

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИрГУПС)



М.А. Тюпова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ**

по выполнению контрольных работ  
профессионального модуля ПМ.03 АППАРАТУРА ДЛЯ РЕМОНТА И НАЛАДКИ  
УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ  
МДК 03.02 УСТРОЙСТВО И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СЕТЕЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ

для специальности

13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

*Базовая подготовка*

*среднего профессионального образования*

*Заочная форма обучения на базе среднего общего образования*

Улан-Удэ - 2022

УДК 621.311

ББК 39.217

Т-98

Тюпова М.А.

Т-98 МДК.04.01 Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения [Текст]: Методические указания по выполнению контрольных, практических работ МДК.04.01 Безопасность работ при эксплуатации и ремонте оборудования устройств электроснабжения для обучающихся очной и заочной формы обучения специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) / М.А. Тюпова; Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта ИрГУПС. – УланУдэ: Сектор информационного обеспечения учебного процесса УУКЖТ ИрГУПС, 2022. –96 с.

В учебном пособии МДК 03.02 Аппаратура по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей, настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку; виды ремонтов оборудования устройств технологического электроснабжения; методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах технологического электроснабжения; разобраны основные виды и выполняемых работ на тяговых подстанциях в отношении мер безопасности.

Предназначено для обучения студентов среднего профессионального образования и может быть полезно техническим специалистам.

УДК 621.311  
ББК 39.217

Рассмотрено на заседании ЦМК протокол №5 от 20.04.22 и одобрено на заседании  
Методического совета колледжа протокол № 5 от 20.04.2022

© Тюпова М.А., 2022

©УУКЖТ ИРГУПС, 2022

Введение

Цель методических указаний и контрольных заданий – оказать помощь студентам заочной формы обучения по ПМ.03. Организация работ по ремонту оборудования

электрических подстанций и сетей в целом, подготовки к проведению практических занятий, лабораторных работ, контрольных заданий и их проверки. Составленной на основании учебной примерной программой ПМ.03. МДК 03.02 Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения для специальности 13.02.07 Электроснабжение (на железнодорожном транспорте)

Программа МДК 03.02. предусматривает приобретение студентами теоретических знаний и практического опыта с целью овладения:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Планировать и организовывать работу по ремонту оборудования
ПК 2.2	Находить и устранять повреждения оборудования
ПК 2.3	Выполнять работы по ремонту устройств электроснабжения
ПК 2.4	Оценивать затраты на выполнение работ по ремонту устройств электроснабжения
ПК 2.5	Выполнять проверку и анализ состояния устройств и приборов, используемых при ремонте и наладке оборудования
ПК 2.6	Производить настройку и регулировку устройств и приборов для ремонта оборудования электрических установок и сетей
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения

профессионального модуля должен

уметь:

- выполнять требования по планированию и организации ремонта оборудования;
- контролировать состояние электроустановок и линий электропередачи; – устранять выявленные повреждения и отклонения от нормы

в работе оборудования;

– выявлять и устранять неисправности в устройствах электроснабжения, выполнять основные виды работ по их ремонту;

– составлять расчетные документы по ремонту оборудования;

– настраивать, регулировать устройства и приборы для ремонта оборудования электроустановок и производить при необходимости их разборку и сборку;

знать:

– виды ремонтов оборудования устройств технологического электроснабжения;

– методы диагностики и устранения неисправностей в устройствах

технологического электроснабжения;

– технологию ремонта оборудования устройств технологического электроснабжения;

– порядок проверки и анализа состояния устройств и приборов для ремонта и наладки оборудования электроустановок;

– технологию, принципы и порядок настройки и регулировки устройств и приборов для ремонта оборудования электроустановок и линий технологического электроснабжения.

Для оказания помощи студентам в организации их самостоятельной работы над изучением учебного материала разрешено использовать интернет ресурсы и техническую документацию на аппаратуру и устройства для наладки электрооборудования, а также учебное пособие по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника» под редакцией К.К. Кима.

В целях активизации процессов усвоения и закрепления знаний, умений и практического опыта после методических указаний по каждой теме приведены вопросы для самоконтроля для конкретного материала, которые направлены на развитие самостоятельного мышления студентов.

По завершении освоения программы МДК 03.02 предусматривается дифференцированный зачет.

## Тематический план

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов при очной форме обучения	
	всего	в том числе практические занятия
МДК 03.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения	66	4
Раздел 1 Тема 2.1. Комплектные устройства для наладочных работ	5	2
Раздел 2 Тема 2.2. Приборы для наладочных работ	5	2
всего	14	4

### МДК 03.02. Аппаратура для ремонта и наладки устройств электроснабжения

#### Тема 2.1 Комплектные устройства для наладочных работ содержание учебного материала

Назначение комплектных устройств. Достоинства и недостатки. Стационарные и переносные установки для наладочных работ на электрических подстанциях. Стационарные и переносные установки для наладочных работ на линиях электропередачи.

#### Практическое занятие № 1

Изучение комплектной установки для наладочных работ.

#### Методические указания

При изучении темы «Комплектные устройства для наладочных работ» необходимо помнить, что наладочные работы проводятся как при изготовлении электрооборудования, так и в процессе его монтажа и эксплуатации. Они являются важной стадией при сооружении электростанций, подстанций, цехов промышленных предприятий, общественных и гражданских зданий. Выполнение наладочных работ связано с индивидуальными испытаниями электрооборудования и аппаратуры, опробованием отдельных узлов и комплексными испытаниями перед включением в работу с оформлением протоколов, исправленных схем и другой технической документации.

Оценка состояния оборудования производится по результатам проверок и

испытаний, которые сравниваются с требованиями НТД «Объемы и нормы испытаний электрооборудования» и ПУЭ.

До начала работ производится подбор и комплектация электроизмерительной аппаратуры, инструмента, защитных средств, проектной и справочной документации, бланков протоколов наладки и др. Состав наладочной бригады определяется объемом и сложностью налаживаемой аппаратуры. Квалификация персонала по охране труда должна соответствовать ПТЭ и ПТБ.

Работы на опорах воздушных линий являются особо сложными по организации безопасных условий труда по следующим причинам:

- 1) работа связана с подъемом на опоры на большую высоту,
- 2) рабочие места меняются ежедневно, а иногда и несколько раз в день,
- 3) электромонтажники — линейщики рассредоточиваются по рабочим местам вдоль воздушной линии, находясь друг от друга на расстоянии пролета между опорами, что затрудняет контроль за безопасностью их труда,
- 4) работа требует постоянного контроля за состоянием заземляющих устройств, а также постоянной проверки отсутствия напряжения в отключенных цепях воздушных линий,
- 5) работа связана с погодными условиями, состоянием подъездных путей и конструкцией опор.

В связи с этим от каждого члена бригады требуются внимание, строгое выполнение всех требований по охране труда и неустанный контроль за своими действиями и окружающей обстановкой.

При выполнении контрольной работы необходимо ознакомиться с порядком выполнения пусконаладочных работ, проектной документацией для производства пусконаладочных работ. При самостоятельной работе студентов необходимо изучить условия выбора методов измерений и измерительных приборов, т.к. существенной частью наладочных работ, проверок и испытаний являются различного рода испытания.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Что представляют собой наладочные работы электрооборудования?
2. Что содержит в себе комплект проектной документации?
3. Какие подготовительные мероприятия выполняются перед проведением наладочных работ?
4. Назовите порядок выполнения наладочных работ.
5. Перечислите и охарактеризуйте принципы выбора измерительных приборов.
6. По какому принципу классифицируются электроизмерительные приборы?
7. Охарактеризуйте метод непосредственной оценки и метод сравнения.
8. Каково назначение дренажа?

## Тема 2.2 Приборы для наладочных работ содержание учебного материала

Высоковольтные испытательные аппараты. Виды, назначение, устройство, порядок применения при ремонтах и наладочных работах. Приборы контроля напряжения. Виды, назначение, устройство, порядок применения. Приборы для измерения сопротивления изоляции. Виды, назначение, устройство, порядок применения. Устройства регулирования тока и напряжения при наладочных работах. Охрана труда при выполнении наладочных работ.

### Практическое занятие № 2

Изучение конструкции приборов контроля напряжения.

#### Методические указания

Данная тема предусматривает изучение разновидностей электроизмерительных приборов, без которых невозможна наладка электрооборудования. В настоящее время наладчик должен владеть не только приемами выполнения работ, но — в необходимой степени — и вопросами теории, принципами конструкции и функционирования оборудования и аппаратуры. Обладать знаниями по охране труда, как приоритетной областью знаний. Для изучения правил пользования серийными электроизмерительными приборами и подробного описания их устройства, можно использовать документацию изготовителей.

#### Вопросы для самостоятельной работы:

1. Назовите причины возможных неисправностей комплектных распределительных устройств.
2. Перечислите основные элементы коммутационных аппаратов и дайте им краткие характеристики.
3. Назовите основные виды работ, осуществляемые при ТО электрических аппаратов.
4. Классификация высоковольтных испытательных аппаратов.
5. Назовите порядок проведения измерения тока и напряжения в цепях постоянного тока.
6. Назовите порядок проведения измерения мощности в цепях постоянного тока.
7. Назовите и охарактеризуйте методы измерения электрического сопротивления.
8. Назовите порядок проведения измерения сопротивления изоляции мегаомметром.
9. Назовите и охарактеризуйте принципы методов «емкость — частота»; «емкость — время» и «емкость — температура».
10. Назовите и охарактеризуйте принцип метода измерения тангенса диэлектрических потерь при определении состояния изоляции электрооборудования.
11. Назовите порядок определения общего состояния электрооборудования осмотром.
12. Назовите порядок проведения испытания изоляции повышенным напряжением.

## Задание для контрольной работы

Задание для контрольной работы составлено в 50 вариантах. Номер варианта определяется двумя последними цифрами шифра студента по таблице 1. Домашняя контрольная работа служит формой промежуточного контроля знаний студентов заочной формы и является обязательной. Контрольная работа выполняется от руки в тетради, с последующей проверкой преподавателем, в ученической тетради с полями 4–5 см для пометок преподавателя. Контрольная работа выполняется чернилами одного цвета, четким и разборчивым подчерком. Ответы на теоретические вопросы должны быть краткими, с поясняющими рисунками, чертежами, схемами (эскизами), графиками (вклеенные рисунки не допускаются). В конце каждого ответа на вопрос указать литературу, главу, страницу учебника, справочника, которым пользовался студент. При решении задач, примеров, применяемые формулы записывают в общем виде, затем подставляют числовые значения. Все расчеты, выкладки ведутся в системе СИ. Формулы оформляют в соответствии с ЕСТП.

Графики, чертежи, схемы выполняют карандашом (можно черными чернилами) с помощью чертежного инструмента с соблюдением масштаба пропорций. Условные графические обозначения на схемах должны соответствовать ГОСТам и ЕСТД и иметь соответствующую маркировку.

В конце домашней контрольной работа указывается список используемой литературы, ставится дата выполнения и подпись студента.

Вариант контрольной работы определяется по таблице в зависимости от последних двух цифр номера зачетной книжки студента. Предпоследняя цифра номера зачетной книжки соответствует цифрам по вертикали таблицы, а последняя — цифрам по горизонтали. Пересечение вертикальной и горизонтальной линий определяет номера вопросов контрольной работы.

Например, номер зачетной книжки студента — 259/10. Для определения варианта контрольной работы используются две последние цифры — 59. Пересечение 5-й строки и 9-го столбца определяют клетку с номерами вопросов и исходных данных для выполнения контрольной работы. Данный вариант содержит вопросы и исходные данные следующих номеров — 11, 31, 46.

В соответствии с вышеизложенными правилами выбора варианта контрольной работы из таблицы 1, студент выбирает свой вариант с соответствующими заданиями. Студентам следует иметь в виду, что контрольная работа, выполненная не по своему варианту, к проверке не принимается.



Таблица 1  
Варианты для контрольной работы

Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера задач	Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера задач
01	51	1	1,11,21,31,41	26	76	26	6,18,30,32,45
02	52	2	2,12,22,32,42	27	77	27	7,19,21,33,46
03	53	3	3,13,23,33,43	28	78	28	8,20,22,34,47
04	54	4	4,14,24,34,44	29	79	29	9,11,23,35,48
05	55	5	5,15,25,35,45	30	80	30	10,12,24,36,49
06	56	6	6,16,26,36,46	31	81	31	1,14,27,40,49
07	57	7	7,17,27,37,47	32	82	32	2,15,28,31,50
08	58	8	8,18,28,38,48	33	83	33	3,16,29,32,41
09	59	9	9,19,29,39,49	34	84	34	4,17,30,33,42
10	60	10	10,20,30,40,50	35	85	35	5,18,21,34,43
11	61	11	1,12,23,34,46	36	86	36	6,19,22,35,44
12	62	12	2,13,24,35,47	37	87	37	7,20,23,36,45
13	63	13	3,14,25,36,48	38	88	38	8,11,24,37,46
14	64	14	4,15,26,37,49	39	89	39	9,12,25,38,47
15	65	15	5,16,27,38,50	40	90	40	10,13,26,39,48
16	66	16	6,17,28,39,41	41	91	41	1,15,29,33,48
17	67	17	7,18,29,40,42	42	92	42	2,16,30,34,49
18	68	18	8,19,30,31,43	43	93	43	3,17,21,35,50
19	69	19	9,20,21,32,44	44	94	44	4,18,22,36,41
20	70	20	10,11,22,33,45	45	95	45	5,19,23,37,42
21	71	21	1,13,25,37,50	46	96	46	6,20,24,38,43
22	72	22	2,14,26,38,41	47	97	47	7,11,25,39,44
23	73	23	3,15,27,39,42	48	98	48	8,12,26,40,45
24	74	24	4,16,28,40,43	49	99	49	9,13,27,31,46

25	75	25	5,17,29,31,44	50	00	50	10,14,28,32,47
----	----	----	---------------	----	----	----	----------------

### Вопросы для контрольной работы вопросы № 1–6

№ вопроса	Задача	система прибора
1	Приведите виды и принцип действия комплектных приборов, применяемых в хозяйстве технологического электроснабжения	Электроизмерительных приборов
2		Магнитоэлектрической системы
3		Электромагнитной системы
4		Электродинамической системы
5		Индукционной системы
6		Электростатической, вибрационной и электронной систем

### Вопросы № 7–15

7. Опишите схемы присоединения приборов используемых для измерения сопротивления заземляющего устройства и сопротивления грунта.

8. Опишите назначение и принцип действия электроизмерительного комбинированного прибора для измерения силы и напряжения постоянного тока.

9. Опишите назначение и принцип действия фазометров.

10. Опишите назначение, принцип действия трансформатора тока и указателя напряжения.

11. Принцип действия прибора для измерения сопротивления заземляющих устройств сетевых сооружений и линий.

12. Принцип действия и порядок выполнения измерения сопротивления заземляющих проводников специальными приборами.

13. Принцип действия и порядок выполнения измерения сопротивления грунта комплектом геофизической аппаратуры.

14. Порядок работы по измерению напряжения прикосновения.

15. Порядок работы по измерению сопротивления петли фаза—нуль.

#### Вопросы № 16–30

16. Особенности работы с мостами постоянного и переменного тока.

17. Особенности работы с бесконтактным измерителем температуры (пирометром).

18. Опишите работу с самопишущими приборами для измерения силы тока и напряжения в цепях переменного и постоянного токов.

19. Порядок работы по измерению сопротивления постоянному току с помощью омметра, амперметра, вольтметра.

20. Порядок работы по измерению сопротивления постоянному току с помощью одинарного и двойного моста.

21. Последовательность регулирования тока и напряжения реостатами, потенциометрами и автотрансформаторами.

22. Опишите работу переносных устройств для проверки коммутационной аппаратуры, реле, устройств РЗ.

23. Опишите работу комплектных устройств для проверки коммутационной аппаратуры, реле, устройств РЗ.

24. Опишите работу испытательной установки для испытания изоляции повышенным напряжением.

25. Опишите процедуру контроля электрических величин.

26. Опишите процедуру проверки электромеханических аппаратов.

27. Опишите работу комплектных устройств для испытания расцепителей током нагрузки.

28. Опишите процедуру измерения тока однофазного КЗ специализированными приборами.

29. Опишите работу устройств и приборов для испытания УЗО.

30. Опишите работу устройства, назначение и принцип действия тепловизора.

вопросы № 31–50

№ вопроса	Задача	система прибора
1	2	3
31	Использование измерительной и испытательной аппаратуры при:	Ревизии и проверка состояния изоляции.
32		Проверке контактной системы электрических аппаратов до 1000 В.
33		Проверке и регулировка контакторов.
34		Проверке и настройке электромагнитных реле
35		Проверке и регулировке тепловых реле.
36		Проверке и настройке автоматических выключателей.
37		Определении характерных неисправностей контакторов.
38		Испытании и наладке масляных выключателей.
39		Испытании и наладке КРУ.
40		Использование измерительной и испытательной аппаратуры при:
41	Измерении сопротивления изоляции стяжных шпилек, прессующих колец и ярмовых балок.	
42	Проверке и испытании силовых кабелей.	
43	Измерении электрических параметров ЗУ, измерение сопротивления заземлителей.	
44	Проверке и настройке аппаратов РЗ.	
45	Дайте характеристику:	Защитным средствам, применяемым при ремонте, наладке и обслуживании электрооборудования.
46	Измерительная и испытательная аппаратуры	Безопасности при испытательно — наладочных работах.
47	Разработать вопрос	Правила пользования защитными средствами, измерительными приборами и инструментами.
48		Заземление токоведущих частей в электроустановках подстанций, в РУ и ВЛ электропередачи.
49		Проверка исправности приборов для наладочных работ.
50		Техническая документация при проверке приборов.

## Методические указания по выполнению контрольной работы

Письменная контрольная работа выполняется для закрепления у студентов основных теоретических знаний в области профессионального модуля организации работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей, а также возможности продемонстрировать понимание процессов настройки и эксплуатации аппаратуры для ремонта и наладки устройств технологического электроснабжения.

Контрольная работа выполняется после изучения программного материала по рекомендованной литературе.

Контрольная работа состоит из описательной, и графической части. Графическая часть выполняется в карандаше на миллиметровой или чертежной бумаге и затем клеивается в тетрадь для контрольной работы.

Ответы на вопросы следует излагать подробно, в строгом соответствии с поставленным вопросом. Записи должны вестись аккуратно, без исправлений и помарок.

В тетради для контрольной работы необходимо обязательно оставлять поля, приводить полностью формулировки вопросов, в конце работы — дату выполнения, подпись и библиографический список учебников, учебных пособий, приказов, интернет ресурсов и технической документации, которые были использованы при изучении программного материала.

Следует приводить размерности величин; чертежи и схемы выполнять в строгом соответствии с ГОСТами.

К комплексному экзамену по МДК 03.02 допускаются студенты, успешно выполнившие контрольную работу и практические занятия, освоившие теоретический материал, изученный по учебной, методической литературе, справочной и нормативной документации.

Вопросы для самопроверки при подготовке к комплексному экзамену

Для специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) ФГОС предусматривает изучение ПМ03, включающий в себя МДК 03.01 и МДК 03.02.

Вопросы комплексного экзамена включают в себя изученную информацию.

1. Дайте характеристику индивидуальным испытаниям электрооборудования и аппаратуры?
2. Дайте характеристику опробованию отдельных узлов и комплексным испытаниям перед включением в работу?
3. Порядок оформления протоколов, и схем и другой технической документации после проведения комплексных испытаний электрооборудования?
4. Процедура проведения оценки состояния оборудования по результатам проверок и испытаний?
5. Назовите основные требованиями НТД предъявляемые к нормам испытаний электрооборудования?
6. Стационарные установки для наладочных работ на электрических подстанциях?
7. Переносные установки для наладочных работ на электрических подстанциях?
8. Комплектные установки для наладочных работ?
9. Настройка переносных установок для наладочных работ? 10. Регулировка переносных установок для наладочных работ?
11. Высоковольтные испытательные аппараты, назначение, характеристики, особенности эксплуатации, устройство?
12. Порядок применения при ремонтах и наладочных работах высоковольтных установок?
13. Приборы контроля напряжения. Виды, назначение, устройство, порядок их применения?
14. Приборы для измерения сопротивления изоляции. Виды, назначение, устройство, порядок их применения?
15. Устройства регулирования тока и напряжения при наладочных работах?
16. Охрана труда при выполнении наладочных работ?
17. Конструкции высоковольтной испытательной установки?
18. Конструкция приборов контроля напряжения?
19. Конструкция приборов для измерения сопротивления изоляции?
20. Конструкция приборов для регулирования контроля напряжения?
21. Проверка исправности приборов для наладочных работ?
22. Оформление технической документации при проверке приборов?
23. Что называется графиком ППР, в какой документации отражаются мероприятия по системе ППР? Что включает в себя система планово-предупредительного ремонта?
24. Классификация повреждений электрооборудования?
25. Порядок расчета времени на ТР электрооборудования?
26. Составление дефектной ведомости при капитальном ремонте силового трансформатора?
27. Проверка технического состояния силового трансформатора?

28. Порядок выявления дефектов силового трансформатора?
29. Текущий ремонт силовых трансформаторов с сухой изоляцией?
30. Текущий ремонт силовых трансформаторов с масляной изоляцией?
31. Измерение сопротивления изоляции силового трансформатора?
32. Организационно-технические мероприятия к работе по текущему ремонту силового трансформатора?
33. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов?
34. Охрана труда при выполнении ремонтных работ и испытаниях силовых трансформаторов?
35. Текущий ремонт высоковольтного выключателя переменного тока и его привода?
36. Текущий ремонт трансформатора тока?
37. Текущий ремонт трансформатора напряжения?
38. Профилактические испытания трансформаторов напряжения ЗНОМ-35?
39. Текущий ремонт разъединителя РВ 6–10 кВ?
40. Текущий ремонт привода разъединителя типа РВО — 10 кВ?
41. Ремонт вентильных разрядников и ограничителей перенапряжения (ОПН. на напряжение 6–10 кВ)?
42. Основные неисправности аккумуляторной батареи типа СК?
43. Текущий ремонт аккумуляторной батареи?
44. Текущий ремонт воздушной линии напряжением до 1000 В, основные дефекты и причины их возникновения?
45. Текущий ремонт кабельной линии напряжением до 1000 В, основные дефекты и причины их возникновения?
46. Текущий ремонт воздушной линии напряжением выше 1000В, основные дефекты и причины их возникновения?
47. Текущий ремонт кабельных линий напряжением выше 1000 В, основные дефекты и причины их возникновения?
48. Основные дефекты и ремонт железобетонной опоры и причины их возникновения?
49. Порядок проверки состояния осветительного устройства?
50. Порядок проверки состояния ограничителя перенапряжений (разрядника)?
51. Порядок выполнения ремонта комплектной трансформаторной подстанции?
52. Составление дефектной ведомости на капитальный ремонт воздушной линии передачи?
53. Составление сметы на капитальный ремонт воздушной линии передачи?



## Перечень рекомендуемой литературы

### Основные источники

1. Южаков Б.Г. Монтаж, наладка, обслуживание и ремонт электрических установок. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2008.

### Дополнительные

2. Ерохин Е.А. Устройство, эксплуатация и техническое обслуживание контактной сети и воздушных линий: Учебник для профессиональной подготовки работников. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

3. Москаленко А.В. Электрические сети и системы: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

4. Почаевец В.С. Защита и автоматика устройств электроснабжения: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2007.

5. К.К. Ким, Г.Н. Анисимов, В.Ю. Барбарович Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учебное пособие.— СПб.: Питер, 2010.

6. Кисаримов, Р.А. Наладка электрооборудования [Текст]: Справочник/ Р.А. Кисаримов — М.: ИП РадиоСофт, 2012.

7. Бутырский, В.И. наладка электрооборудования [Текст]: учебное пособие для средних специальных учебных заведений/ В.И. Бутырский — Волгоград.: ИД Ин-Фолио, 2011.

8. Дубинский, Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением до 1000 В [Текст]: Библиотека инженера/ Г.Н. Дубинский — М.: СОЛОН — ПРЕСС, 2011.

9. Акимова, Н.А., Котеленец, Н.Ф. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования [Текст]: учебное пособие для студенческих учреждений СПО / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец — М.: Издательский цент «Академия», 2008.

10. Инструкция ОАО «РЖД» от 14.03.2003 г. № ЦЭ-936 «Инструкция по техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций электрифицированных железных дорог».

11. Инструкция ОАО «РЖД» от 18.03.2008 г. № 4054 «Инструкция по безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог».

12. Правила устройства электроустановок. Разделы 1, 6, 7.— 7-е изд. СПб.: ЦОТПБСП, 2003.

13. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России. СПб.: ООО «БАРС», 2003. 5. Приказ Министерства транспорта РФ от 21.12.2010 г. № 286 «Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».

14. Профилактические испытания электрооборудования и проверка релейных защит тяговых подстанций: Сборник справочных материалов. ЦЭ

МПС РФ. М.: Трансиздат, 2001.

15. Силовое оборудование тяговых подстанций железных дорог. ОАО «РЖД». М.: Трансиздат, 2004.

16. Технологические карты на межремонтные испытания оборудования тяговых и трансформаторных подстанций железных дорог. Департамент электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД». М.: Трансиздат, 2005.

17. Типовые нормы времени на текущий ремонт, профилактические испытания оборудования тяговых подстанций и постов секционирования электрифицированных железных дорог. ЦЭ МПС РФ. М.: Трансиздат, 2001.

18. Типовые нормы времени на техническое обслуживание устройств релейной защиты и электроавтоматики тяговых подстанций, постов секционирования и линий 110–220 кВ электрифицированных железных дорог. М.: Трансиздат, 2001.

19. Петров Е.Б. Электрические подстанции: Методическое пособие по дипломному и курсовому проектированию. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2004.

20. Почаевец В.С. Автоматизированные системы управления устройствами электроснабжения железных дорог: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2003.

21. Почаевец В.С. Электрические подстанции. М.: Желдориздат, 2001.

22. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок. М.: Высшая школа, 2003.

23. Почаевец В.С. Электрооборудование и аппаратура электрических подстанций: Иллюстрированное учебное пособие. М.: УМК МПС России, 2002.

24. Фигурнов Е.П. Релейная защита: Учебник для вузов ж.-д. тран-сп. М.: Желдориздат, 2002.

25. Южаков Б.Г. Технология и организация обслуживания и ремонта устройств электроснабжения. М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2004.