

Общество с ограниченной ответственностью «Релематика»

Негосударственное образовательное частное учреждение
дополнительного профессионального образования «Учебный Центр «Релематика»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



Е.А. Васильева

12 2023г.

**Дополнительная профессиональная образовательная
программа повышения квалификации
«Устройства релейной защиты станционного оборудования»**

Чебоксары

Дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации основана на требованиях к содержанию дополнительных профессиональных образовательных программ Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 и профстандарту 20.034 Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.06.2017г. № 524н

СОСТАВИТЕЛЬ:

Преподаватель


В.А. Ильин

ОДОБРЕНО:

Общим собранием работников Учреждения «27» 12 2023г.,
протокол № 10

Председатель


Е.А. Васильева

Содержание

1. Цель реализации программы	4
2. Планируемые результаты обучения	5
3. Содержание программы	6
4. Организационно-педагогические условия реализации программы	9
5. Оценка качества освоения программы	11
6. Иные компоненты	12

1. Цель реализации программы

Настоящая программа предназначена для повышения квалификации специалистов электротехнических лабораторий электроцехов электростанций, а также служб релейной защиты и автоматики в энергосистемах, имеющих высшее или среднетехническое образование и достаточный опыт эксплуатации устройств релейной защиты и вторичной коммутации.

Цель курсов - подготовить работников местных служб релейной защиты и автоматики электросетей и работников электролабораторий и служб релейной защиты и автоматики к допуску на право самостоятельного обслуживания устройств релейной защиты станционного оборудования.

Специалист, освоивший программу повышения квалификации, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

- выполнять техническое обслуживание и эксплуатацию шкафов релейной защиты;
- выполнять наладку шкафов релейной защиты;
- использовать сервисное программное обеспечение.

Программа предусматривает обучение персонала с отрывом от производства на 5 рабочих дней из расчета 8 учебных часов в день. На теоретические занятия, включая проведения зачета, отводится 13 часов, на лабораторные занятия - 27 часов.

Обучение производится на базе Негосударственного образовательного частного учреждения дополнительного профессионального образования «Учебный Центр «Релематика». Для проведения теоретических и практических занятий привлекаются штатные специалисты НОЧУ ДПО «УЦ «Релематика», а также квалифицированные специалисты ООО «Релематика», имеющие необходимый опыт по обучению кадров.

Программой предусматривается:

1. Знакомство с особенностями устройства шкафов релейной защиты, выполненными на микропроцессорных терминалах серии TOP 300:

- а) знакомство с техническими характеристиками и конструкцией шкафа;
- б) знакомство с техническими характеристиками и конструкцией терминала.

2. Изучение методик проверки шкафа:

- а) проверка сопротивления и прочности изоляции шкафа;
- б) диагностика шкафа с помощью внутренних функций терминала.

3. Изучение состава защит:

- а) изучение состава, функциональной схемы и структуры терминала;
- б) изучение конфигурации устройства и возможностей ее изменения;
- в) получение навыков работы с файлами уставок терминала.

4. Получение навыков работы со шкафами релейной защиты.

Практические занятия, связанные с получением навыков работы со шкафами, проводятся в лаборатории. Занятия проводятся под руководством квалифицированного преподавателя.

По завершению занятий обучающиеся должны сдать зачет по теории и выполненным лабораторным работам.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы обучающиеся должны приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п. 1:

должны знать:

1. Основные законы электротехники и электроники;
2. Функциональные схемы терминалов;
3. Назначение, устройство, правила работы со шкафом РЗ;
4. Сервисное программное обеспечение.

должны уметь:

1. Производить наладку связи с терминалом;
2. Конфигурировать и задавать уставки;
3. Проверять измерительные органы устройств релейной защиты и автоматики;
4. Выполнять проверки защит проверочным устройствам ИК РЕТОМ.

3. Содержание программы

Учебный план

дополнительной профессиональной образовательной
программы повышения квалификации
«Устройства релейной защиты станционного оборудования»

Цель: повышение квалификации

Категория слушателей: специалисты электротехнических лабораторий электроцехов электростанций, а также служб релейной защиты и автоматики в энергосистемах, имеющих высшее или среднетехническое образование

Срок обучения: 40 часов

Форма обучения: с отрывом от производства

Режим занятий: 8 часов/день

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	В том числе	
			Лекции	Лаборат. занятия
1	Назначение, технические характеристики, функциональные возможности шкафов	8	8	-
2	Сервисное программное обеспечение, используемое при работе с терминалом	5	2	3
3	Конфигурирование защиты и задание уставок	5	1	4
4	Работа с интерфейсом человек-машина	1	-	1
5	Проверка уставок и характеристик ИО	11	1	10
6	Проверка действия защиты в полной схеме (комплексная проверка)	6	-	6
7	Анализ устройства	2	-	2
8	Итоговая аттестация (зачет)	2	1	1
	Итого:	40	13	27

Календарный учебный график

№ п/п	Тема	Количество часов	Сроки обучения
Устройства релейной защиты станционного оборудования			
1.	Шкаф защиты синхронного генератора «Ш2100 14.51X»	40 часов	15.04-19.04 19.08-23.08
2.	Шкаф защиты блока генератора-трансформатора «Ш2100 14.5XX»	40 часов	13.05-17.05 09.09-13.09
3.	Шкаф защиты синхронного генератора, работающего непосредственно на сборные шины «Ш2100 14.510»	40 часов	01.07-05.07 25.11-29.11

Учебно-тематический план
дополнительной профессиональной образовательной
программы повышения квалификации
«Устройства релейной защиты станционного оборудования»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
			Лекции	Лаборат. занятия
1	Назначение, технические характеристики, функциональные возможности	8	8	-
1.1	Назначение, технические характеристики, функциональные возможности, структура логической части, особенности терминалов	6	6	-
1.2	Состав защит, реализованных в терминалах	2	2	-
2	Сервисное программное обеспечение, используемое при работе с терминалом	5	2	3
2.1	Назначение, описание, функциональные возможности, настройка программы МИКРА.	3	1	2
2.2	Наладка связи персонального компьютера с терминалом, анализ регистратора, просмотр осциллограмм	2	1	1
3	Конфигурирование защиты и задание уставок	5	1	4
3.1	Возможности и общие правила конфигурирования терминала	2	1	1
3.2	Структура файла уставок. Описание заводских уставок	1	-	1
3.3	Конфигурирование защит и задание уставок под конкретный проект	2	-	2
4	Работа с интерфейс человек-машина	1	-	1
4.1	Дерево интерфейс человек-машины. Контроль аналоговых сигналов. Контроль уставок. Контрольный выход. Контроль самодиагностики терминала	1	-	1
5	Проверка уставок и характеристик ИО	11	1	10
5.1	Проверка измерительных органов с помощью испытательного комплекса РЕТОМ	10	1	9
5.2	Документирование результатов проверки	1	-	1
6	Проверка действия защиты в полной схеме (комплексная проверка)	6	1	5
6.1	Проверка логической части терминала	4	1	3
6.2	Проверка шкафа РЗ под нагрузкой	1	-	1
6.3	Подготовка защиты к вводу в работу	1	-	1
7	Анализ устройства	2	-	2
7.1	Анализ действия устройства на основе полученных осциллограмм	2	-	2
8	Итоговая аттестация	2	1	1
8.1	Зачет	2	1	1
	Итого:	40	13	27

Рабочие программы курсов
дополнительной профессиональной образовательной
программы повышения квалификации
«Устройства релейной защиты станционного оборудования»

Раздел 1. (8 часов). Назначение, технические характеристики, функциональные возможности. Устройства релейной защиты станционного оборудования. Назначение, технические характеристики, функциональные возможности, структура логической части, особенности УРЗ. Состав шкафа защиты и конструктивное исполнение. Эксплуатационные ограничения и меры безопасности при работе с изделием. Структура пользовательского интерфейса. Сервисные функции терминала (регистрация событий, осциллографирования). Интеграция в систему АСУ подстанции.

Раздел 2. (5 часов). Сервисное программное обеспечение, используемое при работе с терминалом. Назначение, описание, функциональные возможности, настройка программ МиКРА, BSCOPE (просмотр осциллограмм). Установка связи ПК и терминала. Приобретение практических навыков работы с сервисными программами.

Раздел 3. (5 часов). Конфигурирование защиты и задание уставок. Возможности и общие правила конфигурирования терминалов релейной защиты станционного оборудования. Описание заводских уставок. Конфигурирование защиты и задание уставок под конкретный проект.

Раздел 4. (1 часа). Работа с интерфейс человек-машина. Возможности и общие правила работы с интерфейсом человек-машина. Структура меню ИЧМ. Запись и сохранение параметров. Контроль уставок. Контроль самодиагностики терминала.

Раздел 5. (11 часов). Проверка уставок и характеристик ИО. Назначение испытательной установки «Ретом». Правила работы с ИК «Ретом». Исполнение стандартной программы проверки устройств релейной защиты станционного оборудования: проверка точности измерения, проверка исправности плат терминала с использованием внутренней программы тестирования терминала, проверка уставок ИО защиты, проверка ветвей логики, комплексная проверка защиты. Документирование результатов проверки.

Раздел 6. (6 часов). Проверка действия защиты в полной схеме (комплексная проверка). Проверка логической части терминала. Проверка шкафа релейной защиты и автоматики под нагрузкой. Подготовка защиты к вводу в работу.

Раздел 7. (2 часа) Анализ устройства. Анализ действия устройства на основе полученных осциллограмм. Работа с программой просмотра осциллограмм.

4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория	Лекции	Ноутбук, мультимедийный проектор, экран, доска
Лаборатория шкафов	Лабораторные занятия	Шкафы релейной защиты, испытательная установка РЕТОМ-61, блок питания, ноутбуки, сервисное программное обеспечение, мультиметр, набор инструментов, кабель связи

Требования к преподавателям

Высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование в области, соответствующей преподаваемому предмету, без предъявления требований к стажу работы либо высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности в образовательном учреждении без предъявления требований к стажу работы.

Методические рекомендации по реализации программы

При изучении программы повышения квалификации по теме «Устройства релейной защиты станционного оборудования» необходимо обратить внимание на важность содержания всех разделов данной программы. Так как безотказная работа устройства обеспечивается не только качеством изготовления изделия, но и правильной его подготовкой к эксплуатации. Настройка современного микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики – ответственная задача, требующая от инженера довольно высокой квалификации. Ошибки, допущенные на этапе наладки терминалов РЗ, могут проявляться при его эксплуатации и иметь серьезные последствия, вплоть до нарушения режима работы электроэнергетической системы. Настоящий курс содержит все необходимые сведения для проведения самостоятельной проверки устройств РЗ и предназначен для повышения квалификации специалистов электротехнических лабораторий электроцехов электростанций, а также служб РЗА в энергосистемах.

Методические рекомендации к содержанию лабораторных работ

При проведении лабораторных работ важно уделять особое внимание следующим проверкам:

- Внешний осмотр шкафа, проверка качества монтажа, регулировка реле и вспомогательных устройств
- Измерение сопротивления изоляции цепей относительно каркаса шкафа и между цепями
- Испытание изоляции шкафа повышенным напряжением
- Проверка блоков питания
- Проверка цепей приемных реле
- Порядок ввода уставок
- Проверка пусковых и измерительных органов
- Проверка логической части терминала
- Проверка терминала током нагрузки: проверка правильности соединения токовых цепей и цепей напряжения к защите, фазировка токовых цепей.

5. Оценка качества освоения программы

Формы аттестации

Промежуточная аттестация в виде комплексной промежуточной аттестации в форме зачета.

Освоение программы обучения заканчивается итоговой аттестацией в форме зачета.

Аттестационная комиссия формируется из числа работников Учреждения и лиц, приглашенных из сторонних организаций. Председатель и состав членов аттестационной комиссии утверждается приказом директора Учреждения.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся успешно освоившие дополнительную профессиональную образовательную программу и успешно сдавшие комплексную промежуточную аттестацию.

Итоговая аттестация проводится только в очной форме в учебном классе Учреждения в форме зачета по билетам.

Критерии оценки

№ п/п	Оцениваемые параметры итоговой аттестации по программе	Оценка
1.	Обучающийся считается аттестованным, если имеет положительные ответы по всем вопросам, выносимым на итоговую аттестацию. В ходе ответа на вопросы в полной мере представлены знания по заданной тематике	Зачтено
2.	Не раскрыты заданные вопросы. Нет понимания данной темы.	Не зачтено

Оценочные материалы:

1. Виды повреждений генератора
2. Назначение и принцип продольной дифференциальной токовой защиты генератора
3. Тестирование защиты от замыканий на землю обмотки статора генератора блока
4. Виды защит от замыканий на землю обмотки статора генератора
5. Назначение и принцип защиты от замыканий на землю обмотки статора генератора блока (ЗЗГ)
6. Тестирование защит от перегрузки (ЗСП, ЗНП, ЗРП)
7. Аномальные режимы работы генератора
8. Назначение и принцип защиты от потери возбуждения (ЗПВ)
9. Тестирование защит от асинхронного режима без потери возбуждения (ЗАХ)

6. Иные компоненты

Учебно-методическое обеспечение программы

1. Руководство по эксплуатации на терминал «ТОР-300».
2. Руководство по эксплуатации испытательного комплекса РЕТОМ
3. Практический курс на устройства релейной защиты и автоматики 110-750 кВ
4. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
5. Руководство по эксплуатации. Описание устройства и работы терминала АИПБ.656122.011-008.04 РЭЗ НФ 23.2 АФ 00000001. ТЕРМИНАЛ ЗАЩИТЫ синхронного генератора типа «ТОР 300 ЗГ 511» - 2013
6. Руководство по эксплуатации. Описание устройства и работы терминала АИПБ.656122.011-008.03 РЭЗ НФ 23.2 АФ 00000001. ТЕРМИНАЛ ЗАЩИТЫ синхронного генератора, работающего непосредственно на сборные шины, типа «ТОР 300 ЗГ 510». -2013