

НЕГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР "ЭКРА"
ОБЩЕСТВА С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ЭКРА"

УТВЕРЖДАЮ

Директор



E.A. Ponomarev

Е.А. Понамарев

14 » июля 2022 г.

ОПИСАНИЕ

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА В ЕЭС РОССИИ.
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА РЗА ПРОИЗВОДСТВА НПП «ЭКРА»**

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с учётом потребностей Общества с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ЭКРА» (ООО «НПП «ЭКРА») в обучении персонала предприятий и организаций электроэнергетического комплекса принципам выполнения и применения устройств противоаварийной автоматики в ЕЭС России, а также навыкам наладки, обслуживания и эксплуатации оборудования противоаварийной автоматики производства НПП «ЭКРА».

СОСТАВИТЕЛЬ:

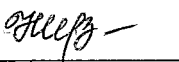
Старший преподаватель
НОУ «НОЦ «ЭКРА»



В.В. Хмельников

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по кадровым
и организационным вопросам
НОУ «НОЦ «ЭКРА»



Н.П. Швейгерт

1 Цель программы повышения квалификации

Цель программы повышения квалификации – формирование у специалистов, обучающихся по дополнительной профессиональной программе «Противоаварийная автоматика в ЕЭС России. Микропроцессорные устройства РЗА производства НПП «ЭКРА», теоретических знаний в области принципов построения и функционирования современных систем противоаварийного управления и практических навыков работы с микропроцессорными устройствами противоаварийной автоматики (ПА) производства НПП «ЭКРА».

Задачи обучения – приобретение навыков необходимых действий:

- техническое обслуживание устройств ПА в соответствии с требованиями завода-изготовителя, действующими нормами и правилами;
- выполнение расчетов и выбор параметров настройки устройств ПА;
- предварительная проверка заданных уставок и характеристик устройств ПА;
- сборка испытательных схем для проверки, наладки устройств ПА;
- подключение и отключение проверочного электрооборудования и выполнение измерений устройств ПА;
- свод и учёт информации о нарушениях нормального режима работы устройств ПА;
- приемка и ввод в работу вновь включаемых устройств ПА;
- выполнения подготовительных мероприятий, предшествующих оперативным переключениям;
- администрирование автоматизированных рабочих мест (АРМ) на закреплённых за специалистом подстанциях;
- осуществление резервного копирования баз данных.

2 Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы повышения квалификации обучаемый в рамках необходимых действий должен:

знать:

- инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации аппаратуры ПА и цепей вторичной коммутации;
- технические характеристики оборудования ПА;
- методики наладки и проверки микропроцессорных устройств ПА;
- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- принципы работы устройств ПА и вторичных цепей;
- назначение и требования к устройствам ПА;
- понятие о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах;
- методы работы с измерительной и испытательной аппаратурой;
- правила снятия и построения характеристик функций ПА;
- соответствующую нормативно-техническую документацию.

уметь:

- применять справочную информацию в области выполнения сложных работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств ПА;
- работать со специализированными программами;
- систематизировать и анализировать информацию по техническому обслуживанию устройств ПА;
- владеть навыками самостоятельной работы по настройке и обслуживанию устройств ПА;
- пользоваться поверочной и измерительной аппаратурой;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- выполнять работы по восстановлению работоспособности оборудования ПА;
- обрабатывать и систематизировать техническую информацию.

3 Рабочая программа разделов программы повышения квалификации

3.1 Структура учебного плана

Общая трудоёмкость образовательной программы составляет 64 часа.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
1.	Программно-аппаратная платформа линейки оборудования противоаварийной автоматики	Линейка оборудования ПА производства НПП «ЭКРА». Пакет программного обеспечения EKRASMS-SP. Функциональные возможности терминалов ПА, принципы их конфигурирования. Программа просмотра и анализа осциллограмм Waves.
2.	Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости	Назначение и алгоритмы функционирования локальной автоматики предотвращения нарушения устойчивости (ЛАПНУ). АРМ оператора ЛАПНУ. Автоматика разгрузки при коротких замыканиях, автоматика разгрузки при перегрузке по мощности, фиксация отключения присоединения: назначение и алгоритмы функционирования.
3.	Автоматика для предотвращения недопустимого изменения режимных параметров	Автоматика ликвидации асинхронного режима, автоматика ограничения повышения частоты, автоматика ограничения снижения частоты, автоматика ограничения повышения напряжения, автоматика ограничения снижения напряжения, автоматика ограничения перегрузки оборудования: назначение и принцип действия, рекомендации по расчету уставок, проверка функционирования на тестовых моделях энергосистем.

3.2 Объём и виды учебной работы

№ п/п	Аудиторные занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Всего часов
1.	Раздел 1. Программно-аппаратная платформа линейки оборудования противоаварийной автоматики	10	10	20
2.	Раздел 2. Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости	8	8	16
3.	Раздел 3. Автоматика для предотвращения недопустимого изменения режимных параметров	12	14	26
	Итого:	30	32	62

Вид промежуточной аттестации: зачёт. Вид итоговой аттестации: экзамен.

3.3 Разделы и краткое содержание занятий

РАЗДЕЛ 1. Программно-аппаратная платформа линейки оборудования противоаварийной автоматики

Шкафы серий ШЭЭ 22Х. Устройство, конструктивные решения, область применения, особенности и характеристики. Микропроцессорные терминалы ЭКРА серии 200 типа 221, 222, 223, 227. Назначение, особенности и характеристики. Аппаратное обеспечение, программное обеспечение, его версии и поколения.

Программа связи между сетью терминалов и клиентскими программами – Сервер связи. Программа мониторинга терминалов – АРМ-релейщика. Программа для работы с файлами конфигурации терминалов – Конфигуратор. Программа анализа аварийных процессов – Waves. Назначение, основные возможности и функции программ.

Перечень функций ПА, реализуемых в терминалах. Библиотека защит. Типы измерительных органов, их алгоритмы и характеристики. Структура логической части микропроцессорных терминалов, принципы и правила их конфигурирования. Экспорт и импорт конфигурации, обновление, восстановление конфигурации и программного обеспечения (ПО). Определение версий конфигурации, прошивки, сборки.

РАЗДЕЛ 2. Локальная автоматика предотвращения нарушения устойчивости

Назначение и принцип работы комплекса ЛАПНУ. Автономное и универсальное устройство ЛАПНУ. Организация работы под управлением ЦСПА, назначение и настройка контроллера связи. Особенности эксплуатации под управлением ЦСПА. Дублированное и резервированное исполнение устройств ЛАПНУ, особенности и правила эксплуатации.

Конфигурирование устройства ЛАПНУ. Особенности реализации различных видов ПОр, способов ввода СФС, способов ввода и алгоритмов обработки и достоверизации ТМ, виды управляющих воздействий и способы их выдачи. Назначение и функциональные возможности объектов типа вычисляемые величины, их применение в алгоритмах ЛАПНУ.

Модули управления и мониторинга. Назначение, функциональные возможности и настройка. Разграничение прав доступа. Особенности и правила эксплуатации ЛАПНУ с использованием АРМ оператора.

Назначение функций АРКЗ, АРПМ, ФОП. Принцип работы функций, организация цепей измерения, измерительных органов, выявительных и пусковых органов. Назначение и принцип действия блокировок. Рекомендации по расчету уставок.

РАЗДЕЛ 3. Автоматика для предотвращения недопустимого изменения режимных параметров

Асинхронные режимы в энергосистемах: причины возникновения, характерные особенности, селективные и неселективные способы выявления асинхронного режима (АР). Назначение и принцип работы функций АЛАРо, АЛАРр, Фz. Принципы организации АЛАР ЛЭП и оборудования для различных классов напряжения и схем распределительных устройств. Принципы резервирования, назначение основной и дополнительной ветвей, основной и расширенной зоны. Методические указания по расчету уставок АЛАР. Программное обеспечение ЭКРА для расчета уставок АЛАР.

Назначение и принцип работы функций АОПЧ, АОСЧ, АОПН, АОСН, АОПО. Организация цепей измерения, измерительных органов, выявительных органов, блокирующих и пусковых органов, а также логической части АОПЧ. Рекомендации по расчету уставок.