

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

Утверждено

Приказом №23/22 от 04 апреля 2022 г.

НОУ НОЦ
ЭКРА

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Е.А. Понамарев

Сертификат 029D01CF0005B3D1864EC9330262ECCA2B

Действителен с 23.06.2025 по 23.09.2026

Владелец НОУ "НОЦ "ЭКРА"

ОПИСАНИЕ

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

**«УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ
ПРОИЗВОДСТВА НПП «ЭКРА»**

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с учётом потребностей Общества с ограниченной ответственностью Научно-производственного предприятия «ЭКРА» (НПП «ЭКРА») в обучении персонала предприятий и организаций электроэнергетического комплекса навыкам по диагностике оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений, а также навыкам наладки, обслуживания и эксплуатации оборудования контроля сопротивления изоляции производства НПП «ЭКРА».

1 Цель программы повышения квалификации

Цель программы повышения квалификации – формирование у специалистов теоретических знаний и практических навыков работы с современными устройствами контроля сопротивления изоляции энергообъектов. Освоение программы позволит специалистам, выполняющим обслуживание систем оперативного тока подстанций и электростанций, решать практические задачи в их профессиональной деятельности.

Задачи обучения – приобретение навыков необходимых действий:

- наладки и настройки оборудования систем контроля сопротивления изоляции;
- диагностики неисправностей устройств контроля сопротивления изоляции совместно с оперативным персоналом;
- планового обслуживания терминалов ЭКРА-СКИ, датчиков ДДТ, реле РКИЭ производства НПП «ЭКРА»;
- замены программного обеспечения терминалов ЭКРА-СКИ и создания периодических архивов.

2 Планируемые результаты обучения

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

знать:

- конструктивное устройство терминалов ЭКРА-СКИ и ЭКРА-СКИ-М, реле РКИЭ-0ХХ и РКИЭ-201, датчиков ДДТ производства НПП «ЭКРА»;
- основные принципиальные и монтажные схемы оборудования для контроля сопротивления изоляции производства НПП «ЭКРА»;
- способы наладки и проверки оборудования для контроля сопротивления изоляции производства НПП «ЭКРА»;
- виды повреждений в оборудовании для контроля сопротивления изоляции производства НПП «ЭКРА»;
- способы поиска места повреждения изоляции в системах оперативного тока;
- способы поиска ошибок в присоединениях систем оперативного тока.

уметь:

- работать с специализированным оборудованием для контроля и измерения сопротивления изоляции в сети оперативного тока, разработанным в НПП «ЭКРА»;
- проводить настройку и регулировку терминалов ЭКРА-СКИ, ЭКРА-СКИ-М, датчиков дифференциальных токов ДДТ, реле контроля изоляции РКИЭ-0ХХ и РКИЭ-201, переносного устройства ЭКРА-ПКИ, устройства ЭКРА-КСИ и устройства проверки СКИ;
- определять неисправности, дефекты оборудования для контроля сопротивления изоляции;
- выполнять мониторинг сопротивления изоляции оборудования систем оперативного тока при помощи специализированного оборудования НПП «ЭКРА»;
- использовать справочные материалы в области технического обслуживания и ремонта оборудования НПП «ЭКРА».

3 Рабочая программа разделов программы повышения квалификации

3.1 Структура учебного плана

Общая трудоёмкость образовательной программы составляет 36 часов.

№ п/п	Наименование раздела	Содержание
1.	Общие принципы построения устройств контроля изоляции.	Функциональные элементы и структуры устройств контроля изоляции.
2.	Оборудование НПП «ЭКРА» для контроля сопротивления изоляции в сети оперативного тока.	Структурные схемы терминала, датчиков дифференциальных токов, реле контроля изоляции, переносного прибора ЭКРА-ПКИ, ЭКРА-КСИ и устройства проверки СКИ. Режимы работы терминала. Средства организации рабочего места оператора, архив событий и текущая информация.
3.	Проектирование, внедрение и особенности эксплуатации системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ.	Типовые схемы СОПТ с УКИ. Типовые схемы СОПТ с ЭКРА-СКИ. Поиск мест повреждения изоляции. Некорректная работа ЭКРА-СКИ. Причины, вызывающие ложную работу дискретных входов. Методы борьбы с ложной работой.

3.2 Объём и виды учебной работы

№ п/п	Аудиторные занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Всего часов
1.	Раздел 1. Общие принципы построения устройств контроля изоляции.	3	2	5
2.	Раздел 2. Оборудование НПП «ЭКРА» для контроля сопротивления изоляции в сети постоянного тока	6	12	18
3.	Раздел 3. Проектирование, внедрение и особенности эксплуатации системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ	5	7	12
	Итого:	14	21	35

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

3.3 Разделы и краткое содержание занятий

РАЗДЕЛ 1. Общие принципы построения устройств контроля изоляции

Общие принципы построения устройств контроля изоляции. Способы контроля сопротивления изоляции сети постоянного тока. Виды схем контроля изоляции, их достоинства и недостатки.

Виды современных устройств контроля изоляции. Сравнение основных характеристик, их достоинства и недостатки.

Ознакомление с лабораторным комплексом «Устройства контроля изоляции СОПТ» для выполнения лабораторных занятий (практических занятий).

РАЗДЕЛ 2. Оборудование НПП «ЭКРА» для контроля сопротивления изоляции в сети постоянного тока

Устройства (реле) контроля уровня сопротивления изоляции полюсов сетей постоянного тока РКИЭ-0 и РКИЭ-2. Основные технические характеристики системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ. Принцип построения и работы системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ. Виды терминалов для системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ.

Датчики дифференциальных токов (ДДТ). Типы исполнения ДДТ. Блок-схема датчика дифференциальных токов. Устройства (реле) контроля уровня сопротивления изоляции полюсов сетей постоянного тока РКИЭ-0 и РКИЭ-2.

Переносное устройство ЭКРА-ПКИ. Принцип работы ЭКРА-ПКИ. Калибровка ЭКРА-ПКИ. Способы поиска и определения места повреждения присоединений (фидеров) с помощью ЭКРА-ПКИ. Устройство комплектное переносное контроля сопротивления изоляции УКП ЭКРА-КСИ.

Установка программного обеспечения для подключения терминала ЭКРА-СКИ к ПК. Просмотр текущих параметров и значений системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ при помощи web-интерфейса. Обновление версии ПО терминала ЭКРА-СКИ. Подключение терминалов ЭКРА-СКИ, реле РКИЭ-2 и передача данных в АСУ ТП (ЕКРА-SCADA).

РАЗДЕЛ 3. Проектирование, внедрение и особенности эксплуатации системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ

Основные требования к устройствам контроля изоляции. Типовые схемы включения ЭКРА-СКИ в щитах постоянного тока СОПТ.

Поиск мест повреждения изоляции с помощью системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ и ЭКРА-ПКИ. Типовые вопросы при проектировании, внедрении и эксплуатации системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ. Проведение ТОиР системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ.

Экспериментальное определение мест повреждения изоляции с помощью системы контроля изоляции ЭКРА-СКИ и ЭКРА-ПКИ.

Влияние сопротивления изоляции, сопротивлений резисторов БФН и емкости сети на ложное срабатывание дискретного входа микропроцессорных терминалов защит РЗА при снижении изоляции в сети постоянного тока.