационная температура верхних слоев масла в баке в трансформаторах (6-10)/0,4 кВ?**

80°C  
+ 95°C  
75°C  
105°C

**Что показывает группа соединений обмоток трансформатора?**

+угол между векторами линейных напряжений в градусах, деленный на 30  
угол между векторами фазных напряжений в градусах, деленный на 20  
угол между токами на стороне высокого и низкого напряжения при полной нагрузке  
угол между напряжением и током со стороны питания

**Какие схемы соединения обмоток используют в трехфазных трансформаторах для получения напряжения 0,4 кВ?**

звезда-треугольник  
звезда с нулем-звезда  
звезда-звезда  
+треугольник-звезда с нулем

**Для чего в сетях устанавливают понижающие трехобмоточные трансформаторы 110/35/10 кВ?**

+для питания разноудаленных потребителей одновременно  
для питания либо удаленных, либо ближних потребителей  
для удобства размещения обмоток на сердечнике  
для питания сети 110 кВ от напряжения 35 кВ или от напряжения 10 кВ

**Для чего устанавливают на трансформаторе термосифонный фильтр?**

для очистки масла от механических примесей  
для увеличения поверхности охлаждения  
для отбора проб масла  
+для снижения увлажнения масла

**Для чего трансформаторы и автотрансформаторы транспортируют от завода-изготовителя до места установки с маслом?**

для удобства крепления на платформе  
для устойчивости при перегрузке  
+для исключения увлажнения изоляции  
для проверки надежности сборки

**Что такое напряжение короткого замыкания трансформатора?**

это напряжение, которое падает на трансформаторе в момент короткого замыкания

отношение напряжения на вторичной обмотке к напряжению на первичной обмотке

+напряжение в процентах на первичной обмотке, при котором протекает номинальный ток при закороченной вторичной обмотке  
напряжение на первичной обмотке при коротком замыкании после автомата на линии 380 В

**Для чего в трансформаторе служит сердечник?**

для создания магнитного потока  
для увеличения массы трансформатора  
+для магнитной связи между обмотками  
для охлаждения

**Повышающие трансформаторы сетей устанавливают для:**

+снижения потерь напряжения и энергии в линиях  
увеличения габаритов линии  
удобства обслуживания линий  
уменьшения количества опор

**На какую мощность рассчитываются силовые трансформаторы?**

на пропускание активной мощности

на пропускание алгебраической суммы активной и реактивной мощности  
+ На пропускание полной мощности  
На пропускание реактивной мощности

**Где устанавливают силовые трансформаторы с литой изоляцией?**

На открытом воздухе  
В помещениях с агрессивной средой  
В условиях постоянного контроля со стороны обслуживающего персонала  
+ В закрытых помещениях

**По какой формуле вычисляется ЭДС на вторичной обмотке трансформатора?**

$E_2 = B L V$   
+  $E_2 = 4,44 \cdot \Phi \cdot f \cdot W_2$   
 $E_2 = 4,44 B \cdot f \cdot W_1$   
 $E_2 = 4,44 B \cdot f \cdot W_2$

**Сколько процентов от номинального тока составляет ток ХХ трансформатора?**

+ от 0,5 до 3%  
от 3 до 5%  
от 3 до 8%  
от 10 до 20%

**Назначение расширителя в трансформаторе?**

для сохранения запаса масла  
+ для температурной компенсации объема масла  
для контроля за температурой  
для дополнительного охлаждения

**Для чего устанавливают в сетях автоматические выключатели?**

для регулирования напряжения  
для отключения при обрывах проводов  
для срезания волн перенапряжений  
+ для отключения токов нагрузки и коротких замыканий.

**Какие элементы не входят в бытовой автоматический выключатель?**

Контакты  
Электромагнитный расцепитель  
тепловой расцепитель  
+ катушка включения

**По какому принципу действует электромагнитный расцепитель?**

При снятии крышка автомата действует на сердечник



+ При протекании больших токов сердечник втягивается в катушку тепловой расцепитель при изгибании нажимает на сердечник срабатывает от электродинамических усилий

**Время отключения автомата электромагнитным расцепителем:**

Несколько секунд

+0,02-0,04 с

1 с

зависит от нагрузки

**От чего зависит ток срабатывания электромагнитного расцепителя?**

От сечения провода расцепителя

от номинального тока контактов автомата

от тока потребителя

+от произведения числа витков на ток

**Для чего засыпается кварцевый песок в полость предохранителя?**

+для облегчения гашения дуги при разрыве тока

для контроля целостности предохранителя

для охлаждения контактов

для сигнализации срабатывания

**По какому принципу действует тепловой расцепитель?**

по принципу изменения положения сердечника в катушке при протекании тока

+ по принципу изгибания биметаллической пластины

по принципу удлинения однородной пластины при нагреве

по принципу нагрева контактной системы

**Какой вид имеет характеристика теплового расцепителя?**

прямолинейная зависимость от протекающего тока

ступенчатый вид

обратнозависимая от любого тока потребителя

+обратнозависимая от тока, превышающего номинальный ток

**На что воздействует тепловой расцепитель в автоматическом выключателе?**

непосредственно на контактную систему

+на систему свободного расцепления

на электромагнитный расцепитель

на отключающую пружину

**От чего отстраивается ток срабатывания теплового расцепителя?**

от тока однофазного КЗ

от тока минимальной нагрузки

от пускового тока двигателя

+от максимального рабочего тока линии

**Условное графическое изображение автоматического выключателя:**



- A)
- Б)
- +В)
- Г)

**Условное графическое изображение силового контакта магнитного пускателя:**



- A)
- +Б)
- В)
- Г)

**Для чего используют магнитные пускатели?**

- для отключения коротких замыканий
- для дистанционного опроса счетчиков активной энергии
- +для дистанционного управления асинхронными двигателями от устройств автоматики
- для снижения токов нагрузки двигателя

**Как измерить ток через катушку магнитного пускателя в сработавшем состоянии?**

- Омметром
- Включением емкости, компенсирующей индуктивное сопротивление по измеренному току и номинальному напряжению
- +по измеренному напряжению на катушке и по току, протекающему через катушку

**По какой формуле можно вычислить ток через катушку магнитного пускателя?**

$$I_{КАТ} = U/R_{КАТ}$$
$$I_{КАТ} = jW_{КАТ}$$
$$I_{КАТ} = U / \sqrt{R_{КАТ}}$$
$$+I = U/Z_{КАТ}$$

**Как изменится величина тока в катушке магнитного пускателя, если вместо переменного напряжения 220 В к ней подключить постоянное напряжение 220 В?**

- Не изменится
- +Увеличится
- Уменьшится
- Ток не будет протекать

**Для чего устанавливается в магнитной системе пускателя короткозамкнутый виток?**

- +Для устранения вибрации
- Для уменьшения нагрева
- Для увеличения магнитного потока
- Для удобства крепления катушки

**Для чего в схеме управления пускателем применяют вспомогательные контакты?**

- Для подключения катушки под напряжение
- Для дублирования силовых контактов
- Для шунтирования кнопки «Стоп»
- +Для шунтирования кнопки «Пуск»

**Основное назначение магнитного пускателя:**

- управление активной нагрузкой
- +управление асинхронными электродвигателями
- дублирование автоматов
- управление любыми электродвигателями

**Под действием чего после отключения питания, подведенного к катушке, пускатель разрывает силовые контакты?**

- Под влиянием массы сердечника
- Под действием электродинамических усилий
- Под действием короткозамкнутого витка
- +Под действием предварительно сжатых возвратных пружин

**Для чего рядом с пускателем устанавливают тепловое реле?**

- Для компенсации температурных изменений в катушке
- Для отключения катушки при исчезновении питания
- +Для отключения катушки при перегрузках двигателя
- Для уменьшения сопротивления катушки

**За счет чего нагревается тепловое реле?**

- За счет теплопередачи от катушки
- За счет теплопередачи от сердечника
- + За счет протекания токов электродвигателя
- За счет частичного протекания токов электродвигателя

**За счет чего изгибается биметаллическая пластина?**

- За счет притягивания к катушке пускателя
- За счет разных токов в фазах двигателя
- За счет разных температур двух металлов
- +За счет разных коэффициентов температурного удлинения металлов

### Вопросы для защиты практических работ (собеседования)

1. Какой режим работы сети называют симметричным?
2. Где вырабатывается симметричное напряжение?
3. Какие из потребителей создают симметричную нагрузку?
4. При симметричной нагрузке какой ток протекает по нулевому проводу?
5. Сколько пар полюсов имеет турбогенератор на электростанции?
6. Чем измеряется коэффициент трансформации трансформатора 10/0,4 кВ?
7. Для чего у трансформатора устанавливают радиаторы?
8. Для чего заливают в бак трансформаторное масло?
9. Что показывает группа соединений обмоток трансформатора?
10. Для чего в сетях устанавливают понижающие трехобмоточные трансформаторы 110/35/10 кВ?
11. Для чего устанавливают на трансформаторе термосифонный фильтр?
12. Что такое напряжение короткого замыкания трансформатора?
13. Для чего в трансформаторе служит сердечник?
14. На какую мощность рассчитываются силовые трансформаторы?
15. Где устанавливают силовые трансформаторы с литой изоляцией?
16. Сколько процентов от номинального тока составляет ток ХХ трансформатора?
17. Назначение расширителя в трансформаторе.

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
ИД-2 <sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи. ИД-3 <sub>ПКос-1</sub> . Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов ИД-1 <sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	Студент принимает активное участие в ходе проведения практических занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает основную терминологию, демонстрирует базовые знания о <i>симметричных режимах работы источников электроэнергии и потребителей</i> , находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи, способен на базовом уровне использовать информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей

**Модуль: «Несимметричные режимы работы источников электроэнергии и потребителей»**

**Компьютерное тестирование**

*Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»*

**Что заменяют в электротехнике векторами?**

- длинные участки линий электропередачи
- трансформаторы
- сопротивления
- + синусоидально изменяющиеся величины во времени

**Каким показателем определяется несимметрия линейных напряжений?**

- Разностью между наибольшим и наименьшим значением напряжения
- Отношением одного линейного напряжения к их сумме
- + Коэффициентом обратной последовательности по напряжению
- Отношением наибольшего напряжения к среднему значению

**Каким показателем определяется несимметрия фазных напряжений?**

- Разностью между наибольшим и наименьшим значением напряжения
- + Коэффициентом нулевой последовательности по напряжению
- Отношением одного фазного напряжения к их сумме
- Отношением наибольшего напряжения к среднему значению

**Чему равен ток в нулевом проводе, если в фазах разные по величине токи?**

- + Геометрической сумме токов в фазах
- Наибольшему фазному току
- Алгебраической сумме токов в фазах
- Геометрической сумме двух наибольших фазных токов

**Самый простой способ снижения несимметрии фазных напряжений:**

- отключение наиболее мощных потребителей
- + симметрирование нагрузок по фазам
- установка симметрирующих устройств
- уменьшение сечения нулевого провода

**Как сказывается обрыв фазного провода в сети 10 кВ на потребителей, подключенных за трансформаторами 10/0,4 кВ?**

- + одно из фазных напряжений приближается к нулю
- увеличивается ток в нулевом проводе
- искажаются линейные напряжения у потребителей
- изменяется потеря напряжения в неповрежденных фазах

**Какой из режимов приводит к искажению фазных напряжений?**

Запуск мощного электродвигателя  
 Включение трехфазного калорифера  
 +Однофазное короткое замыкание в сети  
 Включение трехфазной конденсаторной установки

**По какой формуле вычисляются однофазные КЗ в сети 380 В?**

$$I^{(1)} = \frac{U_{\phi}}{Z_{ПЕТ} + \frac{Z_T^{(1)}}{3}}$$

$$I^{(1)} = \frac{U_{Л}}{\sqrt{3} Z_{ПЕТ}}$$

$$I^{(1)} = \frac{U_{Л}}{\sqrt{3} Z_{\phi}}$$

$$I^{(1)} = \frac{U_{Л}}{2 Z_{\phi}}$$

**По какой формуле вычисляются двухфазные КЗ?**

$$I^{(2)} = \frac{U_{\phi}}{Z_{ПЕТ} + Z_T}$$

$$I^{(2)} = \frac{U_{Л}}{\sqrt{3} Z_{\phi}}$$

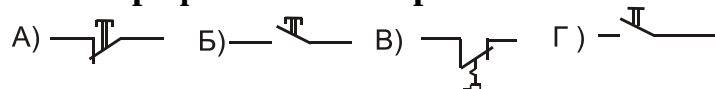
$$I^{(2)} = \frac{U_{Л}}{Z_{\phi}}$$

$$+ I^{(2)} = \frac{U_{Л}}{2 Z_{\phi}}$$

**Каким элементом в автоматическом выключателе отключаются удаленные короткие замыкания?**

+Электромагнитным расцепителем  
 Тепловым расцепителем  
 Совместным действием теплового и электромагнитного расцепителей  
 Расхождением силовых контактов

**Условное графическое изображение контактов теплового реле:**



- A)
- Б)
- +В)
- Г)

**Закон Ома для полной цепи переменного тока:**

$$I_{НАГ} = U/R_{НАГ}$$

$$I_{\text{НАГ}} = U / Z_{\text{НАГ}}$$

$$I_{\text{НАГ}} = U / X_{\text{НАГ}}$$

$$+ I_{\text{НАГ}} = U / (Z_{\text{ВН}} + Z_{\text{НАГ}})$$

**По какой формуле вычисляется активное сопротивление проводника в эксплуатации?**

$$+ R_{\text{ПР}} = R_0 L_{\text{ПР}}$$

$$R_{\text{ПР}} = \rho L_{\text{ПР}} / F_{\text{ПР}}$$

$$R_{\text{ПР}} = \rho I_{\text{ПР}}$$

$$R_{\text{ПР}} = \rho U_{\text{ПР}}$$

**По какой формуле вычисляется реактивное сопротивление проводника?**

$$X_{\text{ПР}} = \rho I_{\text{ПР}}$$

$$X_{\text{ПР}} = \rho L_{\text{ПР}} / F_{\text{ПР}}$$

$$+ X_{\text{ПР}} = X_0 L_{\text{ПР}}$$

$$X_{\text{ПР}} = \rho U_{\text{ПР}}$$

**По какой формуле вычисляется полное сопротивление проводника?**

$$Z_{\text{ПР}} = \rho I_{\text{ПР}}$$

$$Z_{\text{ПР}} = \rho L_{\text{ПР}} / F_{\text{ПР}}$$

$$Z_{\text{ПР}} = Z_0 L_{\text{ПР}}$$

$$+ Z_{\text{ПР}} = \sqrt{R_0^2 + X_0^2} L$$

**По какой формуле вычисляется площадь поперечного сечения проводника?**

$$F_{\text{ПР}} = \pi R^2$$

$$F_{\text{ПР}} = \pi D^2 / 4$$

$$+ F_{\text{ПР}} = \pi D^2 / 4$$

$$F_{\text{ПР}} = \pi D^2$$

**Как изменяется допустимый ток провода при увеличении сечения провода?**

Не изменяется  
 + Увеличивается  
 Уменьшается  
 Зависит от материала

**Допустимая температура неизолированного провода линии: электропередачи:**

50 С  
 60 С  
 +70 С  
 80 С

**Какая мощность выделяется в проводнике при протекании по нему тока?**

Реактивная  
Полная  
Индуктивная  
+Активная

**Как вычислить мощность, выделяемую в проводнике сопротивлением R при протекании тока?**

$$+P = R I^2$$
$$S = U R$$
$$Q = R I$$
$$P = \sqrt{R^2 I}$$

**Каких элементов нет в тепловом реле?**

Нагревателя  
Биметаллической пластины  
+Замыкающих контактов  
Размыкающих контактов

**Активная мощность однофазных потребителей вычисляется по формуле:**

$$P = U \cdot I$$
$$+P = U \cdot I \cos \varphi$$
$$S = U \cdot I \cos \varphi$$
$$S = U \cdot I$$

**Что такое коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )?**

Угол между векторами напряжений  
Косинус угла между векторами токов  
+Отношение активной мощности к полной мощности  
Отношение активной мощности к реактивной мощности

**Активная мощность трехфазных потребителей вычисляется по формуле:**

$$P = U_L \cdot I \cos \varphi$$
$$S = U \cdot I^2$$
$$P = R_{\text{ПОТР}} \cdot I^2$$
$$+P = \sqrt{3} U_L \cdot I \cos \varphi$$

**Количество тепла, выделяющееся в проводнике от действия тока, вычисляется по формуле:**

$$P = I^2 \cdot R_{\text{уч}}$$
$$+ A = I^2 \cdot R_{\text{уч}} \cdot t$$
$$S = P^2 + Q^2$$
$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$



**По какой формуле вычисляется реактивная мощность, потребляемая двигателем?**

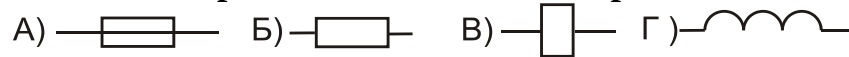
$$Q = S - jP$$

$$+Q = P \operatorname{tg} \varphi$$

$$Q = S \cos \varphi$$

$$Q^2 = S^2 - P^2$$

**Условное графическое изображение активного сопротивления:**



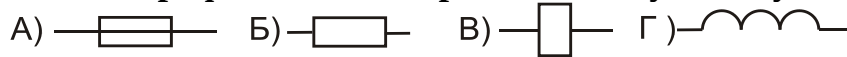
A)

+B)

B)

Г)

**Условное графическое изображение катушки пускателя:**



A)

B)

+B)

Г)

**Для чего обмотки трансформаторов соединяют в зигзаг?**

для равномерного распределения потоков

+для уменьшения сопротивления при однофазных КЗ

для уменьшения сопротивления при двухфазных КЗ

для удобства выполнения выводов

**Для чего выпускают трансформаторы с симметрирующей обмоткой?**

для равномерного распределения магнитных потоков по стержням

для равномерного охлаждения обмоток

для уменьшения сопротивления при трехфазных КЗ

+для уменьшения сопротивления при однофазных КЗ

**Как определяют увлажненность обмоток трансформатора?**

Измерением активного сопротивления

измерением сопротивления изоляции

измерением токов утечки

+по коэффициенту абсорбции

**Как проверяется электрическая прочность трансформаторного масла?**

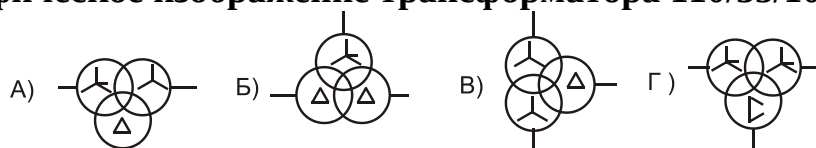
по прозрачности масла

в пробойнике, в котором один электрод плоский, а другой острый

+в специальном пробойнике с нормированным расстоянием между электродами

в специальном пробойнике с расстоянием между электродами 1 мм

**Условное графическое изображение трансформатора 110/35/10 кВ:**



- +А)
- Б)
- В
- Г)

**Для чего баки трансформаторов и автотрансформаторов устанавливают под углом к расширителю?**

- для удобства заполнения масла
- для облегчения движения масла к баку
- для удобства монтажа
- +для направления газов к расширителю при повреждении внутри бака

**Для чего устанавливают переключатель «анцапф» на трансформаторе 10/0,4кВ?**

- +для изменения числа витков обмотки высокого напряжения
- для изменения числа витков обмотки низкого напряжения
- для размещения термометра
- для удобства обслуживания

**Почему переключатель «анцапф» в трансформаторах 10/ 0,4 кВ называют переключателем без возбуждения (ПБВ)?**

- переключает число витков при небольшом токе нагрузки
- переключает число витков при токе холостого хода
- +переключает число витков при отсутствии напряжения
- плавно изменяет число витков обмоток

**Сколько коэффициентов трансформации можно установить на трансформаторе (6-10)/0,4 кВ при помощи ПБВ?**

- два
- +пять
- четыре
- восемь

**Какой КПД современного силового трансформатора?**

- 78%
- + 98%
- 90%
- 100%

**Для чего определяют потери холостого хода трансформатора?**

- +для вычисления потерь энергии в трансформаторе
- для выбора коммутирующего разъединителя
- для расчета системы охлаждения
- для определения нагрузки в ночное время

**Для чего определяют потери короткого замыкания?**

- для расчета системы охлаждения
- для определения нагрузки в рабочее время
- для выбора системы охлаждения
- +для расчета активного сопротивления трансформатора

**От чего зависит активное сопротивление трансформатора?**

- от величины активной нагрузки на вторичной обмотке
- +от сечения и материала обмоток
- от величины подведенного напряжения к первичной обмотке
- от величины магнитного потока при нагрузке

**Как определить коэффициент мощности холостого хода трансформатора по паспортным данным?**

$$\cos \varphi_{XX} = \frac{U_{\Phi A3}}{I_{XX}}$$

$$\cos \varphi_{XX} = \frac{U_{ЛНН}}{I_{XX}}$$

$$\cos \varphi_{XX} = \frac{\Delta P_{XX}}{\sqrt{3} I_{XX}}$$

$$+ \cos \varphi_{XX} = \frac{\Delta P_{XX}}{\sqrt{3} I_{XX} U_{НОМ}}$$

**Как получают в трансформаторе нерегулируемую добавку напряжения?**

- изменением положения переключателя анцапрф
- подведением к трансформатору повышенного напряжения
- +увеличением числа витков вторичной обмотки
- уменьшением числа витков первичной обмотки

**Как вычисляются потери активной энергии в магнитопроводе трансформатора за год?**

$$+ \Delta W_{XX} = \Delta P_{XX} t_{ГОД}$$

$$\Delta W_{XX} = \Delta P_{K3} t_{ГОД}$$

$$\Delta W_{XX} = \Delta P_{XX} K_{ЗАГ} \tau$$

$$\Delta W_{K3} = \sqrt{3} I_{XX} U_{НОМ}$$

**Как вычисляются потери активной энергии в обмотках трансформатора за год?**

$$\Delta W_{ОБМ} = \Delta P_{K3} t_{ГОД}$$

$$\begin{aligned} \Delta W_{K3} &= \Delta P_{XX} t_{ГОД} \\ + \Delta W_{K3} &= \Delta P_{K3} K_{3AG} \tau \\ \Delta W_{XX} &= \sqrt{3} I_{НОМ} U_{НОМ} K_{3AG} \end{aligned}$$

**Как вычислить активное сопротивление трансформатора по паспортным данным?**

$$\begin{aligned} R_T &= \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} I_{НОМ}} \\ R_T &= \Delta P_{K3} \frac{U_{НОМ}^2}{S_{НОМ}} \\ + R_T &= \Delta P_{K3} \frac{U_{НОМ}^2}{S_{НОМ}^2} \\ R_T &= \sqrt{Z_T^2 - X_T^2} \end{aligned}$$

**Как вычислить индуктивное сопротивление трансформатора по паспортным данным?**

$$\begin{aligned} X_T &= \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} I_{НОМ}} \\ X_T &= \frac{u_K \% U_{НОМ}^2}{100 S_{НОМ}} \\ X_T &= \Delta P_{K3} \frac{U_{НОМ}^2}{S_{НОМ}^2} \\ + X_T &= \sqrt{Z_T^2 - R_T^2} \end{aligned}$$

**Как вычислить полное сопротивление трансформатора по паспортным данным?**

$$\begin{aligned} Z_T &= \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} I_{НОМ}} \\ + Z_T &= \frac{u_K \% U_{НОМ}^2}{100 S_{НОМ}} \\ Z_T &= \Delta P_{K3} \frac{U_{НОМ}^2}{S_{НОМ}^2} \\ Z_T &= \sqrt{X_T^2 - R_T^2} \end{aligned}$$

**Как вычислить максимальный ток КЗ за трансформатором?**

$$\begin{aligned} I_{K3}^{(3)} &= U_{НОМ}/Z_T \\ + I_{K3}^{(3)} &= \frac{U_{НОМ}}{\sqrt{3} Z_T} \\ I_{K3}^{(3)} &= \frac{U_{НОМ}}{2 Z_T} \\ I_{K3}^{(3)} &= 3 \frac{U_{\Phi A3}}{Z_T} \end{aligned}$$

## **Какими приборами обнаруживают несимметрию линейных напряжений?**

Фильтрами напряжения нулевой последовательности

+Фильтрами напряжения обратной последовательности

Трансформаторами напряжения с реле напряжения

Трансформаторами напряжения с обмоткой, соединенной в разомкнутый треугольник

### Вопросы для защиты практических работ (собеседования)

1. Что заменяют в электротехнике векторами?
2. Каким показателем определяется несимметрия линейных напряжений?
3. Каким показателем определяется несимметрия фазных напряжений?
4. Чему равен ток в нулевом проводе, если в фазах разные по величине токи?
5. Как сказывается обрыв фазного провода в сети 10 кВ на потребителей, подключенных за трансформаторами 10/0,4 кВ?
6. По какой формуле вычисляются однофазные КЗ в сети 380 В?
7. По какой формуле вычисляются двухфазные КЗ?
8. По какой формуле вычисляется реактивное сопротивление проводника?
9. По какой формуле вычисляется активное сопротивление проводника в эксплуатации?
10. По какой формуле вычисляется полное сопротивление проводника?
11. По какой формуле вычисляется площадь поперечного сечения проводника?
12. Как изменяется допустимый ток провода при увеличении сечения провода?
13. Какая мощность выделяется в проводнике при протекании по нему тока?
14. Как вычислить мощность, выделяемую в проводнике сопротивлением  $R$  при протекании тока?
15. Каких элементов нет в тепловом реле?
16. Что такое коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )?
17. По какой формуле вычисляется реактивная мощность, потребляемая двигателем?
18. Для чего обмотки трансформаторов соединяют в зигзаг?
19. Для чего выпускают трансформаторы с симметрирующей обмоткой?
20. Как определяют увлажненность обмоток трансформатора?

**Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
<p>ИД-2<sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3<sub>ПКос-1</sub>. Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>Студент принимает активное участие в ходе проведения практических занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает основную терминологию, демонстрирует базовые знания о <i>несимметричных режимах работы источников электроэнергии и потребителей</i>, находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи, способен на базовом уровне использовать информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>

**Модуль: «Замыкания на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влияние на работу потребителей»**

**Компьютерное тестирование**

Выберите один правильный вариант ответа и нажмите кнопку «Далее»

**Почему падение фазного провода 380 В на землю не приводит к протеканию больших токов?**

- большое сопротивление фазного провода
- +большое переходное сопротивление в месте падения провода
- большое сопротивление нулевого провода
- большое сопротивление земли

**Чем отключается линия с упавшим на землю фазным проводом?**

- автоматическим выключателем линии
- предохранителем
- специальным реле в нулевом проводе
- +ничем автоматически не отключается

**Чем измеряется ток у потребителя мощностью до 40 кВт при напряжении 380 В в эксплуатации?**

- амперметром
- переносным трансформатором тока с амперметром
- небольшим по величине сопротивлением и вольтметром
- +токоизмерительными клещами

**Для чего бак трансформатора (6-10)/0,4 кВ заземляют?**

для стекания статического электричества

чтобы исключить перемещения бака

чтобы отключать короткие замыкания

+для безопасного прикосновения в случае повреждения изоляции относительно корпуса

**Для чего на трансформаторах (10-6)/0,4 кВ вторичная обмотка заземляется?**

для ускорения отключения междуфазных коротких замыканий

для стекания статических зарядов с обмотки

+для снижения напряжения прикосновения при повреждении изоляции между обмотками

для питания потребителей при обрыве нулевого провода

**Какими аппаратами коммутируют токи холостого хода трансформаторов мощностью до 400 кВА в сети 10 кВ?**

+разъединителями

выключателями нагрузки

вакуумными выключателями

предохранителями на 10 кВ

**Какими аппаратами можно включать и отключать трансформатор мощностью до 630 кВА в сети 10 кВ под нагрузкой?**

разъединителями

+выключателями нагрузки

рубильниками

предохранителями на 10 кВ

**Чем защищают трансформатор (10-6)/0,4 кВ от КЗ внутри бака?**

Автоматами на стороне 0,4 кВ

Ограничителями перенапряжений на стороне 10 кВ

+Предохранителями на стороне 10 кВ

Разъединителями на стороне 10 кВ

**Чем защищают трансформаторы (10-6)/0,4 кВ от внешних КЗ (на линиях 0,4 кВ)?**

+Автоматами на стороне 0,4 кВ

Ограничителями перенапряжений на стороне 0,4 кВ

Предохранителями на стороне 10 кВ

Магнитными пускателями

**Для чего устанавливают газовые реле?**

для видимого контроля уровня масла

+для сигнализации газообразования внутри бака трансформатора

для отключения трансформатора при КЗ за трансформатором

для отбора проб газа при газообразовании внутри бака

### **Как выбрать высоковольтный предохранитель для трансформатора (10-6)/0,4 кВ?**

+по двукратному номинальному току на стороне 10 кВ  
по двукратному номинальному току на стороне 0,4 кВ  
по несрабатыванию при номинальном токе трансформатора  
путем отстройки от всех автоматов на стороне 0,4 кВ

### **Как проверяют исправность высоковольтных предохранителей на 10 кВ?**

В лаборатории подключением к источнику 10 кВ

+мегаомметром

тестером

внешним осмотром

### **Что такое фазировка трансформаторов?**

Сравнение уровней напряжения двух трансформаторов

проверка соединения нулевых проводников двух трансформаторов

+ проверка отсутствия напряжения между одноименными фазами

проверка наличия напряжения на каждом трансформаторе

### **Чем защищают трансформатор от набегающих волн перенапряжений?**

трубчатыми разрядниками

искровыми промежутками

+ограничителями перенапряжений

высокоомными предохранителями

### **Где располагаются трансформаторы тока «земляной защиты»?**

на низковольтных вводах трансформаторов

на высоковольтных вводах трансформаторов и выключателей

+на кабелях линий

на трансформаторах собственных нужд

### **Из чего выполняется современный вертикальный электрод заземлителя?**

из катаной проволоки диаметром 6 мм

из прутковой стали диаметром 10 мм

из уголковой стали

+из прутковой стали диаметром 16-18 мм

### **Что такое заземляющее устройство?**

+совокупность заземлителя и заземляющих проводников

конструкция из вертикальных и горизонтальных электродов

Все, что расположено в земле в зоне подстанции

спуск от траверсы опоры до земли

### **Для чего выполняется зануление?**



для соединения корпуса электроприемника с землей  
+ для срабатывания защиты линии при замыкании фазы на корпус  
для снижения напряжения прикосновения при замыкании фазы на корпус  
для соединения корпуса электроприемника с нулевой точкой источника

### **Как изменяются напряжения в месте соединения фазы с корпусом электроприемника (при однофазном КЗ)?**

все фазные напряжения снижаются  
два напряжения снижаются, а одно увеличивается  
+ одно фазное напряжение снижается, а два других возрастают  
линейные напряжения не изменяются

### **Как изменяются напряжения в месте повреждения при двухфазном КЗ?**

+ Одно линейное напряжение равно нулю, а два другие уменьшаются  
фазные напряжения не изменяются  
линейные напряжения не изменяются  
Два линейных напряжения равны нулю, а третье не изменяется

### **Для чего вычисляются трехфазные КЗ за автоматами?**

+ для проверки автоматов на отключающую способность  
для проверки чувствительности автоматов к токам КЗ  
для проверки воздушных линий на схлестывание проводов  
для проверки пригодности электромагнитных расцепителей

### **Чем отключаются короткие замыкания на линиях 380 В?**

магнитными пускателями с тепловыми расцепителями  
+ автоматическими выключателями  
предохранителями с плавкими вставками на стороне 10 кВ  
разъединителями

### **Как снизить напряжение прикосновения при однофазном КЗ?**

увеличить сечение фазных проводов  
снизить напряжение на питающем источнике  
уменьшить мощность питающего трансформатора  
+ установить повторное заземление

### **Что такое устройство выравнивания электрических потенциалов?**

металлическое заземленное ограждение вокруг электроустановки  
лист железа, проложенный под ногами животных  
+ металлические проводники, проложенные под ногами животных и соединенные с нулевым проводом  
соединение нулевого провода с заземляющим устройством

### **Что такое уравнивание электрических потенциалов?**

соединение провода с заземляющим устройством

- +соединение нулевого провода со всеми металлическим частями строительных конструкций и трубопроводов
- объединение всех металлических частей строительных конструкций и трубопроводов с заземлением
- сигнализация прикосновения человека к нулевому проводу

#### **Последствия обрыва нулевого провода:**

- +перекос фазных напряжений у потребителей
- повреждение изоляции одного из фазных проводников
- мгновенное отключение электродвигателей
- быстрое срабатывание предохранителя в силовой цепи электродвигателя

#### **Почему недостаточно корпус электродвигателя только заземлять?**

- +не сработает защита в силовой цепи при повреждении изоляции в двигателе
- токами утечки заземление быстро разрушится
- не будет места для подключения нулевого проводника
- не сработает сигнализация о повреждении изоляции

#### **Для чего выполняют повторные заземления нулевого провода?**

- для направления части тока через землю
- для удобства подъема на опору
- +для снижения напряжения прикосновения
- для определения, какой из проводов нулевой

#### **Как проверить пригодность заземления к эксплуатации?**

- Измерением тока от понижающего трансформатора
- проверкой целостности заземляющего проводника омметром
- +прибором для измерения заземлений с токовым и потенциальным электродами
- измерением напряжения на заземлителе

#### **Для чего измеряют сопротивление петли «фаза-нуль»?**

- для оценки сопротивления источника питания
- +для расчета токов однофазного короткого замыкания
- для определения напряжения прикосновения
- для вычисления потери напряжения

#### **Что происходит в сети 380 В при обрыве фазного провода на линии?**

- одно из фазных напряжений приближается к нулю у трансформатора
- + увеличивается ток в нулевом проводе
- искажаются линейные напряжения у трансформатора
- не изменяется потеря напряжения в неповрежденных фазах

#### **Какое допускается сопротивление повторного заземлителя?**

4 Ом

10 Ом  
+30 Ом  
50 Ом

**Какое допускается сопротивление заземления трансформатора 10/0,4 кВ?**

4 Ом  
10 Ом  
+30 Ом  
50 Ом

**Какое допускается сопротивление заземления линии 0,38 кВ?**

4 Ом  
+10 Ом  
30 Ом  
50 Ом

**Какое допускается сопротивление заземления ТП с двумя отходящими линиями?**

+4 Ом  
10 Ом  
30 Ом  
50 Ом

**Чем отличается автотрансформатор от трансформатора?**

автоматически регулирует напряжение в сети  
из первичной во вторичную обмотку энергия передается электрическим путем  
+из первичной во вторичную обмотку энергия передается электрическим и магнитным путем  
автотрансформатор не надо заземлять

**Чем коммутируются токи КЗ в линиях 10 кВ?**

+вакуумными выключателями  
разъединителями  
выключателями нагрузки  
рубильниками

**Какие устройства действуют на отключение выключателя при КЗ на линиях 10 кВ?**

автоматическое повторное включение  
+устройства релейной защиты  
автоматическое включение резерва  
устройства измерения

**Какое реле реагирует на увеличение тока в высоковольтных сетях?**

реле снижения напряжения

+токовое реле  
реле времени  
указательное реле

**Как протекает ток замыкания на землю в сети 10 кВ?**

через заземление питающего трансформатора  
через заземления трансформаторных пунктов  
через индуктивности трансформаторов  
+через емкости неповрежденных фаз

**Чем подается сигнал о наличии замыкания на землю в сети 10 кВ?**

Токовыми реле в фазных проводах  
Реле, включенными на линейное напряжение  
Счетчиками из-за искажения показаний  
+Реле напряжения, подключенного к обмотке трансформатора напряжения, соединенной в разомкнутый треугольник

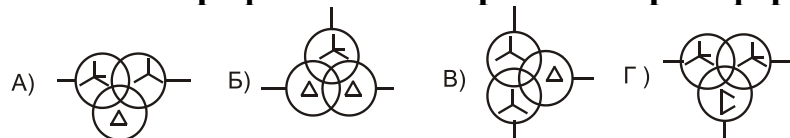
**Как сказывается замыкание на землю в сети 10 кВ на потребителей, подключенных за трансформатором 10/0,4 кВ к напряжению 220 В?**

+напряжение на одной из фаз уменьшается  
никак не отражается  
напряжение на двух фазах увеличивается  
трансформатор сильно гудит

**При проверке отсутствия напряжения указателем напряжения в электроустановках до 1000 В необходимо пользоваться:**

изолирующей подставкой  
диэлектрическим ковриком  
диэлектрическими перчатками  
+достаточно наличия изолирующих частей у указателя

**Условное графическое изображение трансформатора напряжения:**



- A)
- Б)
- В)
- +Г)

**Для чего устанавливают кабельные трансформаторы тока в сетях 10 кВ?**

+для регистрации токов замыкания на землю на линии  
для удобства крепления кабеля к конструкции  
для отключения двухфазных КЗ на линии  
для отключения больших пусковых токов электродвигателей

**Реле, подключенное к трансформаторам тока нулевой последовательности, реагирует на:**

пусковые токи электродвигателей  
+ однофазные повреждения изоляции  
токи междуфазных КЗ  
обрывы фазных проводов

**Для чего устанавливают трехпроводные устройства защитного отключения (УЗО)?**

для отключения междуфазных КЗ  
для отключения линии при обрыве фазного провода  
+ для срабатывания при снижении изоляции одной из фаз  
для отключения при затянувшемся пуске двигателя

**Какие провода заводятся в окно магнитопровода УЗО в трехфазной сети, где нулевые проводники разделены на рабочий и защитный?**

один фазный провод и защитный  
два фазных провода и защитный  
три фазных провода и защитный  
+ три фазных провода и нулевой рабочий

**На что реагирует двухпроводное УЗО в быту?**

на включение ламп накаливания  
на включение холодильника  
+ на повреждение изоляции двигателя стиральной машины  
на замыкание между фазным и нулевым проводом

**На какое максимальное сопротивление изоляции реагирует УЗО с током уставки 30 мА в сети 220 В?**

5100 Ом  
6200 Ом  
+7300 Ом  
8400 Ом

**Вопросы для защиты практических работ (собеседования)**

1. Почему бак трансформатора (6-10)/0,4 кВ заземляют?
2. Чем измеряется ток у потребителя мощностью до 40 кВт при напряжении 380 В в эксплуатации?
3. Почему на трансформаторах (10-6)/0,4 кВ вторичная обмотка заземляется?
4. Какими аппаратами можно включать и отключать трансформатор мощностью до 630 кВА в сети 10 кВ под нагрузкой?
5. Чем защищают трансформатор (10-6)/0,4 кВ от КЗ внутри бака?
6. Чем защищают трансформаторы (10-6)/0,4 кВ от внешних КЗ (на линиях 0,4 кВ)?

7. Для чего устанавливают газовые реле?
8. Как проверяют исправность высоковольтных предохранителей на 10 кВ?
9. Что такое фазировка трансформаторов?

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
<p>ИД-2<sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3<sub>ПКос-1</sub>. Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>Студент принимает активное участие в ходе проведения практических занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает основную терминологию, демонстрирует базовые знания о замыканиях на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влиянии на работу потребителей, находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи, способен на базовом уровне использовать информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>

## **2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**ПКос-1. Осуществляет мониторинг технического состояния оборудования подстанций электрических сетей.**

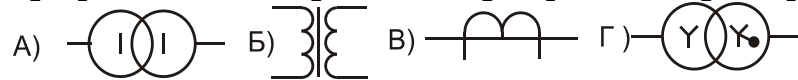
#### **Задания закрытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Создают симметричную нагрузку потребители:**

- +асинхронные двигатели
- однофазные нагреватели
- осветительные лампы
- бытовые приборы

**2. Условное графическое изображение трехфазного трансформатора:**



- A)
- Б)
- В)
- +Г)

**Задания открытого типа**

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**3. Для чего в сетях устанавливают понижающие трехобмоточные трансформаторы 110/35/10 кВ?**

*Правильный ответ.* Понижающие трёхобмоточные трансформаторы необходимы для питания разноудаленных потребителей одновременно.

**4. Сколько всего обмоток имеет двухобмоточный трехфазный трансформатор?**

*Правильный ответ.* Двухобмоточный трёхфазный трансформатор имеет всего шесть обмоток.

**5. Для чего засыпается кварцевый песок в полость предохранителя?**

*Правильный ответ.* Кварцевый песок засыпается в полость предохранителя для облегчения гашения дуги при разрыве тока.

*Дополните*

**6. Для устранения вибрации в магнитной системе пускателя устанавливают \_\_\_\_\_ виток.**

*Правильный ответ:* короткозамкнутый.

**7. Ток срабатывания теплового расцепителя автоматического выключателя отстраивается от максимального \_\_\_\_\_ тока линии.**

*Правильный ответ:* рабочего.

**ПКос-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей.**

**Задания закрытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Напряжение короткого замыкания трансформатора –это:**  
напряжение, которое падает на трансформаторе в момент короткого замыкания

отношение напряжения на вторичной обмотке к напряжению на первичной обмотке

+напряжение в процентах на первичной обмотке, при котором протекает номинальный ток при закороченной вторичной обмотке

напряжение на первичной обмотке при коротком замыкании после автомата на линии 380 В

**2. Короткие замыкания на линиях 380 В отключаются:**

магнитными пускателями с тепловыми расцепителями

+автоматическими выключателями

предохранителями с плавкими вставками на стороне 10 кВ

разъединителями

### Задания открытого типа

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**3. Под действием чего после отключения питания, подведенного к катушке, пускатель разрывает силовые контакты?**

*Правильный ответ.* Пускатель разрывает силовые контакты после отключения питания катушки под действием предварительно сжатых возвратных пружин.

**4. Какая мощность выделяется в проводнике при протекании по нему тока?**

*Правильный ответ.* При протекании тока в проводнике выделяется активная энергия.

**5. Чему равен ток в нулевом проводе, если в фазах разные по величине токи?**

*Правильный ответ.* Ток в нулевом проводе при разных фазных токах равен геометрической сумме токов в фазах.

*Дополните*

**6. Заземляющим устройством называется совокупность заземлителя и \_\_\_\_\_ проводников.**

*Правильный ответ:* заземляющих.

**7. Зануление необходимо для обеспечения надёжного срабатывания \_\_\_\_\_ линии при замыкании фаз на корпуса оборудования.**

*Правильный ответ:* защиты.

**8. При КЗ на линиях 10 кВ на отключение высоковольтных выключателей действуют устройства \_\_\_\_\_ защиты.**

*Правильный ответ:* релейной.



Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки: базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «зачтено» (50-100 рейтинговых баллов).

### 3 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее 50 баллов (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
<p>ИД-2<sub>ПКос-1</sub> Находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-3<sub>ПКос-1</sub>. Использует информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов</p> <p>ИД-1<sub>ПКос-2</sub> Осуществляет планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>	<p>Студент принимает активное участие в ходе проведения практических занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, знает основную терминологию, демонстрирует базовые знания о <i>симметричных и несимметричных режимах работы источников электроэнергии и потребителей, замыканиях на землю в сетях 380 В и 10 кВ и их влиянии на работу потребителей</i>, находит и анализирует информацию для решения поставленной задачи, способен на базовом уровне использовать информационные технологии для контроля и поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей</p>