



Частное учреждение дополнительного профессионального образования

ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель директора – главный инженер
филиала ПАО «МРСК Центра»-«Тверьэнерго»

В.В. Плещев

« ____ » ____ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о.директора ЧУ ДПО «Тверской УПЦ»

С.Б. Богданович

« ____ » ____ 2019 г.

ПРОГРАММА

Подготовки и повышения квалификации рабочих Электромонтёр оперативно-выездной бригады

Разработчики программы

Ведущий специалист ЧУ ДПО «Тверской УПЦ» _____ Финикова Е.А.

Преподаватель ЧУ ДПО «Тверской УПЦ» _____ Шаповалов Б.В.

Тверь, 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа обучения предназначена для подготовки (профессиональное обучение) и повышения квалификации электромонтеров ОВБ.

Объем профессиональных навыков и технических знаний, предусмотренный в программе, отвечает требованиям профессиональных стандартов по профессиям «Электромонтер по ремонту и монтажу воздушных линий электропередачи» и «Электромонтёр по обслуживанию подстанций». Программой предусмотрено изучение всех операций и видов работ, которые должен уметь выполнять электромонтер ОВБ.

Общие положения

- Наименование вида профессиональной деятельности:

Техническое обслуживание и ремонт воздушных линий электропередачи (код 20.031)

Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей (код 20.032)

- Основная цель вида профессиональной деятельности:

Обеспечение надежности и качества электроснабжения потребителей путем контроля технического состояния воздушных линий, своевременного и качественного проведения ремонтных и эксплуатационных работ.

Обеспечение обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей

- Наименование вида экономической деятельности:

Передача электроэнергии и технологическое присоединение к распределительным электросетям

- Должность

Электромонтер ОВБ

- Требования к образованию и обучению

Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих в области ремонта воздушных линий электропередачи

Требования к опыту практической работы

2-й разряд - без предъявления требований к опыту работы

3-й разряд - не менее одного года электромонтером ОВБ 2-го разряда

4-й разряд - не менее одного года электромонтером ОВБ 3-го разряда

5-й разряд – не менее одного года электромонтёром ОВБ 4-го разряда

6-й разряд – не менее одного года электромонтёром ОВБ 4-го разряда

Разряд электромонтера от степени сложности обслуживаемого оборудования: 3-й разряд - обслуживание оборудования подстанций напряжением 35 кВ III степени сложности; 4-й разряд - обслуживание оборудования подстанций напряжением 35, 110 кВ II степени сложности; 5-й разряд - при обслуживании оборудования подстанций напряжением 35, 110 кВ I степени сложности.

Допуск к самостоятельной работе производится после прохождения вводного, первичного, повторного инструктажей на рабочем месте, стажировки, дублирования, проверки знаний в комиссии.

Квалификационная группа по электробезопасности не ниже II (3-й разряд)

Квалификационная группа по электробезопасности не ниже III (4-й разряд)

Квалификационная группа по электробезопасности не ниже IV (5-й разряд)

Программа предполагает изучение взаимосвязанного круга вопросов:

- основы электротехники;
- электрооборудование;
- устройства релейной защиты и автоматики;
- правила техники безопасности;
- правила оперативных переключений;
- правила предотвращения и ликвидации нарушений в работе электроустановок.

Перед началом занятий каждый обучающийся должен пройти «входной» контроль знаний (письменный или на компьютере) с целью выявления уровня его подготовки.

«Входной» контроль для электромонтеров ОВБ должен содержать не менее 30 вопросов по электрооборудованию, релейной защите и автоматике, правилам техники безопасности, оперативным переключениям, ликвидации аварий

В процессе обучения необходимо обращать особое внимание на твердое усвоение обучающимися всех правил по технике безопасности и на неукоснительное их выполнение в практической работе.

В процессе занятий необходимо проводить устный опрос с целью проверки усвоения материала.

По основным темам программы дополнительно проводить тестирование (письменное или на компьютере) с оценкой знаний. Итоговая оценка знаний на экзамене должна учитывать результаты промежуточного тестирования.

По окончании обучения один экземпляр результатов «входного» контроля при неудовлетворительном его результате должен высылаться вместе с прочими обязательными документами на предприятие (подразделение) обучающегося.

Цель обучения:

Профессиональное обучение (подготовка или повышение квалификации) и натренированности электромонтеров ОВБ для обеспечения качественного и технически грамотного оперативно-технологического обслуживания распределительных электросетей.

Педагогические задачи:

Углубление знаний слушателей по специальным вопросам оперативного обслуживания электросетей РЭС.

Углубление знаний слушателей по конструктивному исполнению, техническим характеристикам и проведению технически грамотного оперативно-эксплуатационного обслуживания оборудования 0,4-110 кВ.

Проработка вопросов организации работы с электромонтерами ОВБ, в том числе по вопросам охраны труда.

Отработка элементов оперативных переключений.

К концу обучения каждый обучающийся должен уметь самостоятельно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой в соответствии с техническими требованиями и нормами.

Перед каждым новым видом работ работник, отвечающий за производственное обучение, должен:

1. Объяснить цель, содержание и последовательность выполнения предстоящей работы и предъявляемые к ней технические требования, ознакомить с технической документацией.
2. Показать приемы выполнения работ, правильную организацию рабочего места и организацию работы бригады.
3. Дать подробные и конкретные указания по соблюдению правил безопасности при проведении данной работы.

В процессе выполнения работ электромонтер-инструктор производственного обучения обязан систематически контролировать правильность действий обучаемого, указывая на ошибки в работе, обращая особое внимание на строгое соблюдение правил техники безопасности.

Выполнение простых работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи под руководством работника более высокой квалификации (3-й разряд)

Код А/02.3

Трудовые действия

- Проведение ремонта фундамента опор воздушных линий электропередачи
- Механическая чистка проводов и тросов воздушных линий электропередачи от гололеда без поднятия на высоту
- Окраска опор воздушных линий электропередачи без поднятия на высоту
- Чистка, смазка, регулировка, протяжка болтовых соединений на отключенных воздушных линиях электропередачи в составе бригады
- Замена опор, пасынков, арматуры, изоляторов, проводов на отключенных воздушных линиях электропередачи в составе бригады

Необходимые умения

- Зачищать контакты
- Устранять простые дефекты элементов воздушных линий электропередачи
- Готовить и устанавливать ремонтные зажимы
- Работать в команде (бригаде)
- Соблюдать требования охраны труда при проведении работ
- Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве при необходимости
- Применять средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ
- Применять средства пожаротушения (огнетушитель) в случае возникновения необходимости

Необходимые знания

- Топология сети, находящейся в зоне эксплуатационной ответственности
- Назначение, конструкции и разновидности опор, проводов, грозозащитных тросов, изоляторов и арматуры, заземления опор
- Технология проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
- Основы электротехники
- Назначение машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструмента, применяемых при техническом обслуживании и ремонте воздушных линий электропередачи
- Правила применения резервных источников энергии
- Правила эксплуатации и выполнения работ с применением автономных осветительных установок
- Правила подготовки и производства земляных работ
- Общие сведения о работах, выполняемых под напряжением
- Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
- Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями
- Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
- Перечень мероприятий по оказанию первой помощи
- Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь

Трудовые действия	Проверка по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы
	Строповка грузов при работах на воздушных линиях электропередачи
	Проверка опор воздушных линий электропередачи на загнивание и наличие дефектов
	Проведение верховых осмотров воздушных линий электропередачи, в том числе под напряжением
	Расчистка и расширение трасс воздушных линий электропередачи
	Замена промежуточных деревянных опор на железобетонные опоры
	Замена анкерно-угловых деревянных опор на анкерно-угловые железобетонные и металлические опоры
	Установка и снятие гирлянд изоляторов, замена натяжной и поддерживающей гирлянды изоляторов и зажима
	Ремонт фундамента опор
	Механическая чистка проводов и тросов воздушных линий электропередачи от гололеда без поднятия на высоту
	Окраска опор без поднятия на высоту
	Выполнять простые слесарные операции по изготовлению конструкций и деталей
	Применять грузоподъемные машины и механизмы
Необходимые умения	Определять коррозионное состояние металлических опор и траверс железобетонных опор
	Работать на токарном и заточном станках
	Сращивать провода и тросы
	Собирать изоляторы в гирлянды
	Работать в команде (бригаде)
	Соблюдать требования охраны труда при проведении работ
	Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве при необходимости
	Применять средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ
	Применять средства пожаротушения (огнетушитель) в случае возникновения необходимости
	Правила устройства электроустановок
Необходимые знания	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей
	Типы и конструкции деревянных, металлических и железобетонных опор воздушных линий электропередачи
	Технические характеристики элементов воздушных линий электропередачи (провода и тросы)
	Приемы проверки древесины опор на загнивание
	Технология антисептирования древесины опор
	Требования, предъявляемые к фундаментам опор
	Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ при сооружении фундаментов
	Технические требования к деревянным опорам, допуски при сборке деревянных опор
	Конструкция натяжных зажимов, сцепной арматуры и прочих деталей крепления проводов, тросов и изоляторов к опорам и предъявляемые к ним требования
	Инструменты, применяемые при замерах опор
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
	Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями
	Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
	Перечень мероприятий по оказанию первой помощи
	Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь

Трудовые действия	Контроль перед началом работы по наряду или распоряжению наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности
	Проверка соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда или распоряжения
	Контроль соблюдения мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ
	Проверка отсутствия напряжения при допуске бригады к ремонту
	Проведение целевых инструктажей по охране труда членами бригады
	Контроль выполнения работ членами бригады
	Устранение нарушений требований охраны труда членами бригады
	Приостановление работы в случаях невозможности выполнения работ
	Ведение технической документации по выполняемым работам
Необходимые умения	Формулировать задания подчиненным работникам
	Планировать и организовывать работу подчиненных работников
	Организовывать рабочие места, их техническое оснащение
	Оценивать результаты деятельности подчиненных работников
	Контролировать деятельность подчиненных работников, исполнение решений
	Устанавливать переносное защитное заземление
	Проводить инструктажи
	Работать в команде (бригаде)
	Соблюдать требования охраны труда при проведении работ
	Оказывать первую помощь пострадавшим на производстве при необходимости
Необходимые знания	Применять средства индивидуальной защиты в зависимости от характера выполняемых работ
	Применять средства пожаротушения (огнетушитель) в случае возникновения необходимости
	Правила работы с подчиненными работниками в организациях электроэнергетики
	Порядок допуска подчиненных работников на электросетевые объекты
	Порядок установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особые условия использования земельных участков, расположенных на границах таких зон
	Правила устройства электроустановок
	Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей
	Типы и конструкции деревянных, металлических и железобетонных опор воздушных линий электропередачи
	Технические характеристики элементов воздушных линий электропередачи (провода и тросы)
	Приемы проверки древесины опор на загнивание
	Технология антисептирования древесины опор
	Требования, предъявляемые к фундаментам опор
	Технические условия на производство и приемку строительных и монтажных работ при сооружении фундаментов
	Технические требования к деревянным опорам, допуски при сборке деревянных опор
	Конструкция натяжных зажимов, сцепной арматуры и прочих деталей крепления проводов, тросов и изоляторов к опорам и предъявляемые к ним требования
	Инструменты, применяемые при замерах опор
	Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
	Правила безопасности при работе с инструментами и приспособлениями
	Порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках
	Перечень мероприятий по оказанию первой помощи
	Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь

Тематический план теоретического обучения (72 часа)

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов
1	2	3
1	Вводное занятие Ознакомление с составом группы, оборудованием и схемами, обслуживаемыми слушателями; ознакомление группы с организацией обучения и оценкой знаний, с регламентом УПЦ. Прохождение группой «входного» контроля знаний.	2
2.	Основные понятия электротехники и их практическое использование	8
3.	Основное оборудование электросетей 10-0,4 кВ (35-110 кВ) • Силовые трансформаторы 10/0,4 кВ (35-110 кВ) • Комплектные распределительные устройства 10 кВ. • Трансформаторные подстанции • 10/0,4кВ (35-110 кВ) • Распределительные пункты 10 кВ.	8
4.	Коммутационные аппараты 10/0.4 кВ.	4
5.	Устройства РЗА (основные) на ПС 110, 35 кВ. • Релейная защита трансформаторов. • Релейная защита ВЛ-6,10, 35 кВ. • Автоматика (АПВ, АВР, АЧР, АРКТ). • Оперативный ток. • Оперативное обслуживание устройств РЗА.	4
6.	Техника безопасности при оперативном обслуживании электроустановок. • Обязанность выполнения требований ОТ и ответственность за их нарушение. • Последовательность выполнения технических мероприятий при производстве переключений и подготовке рабочего места. • Напряжения шага и прикосновения. • Особенности ремонтных схем для отдельных видов оборудования. • Особенности организации отдельных видов работ. • Средства защиты и правила их применения.	8
7.	Первая доврачебная медицинская помощь.	4
8.	Организация оперативно-технологического управления электрическими сетями. • Структура ОТУ филиалов МРСК Центра. • Система руководящих документов филиала по организации оперативного управления. • Организация обязательных форм работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом. • Основные термины и определения.	4

9.	Технические мероприятия и операции при производстве переключений. • Предварительный осмотр электроустановки (ТП, РП,ПС). • Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами. • Очерёдность операций с заземля-ющими ножами и переносными заземлениями при выводе обору-дования в ремонт и вводе его в работу. • Проверочные действия. • Операции с устройствами РЗА. • Действия с оперативной блокировкой. • Выполнение требований ПТБ • Установка ПЗ	6
10.	Организационные мероприятия при подготовке к переключениям и их выполнение. • Применение бланков переключений. • Команда на переключения. • Технология переключений двумя лицами. • Информирование о реализации команды. • Оформление оперативной документации.	6
11.	Рассмотрение последовательности операций, проверочных действий и требований ПТБ при оперативных переключениях (на примере схем и оборудования слушателей). Выполнение упражнений на полигоне.	12
12.	Предотвращение развития и ликвидация аварий. • Общие положения. • Права и обязанности ОВБ. • Ликвидация аварий на ЛЭП 6,10 и ВЛ-0.4 кВ. • Ликвидация аварии при замыкании на землю в сетях 6,10 кВ. • Отказы выключателей и разъедини-телей. • Ликвидация аварий на оборудовании ТП – 6-10/0.4 кВ (35-110 кВ) • и ВЛ- 0,4 кВ. • Особенности ликвидации аварий при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях.	4
13.	Экзамен	4
	Итого	72

Тематический план повышения квалификации (40 часов)

№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов
1	2	3
1.	Вводное занятие - Ознакомление с составом группы, оборудованием и схемами, обслуживаемыми слушателями; ознакомление группы с организацией обучения и оценкой знаний, с регламентом УПЦ. - Прохождение группой «входного» контроля знаний.	2
2.	Основные понятия электротехники и их практическое использование	2
3.	Основное оборудование электросетей 10-0,4 кВ - Силовые трансформаторы 10/0,4 кВ. - Коммутационные аппараты - Комплектные распределительные устройства 10 кВ. - Трансформаторные подстанции 10/0,4кВ, распределительные пункты 10 кВ.	4
4.	Устройства РЗА (основные) на ПС 110, 35 кВ. - Релейная защита трансформаторов. - Релейная защита ВЛ-6,10, 35 кВ. - Автоматика (АПВ, АВР, АЧР, АРКТ). - Оперативный ток. - Оперативное обслуживание устройств РЗА.	4
5.	Техника безопасности при оперативном обслуживании электроустановок.	4
	- Обязанность выполнения ПТБ и ответственность за их нарушение. - Последовательность выполнения технических мероприятий при производстве переключений и подготовке рабочего места. - Напряжения шага и прикосновения. - Особенности ремонтных схем для отдельных видов оборудования. - Особенности организации отдельных видов работ. - Средства защиты и правила их применения.	
6.	Первая доврачебная медицинская помощь.	2
7.	Организация оперативно-технологического управления электрическими сетями. - Структура ОТУ филиалов МРСК Центра. - Система руководящих документов филиала по организации оперативного управления. - Организация обязательных форм работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом. - Основные термины и определения.	2

8.	Технические мероприятия и операции при производстве переключений. • Предварительный осмотр электро-установки (ТП, РП, ПС). • Возможные операции, выполняемые коммутационными аппаратами. • Очередность операций с заземля-ющими ножами и переносными заземлениями при выводе обо-рудования в ремонт и вводе его в работу. • Проверочные действия. • Операции с устройствами РЗА. • Действия с оперативной блокировкой. • Выполнение требований ПТБ.	4
9.	Организационные мероприятия при подготовке к переключениям и их выполнение. • Применение бланков переключений. • Команда на переключения. • Технология переключений двумя лицами. • Информирование о реализации ко-манды. • Оформление оперативной доку-ментации.	4
10.	Рассмотрение последовательности операций, проверочных действий и требований ПТБ при оперативных переключениях (на примере схем и оборудования слушателей). Выполнение упражнений на полигоне.	4
11.	Предотвращение развития и ликвидация аварий. • Общие положения. • Права и обязанности ОВБ. • Ликвидация аварий на ЛЭП 6,10 и ВЛ-0,4 кВ. • Ликвидация аварии при замыкании на землю в сетях 6,10 кВ. • Отказы выключателей и разъедини-телей. • Ликвидация аварий на оборудовании ТП – 6-10/0,4 кВ и ВЛ- 0,4 кВ. • Особенности ликвидации аварий при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях.	4
12.	Экзамен	4
	Итого	40

Учебная программа

1. Вводное занятие

1.1. Ознакомление с составом группы (стаж работы в данной должности, обслуживаемые схемы и оборудование). Ознакомление группы с организацией обучения, порядком подведения итогов обучения, с регламентом УПЦ.

1.2. Прохождение группой «входного» контроля знаний путём тестирования (письменного или компьютерного). Тест должен содержать не менее 30 вопросов с несколькими вариантами ответов. Также возможны вопросы, где требуется указать последовательность выполнения перечисленных операций, например, при переключениях. В содержание тестов должны включаться вопросы, соответствующие утверждённому объёму знаний тестируемого с учётом обслуживаемых им схем и оборудования.

2. Основные понятия электротехники и их практическое использование

- Рассматриваются основные понятия и законы электротехники, позволяющие понимать принцип действия электрооборудования, процессы в коммутационных аппаратах при коммутации электрических цепей, а также глубже понимать требования ПТБ и опасности их невыполнения. Кратко рассматривается влияние отклонений

режима работы сети от нормального (по току, напряжению, частоте) на работу оборудования, в том числе на оборудование потребителя.

- Понятие об элементарных частицах (электрон, ион), как носителей электрического тока в твёрдых телах, жидких и газообразных. Электрическое поле, его действие на заряженные частицы. Электрический ток: постоянный и переменный. Единица измерения величины тока. Частота переменного тока, единица измерения частоты. Однофазный и трёхфазный токи. Первый закон Кирхгофа (привести примеры его практического применения в электрических сетях).

- Реакция организма человека при протекании через него электрического тока в зависимости от его величины и длительности протекания.

- Понятие электрического потенциала и разности потенциалов (напряжения), единица их измерения.

- Понятие об электрическом сопротивлении материалов при протекании через них электрического тока. Проводники и диэлектрики, их характеристики. Виды сопротивления: постоянному току (омическое); переменному току (активное, индуктивное, ёмкостное). Понятие полного сопротивления проводника для переменного тока. Единица измерения всех видов сопротивлений. Зависимость сопротивления проводника от его температуры. Последовательное и параллельное соединение проводников; результирующие сопротивления и распределение токов и напряжений в указанных схемах соединений.

- Реакция проводника на постоянный ток (нагрев проводника) и на переменный ток (нагрев проводника и возникновение сдвига по фазе между током и напряжением). Закон Джоуля-Ленца (привести примеры его практического применения).

- Понятие электрической цепи. Закон Ома для участка цепи (привести примеры его практического применения).

- Электромагнитное поле переменного тока. Электромагнитная индукция в цепях переменного тока. Привести примеры оборудования, принцип работы которых использует явление электромагнитной индукции. Наведённое напряжение на ВЛ, как результат проявления электромагнитной индукции.

- Виды переменного тока в электротехнике (активный, индуктивный, ёмкостной, полный), краткая их характеристика. Наименование видов токов, применяемых на практике: нагрузки, уравнивающий, намагничивающий, зарядный, замыкания на землю, короткого замыкания. Характеристики этих токов, условия и причины их возникновения и особенности коммутации.

- Электрическая мощность переменного тока (активная, реактивная, полная), формулы этих мощностей. Единица измерения. Физический смысл активной и реактивной мощностей. Электрическая мощность постоянного тока. Формула мощности и единица измерения.

- Электрическая энергия. Физический смысл, единица измерения.

- Электрическая дуга, причины её возникновения, опасность дуги для персонала и оборудования.

- Влияние отклонений тока, напряжения, частоты на работу оборудования энергосистемы.

По окончании изучения этой темы проводится тестирование (письменное или компьютерное) с оценкой результатов.

3. Основное оборудование распределителей 10 – 0,4 кВ

3.1. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия, устройство, режимы работы, порядок и технология изменения коэффициента трансформации; объём контроля состояния трансформатора при осмотре, основные неисправности и действия персонала при их обнаружении.

3.2. Комплектные распределительные устройства: конструктивное исполнение и компоновка оборудования (высоковольтная аппаратура, трансформаторы тока, устройства РЗА, приборы измерения и др.), оперативная блокировка. Основные эксплуатационные недостатки. Действия оперативного персонала при переключениях (перед вкатыванием тележки, после вкатывания тележки, при включении заземляющих ножей и др.). Требования ПТЭ по оснащению дуговой защитой, назначение и принцип действия дуговой защиты, её виды, а также действие дуговой защиты на коммутационные аппараты.

3.3. Виды трансформаторных ПС 10/0,4 кВ (МТП, КТП, ЗТП и РП). Схема, состав оборудования, компоновка, оперативная блокировка, особенности обслуживания. Перечень опасных мест.

4. Коммутационные аппараты 10 – 0,4 кВ

Выключатели (масляные, элегазовые, вакуумные), реклоузер, выключатель нагрузки:

- ✓ назначение, устройство, способы гашения дуги, возможность и допустимость дистанционного и местного управления, правила их осмотра оперативным персоналом.
- ✓ Типы приводов выключателей и выключателей нагрузки (электромагнитный, пружинный, грузовой, пружинно-грузовой): устройство и принцип их работы, подготовка привода к работе, технические мероприятия, исключающие их ошибочное или самопроизвольное включение, последовательность выполнения указанных технических мероприятий для каждого типа привода.
- ✓ Возможность возникновения неполнофазного режима при операциях с выключателями и выключателями нагрузки, необходимые действия оперативного персонала для ликвидации неполнофазного режима.

Разъединители: назначение, устройство, правила осмотра, действия персонала при возникновении неполнофазного и режима и обнаружении дефектов.

Автоматические выключатели, рубильники: назначение, устройство, способы гашения дуги.

Предохранители 10-0,4 и предохранители вторичных цепей: назначение, устройство, способы гашения дуги, правила замены предохранителей.

Правила техники безопасности при выполнении операций вышеуказанными коммутационными аппаратами.

5. Устройства РЗА (основные) на ПС 110 и 35 кВ, их оперативное обслуживание

5.1. Устройства релейной защиты (РЗ) трансформаторов.

На силовых трансформаторах устанавливаются защиты:

- ✓ дифференциальная (токовая отсечка), газовая – основные;
- ✓ максимально-токовая защита (МТЗ) на напряжении 110, 35, 6-10 кВ – резервная.

По каждому виду защит указать: назначение, устройство, принцип действия, уставки по току и времени, зону действия.

Воздействие защит на коммутационные аппараты. Для ПС с отделителем и короткозамыкателем обратить внимание на действие защит при отказе короткозамыкателя.

Причины ложного срабатывания или отказа защит.

5.2. Устройства РЗ ВЛ 6-10кВ и 35 кВ

Токовая отсечка (ТО) и максимально-токовая защита (МТЗ). Назначение, устройство, принцип действия, уставки по току и времени, зона действия, воздействие на коммутационные аппараты.

5.3. Устройства автоматики:

- ✓ АПВ (автоматическое повторное включение) ВЛ - 6,10,35 кВ: трёхфазное, простое, однократное или двухкратное. Назначение, устройство. Наличие (отсутствие) блокировки АПВ при включении выключателя вручную.
- ✓ АВР (автоматическое включение резерва) подстанционное и сетевое, причины и условия запуска АВР; в каких случаях для работы АВР необходима защита минимального напряжения.
- ✓ АЧР (автоматическая частотная разгрузка) предназначена для отключения тупиковых линий и трансформаторов при снижении частоты до уставки срабатывания реле АЧР. Возможные случаи ложной работы АЧР или ее отказа.
- ✓ АРКТ (автоматика регулирования коэффициента трансформации) предназначена для поддержания заданного уровня напряжения на шинах среднего и низшего напряжения подстанции.

5.4. Оперативный ток.

Назначение- питание устройств РЗА. Постоянный, переменный, выпрямленный оперативный ток. Источники оперативного тока.

5.5. Оперативное обслуживание.

Обязательность на работающем оборудовании введённых релейных защит от всех видов повреждений. Перечислить все случаи, когда нормально введённые устройства РЗА можно выводить работы.

Требования к переключающим устройствам РЗА: стационарная установка и наличие необходимых оперативных надписей.

Кто выдаёт команды на переключения в устройствах РЗА, случаи самостоятельных действий персонала. На что обращать внимание перед вводом в работу и выводом из работы устройств РЗА.

Правила периодического осмотра устройств РЗА (сроки и объём). Случаи устранения оперативным персоналом отдельных неисправностей в устройствах РЗА (как исключение). При этом перечень устройств РЗА, их конкретные неисправности и порядок их устранения должен быть указан в инструкции по обслуживанию РЗА.

Единоличная ответственность обслуживающего устройства РЗА оперативного персонала за исправность предохранителей в цепях оперативного тока.

Действия персонала при срабатывании устройств РЗА (порядок отметки сработавших устройств РЗА и ликвидации этих отметок, информирование диспетчера, оформление документации и др.).

Организация работ в устройствах РЗА (оформление заявок, требования к содержанию заявок, вывод в ремонт в оперативном порядке, порядок подготовки рабочего места и допуск, порядок опробования действий РЗА на коммутационные аппараты первичной схемы, порядок ввода в работу после окончания работ). Порядок ввода в работу новых устройств РЗА.

6. Техника безопасности при оперативном обслуживании электроустановок

6.1. Электромонтёр ОВБ обязан: 1. Строго соблюдать требования ПТБ, как в нормальном режиме, так и при ликвидации аварий. 2. Не выполнять команды, противоречащие требованиям ПТБ. 3. Если электромонтёр не может принять меры к устранению нарушений ПТБ, он должен немедленно сообщить вышестоящему руководителю о всех замеченных им нарушениях и представляющих опасность для людей. 4. При несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока электромонтёр должен немедленно снять напряжение без предварительного разрешения.

6.2. Последовательность операций, выполняемых при производстве переключений и подготовке рабочего места, определяется последовательностью выполнения технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения. Необходимо обратить внимание на следующее:

- ✓ принципиальное отличие при отключении оборудования до и выше 1000 В (пункт 3.1. «Отключения» ПОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ Э/У);
- ✓ при выполнении переключений запрещающие плакаты «Не включать! Работают люди» и «Работа под напряжением. Повторно не включать!» вывешиваются по команде диспетчера; остальные запрещающие плакаты и указательный плакат «Заземлено» вывешиваются самостоятельно персоналом, выполняющим переключения;
- ✓ порядок проверки отсутствия напряжения при невозможности использовать указатель напряжения. Указать причины, по которым нельзя пользоваться указателем напряжения;
- ✓ места установки заземлений в распределительных устройствах, условия для их установки (наличие видимого разрыва между заземлением и частью электроустановки, которая осталась в работе; допустимость наличия видимого или невидимого разрыва между заземлением и рабочим местом при отсутствии на нём наведённого напряжения);
- ✓ места установки «диспетчерских» заземлений при выводе в ремонт воздушных линий 0,4-10 кВ. Технология присоединения переносных заземлений к ВЛ, выполненных с использованием самонесущих изолированных проводов (СИП);
- ✓ при подготовке рабочего места на ТП, РП, ПС в первую очередь необходимо проверить выполнение технических мероприятий, которые должны быть выполнены в процессе переключений.

6.3. Напряжения шага и прикосновения, причины их возникновения, меры безопасности согласно требованиям ПТБ. Меры безопасности при периодических и внеплановых осмотрах оборудования, осмотрах перед выполнением переключений и в процессе выполнения переключений.

6.4. Особенность ремонтных схем при выводе в ремонт отдельных видов оборудования (ремонт ЛР в КРУ 6-10 кВ, имеющих совмещение приводов ШР и ЛР; ремонт В-35 присоединений, имеющих блочное исполнение и др.). 6.5. Особенность организации отдельных видов работ (ограничение по осмотру отдельных видов оборудования, например, КТП и КТПП; организация оперативных переключений и ремонтных работ в электроустановках, находящихся в зонах ненадёжной связи; порядок допуска бригад сторонних организаций для расчистки просек ВЛ и др.)

6.6. Средства защиты, используемые в электроэнергетике. Классификация средств, их назначение и область применения; обязательность применения средств защиты (и только по назначению) без напоминания и указания руководителя. Ограничения на применение средств защиты (внешний вид, метеоусловия, истечение срока периодического испытания и др.). Обратить внимание на принципиальную разницу между основными и дополнительными изолирующими электрозащитными средствами (ИЭС). Порядок использования ИЭС:

- основное и одно дополнительное ИЭС (наиболее распространённый случай);
- основное и несколько дополнительных ИЭС (при наличии особых указаний);
- одно дополнительное (боты или галоши) только при защите от напряжения шага.

Порядок проверки исправности средств защиты перед их применением.

Порядок пользования указателем напряжения выше 1000 В, в том числе и минимально необходимое время непосредственного контакта рабочей части указателя с контролируемой рабочей частью. Разъяснить причину такого порядка пользования.

Плакаты безопасности, их классификация, места установки переносных плакатов. Лица, определяющие необходимость и место установки плакатов безопасности при оперативных переключениях и подготовке рабочего места.

7. Первая доврачебная медицинская помощь пострадавшим.

- ✓ Порядок выполнения наброса на ВЛ 0,4-10 кВ для снятия напряжения с пострадавшего и спуска пострадавшего с опоры.
- ✓ Правила освобождения пострадавшего от действия поражающих факторов. Обратить внимание на то, что прежде чем приступить к оказанию первой помощи пострадавшему необходимо в первую очередь убедиться в том, что жизни спасателя ничего не угрожает, обеспечить собственную безопасность на месте происшествия, исключить возможность повторного воздействия травмирующих факторов. Оценка состояния пострадавшего.
- ✓ Первая помощь в случае внезапной смерти, обмороков и комы, при артериальных и венозных кровотечениях, внутренних кровотечениях, проникающих ранениях, ожогах, переломах, утоплении, переохлаждении и обморожении, укусах змей и насекомых.
- ✓ Отработка приёмов выполнения непрямого массажа сердца и искусственного дыхания на манекене – тренажёре.

8. Организация оперативного управления электрическими сетями

8.1. Термины «технологическое управление (управление)» и «технологическое ведение (ведение)» как базисные понятия в организации оперативного управления электрическими сетями. Дать разъяснения содержания этих терминов. Структура оперативного управления филиала МРСК Центра (ЦУС, ОТС ЦУС и ОТГ РЭС). Распределение оборудования по оперативному управлению между ЦУС и ОТГ. Административная подчинённость ЦУС и ОТГ.

8.2. Система руководящих документов филиала по организации оперативного управления (переключениям и ликвидации аварий), относящихся к деятельности ОТГ РЭС. Перечень документов в каждом РЭС по организации оперативного управления, конкретизирующих документы филиала применительно к схеме и оборудованию каждого РЭС.

8.3. Организация обязательных форм работы с оперативным и оперативно-ремонтным персоналом РЭС с указанием конкретных должностей исполнителей (особенно по инструктажам, спецподготовке и контрольным противоаварийным тренировкам).

8.4. Основные термины и определения: эксплуатационное состояние оборудования и устройств; оперативный персонал (применительно к РЭС); команда на производство переключений; разрешение на производство переключений; единичные переключения; бланк переключений; типовой бланк переключений; чрезвычайная ситуация (ЧС) и др.

Дать подробное разъяснение по каждому термину.

9. Технические мероприятия и операции при производстве переключений

9.1. Осмотр электроустановок (ТП, РП, ПС) перед производством переключений имеют целью выявить:

- ✓ неисправности электроустановки, которые опасны для персонала и для оборудования;
- ✓ опасные режимы (например, земля в первичной схеме или в цепи оперативного тока);
- ✓ сработавшие устройства РЗА и устройства сигнализации;
- ✓ отклонения первичной схемы от указанной в оперативной документации (оперативная схема, бланк переключений и др.).

Порядок организации осмотра и его объём указывается в местных инструкциях по производству переключений.

9.2. При оперативных переключениях допускается коммутировать:

- выключателями и автоматическими выключателями любые виды токов (нагрузки, уравнительные, холостого хода, замыкания на землю, т.к.з.);
- выключателями нагрузки и разъединителями 6-10 кВ ток нагрузки с ограничениями;
- разъединителями, разъёмными контактными соединениями КРУ выполнять операции согласно местной инструкции;
- рубильниками 0,4 кВ – ток нагрузки согласно паспортным данным;
- предохранителями – в соответствии с пунктом 1.3.9. ПОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ Э/У.

Технология оперирования указанными коммутационными аппаратами и принимаемые меры безопасности при этом по каждому коммутационному аппарату.

Некоторые правила последовательности операций с коммутационными аппаратами:

- при наличии в цепи выключателя - размыкать и замыкать цепь выключателем;
- по возможности, операции с разъединителями выполнять при снятом с них напряжении;
- при разборке схемы шинный разъединитель отключается последним, а при сборке включается первым;
- при операциях с разъединителями отключённого выключателя с выключателя должен быть снят оперативный ток и приняты меры, исключающие его самопроизвольное или ошибочное включение, на ключ управления должен быть вывешен плакат «Не включать! Работают люди».

Не допускается превышать коммутационные возможности аппаратов, даже при ликвидации аварии.

9.3. При выводе оборудования в ремонт и его заземлении первыми включаются заземляющие ножи, а затем (при необходимости) устанавливаются переносные заземления. При вводе оборудования в работу после ремонта сначала снимаются все переносные заземления и *размещаются в местах хранения*, а потом уже отключаются заземляющие ножи.

9.4. Разъяснить, что такое проверочные действия как с применением, так без применения специальных устройств и приборов. Привести статистику, что около 70-80% инцидентов при оперативных переключениях вызваны невыполнением проверочных действий, особенно непрочтением надписей на коммутационных аппаратах и переключающих устройствах. Руководящие документы по переключениям запрещают выполнение переключений без предварительного прочтения надписей на коммутационных аппаратах и переключающих устройствах. Наиболее распространённые проверочные действия: идентификация коммутационных аппаратов и переключающих устройств по надписям перед операциями с ними; визуальная оценка технического состояния коммутационных аппаратов; проверка положения коммутационных аппаратов после операций с ними; проверка отсутствия напряжения перед установкой заземлений.

На примере схем слушателей перечислить и другие проверочные действия.

9.5. Операции с РЗА при переключениях.

Переключения в устройствах РЗА выполняются по команде оперативного персонала, в управлении которого находятся эти устройства. Оперативные документы, регламентирующие настройку РЗА, делятся на две основные группы:

- ✓ определяющие настройку РЗА для схемы нормального режима (карта уставок); для ремонтных схем (режимные карты); при выводе отдельных устройств РЗА без изменения первичной схемы (указания по РЗА);
- ✓ определяющие настройку с указанием последовательности операций по переходу от одной схемы к другой (программа переключений, бланк переключений, местные инструкции).

Некоторые перестройки РЗА определяются требованиями обеспечения безопасности оперативного персонала (вывод АПВ и АВР шин при операциях с шинными разъединителями и выкатными тележками, а также вывод АПВ линий при выводе в ремонт (вводе в работу) выключателей линий при остающейся в работе самой линии).

При выдаче диспетчером команды на переключения в устройствах РЗА называются:

- ✓ оперативное наименование устройства;
- ✓ цель выполняемой операции;
- ✓ наименование переключающих устройств (необходимость этого требования определяется местными инструкциями по переключениям).

Перед операциями с переключающими устройствами необходима их идентификация по надписям.

9.6. Оперативная блокировка : назначение, устройство (применительно к видам оперативных блокировок, обслуживаемых слушателями).

Действия оперативного персонала при отказе блокировки во время переключений в нормальных режимах, при ликвидации аварии и чрезвычайных ситуациях (пожар, несчастный случай).

Порядок оформления оперативных действий с блокировкой в оперативной документации.

9.7. Обязательность соблюдения всех требований ПТБ при переключениях, в том числе при ликвидации аварийных режимов. Недопустимость выдачи и принятие к исполнению команд, содержащих нарушения требований ПТБ. Если в процессе переключений выявляется необходимость вынужденного нарушения ПТБ, то оперативные переключения должны быть прекращены с последующим немедленным информированием об этом лица, выдавшего команду.

Персонал, выполняющий переключения, как при нормальных режимах, так и при ликвидации аварии, обязан применять (без напоминания вышестоящего персонала!) защитные средства.

Согласно ПТЭ, степень детализации команды определяется лицом, её выдающим. Команда может быть выдана в устной формулировке всех операций или в виде ссылки на конкретный бланк переключений; в сложившейся практике в обоих случаях не указываются отдельные требования ПТБ и правил производства переключений, например, запретить на механический замок отключённый коммутационный аппарат, вывесить запрещающий «не диспетчерский» плакат. Однако, производящий переключения персонал обязан их выполнять!

10. Организационные мероприятия при подготовке и выполнении переключений

10.1. Бланк переключений как документ, определяющий последовательность операций и наиболее важных проверочных действий при переключениях. Обычные рукописные бланки составляет оперативный персонал, типовые бланки составляет административно-технический персонал. Условия, требующие обязательного применения бланка переключений. Содержание бланка переключения, порядок оформления записей в бланке, порядок применения в процессе переключения. Допустимые случаи неприменения бланка.

10.2. Дать разъяснения термину «команда». Команда может быть выдана в устной формулировке всех операций или в виде ссылки на конкретный бланк переключений. Команда выдаётся с обратной проверкой правильности понимания. Требования к содержанию команды. Условия, при которых принимающий команду обязан её не выполнять.

10.3. Технология переключения двумя лицами. Порядок взаимодействия контролирующего лица с лицом, выполняющим оперативные переключения, их ответственность за соблюдение правил переключения. Что запрещается им делать при производстве переключений.

10.4. Сообщение о выполнении команды или её невыполнении с указанием причин передаётся диспетчеру, выдавшему команду. Сообщение передаётся с обратной проверкой.

10.5. Все выданные и принятые команды записываются в оперативный журнал до их выдачи и до их выполнения. Изменения в оперативную схему диспетчер вносит только после получения сообщения о выполнении команды.

11. Рассмотрение последовательности операций и проверочных действий при выводе в ремонт

оборудования на примере схем слушателей. Выполнение упражнений на полигоне.

Для закрепления полученных знаний рассматривается последовательность выполнения всех операций и проверочных действий (в том числе и тех, которые не вносятся в бланк переключений) при выводе в ремонт (вводе в работу) оборудования и ЛЭП. Для рассмотрения выбираются оборудование и ЛЭП, позволяющие охватить большинство реальных схем слушателей.

Для отработки практических навыков производства переключений выполняются упражнения на полигоне.

В процессе занятий каждому слушателю выдается письменное домашнее задание с последующей его проверкой.

12. Предотвращение развития и ликвидация аварий.

12.1. Общие положения.

Содержание термина «оперативная ликвидация аварий». Особый режим работы электросетей – режим работы с высокими рисками (РВР). Содержание термина РВР и условия для ввода указанного режима. Действия оперативного персонала РЭС при вводе РВР.

12.2. Права электромонтёра ОББ:

- ✓ Оставлять своё рабочее место при явной опасности для жизни, для принятия мер по оказанию первой помощи пострадавшему при несчастном случае; для принятия мер по сохранению целостности оборудования; по команде диспетчера РЭС.
- ✓ Не выполнять команду диспетчера РЭС, если её выполнение создаёт угрозу жизни и здоровью людей, угрозу повреждения оборудования.

Обязанности электромонтёра ОББ:

Осуществлять ликвидацию аварии, выполняя команду диспетчера РЭС, незамедлительно информировать диспетчера РЭС о нарушениях нормального режима согласно перечню местной инструкции по ликвидации аварии; держать связь с диспетчером РЭС и информировать его о ходе ликвидации аварии; действовать быстро и точно, не допуская спешки; не отвлекаться на операции, связанные с решением второстепенных задач, и др.

Неукоснительно соблюдать правила техники безопасности (в том числе правила применения всех защитных средств) без специального напоминания диспетчера РЭС.

Порядок отстранения электромонтёров ОББ от дежурства и их дальнейшие возможные функции

12.3. Ликвидация аварий на ЛЭП 6-10кВ и ВЛ-0.4 кВ

ВЛ 6-10 кВ. При наличии погашенных потребителей после автоматического отключения:

- ✓ АПВ однократное неуспешное, АПВ выведено или отказало – немедленное ручное повторное включение (РПВ) без осмотра ВЛ;
- ✓ АПВ двухкратное неуспешное – необходимость РПВ определяется местными условиями и обстановкой. Ограничение на немедленное РПВ:
- ✓ необходимо предварительное получение согласие потребителя;
- ✓ выполнение условия безопасности для персонала, выполняющего РПВ;
- ✓ возможность несинхронного включения небольшой электростанции.

Порядок РПВ после выполнения осмотра ВЛ определяется местными инструкциями.

КВЛ, КЛ 6,10кВ и ВЛ-0,4 кВ. Порядок РПВ после автоматического отключения определяется местными инструкциями.

12.4. Ликвидация аварий, связанных с возникновением замыкания на землю в сетях 6-10кВ.

Изменение режима электрической сети при возникновении замыкания на землю, его опасность; технические средства, определяющие появления в сети замыкания на землю, зона действия режима замыкания на землю; возможные ограничения при операциях с разъединителями и выкатными тележками КРУ, дополнительные меры безопасности при осмотрах оборудования и оперативных переключениях.

Последовательность отыскания замыкания на землю: определение ВЛ 6-10 кВ с «землёй», способы определения этих ВЛ с «землёй»; действия по отысканию места замыкания на ВЛ, в том числе с использованием специальных приборов.

Порядок отыскания места замыкания на подстанции в зависимости от её схемы. Действия после нахождения места замыкания, в том числе на ВЛ 6-10 кВ в черте населённых пунктов.

12.5. Отказы выключателей и разъединителей.

Выключатели: дефекты, при которых запрещается выполнение операций (отсутствие масла в маслоуказательном стекле масляного выключателя, наличие признаков зависания контактов и др.). Действия при возникновении неполнофазного режима при переключениях и после автоматического отключения; при потере оперативного тока в цепях управления или (и) в цепях устройства РЗА.

Разъединители: действия с разъединителем, на котором обнаружены дефекты (нагрев контактов, повреждение изоляторов и др.). Действия при отказе в отключении.

12.6. Ликвидация аварий на оборудовании ТП 6-10/0,4 кВ и ВЛ-0,4 кВ.

Указан общий порядок действий, который должен конкретизироваться местными инструкциями для каждого РЭС.

При поступлении сообщений об исчезновении напряжения на одной ТП: организовать осмотр ТП для выявления внешних признаков повреждения и положения коммутационных аппаратов; при отсутствии замечаний повреждённый элемент схемы 0,4 кВ на ТП выявляется проверкой отсутствия напряжения. Устранение выявленных повреждений выполняется с соблюдением организационных и технических мероприятий. Обратить

внимание на порядок опробования ТП (при отсутствии выключателя).

При поступлении сообщения об исчезновении напряжения у потребителей одной ВЛ-0,4 кВ: организовать осмотр РУ-0,4 кВ ТП, обратив особое внимание на включённое положение коммутационных аппаратов указанной ВЛ-0,4 кВ. При отсутствии напряжения у потребителей при включённых аппаратах этой ВЛ-0,4 кВ организовать её осмотр; при отсутствии повреждений предложить потребителю проверить состояние схемы своей электроустановки.

Допустимость опробования ВЛ-0,4 кВ без осмотра определяется местной инструкцией.

12.7. Особенности ликвидации аварии при отказе средств связи и чрезвычайных ситуациях.

Разъяснить понятие «отказ средств связи», перечислить действия электромонтёра ОВБ по восстановлению средств связи, возможность самостоятельных действий.

13. Экзамен.

Экзаменационные билеты должны содержать пять вопросов: четыре вопроса (1-4) требуют устного ответа, номер 5 – письменного.

Тематика вопросов:

№1 - оборудование и коммутационные аппараты;

№2 - правила техники безопасности;

№3 - релейная защита и автоматика, ликвидация аварий;

№4 - оперативные переключения;

№5 - составить бланк переключений или проверить бланк переключений на слух, записать замечания к бланку.

Тематический план и программа производственного обучения

№№ п/п	Тема занятий	Кол-во часов
1	2	3
1.	Вводное занятие: Ознакомление с должностной инструкцией электромонтёра ОВБ. Безопасность труда, пожарная безопасность, электробезопасность. Инструктаж по технике безопасности.	8
2.	Изучение схем ПС 110/35/6-10кВ, РП-10кВ: - схема нормального режима; - схема собственных нужд; - схема оперативного тока; - схема аварийно-предупредительной сигнализации.	20
3	Ознакомление с расположением оборудования ПС, РП, в т.ч.: - присоединений 35кВ; - ячеек КРУН-10кВ; - устройствами РЗА: комплектов реле и аппаратуры, относящихся к различным устройствам защит и автоматики (накладки, переключатели, рубильники, автоматы, испытательные блоки, предохранители и т.д.); - оперативной блокировкой дверей, ячеек, разъединителей с заземляющими ножами (ЗН) и др.	20
4	Организация и проведение оперативных переключений на оборудовании ПС, РП и в распределительных сетях 6-10/0,4кВ: - перечень оперативной принадлежности оборудования; - составление обычных бланков переключений, порядок использования типовых (разовых) бланков переключений; - выполнение переключений в нормальных и аварийных режимах работы оборудования.	40

5	Порядок оформления наряда-допуска. Порядок оформления наряда-допуска для работы в электроустановках в соответствии с Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок. Перечень необходимой документации при заполнении нарядов.	24
6	Проведение инструктажей по безопасности труда.	20
7	Проработка технологических карт. Проработка технологических карт, порядок составления проекта производства работ (ППР).	20
8	Проверка отсутствия напряжения. Порядок учета и установки переносных заземлений (ПЗ) в соответствии с инструкцией по производству переключений в электроустановках филиала ПАО «МРСК Центра»-«Тверьэнерго». Установка ПЗ с имитацией упражнений на полигоне. Порядок применения и установка раскрепляющих устройств с отработкой навыков на полигоне. Практическое обучение по проверке наличия напряжения на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением.	20
9	Квалификационная работа.	8
	ИТОГО	180

Экзаменационные вопросы для монтажников ОВБ

Основные понятия электротехники

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и доляная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, доляная).
3. Угол φ (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла φ ; влияние величины угла φ на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла φ этих токов.
4. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и доляная).
5. Закон Джоуля-Ленца и законы Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
6. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
7. Последовательное и параллельное соединение проводников: правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
8. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
9. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
10. Мощность постоянного тока: формула мощности; единицы измерения (базовая, кратная, доляная).
11. Активная, реактивная и полная мощности в сетях переменного тока: содержание каждого понятия, формулы; единицы измерения (базовая, кратная, доляная).
12. Электрическая дуга (ЭД): физический смысл этого явления; основные причины возникновения ЭД в электрических сетях; меры защиты человека и оборудования от вредного воздействия возникшей ЭД.

Оборудование и коммутационные аппараты

1. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия; основные элементы конструкции и их назначение (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
2. Коэффициент трансформации силового трансформатора (КТ): понятие и формула КТ; возможности изменения КТ (РПН, ПБВ) и их необходимость; правила изменения КТ, в том числе меры безопасности.
3. Объём осмотра силового трансформатора при плановом осмотре и перед переключениями и меры безопасности (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
4. Понятие «нейтраль» силового трансформатора: режимы работы нейтрали в сетях 0,4-110 кВ; особенности работы нейтрали трансформатора 110 кВ с неполной изоляцией нейтрали (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
5. Трансформаторы напряжения (ТН): назначение, принцип работы, специфика режима работы ТН, меры безопасности при обслуживании ТН.
6. Трансформаторы тока (ТТ): назначение, принцип работы, специфика режима работы ТТ, меры безопасности при обслуживании ТТ.
7. КРУ, КРУН: для двух типов обслуживаемых КРУ, КРУН – схема, компоновка оборудования и РЗА, блокировки, наличие опасных мест, объём планового осмотра.
8. Для ОВБ РЭС. Трансформаторные подстанции (ТП) 10-6/0,4 кВ (МТП, КТП и др.): компоновка оборудования, блокировки, наличие опасных мест, объём планового осмотра.
Для ОВБ ГООП. Для двух обслуживаемых подстанций 110-35 кВ: главная схема собственных нужд для нормального режима.
9. Высоковольтные выключатели (В): назначение, основные элементы конструкции, способы гашения дуги; объём периодического осмотра и наиболее вероятные выявляемые при осмотре дефекты (применительно к обслуживаемым выключателям).
10. Для ОВБ РЭС. Выключатели нагрузки 10-6 кВ (ВН): назначение, основные элементы конструкции, способы гашения дуги; объём периодического осмотра и наиболее вероятные выявляемые при осмотре дефекты.

11. Разъединители 6-110кВ (Р): назначение, основные элементы конструкции; объём периодического осмотра и наиболее вероятные выявляемые при осмотре дефекты (применительно к обслуживаемым разъединителям).

Для ОВБ ГООП. Отделители (ОД) и короткозамыкатели (КЗ) в схемах трансформаторов 110-35 кВ: назначение, основные элементы конструкции, места установки (по схеме); последовательность работы ОД и КЗ при срабатывании основных защит трансформатора.

12. Приводы высоковольтных выключателей (применительно к обслуживаемым выключателям): назначение, основные элементы конструкции, принцип работы, подготовка привода к работе.

13. Коммутационные аппараты до 1000 В (автоматические выключатели, рубильники): назначение, основные элементы конструкции, коммутационные возможности.

14. Предохранители в силовых цепях до и выше 1000 В (на примере обслуживаемых предохранителей): назначение, основные элементы конструкции, принцип срабатывания; правила и меры безопасности при замене предохранителей; выбор предохранителей для ВЛ-0,4 кВ.

Релейная защита и автоматика, дуговая защита

1. Режимы «короткого замыкания» и «замыкания на землю»: физический смысл, опасность режимов для персонала и оборудования.

2. Релейная защита (РЗ): назначение, четыре основных требования к РЗ; возможные последствия несоблюдения указанных требований. Обязательное требование настройки РЗ для каждого элемента схемы, находящегося в работе.

3. Для ОВБ РЭС. Максимально-токовая защита (МТЗ) и токовая отсечка (ТО) фидеров 6-10 кВ: принцип действия, зона действия.

Для ОВБ ГООП. Дифференциальная защита трансформаторов (ДЗТ) и шин (ДЗШ): принцип действия, зона действия; наиболее вероятные причины ложной работы ДЗШ и ДЗТ.

4. Для ОВБ РЭС. Автоматическое повторное включение (АПВ) фидеров 6-10 кВ: назначение, принцип запуска АПВ, необходимые действия с АПВ при операциях с выключателями.

Для ОВБ ГООП. Газовая защита трансформаторов (ГЗ): назначение, зона и принцип действия, варианты воздействия ГЗ на сигнал и отключение, возможные случаи ложной работы ГЗ.

5. Зоны действия линейных защит в пределах обслуживаемых подстанций и РУ.

6. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и частотное АПВ (ЧАПВ): назначение, принцип действия.

7. Оперативный ток: назначение, источники оперативного тока, потребители оперативного тока (для ОВБ ГООП – на обслуживаемых подстанциях; для ОВБ РЭС – на обслуживаемом оборудовании и РЗА).

8. Дуговая защита (ДУЗ): назначение, область применения, необходимые условия для срабатывания; на что действует; наиболее распространённые причины работы ДУЗ.

9. Обязанности ОВБ по устранению неисправностей в цепях РЗА, в цепях оперативного тока и в цепях трансформаторов напряжения.

10. Действия ОВБ при выводе из работы и вводе в работу РЗА.

11. Требования к переключающим устройствам РЗА, которыми персоналу ОВБ разрешено пользоваться при проверке, опробовании РЗА, а также при переключениях в цепях РЗА.

12. Обязанности ОВБ при допуске персонала РЗА к работам на устройствах РЗА, а также после окончания этих работ.

13. Действия ОВБ с устройствами РЗА и сигнализации при прибытии на ПС (РП), где произошло срабатывание РЗА и (или) сигнализации.

14. Для ОВБ ГООП. Автоматический ввод резерва (АВР) подстанционный: назначение, принцип работы (на примере обслуживаемых ПС).

Техника безопасности и доврачебная помощь

1. Условия на право единоличного осмотра электроустановок оперативным персоналом, правила осмотра, в том числе запреты.

2. Перечислить в порядке выполнения технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения; по заданию комиссии сформулировать содержание одного технического мероприятия.

3. Что, согласно ПОТ при эксплуатации э/у, должно быть отключено для обеспечения безопасности работ со снятием напряжения?

4. Как должны быть отключены электроустановки до и выше 1000В для обеспечения безопасности работ со снятием напряжения (согласно требованиям ПОТ при эксплуатации э/у)?

5. Способы предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения до и выше 1000В (согласно требованиям ПОТ при эксплуатации э/у).

6. Возможные способы проверки отсутствия напряжения при заземлении оборудования и ЛЭП до и выше 1000В; условия для применения каждого способа (применительно к обслуживаемому оборудованию).
7. Требования к месту установки (по схеме) диспетчерских заземлений на оборудовании и ЛЭП до и выше 1000В.
8. Плакаты безопасности: группы плакатов, назначение каждого плаката, место установки; указать плакаты, устанавливаемые по команде диспетчера.
9. Напряжение шага: определение, механизм возникновения, меры безопасности при наличии и отсутствии электрозащитных средств.
10. Напряжение прикосновения: определение, механизм возникновения, меры безопасности при наличии и отсутствии электрозащитных средств.
11. Электрозащитные средства: понятие основного и дополнительного защитного средства до и выше 1000В; перечислить основные и дополнительные защитные средства до и выше 1000В.
12. Для ОВБ РЭС. наброс на ВЛ-0,4-10 кВ для снятия напряжения и спуска пострадавшего с опоры: конструкция устройства для наброса, технология выполнения наброса и необходимые меры безопасности.
13. Последовательность выполнения операций и проверочных действий при наложении переносного заземления (согласно требованиям ПОТ при эксплуатации э/у).
14. Порядок проверки исправности электрозащитных средств перед использованием (на примере основных электрозащитных средств до и выше 1000В, которыми оснащена ОВБ).
15. Для ОВБ РЭС. Понятие двухэтапного допуска в распредсетях 0,4-10 кВ.
16. Обязанности и ответственность допускающего при допуске к работам и после окончания работ перед включением оборудования в работу.
17. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока в установках до и выше 1000В.
18. Доврачебная помощь при поражении электрическим током.

Оперативные переключения

1. Осмотр ПС и ТП перед выполнением переключений: цель, объём и последовательность осмотра; порядок выдачи и оформления команды на осмотр и информирование о её выполнении.
2. Допустимые для выполнения разъединителями операции при переключениях; виды токов, которые запрещается коммутировать разъединителями (на примере обслуживаемой сети).
3. Допустимые для выполнения выключателем нагрузки (ВН) и отделителем (ОД) операции при переключениях; виды токов, которые запрещено коммутировать ВН и ОД при переключениях.
4. Допустимые для выполнения операции автоматическими выключателями; рубильниками (при наличии и отсутствии дугогасящих устройств).
5. Порядок замены предохранителей в силовых цепях до и выше 1000В согласно требованиям Твэрэнерго.
6. Последовательность использования заземляющих ножей (ЗН и ПЗ), в том числе комплектов штанговых заземлений (КШЗ), при заземлении электроустановок; последовательность их снятия (отключения) при разземлении электроустановок.
7. Технические мероприятия, выполняемые на отключённом выключателе 6-110 кВ, перед отключением и включением его разъединителей (для электромагнитного, пружинного и грузового приводов).
8. Проверочные операции (ПО): перечислить не менее пяти наиболее распространённых ПО; указать ПО, которые должны включаться в бланк переключений.
9. Порядок проверки включённого (отключённого) положения коммутационных аппаратов выше 1000В и ЗН.
10. Порядок проверки включённого (отключённого) положения коммутационных аппаратов ниже 1000В, в том числе с недоступными для осмотра контактами.
11. Разъединители (Р): объём осмотра перед операциями с Р; правила включения и отключения Р с ручным управлением.
12. Последовательность операций с коммутационными аппаратами и мероприятий по ТБ при выводе в ремонт ВЛ-0,4 кВ, подключённых к ТП через: автоматический выключатель; предохранитель; рубильник и предохранитель. Обосновать принятую последовательность с коммутационными аппаратами.
13. Последовательность операций с коммутационными аппаратами и мероприятий по ТБ при выводе в ремонт ТП-10/0,4кВ (вид ТП определяет экзаменационная комиссия из обслуживаемых ОВБ).
14. Последовательность операций с коммутационными аппаратами на присоединении с выключателем, линейным и шинным разъединителем (привода индивидуальные) при отключении и включении

присоединения; при необходимости возможные операции с РЗА. Обосновать принятую последовательность с коммутационными аппаратами.

15. Для ОВБ ГООП. Последовательность операций с коммутационными аппаратами и мероприятий по ТБ при выводе в ремонт трансформатора 110, 35 кВ на обслуживаемой ОВБ ПС (по выбору экзаменационной комиссии).

16. Виды эксплуатационного состояния и содержание каждого вида оборудования ЛЭП и РЗА.

17. Термины «управление» и «ведение»: их содержание, практическое использование при выдаче команд и разрешений на переключения.

18. Понятие «сложные переключения», содержание перечней сложных переключений для оборудования, обслуживаемого ОВБ.

19. Бланки переключений: назначение, содержание, виды бланков переключений, допустимые сокращения при составлении бланков; операции и проверочные действия, которые должны включаться в бланк.

20. Содержание термина «команда», требования к формулировке команд на переключения по бланкам переключений и без применения бланков переключений; порядок приёма команды; условия, при которых выполнение команды персоналом ОВБ недопустимы.

21. Правила информирования диспетчера о выполнении или невыполнении команды.

22. Особенности организации оперативных переключений и работ в электроустановках, находящихся в зоне неустойчивой связи или при её отсутствии.

Оперативная ликвидация нарушений в работе электроустановок

1. Основные задачи оперативной ликвидации нарушений и ориентировочная последовательность их решения.

2. Требования к соблюдению ПТБ, приёму-сдаче смены, выполнению оперативных переговоров и переключений, к выполнению команд в условиях ликвидации нарушений.

3. Перечень нарушений в работе электроустановок, о которых ОВБ должна незамедлительно информировать диспетчера (применительно к обслуживаемым электроустановкам).

4. Разрешённые самостоятельные действия ОВБ при ликвидации нарушений.

5. Указать причины, по которым недопустимо ручное повторное включение (РПВ) исправным выключателем для обеспечения безопасности персонала. В каких случаях необходимо выводить АПВ ВЛ перед выполнением РПВ ВЛ?

6. Режим замыкания на землю: причины возникновения, характеристика «перекосов фазных напряжений», опасность режима, зона распространения «земли».

7. Режим замыкания на землю: ограничения на операции с коммутационными аппаратами; меры безопасности при отсутствии электрозащитных средств; применяемые электрозащитные средства при наличии «земли» (без команды диспетчера).

8. Общие требования к длительности отыскания и устранения «земли», в том числе в черте населённых пунктов.

9. Для ОВБ ГООП. Требования к отысканию и устранению «земли» в сети 35 кВ, в том числе в черте городов.

10. Для ОВБ ГООП. Первоочередные действия ОВБ (по команде диспетчера) при срабатывании газовой защиты трансформатора на сигнал; меры безопасности, соблюдаемые ОВБ при прибытии на ПС.

11. Для ОВБ ГООП. Порядок пользования РПН; действия ОВБ при отказе РПН.

12. Для ОВБ ГООП. Указать зону осмотра и конкретное оборудование при срабатывании дифзащиты трансформатора (на примере обслуживаемой подстанции); на что надо обращать внимание при осмотре упомянутого оборудования.

13. Действия ОВБ в случае отказа в отключении выключателя при дистанционном управлении.

14. Действия ОВБ при отказе разъединителя в отключении из-за механических заеданий привода.

15. Для ОВБ ГООП. Действия с РЗА, сигнализацией, ключами управления и др. при срабатывании устройств РЗА.

Приложение 1

Для присвоения групп квалификации рабочим профессий "электромонтер по обслуживанию подстанции", "электромонтер оперативно-выездной бригады", "электромонтер по оперативным переключениям в распределительных сетях" и "электромонтер по эксплуатации распределительных сетей" устанавливаются следующие степени сложности обслуживаемых устройств:

1. К подстанциям напряжением 35 кВ I степени сложности относятся подстанции, имеющие две и более систем шин и выключатели на стороне напряжения 35 кВ, не менее 10 линий напряжением 35 кВ и не менее 5 силовых трансформаторов.
 2. К подстанциям напряжением 35 кВ II степени сложности относятся подстанции, имеющие две и более систем шин и выключатели на стороне высшего напряжения, и подстанции, имеющие синхронные компенсаторы.
 3. К подстанциям напряжением 35 кВ III степени сложности относятся подстанции, кроме перечисленных в пп.1 и 2.
 4. К подстанциям напряжением 110, 154, 220 кВ I степени сложности относятся подстанции, имеющие две и более систем шин и выключатели на стороне высшего напряжения, подстанции со схемами многоугольников и подстанции, имеющие синхронные компенсаторы.
 5. К подстанциям напряжением 110, 154, 220 кВ II степени сложности относятся подстанции, кроме перечисленных в п.4.
 6. К распределительным сетям I степени сложности относятся:
 - а) сети сложной конфигурации, имеющие двухлучевое или кольцевое питание распределительных пунктов (РП) и трансформаторных подстанций (ТП) и РП с несколькими секциями или системами шин с количеством присоединений не менее 15;
 - б) сети сложной конфигурации, имеющие двухлучевое или кольцевое питание РП и ТП и подстанции напряжением 35, 110 кВ, обслуживаемые совместно с распределительными сетями.
 7. К распределительным сетям II степени сложности относятся распределительные сети, кроме перечисленных в п.6.
- Примечание. Подстанции напряжением 330, 400, 500 и 750 кВ не разделяются по степени сложности их обслуживания.

**Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС),
2017**

Выпуск №9. Работы и профессии рабочих электроэнергетики ЕТКС

Выпуск утвержден Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 12 марта 1999 г. N 5
(В редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 03.10.2005 N 614)

Раздел ЕТКС «Эксплуатация оборудования электростанций и сетей, обслуживание потребителей энергии»

Электромонтер оперативно-выездной бригады

§ 41. Электромонтер оперативно-выездной бригады 2-го разряда

Характеристика работ. Ликвидация повреждений в распределительных сетях напряжением до 0,4 кВ. Оперативное и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 35 кВ III степени сложности или оборудования распределительных сетей II степени сложности без подстанций под руководством электромонтера более высокой квалификации: режимные и аварийные переключения, подготовка рабочих мест, ликвидация повреждений на оборудовании распределительных сетей и распределительных устройств подстанций, измерение параметров

аккумуляторных батарей. Выполнение небольших по объему работ по переключению отпаяк на силовых трансформаторах при снятом напряжении.

Должен знать: назначение и принципиальное устройство обслуживаемого оборудования подстанций; схемы первичных соединений и сети собственных нужд подстанций распределительных сетей обслуживаемого участка с расположением пунктов и трансформаторных подстанций; правила оперативного обслуживания устройств релейной защиты; виды связи, установленные на подстанциях, дежурных пунктах и оперативных автомашинах, правила их использования; наиболее часто возникающие неисправности и методы их ликвидации в распределительных сетях напряжением до 0,4 кВ; основы электротехники.

При оперативном и техническом обслуживании оборудования подстанций напряжением 35 - 110 кВ II степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности без подстанций или оборудования распределительных сетей I и II степени сложности совместно с оборудованием подстанций напряжением 35 - 110 кВ II и III степени сложности под руководством электромонтера более высокой квалификации - **3-й разряд**.

§ 42. Электромонтер оперативно-выездной бригады 4-го разряда

Характеристика работ. Оперативное и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 35 кВ III степени сложности или оборудования распределительных сетей II степени сложности без подстанций. Обеспечение установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам. Режимные оперативные переключения в распределительных устройствах подстанций и в распределительных сетях. Оперативные переключения при ликвидации аварий. Осмотр оборудования. Определение мест и ликвидация повреждений на оборудовании распределительных сетей, щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций. Подготовка рабочих мест, допуск рабочих к работе, надзор за их работой, приемка рабочих мест после окончания работ.

Оперативное и техническое обслуживание подстанций напряжением 35 - 110 кВ I степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности совместно с оборудованием подстанций напряжением 35 - 110 кВ I степени сложности под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Должен знать: устройство обслуживаемого оборудования; схемы оперативного тока и электромагнитной блокировки обслуживаемых подстанций и распределительных пунктов; назначение и зоны действия релейных защит; правила оперативного обслуживания устройств автоматики и телемеханики; сроки испытания защитных средств и приспособлений; основы электротехники.

При оперативном и техническом обслуживании подстанций напряжением 35 - 110 кВ II степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности без подстанций или оборудования распределительных сетей I и II степени сложности совместно с оборудованием подстанций напряжением 35 - 110 кВ II и III степени сложности -

5-й разряд;

при оперативном и техническом обслуживании оборудования подстанций напряжением 35 - 110 кВ I степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности совместно с подстанциями напряжением 35 - 110 кВ I степени сложности -

6-й разряд.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Коротков Г.С., Членов М.Я., «Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств», 1989 г.
- 2 Зеличенко А.С., Смирнов Б.И. «Устройство, эксплуатация и ремонт воздушных линий электропередачи» М. 1970 г.
- 3 Бредихин А.Н. «Основы электромонтажного дела», 1991 г.
- 4 Правила технической эксплуатации электростанций и сетей РФ, 2003 г.
- 5 (РД 153-34.3-03.285-2002). Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ, 2003 г.
- 6 СТАНДАРТ «Порядок проведения работы с персоналом в ОАО «МРСК Центра» СТО БП 18/02-01/2014
- 7 Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.2013 г. № 328н).
- 8 (РД 34.03.204) Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями.
- 9 (РД 153-34.0-03.301-00). Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий.
- 10 Правила противопожарного режима в Российской Федерации. 2012 г.
- 11 Инструкция по проведению оперативных переключений.
- 12 Инструкция по ликвидации аварий.
- 13 Учебные видеофильмы, имеющиеся в УПЦ:
 - 12.1. Ошибки электромонтера. Киев.
 - 12.2. Кассета № 8. Меры безопасности при обслуживании распредсетей.
 - 12.3 Видеофильмы по вакуумным, элегазовым выключателям, презентации по высоковольтному оборудованию, монтажу ЛЭП с СИП.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 1

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и доляная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия; основные элементы конструкции и их назначение (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
3. Режимы «короткого замыкания» и «замыкания на землю»: физический смысл, опасность режимов для персонала и оборудования.
4. Условия на право единоличного осмотра электроустановок оперативным персоналом, правила осмотра, в том числе запреты.
5. Осмотр ПС и ТП перед выполнением переключений: цель, объём и последовательность осмотра; порядок выдачи и оформления команды на осмотр и информирование о её выполнении.
6. Основные задачи оперативной ликвидации нарушений и ориентировочная последовательность их решения.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 2

1. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, доляная).
2. Коэффициент трансформации силового трансформатора (КТ): понятие и формула КТ; возможности изменения КТ (РПН, ПБВ) и их необходимость; правила изменения КТ, в том числе меры безопасности.
3. Релейная защита (РЗ): назначение, четыре основных требования к РЗ; возможные последствия несоблюдения указанных требований. Обязательное требование настройки РЗ для каждого элемента схемы, находящегося в работе.
4. Перечислить в порядке выполнения технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения; по заданию комиссии сформулировать содержание одного технического мероприятия.
5. Допустимые для выполнения разъединителями операции при переключениях; виды токов, которые запрещается коммутировать разъединителями (на примере обслуживаемой сети).
6. Требования к соблюдению ПТБ, приёму-сдачи смены, выполнению оперативных переговоров и переключений, к выполнению команд в условиях ликвидации нарушений.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 3

1. Угол φ (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла φ ; влияние величины угла φ на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла φ этих токов.
2. Объём осмотра силового трансформатора при плановом осмотре и перед переключениями и меры безопасности (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
3. Для ОВБ РЭС. Максимально-токовая защита (МТЗ) и токовая отсечка (ТО) фидеров 6-10 кВ: принцип действия, зона действия.

Для ОВБ ГООП. Дифференциальная защита трансформаторов (ДЗТ) и шин (ДЗШ): принцип действия, зона действия; наиболее вероятные причины ложной работы ДЗШ и ДЗТ.

4. Что, согласно ПОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ Э/У, должно быть отключено для обеспечения безопасности работ со снятием напряжения?
 5. Допустимые для выполнения выключателем нагрузки (ВН) и отделителем (ОД) операции при переключениях; виды токов, которые запрещено коммутировать ВН и ОД при переключениях.
 6. Перечень нарушений в работе электроустановок, о которых ОВБ должна незамедлительно информировать диспетчера (применительно к обслуживаемым электроустановкам).
-

БИЛЕТ № 4

1. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).
2. Понятие «нейтраль» силового трансформатора: режимы работы нейтрали в сетях 0,4-110 кВ; особенности работы нейтрали трансформатора 110 кВ с неполной изоляцией нейтрали (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
3. Для ОВБ РЭС. Автоматическое повторное включение (АПВ) фидеров 6-10 кВ: назначение, принцип запуска АПВ, необходимые действия с АПВ при операциях с выключателями.

Для ОВБ ГООП. Газовая защита трансформаторов (ГЗ): назначение, зона и принцип действия, варианты воздействия ГЗ на сигнал и отключение, возможные случаи ложной работы ГЗ.

4. Как должны быть отключены электроустановки до и выше 1000В для обеспечения безопасности работ со снятием напряжения (согласно требованиям ПОТ при эксплуатации э/у)?
5. Допустимые для выполнения операции автоматическими выключателями; рубильниками (при наличии и отсутствии дугогасящих устройств).
6. Разрешённые самостоятельные действия ОВБ при ликвидации нарушений.

БИЛЕТ № 5

1. Законы Джоуля-Ленца и 1-ый закон Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
2. Трансформаторы напряжения (ТН): назначение, принцип работы, специфика режима работы ТН, меры безопасности при обслуживании ТН.
3. Зоны действия линейных защит в пределах обслуживаемых подстанций и РУ.
4. Способы предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения до и выше 1000В (согласно требованиям ПОТ при эксплуатации э/у).
5. Порядок замены предохранителей в силовых цепях до и выше 1000В согласно требованиям Тверьэнерго.
6. Указать причины, по которым недопустимо ручное повторное включение (РПВ) исправным выключателем для обеспечения безопасности персонала. В каких случаях необходимо выводить АПВ ВЛ перед выполнением РПВ ВЛ?

БИЛЕТ № 6

1. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
2. Трансформаторы тока (ТТ): назначение, принцип работы, специфика режима работы ТТ, меры безопасности при обслуживании ТТ.
3. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и частотное АПВ (ЧАПВ): назначение, принцип действия.
4. Возможные способы проверки отсутствия напряжения при заземлении оборудования и ЛЭП до и выше 1000В; условия для применения каждого способа (применительно к обслуживаемому оборудованию).
5. Последовательность использования заземляющих ножей (ЗН и ПЗ), в том числе комплектов штанговых заземлений (КШЗ), при заземлении электроустановок; последовательность их снятия(отключения) при разземлении электроустановок.
6. Режим замыкания на землю: причины возникновения, характеристика «перекосов фазных напряжений», опасность режима, зона распространения «земли».

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 7

1. Последовательное и параллельное соединение проводников: правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
2. КРУ, КРУН: для двух типов обслуживаемых КРУ, КРУН – схема, компоновка оборудования и РЗА, блокировки, наличие опасных мест, объём планового осмотра.
3. Оперативный ток: назначение, источники оперативного тока, потребители оперативного тока (для ОВБ ГООП – на обслуживаемых подстанциях; для ОВБ РЭС – на обслуживаемом оборудовании и РЗА).
4. Требования к месту установки (по схеме) диспетчерских заземлений на оборудовании и ЛЭП до и выше 1000В.
5. Технические мероприятия, выполняемые на отключённом выключателе 6-110 кВ, перед отключением и включением его разъединителей (для электромагнитного, пружинного и грузового приводов).
6. Режим замыкания на землю: ограничения на операции с коммутационными аппаратами; меры безопасности при отсутствии электрозащитных средств; применяемые электрозащитные средства при наличии «земли» (без команды диспетчера).

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 8

1. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
2. Для ОВБ РЭС. Трансформаторные подстанции (ТП) 10-6-0,4 кВ (МТП, КТП и др.): компоновка оборудования, блокировки, наличие опасных мест, объём планового осмотра. **Для ОВБ ГООП. Для двух обслуживаемых подстанций 110-35 кВ: главная схема собственных нужд для нормального режима.**
3. Дуговая защита (ДУЗ): назначение, область применения, необходимые условия для срабатывания; на что действует; наиболее распространённые причины работы ДУЗ.
4. Плакаты безопасности: группы плакатов, назначение каждого плаката, место установки; указать плакаты, устанавливаемые по команде диспетчера.
5. Проверочные действия (ПД): перечислить не менее пяти наиболее распространённых ПД; указать ПД, которые должны включаться в бланк переключений.
6. Общие требования к длительности отыскания и устранения «земли», в том числе в черте населённых пунктов.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 9

1. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
 2. Высоковольтные выключатели (В): назначение, основные элементы конструкции, способы гашения дуги; объём периодического осмотра и наиболее вероятные выявляемые при осмотре дефекты (применительно к обслуживаемым выключателям).
 3. Обязанности ОВБ по устранению неисправностей в цепях РЗА, в цепях оперативного тока и в цепях трансформаторов напряжения.
 4. Напряжение шага: определение, механизм возникновения, меры безопасности при наличии и отсутствии электрозащитных средств.
 5. Порядок проверки включённого (отключённого) положения коммутационных аппаратов выше 1000В и ЗН.
 6. Для ОВБ ГООП. Требования к отысканию и устранению «земли» в сети 35 кВ, в том числе в черте городов.
-

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 10

1. Мощность постоянного тока: формула мощности; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Для ОВБ РЭС. Выключатели нагрузки 10-6 кВ (ВН): назначение, основные элементы конструкции, способы гашения дуги; объём периодического осмотра и наиболее вероятные выявляемые при осмотре дефекты.
3. Действия ОВБ при выводе из работы и вводе в работу РЗА.
4. Напряжение прикосновения: определение, механизм возникновения, меры безопасности при наличии и отсутствии электрозащитных средств.
5. Порядок проверки включённого (отключённого) положения коммутационных аппаратов ниже 1000В, в том числе с недоступными для осмотра контактами.
6. Для ОВБ ГООП. Первоочередные действия ОВБ (по команде диспетчера) при срабатывании газовой защиты трансформатора на сигнал; меры безопасности, соблюдаемые ОВБ при прибытии на ПС.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 11

1. Активная, реактивная и полная мощности в сетях переменного тока: содержание каждого понятия, формулы; единицы измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Разъединители 6-110кВ (Р): назначение, основные элементы конструкции; объём периодического осмотра и наиболее вероятные выявляемые при осмотре дефекты (применительно к обслуживаемым разъединителям).

Для ОВБ ГООП. Отделители (ОД) и короткозамыкатели (КЗ) в схемах трансформаторов 110-35 кВ: назначение, основные элементы конструкции, места установки (по схеме); последовательность работы ОД и КЗ при срабатывании основных защит трансформатора.

3. Требования к переключающим устройствам РЗА, которыми персоналу ОВБ разрешено пользоваться при проверке, опробовании РЗА, а также при переключениях в цепях РЗА.
4. Электрозащитные средства: понятие основного и дополнительного защитного средства до и выше 1000В; перечислить основные и дополнительные защитные средства до и выше 1000В.
5. Разъединители (Р): объём осмотра перед операциями с Р; правила включения и отключения Р с ручным управлением.
6. Для ОВБ ГООП. Порядок пользования РПН; действия ОВБ при отказе РПН.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 12

1. Электрическая дуга (ЭД): физический смысл этого явления; основные причины возникновения ЭД в электрических сетях; меры защиты человека и оборудования от вредного воздействия возникшей ЭД.
 2. Приводы высоковольтных выключателей (применительно к обслуживаемым выключателям): назначение, основные элементы конструкции, принцип работы, подготовка привода к работе.
 3. Обязанности ОВБ при допуске персонала РЗА к работам на устройствах РЗА, а также после окончания этих работ.
 4. Для ОВБ РЭС. Наброс на ВЛ-0,4-10 кВ для снятия напряжения и спуска пострадавшего с опоры: конструкция устройства для наброса, технология выполнения наброса и необходимые меры безопасности.
 5. Последовательность операций с коммутационными аппаратами и мероприятий по ТБ при выводе в ремонт ВЛ-0,4 кВ, подключённых к ТП через: автоматический выключатель; предохранитель; рубильник и предохранитель. Обосновать принятую последовательность с коммутационными аппаратами.
 6. Для ОВБ ГООП. Указать зону осмотра и конкретное оборудование при срабатывании дифзащиты трансформатора (на примере обслуживаемой подстанции); на что надо обращать внимание при осмотре упомянутого оборудования.
-

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 13

1. Электрический ток: понятия «электрический ток» и «сила эл. тока»; единицы измерения силы тока (базовая, кратная и дольная); принципиальная разница между постоянным и переменным током; понятие «частота» переменного тока
2. Коммутационные аппараты до 1000 В (автоматические выключатели, рубильники): назначение, основные элементы конструкции, коммутационные возможности.
3. Режимы «короткого замыкания» и «замыкания на землю»: физический смысл, опасность режимов для персонала и оборудования.
4. Условия на право единоличного осмотра электроустановок оперативным персоналом, правила осмотра, в том числе запреты.
5. Последовательность операций с коммутационными аппаратами и мероприятий по ТБ при выводе в ремонт ТП-10/0,4кВ (вид ТП определяет экзаменационная комиссия из обслуживаемых ОВБ).
6. Основные задачи оперативной ликвидации нарушений и ориентировочная последовательность их решения.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 14

1. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение: содержание понятий; единица измерения (базовая, кратная, дольная).
2. Предохранители в силовых цепях до и выше 1000 В (на примере обслуживаемых предохранителей): назначение, основные элементы конструкции, принцип срабатывания; правила и меры безопасности при замене предохранителей; выбор предохранителей для ВЛ-0,4 кВ.
3. Релейная защита (РЗ): назначение, четыре основных требования к РЗ; возможные последствия несоблюдения указанных требований. Обязательное требование настройки РЗ для каждого элемента схемы, находящегося в работе.
4. Перечислить в порядке выполнения технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения; по заданию комиссии сформулировать содержание одного технического мероприятия.
5. Последовательность операций с коммутационными аппаратами на присоединении с выключателем, линейным и шинным разъединителем (привода индивидуальные) при отключении и включении присоединения; при необходимости возможные операции с РЗА. Обосновать принятую последовательность с коммутационными аппаратами.
6. Действия ОВБ в случае отказа в отключении выключателя при дистанционном управлении.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 15

1. Угол φ (фи): физический смысл понятия; интервалы изменения угла φ ; влияние величины угла φ на процесс коммутации; виды токов, ориентировочное значение угла φ этих токов.
2. Силовые трансформаторы: назначение, принцип действия; основные элементы конструкции и их назначение (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
3. Для ОВБ РЭС. Максимально-токовая защита (МТЗ) и токовая отсечка (ТО) фидеров 6-10 кВ: принцип действия, зона действия.

Для ОВБ ГООП. Дифференциальная защита трансформаторов (ДЗТ) и шин (ДЗШ): принцип действия, зона действия; наиболее вероятные причины ложной работы ДЗШ и ДЗТ.

4. Что, согласно ПОТ при эксплуатации э/у, должно быть отключено для обеспечения безопасности работ со снятием напряжения?
 5. Для ОВБ ГООП. Последовательность операций с коммутационными аппаратами и мероприятий по ТБ при выводе в ремонт трансформатора 110, 35 кВ на обслуживаемой ОВБ ПС (по выбору экзаменационной комиссии).
 6. Действия ОВБ при отказе разъединителя в отключении из-за механических заеданий привода.
-

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 16

1. Электрическое сопротивление: физический смысл понятия; виды сопротивлений проводника при протекании постоянного и переменного токов; как проявляется сопротивление проводника протекающему току; единицы измерения (базовая, кратная и дольная).
2. Коэффициент трансформации силового трансформатора (КТ): понятие и формула КТ; возможности изменения КТ (РПН, ПБВ) и их необходимость; правила изменения КТ, в том числе меры безопасности.
3. Для ОВБ РЭС. Автоматическое повторное включение (АПВ) фидеров 6-10 кВ: назначение, принцип запуска АПВ, необходимые действия с АПВ при операциях с выключателями.

Для ОВБ ГООП. Газовая защита трансформаторов (ГЗ): назначение, зона и принцип действия, варианты воздействия ГЗ на сигнал и отключение, возможные случаи ложной работы ГЗ.

4. Как должны быть отключены электроустановки до и выше 1000В для обеспечения безопасности работ со снятием напряжения (согласно требованиям ПОТ при эксплуатации э/у)?
5. Виды эксплуатационного состояния и содержание каждого вида оборудования ЛЭП и РЗА.
6. Для ОВБ ГООП. Действия с РЗА, сигнализацией, ключами управления и др. при срабатывании устройств РЗА.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 17

1. Законы Джоуля-Ленца и 1-ый закон Кирхгофа: содержание и формулы, примеры их практического использования.
2. Объём осмотра силового трансформатора при плановом осмотре и перед переключениями и меры безопасности (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
3. Зоны действия линейных защит в пределах обслуживаемых подстанций и РУ.
4. Способы предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения до и выше 1000В (согласно требованиям ПОТ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ Э/У).
5. Термины «управление» и «ведение»: их содержание, практическое использование при выдаче команд и разрешений на переключения.
6. Требования к соблюдению ПТБ, приёму-сдачи смены, выполнению оперативных переговоров и переключений, к выполнению команд в условиях ликвидации нарушений.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 18

1. Закон Ома для участка цепи: содержание и формула; примеры практического использования; реакция организма человека при протекании через него переменного тока величиной от порога чувствительности до 0,1 А.
2. Понятие «нейтраль» силового трансформатора: режимы работы нейтрали в сетях 0,4-110 кВ; особенности работы нейтрали трансформатора 110 кВ с неполной изоляцией нейтрали (применительно к обслуживаемым трансформаторам).
3. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и частотное АПВ (ЧАПВ): назначение, принцип действия.
4. Возможные способы проверки отсутствия напряжения при заземлении оборудования и ЛЭП до и выше 1000В; условия для применения каждого способа (применительно к обслуживаемому оборудованию).
5. Понятие «сложные переключения», содержание перечней сложных переключений для оборудования, обслуживаемого ОВБ.
6. Перечень нарушений в работе электроустановок, о которых ОВБ должна незамедлительно информировать диспетчера (применительно к обслуживаемым электроустановкам).

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 19

1. Последовательное и параллельное соединение проводников: правила соединения проводников; порядок расчёта суммарного сопротивления; соотношение токов и напряжений на проводниках при таких соединениях.
2. Трансформаторы напряжения (ТН): назначение, принцип работы, специфика режима работы ТН, меры безопасности при обслуживании ТН.
3. Оперативный ток: назначение, источники оперативного тока, потребители оперативного тока (для ОВБ ГООП – на обслуживаемых подстанциях; для ОВБ РЭС – на обслуживаемом оборудовании и РЗА).
4. Требования к месту установки (по схеме) диспетчерских заземлений на оборудовании и ЛЭП до и выше 1000В.
5. Бланки переключений: назначение, содержание, виды бланков переключений, допустимые сокращения при составлении бланков; операции и проверочные действия, которые должны включаться в бланк.
6. Разрешённые самостоятельные действия ОВБ при ликвидации нарушений.

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 20

1. Соединения трехфазной сети «звезда» и «треугольник»: правила соединения фаз; соотношение между фазными и линейными значениями токов и напряжений; понятие «нейтраль».
2. Трансформаторы тока (ТТ): назначение, принцип работы, специфика режима работы ТТ, меры безопасности при обслуживании ТТ.
3. Дуговая защита (ДУЗ): назначение, область применения, необходимые условия для срабатывания; на что действует; наиболее распространённые причины работы ДУЗ.
4. Плакаты безопасности: группы плакатов, назначение каждого плаката, место установки; указать плакаты, устанавливаемые по команде диспетчера.
5. Содержание термина «команда», требования к формулировке команд на переключения по бланкам переключений и без применения бланков переключений; порядок приёма команды; условия, при которых выполнение команды персоналом ОВБ недопустимы.
6. Указать причины, по которым недопустимо ручное повторное включение (РПВ) исправным выключателем для обеспечения безопасности персонала. В каких случаях необходимо выводить АПВ ВЛ перед выполнением РПВ ВЛ?

*ЧУ ДПО «ТВЕРСКОЙ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР»
Повышение квалификации электромонтёров ОВБ*

БИЛЕТ № 21

1. Электромагнитная индукция (ЭИ): содержание понятия; привести примеры оборудования в сетях, работающего с использованием ЭИ; нежелательные явления в сетях, вызванные ЭИ.
 2. КРУ, КРУН: для двух типов обслуживаемых КРУ, КРУН – схема, компоновка оборудования и РЗА, блокировки, наличие опасных мест, объём планового осмотра.
 3. Обязанности ОВБ по устранению неисправностей в цепях РЗА, в цепях оперативного тока и в цепях трансформаторов напряжения.
 4. Напряжение шага: определение, механизм возникновения, меры безопасности при наличии и отсутствии электрозащитных средств.
 5. Правила информирования диспетчера о выполнении или невыполнении команды.
 6. Режим замыкания на землю: причины возникновения, характеристика «перекосов фазных напряжений», опасность режима, зона распространения «земли».
-