

Система автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС

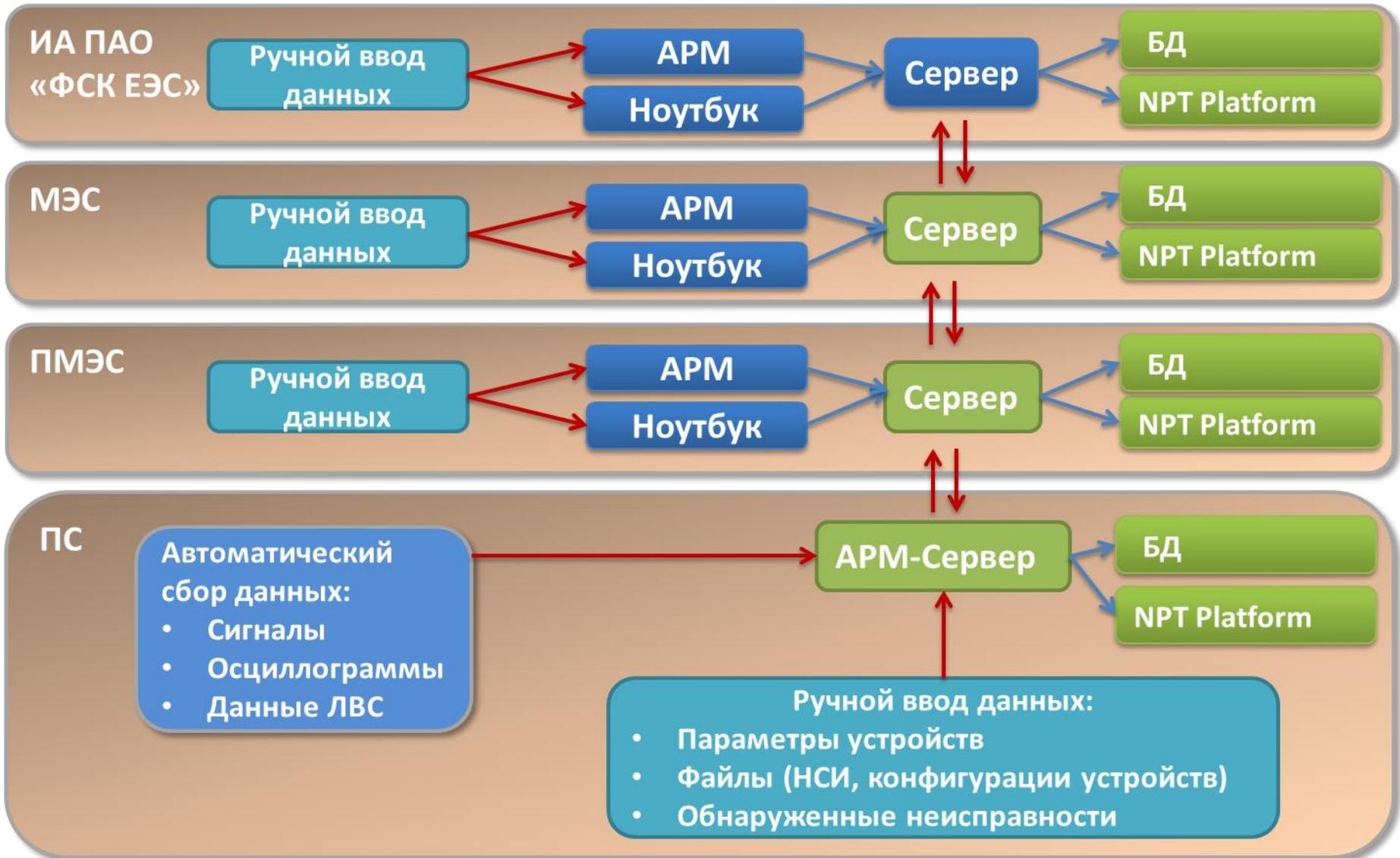


Повышение эффективности технического обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и СИ за счет автоматизации труда:

- персонала службы РЗА;
- работников, занимающихся эксплуатацией программно-технических комплексов (ПТК) автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП);
- работников метрологических служб ПАО «ФСК ЕЭС».



Структура Системы



Диагностика и анализ работы устройств РЗА, АСУ ТП и СИ

Повышение эффективности организационной деятельности

Формирование аналитической информации и оповещения персонала

Интеграция

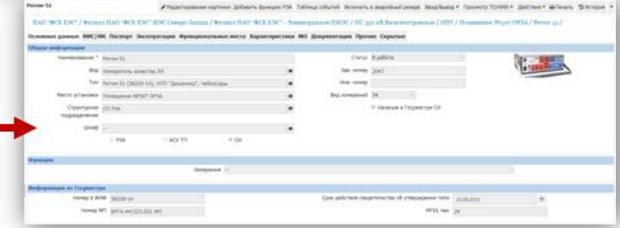
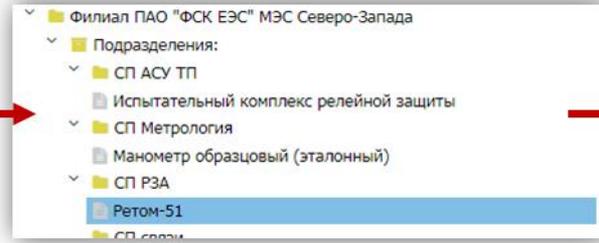
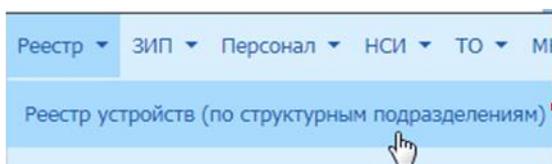
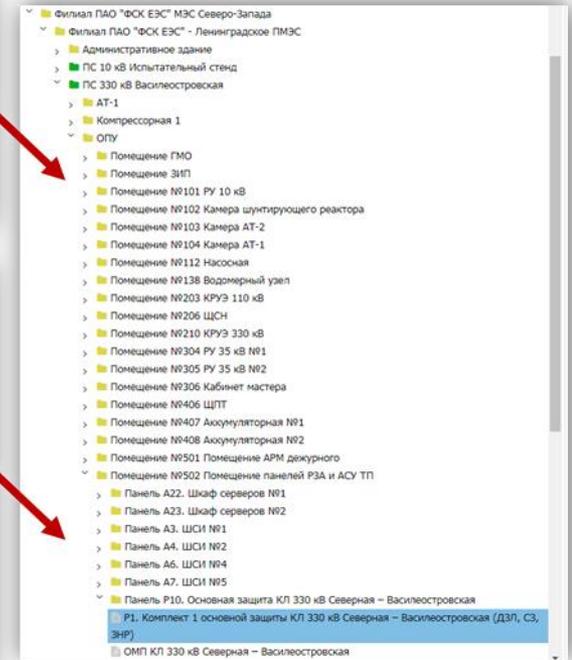
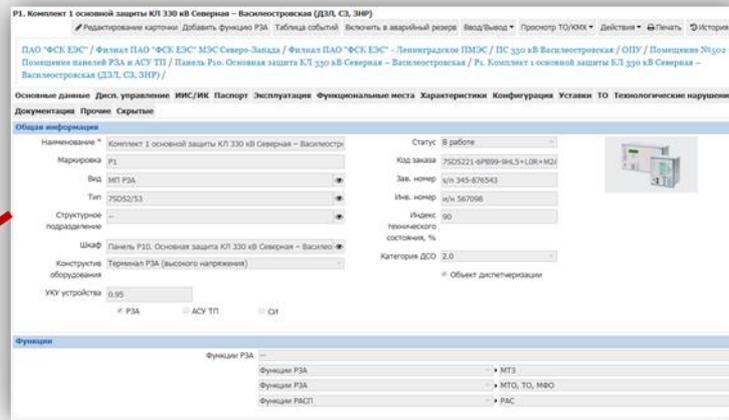
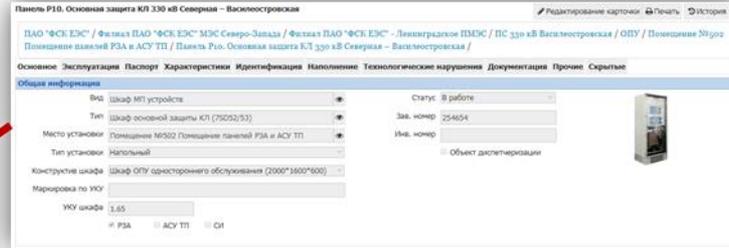
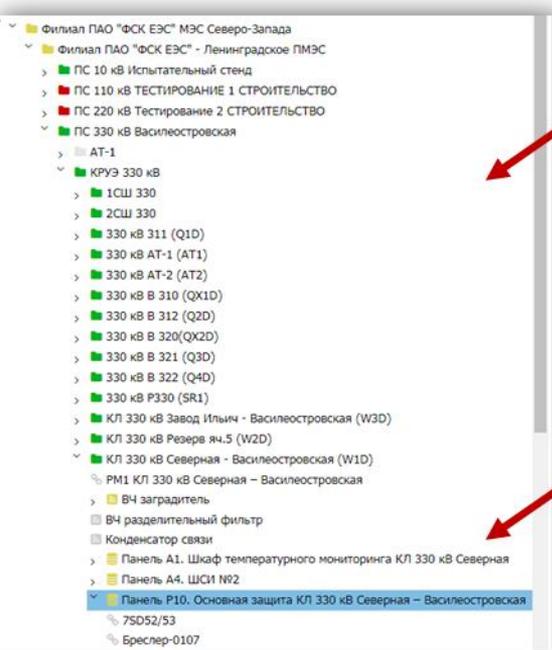
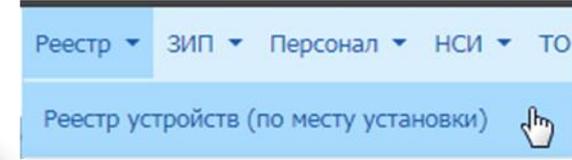
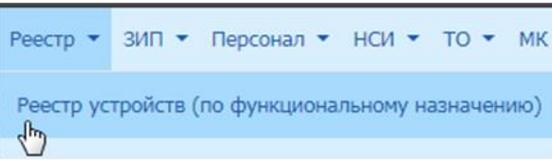
Ведение распределенной БД

Администрирование и информационная безопасность



Распределенная БД оборудования

Карточка оборудования (шкафа/терминала)





Ожидаемый результат

Единая информационная база данных, которая будет являться основой для выполнения всех функций Системы.

Оперативный доступ к полной информации по устройствам РЗА, АСУ ТП, СИ.

Оперативный доступ к полной информации по ЛЭП.

Единая среда взаимодействия и обмена данными по устройствам РЗА, АСУ ТП, СИ.



Распределенная БД НТД

Библиотека НТД

- НТД ПАО "ФСК ЕЭС"
 - ПАО "ФСК ЕЭС"
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Восток
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Сибири
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Западной Сибири
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Урала
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Волги
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Центра
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Юга
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Северо-Запада
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ГМЭС
 - ПС 10 кВ Импедансный стено
 - ПС 110 кВ ТЕСТИРОВАНИЕ 1 СТРОИТЕЛЬСТВО
 - ПС 220 кВ Тестирование 2 СТРОИТЕЛЬСТВО
 - ПС 330 кВ Василеостровская
 - ПС 330 кВ Завод Итаны СТРОИТЕЛЬСТВО
 - ПС 330 кВ Северная
 - ПС 330 кВ Тест импорта данных (Василеостровская)
 - ПС 330 кВ Тест импорта данных из АСУ РЭО (Завод Итаны)
 - ПС 330 кВ Тест импорта данных из АСУ РЭО (Парнас)
 - ПС 330 кВ Тестовая
 - ПС 330 кВ Тестовая НЭ2

№	Индикатор	Наименование	Тип документа	Ссылка	Дата выхода	Тематика	Дата изменения	Кол-во единиц оборудования	Кол-во присоединений	Кол-во шт
12/2/6444-5565		Приказ Изменение уставок от 2018-07-23	Приказ		23.07.2018	Изменение уставок		1	1	1
1111		Приказ Переносит документации от 2018-10-29			29.10.2018			--	0	0
342		Распоряжение Изменение порядка обслуживания устройств РЗА от 2018-09-24			24.09.2018	Замена прошивки	22.11.2018	--	0	0
123		Приказ Замена от 2018-11-22	Приказ		22.11.2018	Выполнение замены		21	1	1
345		Приказ Замена прошивки от 2018-11-14			14.11.2018	Замена прошивки	23.11.2018	--	0	0

Приказ Замена от 2018-11-22

Индикатор задания: АО "СО ЕЭС"

Организация-автор задания (ДЛ):

Выполнено

Отчеты о реализации

№	Организация	Отчет
Нет данных для отображения		

Мероприятия

№	Организация	Количество мероприятий	Количество просроченных мероприятий
Нет данных для отображения			

Чек-лист

№	Подстанции	Необходимая дата выполнения	Выполнить в рамках ТО	Типы оборудования	Оборудование	Для всех внутренних подразделений	Организации исполнители
1		23.11.2018		754522 75052/53			Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ГМЭС Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Новгородское ГМЭС

Перечень работ по устройствам РЗА, которые нужно выполнить по требованиям документов

Включить в план ТОиР: Включено в задание ТОиР: Количество заданий: 21 Год: 2018

№	МЭС	ГМЭС	ПС	Документ	Вид работ	Присоединение	Шкаф	Оборудование	Плановая дата начала работ	Плановая дата окончания работ
38321	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Северо-Запада	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ГМЭС	ПС 330 кВ Василеостровская	Приказ Замена от 2018-11-22	Изменение уставок или ПО	КЛ 330 кВ Северная - Василеостровская (W1D)	--	Комплект 2 основной защиты КЛ 330 кВ Северная - Василеостровская (ДЗЛ, СЗ, ЗНР)	23.11.2018	
38332	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Северо-Запада	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ГМЭС	ПС 330 кВ Василеостровская	Приказ Замена от 2018-11-22	Изменение уставок или ПО	КЛ 330 кВ Северная - Василеостровская (W1D)	Панель P10, Основная защита КЛ 330 кВ Северная - Василеостровская	P1, Комплект 1 основной защиты КЛ 330 кВ Северная - Василеостровская (ДЗЛ, СЗ, ЗНР)	23.11.2018	
38335	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС"	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" -	ПС 330 кВ	Приказ Замена от 2018-	Изменение уставок или	--	--	2 ст защиты /ДЗЛ, КСЗ	23.11.2018	

Ожидаемый результат

Единый реестр НТД, содержащий информационные письма, приказы, распоряжения, СТО, циркуляры, методические указания с привязкой к устройствам, типам устройств и первичной схеме.

Перечень работ для выполнения приказов, информационных писем или распоряжений, в том числе и от АО «СО ЕЭС» формируется автоматически.

Инструмент для автоматического включения работ для выполнения приказов, информационных писем или распоряжений, в том числе и от АО «СО ЕЭС» в план ТОиР.

Выполнение мониторинга работы устройств

Мониторинг работы устройств

Непрерывный

1. Непрерывный анализ диагностических сигналов устройств, получаемых от АСУ ТП, либо напрямую с устройств, в зависимости от архитектуры ПС.
2. Непрерывный анализ состояния ЛВС ПС.

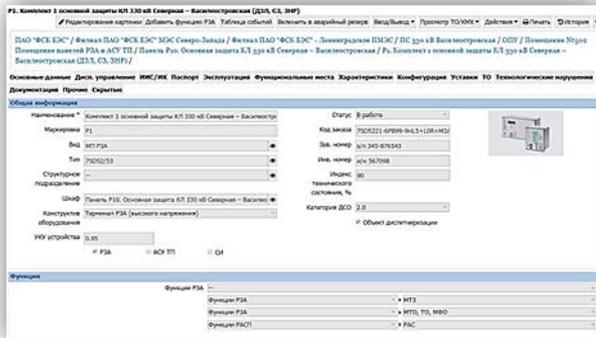
Периодический

Планирование мероприятий по регламентам, утвержденным в стандартах организации.

Ситуационный

Анализ срабатывания устройств РЗА на основе полученного среза аварийных сигналов и осциллограмм аварийных процессов.



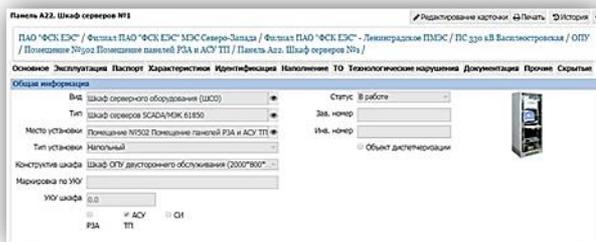
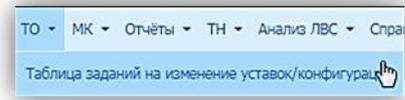
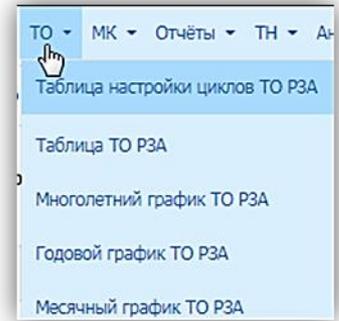


Циклы периодического технического обслуживания устройств РЗА

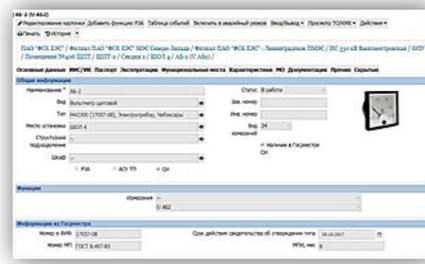
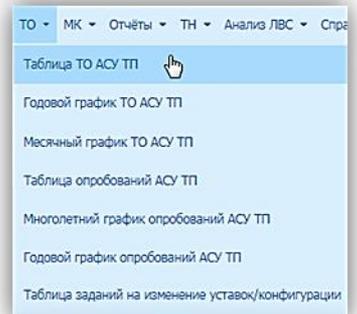
Добавить цикл ТО Удалить цикл ТО

Приказ Изменение уставок от 2018-07-23

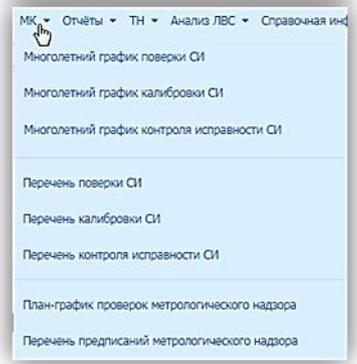
Основные параметры Контроль Приложение Прочее Связи
 Файл



Алгоритмы автоматизации на основе регламентной документации



Алгоритмы автоматизации на основе регламентной документации

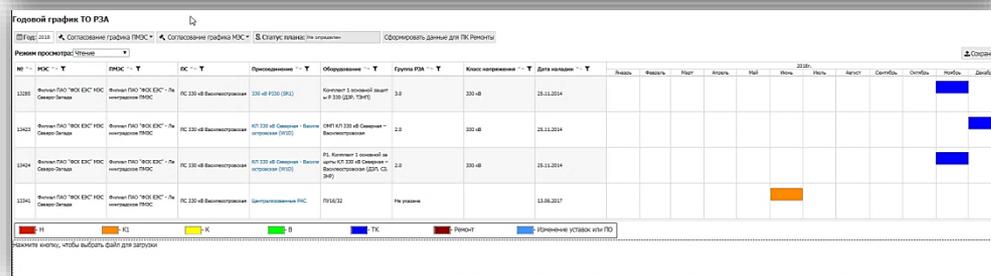


Циклы периодического технического обслуживания устройств РЗА

№	Категория помещения	Вид аппаратного исполнения устройств РЗА	Цикл ТО, лет	Вид ТО	Начальный год цикла относительно наладки	Конечный год цикла относительно наладки
1	И	МП	8	В (профилактическое восстановление (ремонт))	24	Цикл бесконечный
1	И	МЭ	0	Н (проверка при новом включении (наладка))	0	Цикл бесконечный
1	И	МП	4	ТК (технический контроль)	4	20
1	И	ЭМ	8	К (профилактический контроль)	4	Цикл бесконечный
1	И	ЭМ	8	В (профилактическое восстановление (ремонт))	8	Цикл бесконечный
1	И	ЭМ	0	Н (проверка при новом включении (наладка))	0	Цикл бесконечный
1	И	МЭ	6	В (профилактическое восстановление (ремонт))	6	Цикл бесконечный
1	И	МП	8	К (профилактический контроль)	28	Цикл бесконечный
1	И	МП	0	К1 (первый профилактический контроль)	1	Цикл бесконечный
1	И	МЭ	0	К1 (первый профилактический контроль)	1	Цикл бесконечный
1	И	ЭМ	0	К1 (первый профилактический контроль)	1	Цикл бесконечный
1	И	МП	0	Н (проверка при новом включении (наладка))	0	Цикл бесконечный
1	И	МЭ	6	К (профилактический контроль)	3	Цикл бесконечный

Перечень работ по ТОиР РЗА

№	МЭС	ПМЭС	ПС	Вид работ	Оборудование	Плановая дата начала работ	Плановая дата окончания работ	Исполнитель от ФСК	Статус
21625	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Ленинградское РМЭС	ПС 330 кВ Виноостровская	ТК (технический контроль)	СМТ КЛ 330 кВ Северная - Виноостровская	24.12.2018	25.12.2018		Запланировано
21609	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Ленинградское РМЭС	ПС 330 кВ Виноостровская	ТК (технический контроль)	Р1. Комплект 1 основной защиты КЛ 330 кВ Северная - Виноостровская (ДП1, СЗ, ЭНП)	24.11.2018	25.11.2018		Запланировано
21617	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Ленинградское РМЭС	ПС 330 кВ Виноостровская	ТК (технический контроль)	Комплект 1 основной защиты Р.330 (ДПР, ТЭП)	15.11.2018	25.11.2018		Запланировано
21639	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Северо-Запада	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - Ленинградское РМЭС	ПС 330 кВ Виноостровская	К1 (первый профилактический контроль)	ПУ16/32	12.06.2018	13.06.2018		Запланировано



Ожидаемый результат

Автоматическое формирование заданий на выполнение мероприятий ТОиР на основании:

- плановых графиков,
- зарегистрированных сотрудниками неисправностям,
- результатов анализа технологических нарушений,
- заданий (приказов) от АО «СО ЕЭС»,
- выявленных автоматически неисправностям и отказам.

Автоматизированное планирование и контроль выполнения мероприятий ТОиР с расчетом трудозатрат.

Автоматизированное внесение результатов проведения ТОиР в распределенную БД оборудования.

Сокращение временных затрат на выполнение бизнес-процессов подготовки, проведения и контроля выполнения работ по ТОиР устройств РЗА, АСУ ТП и СИ.

Сопровождение строящихся и реконструируемых объектов

Реестр строящихся и реконструируемых объектов Свернуть Найти...

Количество: 3 Год: 2018 Добавить титул

Фильтры: ЗП ОТР ПД ТЧКД Закупка РД Стройка

Реконструкция

- ПАО "ФСК ЕЭС"
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Востока
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Сибири
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Западной Сибири
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Урала
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Волги
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Центра
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Юга
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Северо-Запада
 - Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ПМЭС
 - ПС 110 кВ ТЕСТИРОВАНИЕ 1 СТРОИТЕЛЬСТВО
 - ПС 220 кВ Тестирование 2 СТРОИТЕЛЬСТВО
 - ПС 330 кВ Завод Ильич СТРОИТЕЛЬСТВО
 - КРУЭ 330 кВ
 - 1С
 - КЛ 330 кВ Василеостровская - Завод Ильич

№	Титул	Тип	Держатель договора	ПМЭС	ПС	Зона действия	Плановая дата начала работ	Плановая дата окончания работ	Генеральный подрядчик
38378	Строительство ПС 3	Капитальное строительство	ЦИУС	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Новгородское ПМЭС	ПС 110 кВ ПС 3 ТЕСТ СТРОИТЕЛЬСТВО		05.11.2017	13.11.2020	
38375	Строительство ПС 2	Капитальное строительство	ЦИУС	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ПМЭС	ПС 110 кВ ТЕСТИРОВАНИЕ 1 СТРОИТЕЛЬСТВО		29.10.2016	07.11.2020	ЭнергопромАвтоматизация, Санкт-Петербург
37614	Строительство ПС	Капитальное строительство	ЦИУС	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Ленинградское ПМЭС, Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Карельское ПМЭС	ПС 330 кВ Завод Ильич СТРОИТЕЛЬСТВО		29.10.2018	06.12.2020	ЭнергопромАвтоматизация, Санкт-Петербург

Строительство ПС 3 Редактирование карточки Печать История

Основные параметры Контакты по титулу Связи Задание на проектирование Конкурсная документация

Параметры титула

Наименование: Строительство ПС 3

Тип: Капитальное строительство

МЭС: Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" МЭС Северо-Запада

Держатель договора: ЦИУС

Дата начала реализации: 05.11.2017

Дата окончания реализации: 13.11.2020

Перечень ПМЭС

№	Имя	Описание	Объект
1	Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Новгородское ПМЭС	Предприятие магистральных электрических сетей	

Перечень ПС

№	Имя	Описание	Объект
1	ПС 110 кВ ПС 3 ТЕСТ СТРОИТЕЛЬСТВО	Подстанция	

Объекты реализации

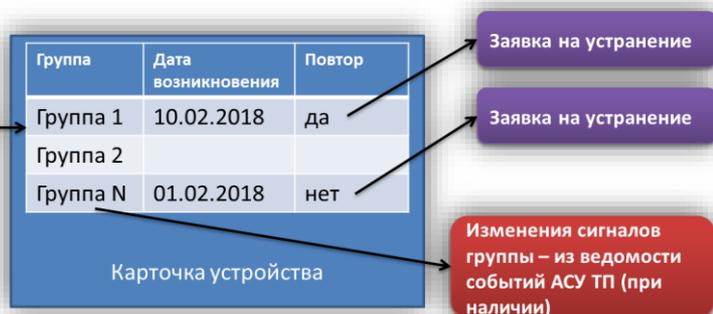
№	Имя	Описание	Объект
Нет данных для отображения			

Ожидаемый результат

Единая информационная база данных по всем титулам строящихся и реконструируемых объектов.

База данных документации для всех этапов строительства и реконструкции объектов с привязкой к титулам.

Автоматическое сохранение всей документации по титулам в распределенной БД оборудования после ввода ПС в эксплуатацию.



При возникновении неисправности устройства Система выполняет следующие действия:

1. Фиксирует неисправность и максимально быстро информирует о ней.
2. Определяет является ли неисправность повторяющейся.
3. Определяет группу неисправности.
4. Минимизирует количество избыточной информации.
5. Предоставляет пользователям на всех уровнях системы информацию о неисправности.

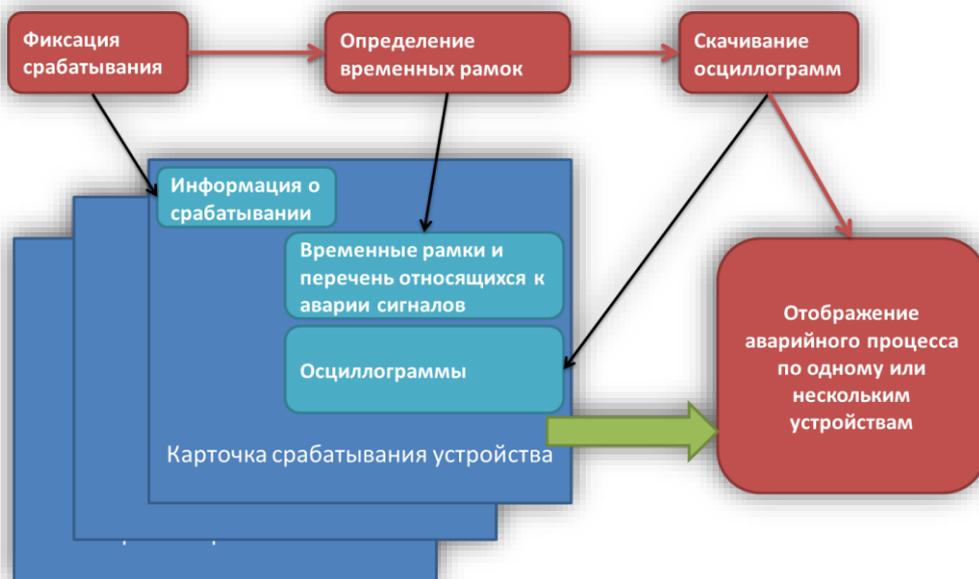
Ожидаемый результат

Регистрация отказов (неисправностей) в электронном виде с автоматическим формированием заявок на их устранение.

Единая информационная база отказов (неисправностей) с разделением по группам.

Инструмент для выполнения анализа отказов (неисправностей) по различным критериям.

Постоянный мониторинг работы ЛВС ПС.



При возникновении срабатывания РЗА Система выполняет следующие действия:

1. Фиксирует срабатывание и максимально быстро информирует о нем.
2. Определяет границы аварийного процесса.
3. Получает осциллограммы, относящиеся к аварийному процессу.
4. Минимизирует количество избыточной информации.
5. Предоставляет пользователям на всех уровнях системы информацию о произошедшем событии.

На каждом из уровней Система дополняет предоставляемую по аварии информацию. Например, на уровне ПС пользователям доступна информация по аварийному процессу, полученная от разных устройств ПС. На уровне ПМЭС, данные по аварии дополняются информацией, полученных от устройств, находящихся на разных ПС и т.д. Это дает возможность анализировать на вышестоящих уровнях развитие сложных системных аварий.

Анализ срабатывания устройств РЗА

Технологическое нарушение от 2018-07-10T08:12:10.000Z

Основные параметры: Осциллограммы/ОМН Работа устройств РЗА Выявленные неисправности

Основные

Дата, время начала *	10.07.2018 11:10:10	Оценка работы АПВ	Не оценено
Дата, время окончания *	10.07.2018 11:10:13	Необходимо формирование обобщенного файла	<input type="checkbox"/>
Статус обработки	Создано	Способ синхронизации времени	С помощью SNTP
Оценка работы РЗА	Правильная работа	Наименование *	Технологическое нарушение от 2018-07-10T08:12:10.000Z

Шкафы *

№	Имя	Описание	Объект
1	Панель Р2. Защита ВЛ-1 220 кВ		

Результаты

Вид КЗ	Междуполосое замыкание	Нарушение НТД ОСК	Не выявлено
Поврежденные фазы	ABC	Выводы, непогрязития	
Значение тока поврежденной фазы в аварийном режиме, А	1500	События: указательные реле, светодиски, табло	
Длина ЛПЗ, км	100	Описание события, причина работы УРЗА	
Уточненное расстояние до места повреждения, км	52	Надотпуск, МВР	0.0
Предварительный режим	В режиме АТ-2	Обстоятельство сработавшей	<input type="checkbox"/>
Организационная причина		Оценка работы РЗА подтверждена	<input type="checkbox"/>
Техническая причина			

Отключившиеся выключатели

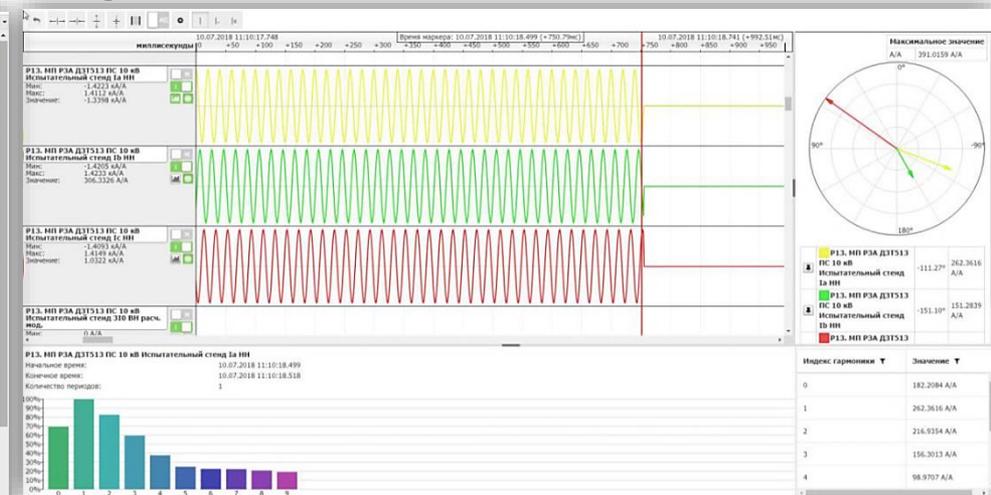
№	Имя	Описание	Объект
1	В 220 ВЛ-1	Выключатель	

Материалы расследования

Имя	Описание	Тип	Размер	Загрузить
Нет данных для отображения				

Обобщенная осциллограмма

Имя	Описание	Тип	Размер	Загрузить
Технологическое нарушение от 2018-07-10T08:11: Технологическое нарушение от 2018-07-10T08:11: text/plain 6731				



Ожидаемый результат

Фиксация срабатывания РЗА и скачивание осциллограмм со сработавших устройств РЗА выполняется автоматически.

Единая информационная база данных технологических нарушений с осциллограммами от сработавших устройств РЗА.

Инструмент для просмотра осциллограмм из единой информационной базы данных технологических нарушений в Web-браузере с помощью встроенного осциллографа в режиме онлайн.

Анализ правильности срабатывания устройств РЗА по данным технологических нарушений выполняется автоматически.



Формирование аналитической информации и оповещения персонала

Система выполняет автоматический расчет статистической информации, хранящейся во всех подсистемах.

The screenshot displays the 'ФСК ЭЭС' (FSC EES) software interface, which is used for monitoring and reporting on equipment maintenance and availability. The interface is divided into several sections, each with a set of input fields and a corresponding numerical value.

УКУ устройств РЗА

Всего, УКУ	0	МЭ, УКУ	0
МП, УКУ	0	ЭМ, УКУ	0

Статистика выполнения ТОиР РЗА

Годовой объем ТО	0	Годовой объем ТО ОД	0
Количество работ ТО за год	0	Количество работ ТО СО за год	0
Количество закрытых заданий ТО за год	0	Количество закрытых заданий ТО СО за год	0
Количество работ не выполненных по годовому графику	0	Количество заданий СО за год	0
Количество работ выполненных вне годового графика	0	Количество просроченных заданий СО	0
Индекс готовности	0	Количество не выполненных заданий СО	0

Статистика по Технологическим нарушениям

Количество технологических нарушений	329	Количество расследованных нарушений с оценкой 'Ложно'	0
Количество расследованных нарушений с оценкой 'Правильная работа'	0	Количество расследованных нарушений с оценкой 'Отказ'	0
		Количество нарушений с невыявленной причиной	0

Неисправности устройств РЗА

Количество неисправностей устройств РЗА	0	Критические	0
		Некритические	0

Выведенные устройства РЗА

Всего:	0	Длительно выведенные:	0
--------	---	-----------------------	---

Статистика выполнения ТОиР АСУ ТП

Годовой объем ТО	0	Годовой объем ТО ОД	0
Количество работ ТО за год	0	Количество работ ТО СО за год	0
Количество закрытых заданий ТО за год	0	Количество закрытых заданий ТО СО за год	0
Количество работ выполненных вне годового графика	0	Количество работ не выполненных по годовому графику	0

Количество неисправностей устройств АСУ ТП за календарный год

Количество неисправностей устройств АСУ ТП	0	Устраненных	0
		Неустраненных более 4 месяцев	0

ЗИП потребность

Всего, шт	0	Для сетевого оборудования, шт	0
Для серверного оборудования, АРМ, СЕВ, шт	0	Для СКС, КЛ, МП, шт	0
Для систем питания, шт	0		

Ожидаемый результат

Расчет статистических показателей, таких как: УКУ, индекс готовности, КПЭ выполняется автоматически.

Оперативный доступ к статистической информации по составу оборудования на ПС.

Оперативный доступ к статистической информации по выполнению ТОиР (фактической, планируемой).

Интеграция и связь с другими НИОКР

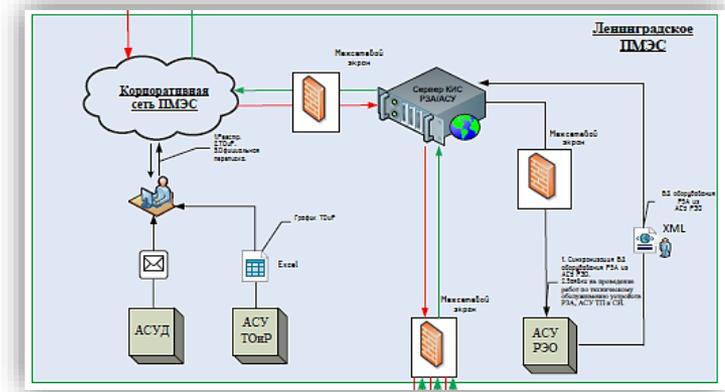
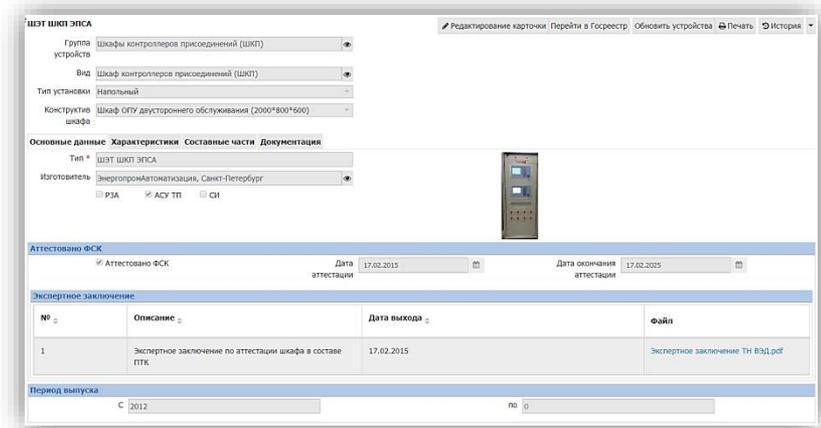
Система предусматривает взаимосвязь с другими НИОКР, такими как:

- НИОКР «Разработка электронного каталога типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты, управления ПС, включая решения по Цифровым ПС с применением наилучших доступных технологий» (Этап 2) в части импорта SCD файла и автоматизированного построения структуры ПС на основе данных SCD файла.

- НИОКР «Разработка электронного каталога типовых проектных решений для проектирования и конфигурирования оборудования системы защиты, управления ПС, включая решения по Цифровым ПС с применением наилучших доступных технологий» (Этап 4) в части формирования и ведения реестра типовых шкафов и устройств.

Система предусматривает интеграцию со следующими подсистемами:

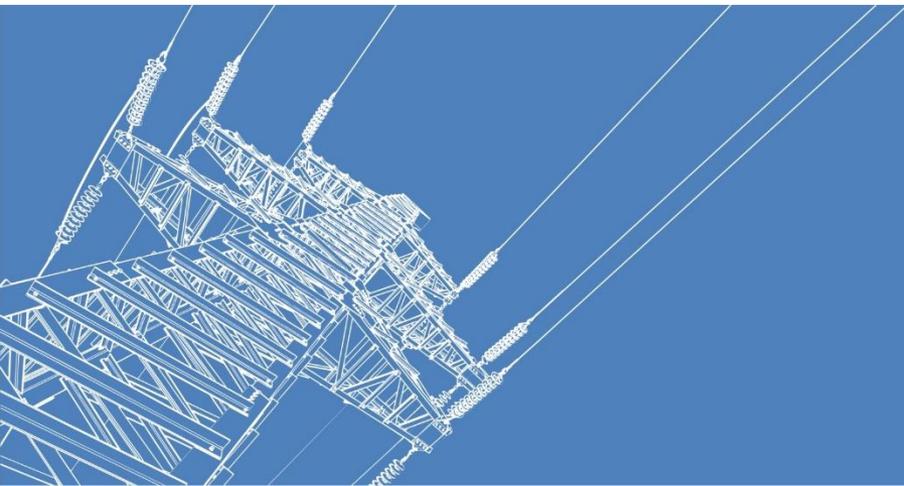
1. АСУ РЭО
2. АСУ ТОиР
3. АСУ «Метрология»
4. Госреестр СИ
5. АСУД



Система автоматической диагностики и повышения эффективности обслуживания устройств РЗА, АСУ ТП и средств измерений ПС позволит:

- автоматизировать планирование и контроль исполнения работ по ТОиР;
- создать единое информационное пространство между различными программным комплексами (согласование графиков АСУРЭО, бюджета (АСУ ТОиР), заявок (ПК Заявки) и т.д.) → персонал работает в одном программном комплексе!
- сократить время доставки информации и принятия решений;
- сократить время анализа неисправностей и аварийных нарушений.





Спасибо за внимание!

Макет системы можно посмотреть на стенде:

ООО «ЭнергопромАвтоматизация» А 87.