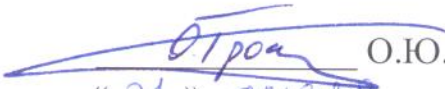


Учебный центр

УТВЕРЖДАЮ
Директор учебного центра
ПАО «Россети Московский регион»

 О.Ю. Трофимов
« 01 » апреля 2021 г.

Программа внутреннего обучения
«Повышение квалификации мастеров по ремонту оборудования
распределительных устройств РП, ТП»

Москва 2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации мастеров по ремонту оборудования распределительных устройств РП, ТП в рамках данной специальности. Объем материала отвечает требованиям должностной инструкции.

Цель программы: актуализация знаний, совершенствование умений и навыков работников по техническому обслуживанию электрооборудования ТП, РП, кабельных линий и коллекторов.

Задачи программы:

- обучение персонала филиала «Московские кабельные сети» по устройству и основным техническим характеристикам электросетевого комплекса г. Москвы.
- Ознакомить слушателей с особенностями эксплуатации и ремонта электрооборудования ТП, РП (с отработкой практических навыков)
- Ознакомить слушателей с особенностями эксплуатации и ремонта устройств релейной защиты и автоматики
- Ознакомить слушателей работе с проектной и исполнительной документацией
- Ознакомить слушателей с правилами по охране труда, применяемых в электроустановках, изучить наиболее часто встречающиеся на производстве ситуации, приводящие к несчастным случаям.
- Обучение (с отработкой практических навыков) слушателей по выполнению оперативных переключений, по выполнению проверки отсутствия напряжения, по включению (наложению) заземления .
- Ознакомление слушателей с цифровизацией ПАО «Россети Московский регион», текущей и долгосрочной

Обучение проводится в очно формате, всего 40 учебных часов.

Из них: теоретическое обучение – 36 учебных часов, итоговая аттестация – 4 часа. Итоговая аттестация - проведение экзамена в форме тестирования, собеседования (по решению преподавателя).

В результате освоения программы внутреннего обучения слушатель должен

знать:

- Устройство, принцип действия, особенности ремонта и эксплуатации электрооборудования применяемого в филиале ПАО «Россети Московский регион» Московские кабельные сети.

- Условия и принципы безопасного выполнения работ в электроустановках

уметь:

- осуществлять оперативные переключения в электроустановках
- проводить эксплуатацию электрооборудования
- проводить ремонты электрооборудования
- осуществлять технический надзор за ремонтом, реконструкциями и строительством электрооборудования, сетевых сооружений и линий электропередач.
- осуществлять приемку электрооборудования после ремонта, реконструкции и строительством новых сетевых сооружений и линий электропередач.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

п/п	Наименование тем	Количество часов	
		теория	практика
1	Оборудование, эксплуатируемое в ЭУ МКС. Организация ремонта в МКС. Приемка РП, ТП в эксплуатацию	4	
2	Устройство, ремонт и наладка электрооборудования РП, ТП	16	
3	Оперативные переключения в электроустановках	4	
4	РЗА, АВР по в/н, по н/н	4	
5	Охрана труда и техника безопасности при наладке и ремонте электрооборудования.	4	
6	Цифровизация технологического процесса	4	
7	Итоговая аттестация	4	
	Итого:	40	

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Оборудование, эксплуатируемое в ЭУ МКС. Организация ремонта в МКС. Приемка РП, ТП в эксплуатацию

- Требования к защитным средствам при приемке РП и ТП. Назначение городских электрических сетей, их основные электроустановки: питающие центры, РП, РТП и ТП, питающие и распределительные кабельные линии, вводные устройства. Основные требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.
- Основные типы силовых трансформаторов применяемых в МКС. Маркировка трансформаторов, особенности конструкции, основные технические характеристики силовых трансформаторов. Сухие трансформаторы разных заводов.
- Принципы построения и основные требования к схемам РП и ТП. Основное оборудование, которым комплектуется РП, РТП и ТП. Типы КС, применяемые в МКС.
- Организация плановых работ в сети. Порядок подачи заявок и оформления журнала заявок. Порядок оформления и производства новых включений.
- Требования к ремонту РП и ТП, организация ремонтных работ: документация на ремонт оборудования РП и ТП, ведомости дефектов и

- журнал дефектов, отчетность по выполненным работам, обеспечение рабочего места инструментом, материалами, запасными частями.
- Значение работ по приемке РП и ТП. Порядок приемки, Документация, предъявляемая при сдаче РП и ТП.
- Требования к строительной части при приемке РП и ТП, к установке и монтажу оборудования и силовых трансформаторов, к окраске оборудования и надписям, к блокировкам и запиранию, к контактными соединениям.
- Проверка масляных выключателей, выключателей нагрузки, разъединителей и рубильников, и приводов к ним.

Тема 2. Устройство, ремонт и наладка электрооборудования РП и ТП

- Назначение Ячейки КСО: 2УМЗ, 366, 298MSI. Принцип действия. Конструкция ячейки, блокировки. Особенности баковых выключателей, горшковых выключателей. Емкостный делитель. Индикатор напряжения. Количество фазных трансформаторов тока в ячейке. Надписи. Заземление ячейки и рам коммутационных аппаратов.
- Трансформатор нулевой последовательности. Маркировка. Номинальные величины.
- Конструкция, ремонт, наладка, замена приводов: ПП-67, ПП-67к, ППО-10.
- Конструкция, ремонт, наладка, замена привода ПР-17, ПРА-17.
- Конструкция, ремонт, наладка, замена выключателей: ВМГ-133, ВМГ- 10, ВПМ-10.
- Конструкция, ремонт, наладка, замена выключателя нагрузки ВН-16.
- Конструкция, ремонт, наладка, замена разъединителей и ЗН.
- Релейная защита, автоматика. Основные элементы защиты. Реле и их разновидности.
- Назначение ОТКРЫТЫХ предохранителей: ПР, ГТН, ПИН. Принцип действия. Конструкция. Маркировка. Номинальные величины.
- Замена плавкой вставки. Проверка целостности.
- Назначение сборки высокого напряжения КРУЭ RM6. Принцип действия и обслуживание. Наладка и ремонт привода.
- Конструкция. Выключатель. Защита выключателя. Выключатель нагрузки. Емкостный делитель. УТКЗ. Индикатор напряжения. Компаратор. Маркировка. Номинальные величины.
- Элегаз. Продукты разложения элегаза. ПДК. Объем элегаза.
- Эксплуатация. Осмотр. Надписи. Коммутация. Антирефлекторная рукоятка. Блокировки. Заземление сборки.
- Назначение трансформатора тока. Назначение трансформатора напряжения.
- Принцип действия. Конструкция. Маркировка. Номинальные величины.
- Надписи. Номинальный режим работы ТТ, ТН. Заземление ТТ, ТН.

- Назначение силового трансформатора: ТМ, ТМГ, ТС. Принцип действия, Конструкция. Маркировка. Номинальные величины.
- Режимы работы силового трансформатора. Мощность силового трансформатора в двухлучевой схеме.
- Надписи. Температура масла. Масло в гильзе. Уровень масла в расширителе. Отбор масла. Газоосушение, маслоосушение. Цвет сигнального силикагеля. Температура ТС. Заземление силового трансформатора. Мероприятия по снижению шума работающих трансформаторов.
- Назначение сборки н/н. Принцип действия. Типы сборок н/н. Комбинированные сборки н/н. Проверка целостности предохранителей. Сдвоенные фидеры. Фазировка, Ремонт.
- Последовательность операций при выводе в ремонт и включении после ремонта КС, сборки н/н и в/н, выключателя и линейного разъединителя, кабельной линии, трансформатора, одного из лучей ТП, одной секции РП.
- Назначение и конструкция блокировок в РП и ТП. Диспетчерские наименования коммутационных аппаратов и надписи у приводов выключателей, разъединителей, на лицевых панелях, на дверях РП и ТП. Требования к окраске рукояток и тяг приводов.

Тема 3. Оперативные переключения в электроустановках

- Особенности схем и компоновки оборудования РП типа РП-2С, РП-3С, Р Особенности схем и компоновки оборудования РП типа РП-2С, РП-3С, Р ТП типа РТП-4О7, РТП-82/93, ТП типа ТК-2Х400, 4Т0-2х630, БКТПу-2х630, 2БКТП2х630 (1000-1250).
- Условные обозначения элементов схем электроснабжения и основного электрооборудования.
- Команда и разрешение на производство переключений
- Выполнение переключений.
- Действия с оперативной блокировкой
- Бланки переключений. Порядок заполнения бланков переключений и выполнение переключений в электроустановках.
- Порядок ведения оперативного журнала распоряжений диспетчера.
- “Нетиповые”, “Особенные” схемы, конструкции. Порядок ведения журнала дефектов и неполадок
- Перечень особо опасных мест в ЭУ.
- Электроустановки, оборудованные автоматическими установками газового пожаротушения.
- Наименование элементов электроустановок, диспетчерские наименования.
- Нанесении диспетчерских наименований и других надписей.

Тема 4. РЗА, АВР по в/н, по н/н

- Назначение и требования к релейной защите и автоматике. Автоматическое включение резервного питания, как средство

обеспечения требуемой надежности электроснабжения. Принципиальные схемы АВР в/н и н/н, применяемые в РП, ТП. Принцип действия АВР, назначение элементов АВР, блоков БИ-4. Принцип действия УОВ, назначение элементов УОВ. Принципиальная схема УОВ.

- Осмотр устройств релейной защиты и автоматики, ШП, ЩАП, источников бесперебойного питания. Определение срабатывания защиты на реле БЭМП, Siprotec, VIP, Sepam.
- Осмотр панелей максимально — направленных защит в РП; устройств АВР в РП и ТП МКС.
- Технология выполнения текущего ремонта АВР н/н при капитальных ремонтах ТП.

Тема 5. Охрана труда и техника безопасности при эксплуатации и ремонте электрооборудования

- Требования к персоналу обслуживающему действующие электроустановки.
- Оперативное обслуживание и производство работ в установках до и выше 1000 Вольт.
- Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.
- Организация работы командированного персонала и персонала СМО в ДЭУ и охранной зоне линий электропередачи.
- Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность выполнения работ с применением подъемных сооружений, работ по испытанию оборудования и кабельных линий, работ на кабельных линиях.
- Земляные работы.
- Подвеска кабелей, муфт, резка кабелей.
- Наличие, исправное состояние и правильность применения средств защиты.
- Противопожарные мероприятия и правила обращения с пожарным инвентарем.
- Производственная санитария. Освещенность рабочих мест. Спецодежда.
- Оказание доврачебной помощи при поражении электрическим током и дугой.

Тема 6. Цифровизация технологического процесса.

- Долгосрочные и текущие программы цифровизации ПАО «Россети Московский регион».
- Планирование, создание заказов.
- Работа в автоматизированной системе управления мобильными бригадами (АСУ МБ).
- Работы по нарядам, распоряжениям. Выполнение организационных и технических мероприятий при допуске в электроустановки, с планшета МБ.
- Характерные ошибки, встречающиеся при работе в АСУ МБ.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

Билет №1

- 1) Нарисовать схему 2БКТП-630, подписать все коммутационные аппараты
- 2) Укажите последовательность операций, выполняемых производителем работ после полного окончания работ
- 3) Какие огнетушители применяются на энергетических объектах
- 4) Какие переключения могут выполняться без бланков переключений
- 5) Ячейка КСО 2УМз с приводом ПП-67 конструкция технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №2

- 1) Нарисовать схему 2ТО-400, подписать все коммутационные аппараты
- 2) Совмещение каких обязанностей разрешено производителю работ
- 3) Какие меры по выполнению требований ПБ заносятся в строку наряда-допуска «Отдельные указания» при проведении огневых работ
- 4) Нетиповые схемы конструкции, обозначение на мнемосхеме, в электроустановке, особенности выполнения работ в них, особенности оформления документации при работах в НСК
- 5) Ячейка КСО 2УМз с приводом ППО, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №3

- 1) Нарисовать схему 4ТО-630, подписать все коммутационные аппараты
- 2) Подготовка рабочего места для проведения испытаний мероприятия, предотвращающие подачу напряжения на рабочее место, плакаты по технике безопасности, заземление
- 3) Какие виды работ относятся к огневым
- 4) Особенности схемы конструкции, обозначение на мнемосхеме, в электроустановке, особенности выполнения работ в них, особенности оформления документации при работах в ЭУ с особенной схемой конструкции
- 5) Ячейка КСО 366, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №4

- 1) Нарисовать схему БКТПу-2*630, подписать все коммутационные аппараты
- 2) В каких случаях наряд должен быть выдан заново?
- 3) Что относится к первичным средствам пожаротушения?
- 4) Каким образом предусматривается возможность снятия напряжения с каждого автоматического выключателя на время его ремонта или демонтажа в РУ напряжением до 1000 В?(п.4.1.12 ПУЭ)

5) Сборка РМ-6, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта.

Билет №5

- 1) Нарисовать схему ТК-2*400, подписать все коммутационные аппараты
- 2) Назовите организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
- 3) Какие огнетушители относятся к переносным?
- 4) Для чего предназначена оперативная блокировка? Что должна исключать оперативная блокировка?
- 5) Ячейка SM-6, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №6

- 1) Нарисовать схему 4ТО-2х630 с АВР на КС подписать все коммутационные аппараты
- 2) Назовите работников, ответственных за безопасное ведение работ в электроустановках.
- 3) Что относится к первичным средствам пожаротушения?
- 4) Проводами с какой изоляцией должна быть выполнена электропроводка цепей защиты автоматики, измерения, сигнализации и освещения, проложенная по электротехническим устройствам с масляным наполнением? (п.4.2.31 ПУЭ)
- 5) Сборка СБ-5 (10кВ), конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №7

- 1) Нарисовать схему 2ТО-1000, подписать все коммутационные аппараты
- 2) Назовите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках
- 3) В каких случаях огнетушители должны быть изъяты из эксплуатации?
- 4) Каким образом должны быть установлены указатели уровня и температуры масла маслонеполненных трансформаторов и аппаратов? (п.4.2.30 ПУЭ)
- 5) Сборка СБ-10(0.4кВ), конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №8

- 1) Нарисовать схему РТП-82/93, подписать все коммутационные аппараты.
- 2) В каких случаях допускается выдавать один наряд-допуск на проведение работы в нескольких электроустановках?
- 3) Что относится к первичным средствам пожаротушения?
- 4) Для чего предназначена оперативная блокировка? Что должна исключать оперативная блокировка?

5) Сборка ЩО-70, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта.

Билет №9

- 1) Нарисовать схему 2ТО-630, подписать все коммутационные аппараты
- 2) За что отвечает производитель работ, выполняемых по наряду-допуску, в электроустановках
- 3) В каких случаях для проведения огневых работ выдается наряд?
- 4) Что разрешается выключать и включать выключателем нагрузки? (Инструкция VIII-Б-5 п. 7.2.4) Порядок отключения однополюсных разъединителей с горизонтальным расположением на сборках 6-10 кВ (Инструкция VIII-Б-5 п. 7.3.6.3) Порядок отключения однополюсных разъединителей силовых трансформаторов со снятой нагрузкой со стороны н/н с вертикальным расположением на сборках 6-10 кВ (Инструкция VIII-Б-5 п. 7.3.6.2.2) Трехполюсными разъединителями 6-10 кВ разрешается производить? (Инструкция VIII-Б-5 п. 7.3.1)
- 5) Сборка ЩРВН, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Билет №10

- 1) Нарисовать схему 4ТО-1000, подписать все коммутационные аппараты
- 2) Какие работы в электроустановках относятся к специальным
- 3) Какие виды работ относятся к огневым?
- 4) Что должно быть использовано для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме при прямом прикосновении? (п.1.7.50 ПУЭ). Что должно быть использовано для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции при косвенном прикосновении?(п.1.7.51 ПУЭ)
- 5) Сборка TUR-10, конструкция, технические характеристики, требования при выполнении капремонта

Список литературы

1. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н).
2. Правила устройства электроустановок. Издание №7 и действующие разделы и главы издания №6.
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации (утв. приказом Министерства энергетики РФ от 19.06.2003 №229).
4. СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытаний электрооборудования» (утв. распоряжением ПАО «Россети» от 29.05.2017 №280р).

5. СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования» (утв. распоряжением ПАО «Россети» от 15.01.2015 №6р).
6. Инструкция I-Б-3 «О приёмке РП, ТП и КЛ, ВЛ» (МКС).
7. Инструкция II-Б-2 «Типовые проекты РП, РТП и ТП применяемые в МКС» (МКС).
8. Инструкция III-Б-3 «Инструкция по эксплуатации КРУ-10 кВ типа RM-6» (МКС).
9. Методические указания III-Б-4 по проведению тепловизионного контроля электрооборудования (МКС).