

**Комплект оценочных материалов по дисциплине**  
**ПП 04 Производственная практика**  
**«МДК.04.02 Ремонт и обслуживание распределительных устройств»**

**ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА**

**I. Задания на выбор правильного ответа**

**1. Задание на выбор одного правильного ответа**

**Вопрос:** Какой тип аппарата предназначен для защиты распределительного устройства от токов короткого замыкания и перегрузки?

- А) Разъединитель
- Б) Выключатель нагрузки
- В) Автоматический выключатель
- Г) Трансформатор тока

**Правильный ответ:** В

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

**2. Задание на выбор одного правильного ответа**

**Вопрос:** Какой документ является основным для проведения ремонтных работ в распределительном устройстве?

- А) Протокол измерения сопротивления изоляции
- Б) Наряд-допуск
- В) Акт приемки работ
- Г) Журнал дефектов

**Правильный ответ:** Б

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 09

**3. Задание на выбор одного правильного ответа**

**Вопрос:** Какое средство защиты является основным при работах в распределительном устройстве до 1000 В?

- А) Диэлектрический коврик
- Б) Указатель напряжения
- В) Изолирующие клещи
- Г) Диэлектрические перчатки

**Правильный ответ:** Г

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 03

**II. Задания на установление соответствия**

**4. Установите правильное соответствие**

**Вопрос:** Установите соответствие между видом распределительного устройства и его основной характеристикой.

Вид РУ	Характеристика
1) КРУ	A) Устройство, предназначенное для наружной установки
2) КРУН	B) Устройство с выкатными элементами для внутренней установки
3) НКУ	B) Устройство, предназначенное для внутренней установки
4) ОРУ	Г) Устройство для распределения электроэнергии на напряжение до 1 кВ

**Правильный ответ:** 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-В

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

### 5. Установите правильное соответствие

**Вопрос:** Установите соответствие между элементом РУ и его функциональным назначением.

Элемент РУ	Назначение
1) Разъединитель	A) Преобразование тока для цепей измерения и защиты
2) Предохранитель	Б) Коммутация цепи без нагрузки
3) Трансформатор тока	В) Защита от токов короткого замыкания
4) Шина	Г) Сбор и распределение электроэнергии

**Правильный ответ:** 1-Б, 2-В, 3-А, 4-Г

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 02

### III. Задания на установление правильной последовательности

#### 6. Установите правильную последовательность

**Вопрос:** Расположите в правильной последовательности этапы подготовки рабочего места для ремонта выключателя в РУ 10 кВ.

- А) Проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях
- Б) Вывесить запрещающие и предупреждающие плакаты
- В) Отключить выключатель со всех сторон
- Г) Установить переносные заземления
- Д) Произвести необходимые коммутации в схемах управления и защиты

**Правильный ответ:** В, А, Г, Д, Б

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 03

### **7. Установите правильную последовательность**

**Вопрос:** Расположите в правильной последовательности операции по замене силового предохранителя в трансформаторе напряжения.

- А) Снять напряжение с трансформатора напряжения
- Б) Установить новый предохранитель
- В) Проверить исправность цепи сигнализации
- Г) Отключить защиту от повреждения цепей ТН
- Д) Произвести внешний осмотр установленного предохранителя

**Правильный ответ:** А, Г, Б, Д, В

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 03

### **8. Установите правильную последовательность**

**Вопрос:** Расположите в порядке увеличения допустимой нагрузки.

- А) Кабель с медными жилами 16 мм<sup>2</sup>
- Б) Кабель с алюминиевыми жилами 16 мм<sup>2</sup>
- В) Кабель с медными жилами 10 мм<sup>2</sup>
- Г) Кабель с алюминиевыми жилами 25 мм<sup>2</sup>

**Правильный ответ:** В, Б, А, Г

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

### **9. Установите правильную последовательность**

**Вопрос:** Расположите этапы поиска неисправности в цепи управления магнитным пускателем.

- А) Проверить напряжение на катушке пускателя
- Б) Прозвонить цепь управления на обрыв
- В) Визуально осмотреть контакты кнопок и пускателя
- Г) Проверить наличие напряжения на входных клеммах
- Д) Проверить исправность катушки пускателя

**Правильный ответ:** Г, В, Б, А, Д

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

### **10. Установите правильную последовательность**

**Вопрос:** Расположите виды технического обслуживания РУ по возрастанию их сложности и объема.

- А) Ежесменное обслуживание
- Б) Годовое техническое обслуживание
- В) Осмотр без отключения
- Г) Средний ремонт
- Д) Капитальный ремонт

**Правильный ответ:** В, А, Б, Г, Д

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 03

## **Задания открытого типа**

### **11. Задание на дополнение**

**Вопрос:** Прибор для измерения сопротивления изоляции называется \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ:** мегомметр

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 09

### **12. Задание на дополнение**

**Вопрос:** Основной документ, регламентирующий порядок и безопасность проведения работ в электроустановках, называется \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ:** Правила устройства электроустановок (ПУЭ)

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 09

### **13. Задание на дополнение**

**Вопрос:** Устройство, предназначенное для механического включения и отключения электрической цепи в аварийных режимах, называется \_\_\_\_\_.

**Правильный ответ:** выключатель нагрузки

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

## **V. Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

### **14. Дайте краткий ответ**

**Вопрос:** Какой минимальный комплект средств защиты должен быть у бригады, работающей в РУ до 1000 В?

**Правильный ответ:** Диэлектрические перчатки, диэлектрические коврики, указатель напряжения, инструмент с изолированными рукоятками.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 03

### **15. Дайте краткий ответ**

**Вопрос:** Какова основная причина необходимости периодической подтяжки контактных соединений в РУ?

**Правильный ответ:** Ослабление контактов из-за теплового расширения и вибрации, ведущее к перегреву.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

### **16. Дайте развернутый ответ**

**Вопрос:** Опишите порядок действий при обнаружении дымления и запаха гари в шкафу НКУ.

**Правильный ответ:** Отключить питание шкафа. Сообщить руководителю. Применить углекислотный огнетушитель. После снятия напряжения выявить и устранить

неисправность (заменить поврежденные провода, контакты). Составить акт.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 04

## **VI. Задания открытого типа с развернутым ответом**

### **17. Задание с развернутым ответом (практико-ориентированное)**

**Задание:** Разработайте график периодического технического обслуживания ячейки КРУ 10 кВ на один год. Укажите перечень основных работ для каждого вида обслуживания.

**Время выполнения – 30 мин.**

**Критерии оценивания:**

- полнота перечня работ
- обоснованность периодичности
- практическая применимость.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 03

**Полный ответ:**

**Годовой график ТО ячейки КРУ 10 кВ:**

- **Ежемесячно:** Внешний осмотр, проверка показаний приборов.
- **Ежеквартально:** Проверка блокировок, подтяжка соединений, очистка от пыли.
- **Раз в полгода:** Проверка изоляции вторичных цепей, контроль контактов.
- **Ежегодно:** Измерение изоляции силовых цепей, проверка защит, тепловизионный контроль.

### **18. Задание с развернутым ответом (расчетное)**

**Задание:** Рассчитайте необходимое сечение алюминиевой жилы кабеля для подключения двигателя мощностью 55 кВт к РУ 0,4 кВ. Коэффициент мощности двигателя  $\cos \varphi = 0,87$ , КПД = 0,92. Допустимая токовая нагрузка для выбранного сечения – 100 А.

**Время выполнения – 25 мин.**

**Критерии оценивания:**

- правильность определения тока,
- правильность выбора сечения.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 01

**Полное решение:**

1. **Номинальный ток двигателя:**

$$I_n = P / (\sqrt{3} * U * \cos \varphi * \eta) = 55000 / (1.73 * 400 * 0.87 * 0.92) \approx 99.3 \text{ A}$$

2. **Выбор сечения:** Расчетный ток 99.3 А. Требуется сечение с допустимым током  $\geq 100$  А (например, 35  $\text{мм}^2$ ).

3. **Ответ:** 35  $\text{мм}^2$ .

## **19. Задание с развернутым ответом (инструктивное)**

**Задание:** Составьте инструкцию по безопасной замене повышающего трансформатора.

**Время выполнения – 30 мин.**

**Критерии оценивания:**

- полнота операций,
- соответствие требованиям безопасности,
- четкость.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 04, ОК 09

**Полный ответ:**

**Инструкция:**

### **1. Общие положения**

1.1. Настоящая инструкция применяется при замене масляных/сухих повышающих трансформаторов напряжением до **10/0,4 кВ** (возможна адаптация для других классов напряжения).

1.2. Работы выполняются **бригадой** (не менее 2 человек) с группами по электробезопасности:

- Ответственный руководитель – **IV группа** (выше 1000 В)
- Исполнители – **III группа** (до и выше 1000 В).

### **2. Подготовительные мероприятия**

#### **2.1. Организационные:**

- Издать приказ о замене с назначением ответственных лиц.
- Получить наряд-допуск для работ в электроустановках (форма №7).

#### **2.2. Технические:**

- Проверить исправность:
  - Грузоподъемных механизмов (крана, талей)
  - Такелажных приспособлений (стропы, траверсы)
  - Диэлектрического инструмента
- Подготовить **новый трансформатор**:
  - Проверить паспорт и протоколы заводских испытаний.
  - Измерить сопротивление изоляции ( $\geq 100 \text{ МОм}$  при 2500 В).

#### **2.3. Отключение и заземление:**

- Снять нагрузку с трансформатора.
- Отключить от сети с видимым разрывом:
  - Высоковольтные выключатели (ВВ)
  - Разъединители (РЛНД)
- Установить переносные заземления с двух сторон (ВН и НН).

### **3. Демонтаж старого трансформатора**

3.1. Слив масла (для масляных трансформаторов):

3.2. Отсоединение кабелей

3.3. Подъем и перемещение

### **4. Монтаж нового трансформатора**

4.1. Установка на фундамент

4.2. Подключение

#### 4.3. Заземление

### 5. Пусконаладочные работы

#### 5.1. Испытания перед включением:

- Измерение сопротивления изоляции обмоток ( $\geq 100$  МОм).
- Проверка коэффициента трансформации (отклонение  $\leq 0.5\%$  от паспортного).
- Испытание повышенным напряжением (28 кВ для 10 кВ в течение 1 мин).

#### 5.2. Первое включение:

- Подать напряжение без нагрузки на **30 минут**.
- Контролировать:
  - Температуру (допустимый нагрев  $+65^{\circ}\text{C}$  для масляных).
  - Уровень шума ( $\leq 80$  дБ).

### 6. Меры безопасности

- **Запрещается:**
  - Работать без снятия напряжения и заземления.
  - Поднимать трансформатор за радиаторы или вводы.
  - Оставлять незакрепленное оборудование на весу.
- **Требуется:**
  - Использовать СИЗ (каски, диэлектрические перчатки).
  - Оградить рабочую зону знаками "Осторожно! Высокое напряжение".

## 20. Задание с развернутым ответом (аналитическое)

**Исследование причин нестабильной работы системы вентиляции и ложных срабатываний защиты**

**Время выполнения – 25 мин.**

**Критерии оценивания:**

- глубина анализа,
- грамотность диагностики,
- обоснованность предложений.

**Компетенции:** ПК 4.4, ОК 02

**Полный ответ:**

Рассматриваемая проблема характеризуется двумя взаимосвязанными симптомами:

- Нестабильная работа системы вентиляции
  - Ложные срабатывания защитных устройств
- Эти явления могут существенно влиять на энергоэффективность системы, безопасность эксплуатации и надежность оборудования.

**Методология анализа**

Для выявления причин использован комплексный подход:

- Анализ технической документации
- Осмотр оборудования
- Измерение параметров работы системы
- Изучение журналов аварийных событий

- Тестирование компонентов системы

**Основными причинами нестабильной работы являются:**

Комплекс электрических проблем (35% влияния)

Механический износ оборудования (45% влияния)

Ошибки в системе управления (20% влияния)

Рекомендуется провести комплексную диагностику в течение 3 рабочих дней с последующим выполнением ремонтных работ согласно приоритетности. Особое внимание следует уделить балансировке вентиляторов и калибровке датчиков давления.