

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«МДК.03.03 Монтаж и эксплуатация домовых силовых и слаботочных
систем»**

**Специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация
электрооборудования промышленных и гражданских зданий**

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

I. Задания на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Какой тип релейной защиты используется для защиты трансформаторов от междуфазных замыканий?

- А) Дифференциальная защита
- Б) Максимальная токовая защита
- В) Защита минимального напряжения
- Г) Газовая защита

Правильный ответ: А

Компетенции: ПК 3.3, ОК 01

2. Выберите один правильный ответ

Какой прибор используется для проверки уставок релейной защиты?

- А) Мегомметр
- Б) Установка для испытания реле
- В) Вольтметр
- Г) Амперметр

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК 3.3, ОК 02

3. Выберите один правильный ответ

Какой документ оформляется после наладки релейной защиты?

- А) Акт ввода в эксплуатацию
- Б) Протокол наладки защиты
- В) Паспорт оборудования
- Г) Исполнительная схема

Правильный ответ: Б

Компетенции: ПК 3.3, ОК 09

II. Задания на установление соответствия

4. Установите правильное соответствие

Вид защиты

Назначение

1) Максимальная токовая защита

А) Защита от междуфазных замыканий

Вид защиты	Назначение
2) Дифференциальная защита	Б) Защита от перегрузки
3) Защита от замыкания на землю	В) Защита от однофазных замыканий
4) Тепловая защита	Г) Защита от токов КЗ

Правильный ответ: 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Б

Компетенции: ПК 3.3, ОК 01

5. Установите правильное соответствие

Параметр наладки	Метод проверки
1) Ток срабатывания	А) Подача тока через трансформатор
2) Время срабатывания	Б) Секундомер или таймер
3) Уставка напряжения	В) Подача напряжения от регулируемого источника
4) Коэффициент возврата	Г) Измерение тока срабатывания и возвр

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Компетенции: ПК 3.3, ОК 02

III. Задания на установление правильной последовательности

6. Установите правильную последовательность

Расположите этапы наладки электропривода:

- А) Проверка механической части
- Б) Настройка системы управления
- В) Измерение параметров двигателя
- Г) Испытание защитных устройств
- Д) Составление протокола наладки

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д

Компетенции: ПК 3.4, ОК 03

7. Установите правильную последовательность

Расположите этапы проверки силового трансформатора:

- А) Измерение сопротивления изоляции
- Б) Проверка коэффициента трансформации
- В) Испытание повышенным напряжением
- Г) Проверка работы РПН
- Д) Анализ газа в масле

Правильный ответ: Д, А, Б, В, Г

Компетенции: ПК 3.3, ОК 03

8. Установите правильную последовательность

Расположите виды защиты по быстрдействию (от быстрых к медленным):

- А) Дифференциальная защита
- Б) Максимальная токовая защита
- В) Газовая защита
- Г) Тепловая защита

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции: ПК 3.3, ОК 01

9. Установите правильную последовательность

Расположите этапы ввода электрооборудования в эксплуатацию:

- А) Приемо-сдаточные испытания
- Б) Визуальный осмотр
- В) Проверка защитных устройств
- Г) Подача рабочего напряжения
- Д) Оформление документации

Правильный ответ: Б, А, В, Г, Д

Компетенции: ПК 3.3, ОК 03

10. Установите правильную последовательность

Расположите электрооборудование по сложности наладки (от простого к сложному):

- А) Осветительная сеть
- Б) Силовой трансформатор
- В) Система релейной защиты
- Г) Комплексный электропривод

Правильный ответ: А, Б, В, Г

Компетенции: ПК 3.3, ПК 3.4, ОК 01

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА

IV. Задания открытого типа на дополнение

11. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Устройство для плавного регулирования скорости асинхронного двигателя называется _____.

Правильный ответ: частотный преобразователь

Компетенции: ПК 3.4, ОК 09

12. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Прибор для измерения времени срабатывания релейной защиты называется _____.

Правильный ответ: реле-тестер / установка для испытания реле

Компетенции: ПК 3.3, ОК 02

13. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Минимальное сопротивление изоляции силового оборудования до 1 кВ должно быть не менее _____.

Правильный ответ: 1 МОм

Компетенции: ПК 3.3, ОК 09

V. Задания открытого типа с кратким свободным ответом

14. Дайте краткий ответ

Как называется защита, срабатывающая при нарушении нормального режима работы трансформатора?

Правильный ответ: газовая защита

Компетенции: ПК 3.3, ОК 01

15. Дайте развернутый ответ

Какие испытания проводятся при наладке релейной защиты трансформатора?

Правильный ответ: При наладке релейной защиты трансформатора проводятся следующие испытания: проверка токов срабатывания и возврата максимальных токовых защит; настройка времени срабатывания выдержек времени; испытание дифференциальной защиты на правильность работы при внешних и внутренних повреждениях; проверка газовой защиты на герметичность и правильность срабатывания; испытание защиты от замыканий на землю; проверка работы устройств РПН; калибровка измерительных трансформаторов; проверка целостности и изоляции вторичных цепей; испытание устройств сигнализации и блокировки; комплексная проверка работы всех видов защит в различных режимах.

Компетенции: ПК 3.3, ОК 02

16. Дайте развернутый ответ

Какие параметры необходимо контролировать при наладке системы электропривода?

Правильный ответ: При наладке системы электропривода необходимо контролировать следующие параметры: номинальные токи и напряжения двигателя; время разгона и торможения механизма; установившиеся скорости вращения; моменты сопротивления на валу; токи холостого хода и нагрузки; коэффициенты мощности и полезного действия; температуру нагрева обмоток и подшипников; уровень вибрации и шума; правильность работы систем охлаждения; настройки защитных устройств от перегрузок и коротких замыканий; параметры систем автоматического регулирования; работу датчиков обратной связи; соответствие реальных характеристик паспортным данным.

Компетенции: ПК 3.4, ОК 02

VI. Задания открытого типа с развернутым ответом

17. Разработайте программу испытаний силового трансформатора

Задание: Составьте программу приемо-сдаточных испытаний силового трансформатора 10/0,4 кВ мощностью 1000 кВА. Укажите перечень испытаний, методы и средства контроля.

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания:

- Полнота перечня испытаний
- Правильный выбор методов и средств контроля
- Соответствие требованиям нормативных документов

Компетенции: ПК 3.3, ОК 03

Полный ответ:

Программа испытаний силового трансформатора 1000 кВА:

1. Визуальный осмотр:
 - Проверка комплектности и маркировки
 - Контроль уровня и качества масла
 - Проверка состояния изоляторов
2. Измерение сопротивления изоляции:
 - Мегомметром на 2500 В
 - Высоковольтных и низковольтных обмоток
 - Вводов и проходных изоляторов
3. Измерение сопротивления обмоток:
 - Микроомметром постоянному току
 - Всех ответвлений РПН
 - Сравнение сопротивлений фаз
4. Испытание повышенным напряжением:
 - Обмоток 10 кВ - 35 кВ в течение 1 мин
 - Обмоток 0,4 кВ - 3 кВ в течение 1 мин
 - Вспомогательных цепей - 2 кВ в течение 1 мин
5. Проверка коэффициента трансформации:
 - На всех положениях РПН
 - Методом вольтметра-амперметра
 - Сравнение с паспортными данными
6. Испытание системы охлаждения:
 - Проверка работы вентиляторов
 - Контроль направления воздушных потоков
 - Измерение потребляемого тока

18. Рассчитайте параметры настройки максимальной токовой защиты

Условие: Трансформатор 630 кВА, 10/0,4 кВ. Ток короткого замыкания на стороне 0,4 кВ - 12 кА. Коэффициент трансформации ТТ 300/5.

Рассчитайте:

- Номинальный ток трансформатора

- Ток срабатывания защиты
- Выдержку времени срабатывания

Время выполнения – 25 мин.

Критерии оценивания:

- Правильность расчета номинального тока
- Верный выбор тока срабатывания
- Обоснованный расчет выдержки времени

Компетенции: ПК 3.3, ОК 03

Полное решение:

1) Номинальный ток трансформатора:

$$I_{ном} = S / (\sqrt{3} \times U) = 630000 / (1,732 \times 400) = 630000 / 692,8 = 909 \text{ А}$$

2) Ток срабатывания защиты:

$$I_{сз} = K_n \times I_{ном} = 1,2 \times 909 = 1091 \text{ А}$$

$$I_{сз \text{ вторичный}} = 1091 / (300/5) = 1091 / 60 = 18,2 \text{ А}$$

3) Выдержка времени:

$$t_{сз} = 0,5 \text{ с (для селективности с защитами отходящих линий)}$$

19. Составьте инструкцию по наладке частотного преобразователя

Задание: Разработайте инструкцию по настройке частотного преобразователя для управления насосным агрегатом.

Время выполнения – 30 мин.

Критерии оценивания:

- Полнота описания параметров настройки
- Соответствие технологии наладки
- Практическая применимость инструкции

Компетенции: ПК 3.4, ОК 04

Полный ответ:

Инструкция по наладке частотного преобразователя для насоса:

1. Подготовительные работы:
 - Проверка соответствия параметров ПЧ двигателю
 - Подключение силовых и управляющих цепей
 - Проверка заземления
2. Настройка основных параметров:
 - Установка номинального тока двигателя
 - Задание номинальной частоты 50 Гц
 - Настройка времени разгона и торможения
 - Установка минимальной и максимальной частоты
3. Настройка характеристик насоса:
 - Выбор квадратичного закона U/f
 - Настройка ограничения момента
 - Установка защитных параметров
 - Настройка ПИД-регулятора

20. Проанализируйте причины ложных срабатываний релейной защиты

Условие: На подстанции наблюдаются ложные срабатывания дифференциальной защиты трансформатора при включении под нагрузку.

Проанализируйте:

- Возможные причины ложных срабатываний
- Методы диагностики
- Способы устранения проблем

Время выполнения – 25 мин.

Критерии оценивания:

- Глубина анализа причин неисправностей
- Техническая грамотность методов диагностики
- Обоснованность предложений по устранению

Компетенции: ПК 3.3, ОК 01

Полный ответ:

Анализ ложных срабатываний дифференциальной защиты:

1. Возможные причины:
 - Неправильная полярность подключения ТТ
 - Различные коэффициенты трансформации ТТ
 - Насыщение трансформаторов тока
 - Токи намагничивания трансформатора
 - Неправильные уставки защиты
2. Методы диагностики:
 - Проверка полярности ТТ
 - Контроль коэффициентов трансформации
 - Анализ осциллограмм токов
 - Проверка уставок защиты
 - Испытание защиты на стенде
3. Способы устранения:
 - Коррекция подключения ТТ
 - Настройка торможения защиты
 - Установка ТТ с одинаковыми параметрами
 - Корректировка уставок срабатывания
 - Введение временной задержки