

**ПМ.08 «Технология выполнения работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: 19848 Электромонтер по обслуживанию электрооборудования электростанций»
по профессии/специальности 13.02.07 Электроснабжение**

**РАЗДЕЛ 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

Часть А. Теоретические вопросы

Раздел 1. Структура электромонтажных работ. Организация электромонтажного участка на объекте

1. Назначение и структура электромонтажных работ на электростанциях и подстанциях.
2. Основные экономические показатели электромонтажных работ.
3. Организация временного электроснабжения объектов электромонтажа.
4. Требования охраны труда при производстве работ в электроустановках.
5. Эксплуатация маслonaполненного электротехнического оборудования.
6. ГСМ, используемые в электроаппаратах.
7. Эксплуатация высоковольтных предохранителей типа ПСН-35.
8. Требования ПУЭ по условию включения системы подогрева масла масляных выключателей.

Раздел 2. Обслуживание электрических машин

9. Оперативное обслуживание электродвигателей: порядок и периодичность.
10. Оперативное обслуживание контактных соединений и выводных устройств электродвигателя.
11. Технология пайки токоведущих частей.
12. Оперативное обслуживание электрических машин постоянного и переменного тока до 500 кВт.
13. Оперативное обслуживание механической части электрических машин.
14. Схемы управления асинхронным электродвигателем с использованием магнитного пускателя.
15. Способы защиты электродвигателя от потери фаз.
16. Схема пуска асинхронного двигателя «со звезды на треугольник» с выдержкой времени.
17. Методика определения начала и конца обмоток электрических машин.
18. Схема автоматического ввода резерва (АВР) электродвигателя без выбора приоритета.
19. Реверсивный пуск электродвигателя: схема и порядок выполнения.

Раздел 3. Обслуживание аппаратов распределительных устройств напряжением до 1 кВ

¹ Согласно Приказу Минпросвещения России от 6 ноября 2024 г. № 779 оценочные материалы – являются рабочим инструментом преподавателя и не являются составной частью рабочей программы.

20. Основные неисправности распределительных устройств (РУ) до 1 кВ.
21. Функции диспетчерской службы на электростанции.
22. Классификация неисправностей в распределительных сетях.
23. Способы диагностики неисправностей в РУ до 1 кВ.
24. Восстановление работоспособности предохранителей. Подбор материала плавкой вставки.
25. Порядок ревизии автоматического выключателя.

Раздел 4. Обслуживание аппаратов распределительных устройств напряжением 10-35 кВ

26. Характеристика распределительных устройств напряжением 10-35 кВ.
27. Сроки и порядок проведения осмотров РУ.
28. Особенности осмотров РУ без постоянного дежурного персонала.
29. Устройство и принцип работы масляных выключателей.
30. Устройство и принцип работы воздушных выключателей.
31. Назначение и технические характеристики разъединителей.
32. Назначение и технические характеристики отделителей.
33. Назначение и технические характеристики короткозамыкателей.
34. Порядок выполнения переключений с коммутационными аппаратами 10-35 кВ.
35. Устройство и порядок ремонта высоковольтного выключателя ВМП-10.
36. Методика измерения сопротивления изоляции электрооборудования мегомметром.
37. Порядок ремонтного обслуживания разъединителя РЛНДЗ-10.
38. Устройство и принцип работы масляного выключателя МКП-35 и МКП-110.

Раздел 5. Обслуживание трансформаторов

39. Оперативное обслуживание трансформаторов: виды и сроки осмотров.
40. Перечень основных элементов трансформаторов, подлежащих обслуживанию.
41. Схемы собственных нужд подстанций.
42. Обслуживание аппаратов, оборудования и трансформаторов собственных нужд на напряжении 0,4 кВ и 6-10 кВ.
43. Вторичные цепи управления приводов выключателей.
44. Технологическая карта замены предохранителей 0,4/0,22 кВ в трансформаторной подстанции со снятием напряжения.
45. Технологическая карта восстановления оборванного провода на воздушной линии 0,4 кВ.
46. Технологическая карта восстановления оборванного провода на воздушной линии 6/10 кВ.
47. Технологическая карта замены ввода воздушной линии 0,4 кВ с неизолированным проводом на ввод с изолированным проводом к жилому дому.
48. Технологическая карта проверки состояния проводов марки А, АС и соединителей на опорах ВЛ 6-10 кВ.
49. Технологическая карта осмотра оборудования 0,4-10 кВ распределительных пунктов (ЦРП, РП, РТП, КРН) и трансформаторных подстанций (ТП, МТП, КТП).

Раздел 6. Общие вопросы эксплуатации электрооборудования

50. Технологический процесс производства тепловой и электрической энергии.
51. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭЭС).
52. Правила и алгоритмы переключений в электроустановках.
53. Порядок вывода электротехнического оборудования из работы и резерва.
54. Порядок ввода электротехнического оборудования в работу.

55. Правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования.
56. Характерные неисправности и повреждения закрепленного электротехнического оборудования, способы их определения и устранения.
57. Схемы рабочего и аварийного освещения закрепленной зоны обслуживания ТЭС (подстанции).
58. График профилактических работ на электротехническом оборудовании.
59. Правила ведения оперативно-технической документации.
60. Требования охраны труда при обслуживании электрооборудования электростанций.

Часть В. Тестовые задания

Инструкция: выберите один правильный ответ.

1. Какой прибор применяется для измерения сопротивления изоляции электрооборудования?
 - a) Амперметр
 - b) Мегомметр
 - c) Вольтметр
 - d) Ваттметр
2. Какая марка масла применяется для заливки масляных выключателей?
 - a) Моторное масло
 - b) Трансформаторное масло
 - c) Индустриальное масло
 - d) Компрессорное масло
3. Что означает аббревиатура ПСН-35 в маркировке предохранителя?
 - a) Предохранитель стержневой напряжением 35 кВ
 - b) Предохранитель с наполнителем напряжением 35 кВ
 - c) Предохранитель серии Н напряжением 35 кВ
 - d) Предохранитель с ножом напряжением 35 кВ
4. Какой способ пуска асинхронного двигателя позволяет снизить пусковой ток?
 - a) Прямой пуск
 - b) Пуск переключением «со звезды на треугольник»
 - c) Пуск с реостатом
 - d) Пуск с автотрансформатором
5. Какова периодичность плановых осмотров распределительных устройств с постоянным дежурным персоналом?
 - a) Ежедневно
 - b) Не реже одного раза в сутки
 - c) Не реже одного раза в смену
 - d) Не реже одного раза в неделю
6. Какой тип выключателя относится к высоковольтным коммутационным аппаратам?
 - a) Автоматический выключатель
 - b) Пакетный выключатель
 - c) Масляный выключатель ВМП-10
 - d) Рубильник
7. Что контролируется при измерении сопротивления изоляции мегомметром?
 - a) Напряжение в сети

- b) Ток утечки
- c) Сопротивление между токоведущими частями и землей
- d) Мощность нагрузки

8. Какой документ оформляется после ремонта электрооборудования?

- a) Акт послеремонтных испытаний
- b) Наряд-допуск
- c) Технологическая карта
- d) Акт приемки-передачи

9. Какая схема подключения обмоток трансформатора используется для снижения напряжения при пуске двигателя?

- a) Треугольник-треугольник
- b) Звезда-звезда
- c) Звезда-треугольник
- d) Треугольник-звезда

10. Что такое АВР в схемах электроснабжения?

- a) Автоматический ввод резерва
- b) Аварийное выключение резерва
- c) Автоматическое включение резерва
- d) Аварийный ввод резерва

11. Какая марка провода относится к сталеалюминиевым проводам?

- a) М
- b) А
- c) АС
- d) СИП

12. Для чего предназначен разъединитель в распределительном устройстве?

- a) Для отключения тока нагрузки
- b) Для создания видимого разрыва цепи
- c) Для защиты от короткого замыкания
- d) Для измерения напряжения

13. Как часто проводится капитальный ремонт трансформатора на подстанции?

- a) По фактическому состоянию, но не реже одного раза в 10-15 лет
- b) Ежегодно
- c) Один раз в 5 лет
- d) Один раз в 20 лет

14. Какое напряжение считается высоким в электроустановках?

- a) Выше 250 В
- b) Выше 1000 В
- c) Выше 380 В
- d) Выше 500 В

15. Что необходимо сделать перед началом работ на отключенном электрооборудовании?

- a) Установить заземление
- b) Вывесить плакат «Не включать»
- c) Проверить отсутствие напряжения
- d) Все перечисленное

16. Какой тип измерительных приборов позволяет измерять ток без разрыва цепи?

- a) Амперметр
- b) Электроизмерительные клещи
- c) Вольтметр
- d) Мегомметр

17. Какая маркировка соответствует маслу для трансформаторов?

- a) М-8
- b) Т-1500
- c) ТКп
- d) И-20

18. Что такое «оперативные переключения» в электроустановках?

- a) Плановое отключение оборудования
- b) Совокупность операций по изменению схемы электроустановки
- c) Аварийное отключение
- d) Включение освещения

19. Какой документ определяет порядок безопасного производства работ в электроустановках?

- a) ПУЭ
- b) ПТЭЭП
- c) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- d) СНиП

20. Для чего служит короткозамыкатель в распределительном устройстве?

- a) Для создания короткого замыкания с целью отключения поврежденного участка
- b) Для защиты от перенапряжений
- c) Для измерения тока
- d) Для коммутации нагрузки

21. Какая группа по электробезопасности требуется для электромонтера 3 разряда?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV

22. Что из перечисленного относится к основным защитным средствам в электроустановках выше 1000 В?

- a) Диэлектрические перчатки
- b) Изолирующая штанга
- c) Диэлектрические галоши
- d) Резиновые коврики

23. Какой тип предохранителя используется для защиты трансформаторов 35 кВ?

- a) ПН-2
- b) НПН
- c) ПСН-35
- d) ПР-2

24. Какой параметр контролируется при измерении электроизмерительными клещами?

- a) Напряжение
- b) Сопротивление

- с) Ток нагрузки
- д) Мощность

25. Что означает маркировка ВМП-10?

- а) Выключатель маломасляный подвесной на 10 кВ
- б) Выключатель масляный подвесной на 10 кВ
- с) Выключатель маломасляный с пружинным приводом на 10 кВ
- д) Выключатель масляный с пружинным приводом на 10 кВ

26. Какова максимальная мощность трансформаторов, обслуживаемых электромонтером 3 разряда?

- а) До 100 кВА
- б) До 1000 кВА
- с) До 10000 кВА
- д) Без ограничений

27. Что такое «схема собственных нужд» подстанции?

- а) Схема питания электродвигателей
- б) Схема питания вспомогательных механизмов самой подстанции
- с) Схема резервного питания
- д) Схема освещения

28. Какая операция выполняется при техническом обслуживании разъединителя?

- а) Замена масла
- б) Чистка и смазка контактов
- с) Перемотка обмоток
- д) Замена привода

29. Что такое «плавкая вставка» предохранителя?

- а) Элемент, сгорающий при перегрузке или КЗ
- б) Корпус предохранителя
- с) Контактная пластина
- д) Изолятор

30. Как часто проводится проверка мегомметром изоляции электродвигателей?

- а) Не реже одного раза в месяц
- б) Не реже одного раза в 6 месяцев
- с) Не реже одного раза в год
- д) По графику ППР, но не реже одного раза в 3 года

Эталонные ответы к тестам №1-30

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	б	11	с	21	с
2	б	12	б	22	б
3	б	13	а	23	с
4	б	14	б	24	с

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
5	c	15	d	25	a
6	c	16	b	26	b
7	c	17	c	27	b
8	a	18	b	28	b
9	c	19	c	29	a
10	c	20	a	30	d

Часть С. Практические задания

Задание 1

Электромонтеру по обслуживанию электрооборудования электростанций 3 разряда поручено провести плановый осмотр масляного выключателя ВМП-10 в распределительном устройстве 10 кВ.

Разработайте:

1. Перечень операций при осмотре масляного выключателя (не менее 8 пунктов).
2. Какие защитные средства необходимы для проведения осмотра.
3. Порядок проверки уровня и качества масла в выключателе.
4. Какие дефекты признаются критическими и требуют немедленного вывода оборудования в ремонт.

Задание 2

При обходе закрепленного оборудования электромонтер обнаружил: нагрев контактного соединения шинного моста до 95°C при температуре окружающей среды 25°C, подтекание масла из-под фланца масляного выключателя, трещину на изоляторе разъединителя.

Требуется:

1. Оценить, какие из перечисленных дефектов являются аварийными и требуют немедленного отключения оборудования.
2. Для каждого дефекта указать допустимые нормы согласно ПТЭЭС.
3. Предложить порядок действий при обнаружении каждого дефекта.
4. Составить запись в оперативном журнале.

Задание 3

При измерении сопротивления изоляции электродвигателя мощностью 200 кВт напряжением 6 кВ получены значения: фаза А – 1,5 МОм, фаза В – 2,0 МОм, фаза С – 8,0 МОм. Нормативное значение сопротивления изоляции для данного напряжения – не менее 6 МОм.

Выполните:

1. Оценку состояния изоляции по каждому замеру.
2. Укажите возможные причины снижения сопротивления изоляции.
3. Разработайте план мероприятий по восстановлению изоляции.
4. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при измерении мегомметром?

Задание 4

Бригаде из двух человек (электромонтеры III и II группы) поручено заменить сгоревший предохранитель ПСН-35 в трансформаторной подстанции. Оборудование отключено, заземление установлено.

Составьте:

1. Технологическую карту выполнения работы (этапы, инструменты, защитные средства).
2. Порядок проверки отсутствия напряжения перед началом работ.
3. Распределение обязанностей между членами бригады.
4. Требования к подбору материала плавкой вставки.

Задание 5

На трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ произошло аварийное отключение вводного автоматического выключателя 0,4 кВ. При осмотре обнаружено оплавление контактов и следы копоти.

Разработайте:

1. Алгоритм действий бригады по локализации аварии.
2. Перечень необходимых измерительных приборов для диагностики.
3. Порядок замены автоматического выключателя.
4. Какие документы оформляются после восстановления.

Задание 6

Электромонтеру 3 разряда дано задание: произвести переключение разъединителя РЛНДЗ-10 в распределительном устройстве 10 кВ. Температура воздуха -20°C. Разъединитель не включается.

Опишите:

1. Возможные причины отказа разъединителя (не менее 3).
2. Порядок действий при обмерзании контактов.
3. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при переключениях в зимний период.
4. В каком случае запрещается производить переключения разъединителем.

Задание 7

При плановом осмотре трансформатора ТМ-1000/10 обнаружено: уровень масла в расширителе ниже минимальной отметки, следы подтекания масла на нижнем кране бака, повышенная вибрация при работе.

Требуется:

1. Определить степень опасности каждого дефекта.
2. Составить дефектную ведомость.
3. Предложить способы устранения дефектов.
4. Как часто проводится отбор проб масла для лабораторного анализа?

Задание 8

На подстанции производится замена ввода воздушной линии 0,4 кВ с неизолированным проводом на ввод с изолированным проводом к жилому дому. Работы ведутся со снятием напряжения.

Разработайте:

1. Технологическую карту выполнения работ.
2. Перечень разрешительной документации (наряд-допуск, распоряжение).
3. Какие заземления устанавливаются и в каком количестве.
4. Требования к персоналу по электробезопасности.

Задание 9

При проверке состояния проводов марки АС на опорах ВЛ 10 кВ выявлено: провисание провода в пролете превышает норму на 25%, на одном из соединителей следы коррозии, на опоре №47 отсутствует номерной знак.

Выполните:

1. Оценку критичности каждого дефекта.
2. Предложите способы устранения чрезмерного провисания провода.
3. Составьте план мероприятий по ремонту.
4. Какие приборы используются для измерения стрелы провеса?

Задание 10

Электромонтер упал с высоты 1,5 метра с приставной лестницы при осмотре разъединителя 10 кВ. Пострадавший жалуется на боль в руке, самостоятельное передвижение возможно. Напряжение с оборудования снято.

Разработайте:

1. Пошаговый алгоритм оказания первой помощи.
2. Порядок доклада руководителю и в диспетчерскую службу.
3. Какие документы оформляются по факту несчастного случая.
4. Какие нарушения правил охраны труда могли привести к падению.

Критерии оценивания

Оценка	Критерии
5 (отлично)	Тесты — 27-30 правильных. Теория — полный ответ с примерами, знание ПТЭЭС, Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, порядка оформления оперативной документации, технологии обслуживания трансформаторов, выключателей, разъединителей. Практика — все задачи решены верно, обоснован выбор защитных средств, рассчитаны параметры работы оборудования, составлены технологические карты, алгоритм действий при аварийных ситуациях.
4 (хорошо)	Тесты — 22-26 правильных. Теория — незначительные пробелы (точные сроки испытаний защитных средств, номера нарядов, марки оборудования). Практика — 1-2 ошибки в последовательности действий или в заполнении документации, исправленные после подсказки.
3 (удовлетворительно)	Тесты — 15-21 правильный. Теория — путает типы выключателей и разъединителей, нормы испытаний изоляции, группы по электробезопасности. Практика — выполнена частично, но понимание мер безопасности и технологии обслуживания есть.
2 (неудовлетворительно)	Тесты — менее 15 правильных. Не знает устройства масляных выключателей, трансформаторов, правил переключений, не различает основные и дополнительные защитные средства, практические задания не выполнены.