



СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ СЛУЖБ РЗА ПО РАСЧЕТАМ И АНАЛИЗУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВ РЗА

Михайлов А. Б.,

Руководитель группы расчетов РЗА ООО «РТСофт-СГ», группа компаний «РТСофт»



КАЖДЫЙ РЕАЛИЗОВЫВАЕТ ЦИФРОВИЗАЦИЮ ПО-СВОЕМУ:

- Цифровые форматы представления данных и инфообмена
- Обработка больших данных
- Автоматизация/роботизация деловых процессов
- Использование аналитики данных для планирования деятельности
- Моделирование процессов для принятия оптимальных решений

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЭНЕРГООБЪЕКТОВ

ЧТО СЕГОДНЯ ПРЕДСТАВЛЯЕМ

СРЗА



Мониторинг и Анализ
функционирования РЗА

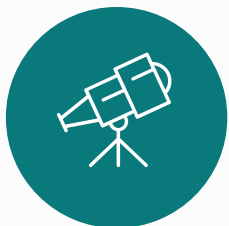


Расчет уставок и согласование РЗА,
цифровые бланки уставок

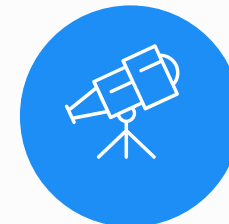


Специализированные расчеты
для РЗА и ПА

ДС, СРЗА



Поддержка принятия решений при
ведении режима по условиям РЗА



Автоматизированный анализ
аварийных событий

СРЗА, СЭР, ДС



Единая
информационная система



Объединение инструментов
для прикладных задач СЭР и СРЗА



Возможности интеграции
с системами АСДУ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СЛУЖБАХ РЗА

Создание и сопровождение модели энергообъектов для первичного и вторичного оборудования

Ведение множества вариантов моделей сети и энергообъекта во времени

Синхронизация информационной модели с CIM стандартами

Выбор параметров настройки РЗА

Автоматизированный выбор уставок по множеству методик производителей в полном объеме бланка Уставок РЗА

Формирование бланка уставок в разных форматах

Формирование ПЗ по расчету ТКЗ и уставок РЗА

Расчеты СОПТ, 0.4 кВ с проверкой оборудования и защит

Анализ времени до насыщения ТТ по ПНСТ

Взаимодействие между службами РЗА Энергокомпании с субъектами ЭЭ

Единая информационная система для работы с цифровыми бланками уставок РЗА и документами службы

Автоматизация инфо обмена в рамках приказа Минэнерго № 102 от 13 февраля 2019 г. по требованиям ГОСТ Р 58651. (CIM-модель).

Автоматизация инфо обмена по параметрам энергообъектов с СО ЕЭС:
- Аварийные данные для ССНТИ
- Бланки уставок РЗА для расчетного комплекса

Расследование аварий, анализ действия РЗА и предотвращение неправильной их работы

Централизованный и автоматический сбор осциллограмм, обработка и экспресс-анализ аварийных событий со всех объектов

Анализ правильности работы РЗА

Автозаполнение отчетов по работе РЗА

Интеграция:
- с ПК Анализ

ЧТО СЕГОДНЯ ПРЕДСТАВЛЯЕМ



Анализ и оценка функционирования РЗА

Автоматизация анализа
аварий и оценки
правильности работы
устройств

Продукт: Advanced Protection Suite.
АСМ Предприятия

АСА РЗА для ДЦ



Единая информационная система (ЕИС)

Электронный документооборот внутри
служб технологического блока Главного
диспетчера

«Цифровизация» части правил
управления режимами энергосистем

Продукт: Advanced Protection Suite.
Информационная система СРЗА

ЕДИНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОКНО ДЛЯ РЕЛЕЙЩИКА



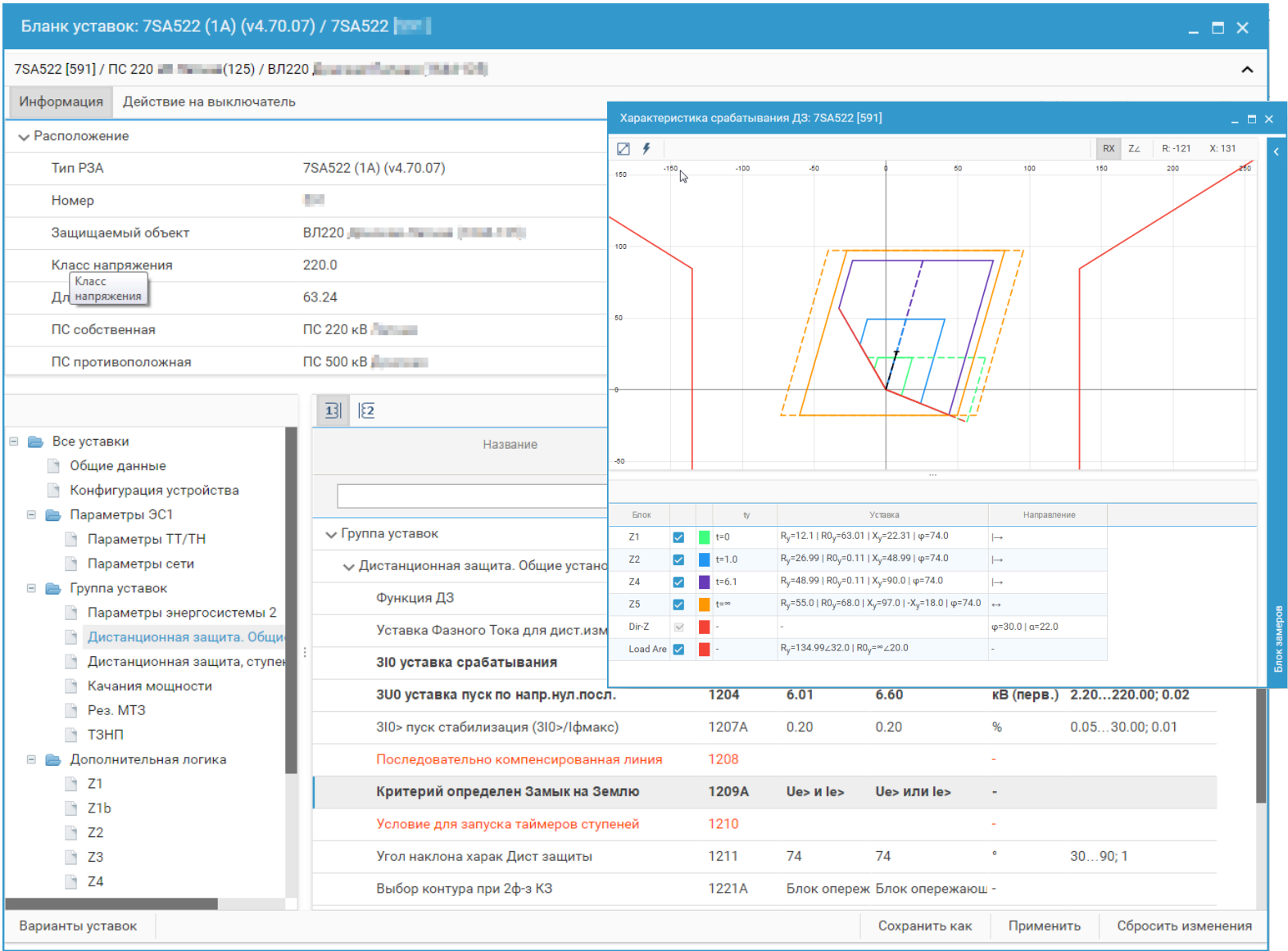
ЧТО ПОЛУЧАЕТ СЛУЖБА РЗА

Единый программный инструмент для цифровизации документооборота по РЗА:

- «Яндекс» для релейщика, отвечающий корпоративным требованиям.
- Цифровизация документооборота.
- Быстрая подготовка отчетов по большому количеству стандартизованных форм для регулятора.
- Централизованный доступ филиалов (расчётчиков) к единой БД по РЗА.
- Проверка правильности параметрирования на энергообъекте по выданному заданию на параметрирование.

ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛ: ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛАНК УСТАВОК РЗА

- **Детальные бланки** уставок, учитывающие особенности устройств РЗА различных производителей
- Ведение **истории изменений** во времени
- **Сравнение** уставок нескольких вариантов одного комплекта, нескольких комплектов
- Контроль **допустимых значений** уставок
- Работа в первичных/вторичных значения





ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ЦИФРОВЫМИ ДВОЙНИКАМИ РЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРАВИЛЬНОСТИ ИХ РАБОТЫ И ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЕК

Опыт автоматизации расчетов защит,
коммутационных аппаратов и проверки
оборудования 0,4 СОПТ-0,4-6-10-110-750 кВ

ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛ: ПРОВЕРКА УСТАВОК РЗА ОБОРУДОВАНИЯ

Особенности:

- Автоматизированный выбор и проверка уставок защит станционного оборудования
- Автоматическое определение обязательного набора защит для энергоблока с учетом топологии сети
- Автоматическое определение набора защищаемого первичного оборудования энергоблока и проверка подключения цепей необходимых измерительных трансформаторов тока и напряжения
- Информационные подсказки и рекомендации Пользователю к применению функций защит и ссылки на нормативную документацию
- Автоматическое формирование расчетных условий, мест, типов КЗ, подрежимов



Изменить

Шкаф Р18 Г9 / ШЭ 11ХХ (200) / ЭКРА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ИЗМЕРЕНИЯ

КОНФИГУРАЦИЯ

РАСЧЕТЫ

Защищаемый объект:

Г

>30МВА

ТБ

ТСН

ТВ

В-Г

В-ТБ

Главная схема:

Б.2

Одиночный блок - Генераторное РУ с выключателем в цепи генератора

Параметры

Главная схема

Одиночный блок - Генераторное РУ с выключателем в цепи генератора

Максимальный режим

ДЗГ Г6_26.02.2018 14.59.47

Минимальный режим

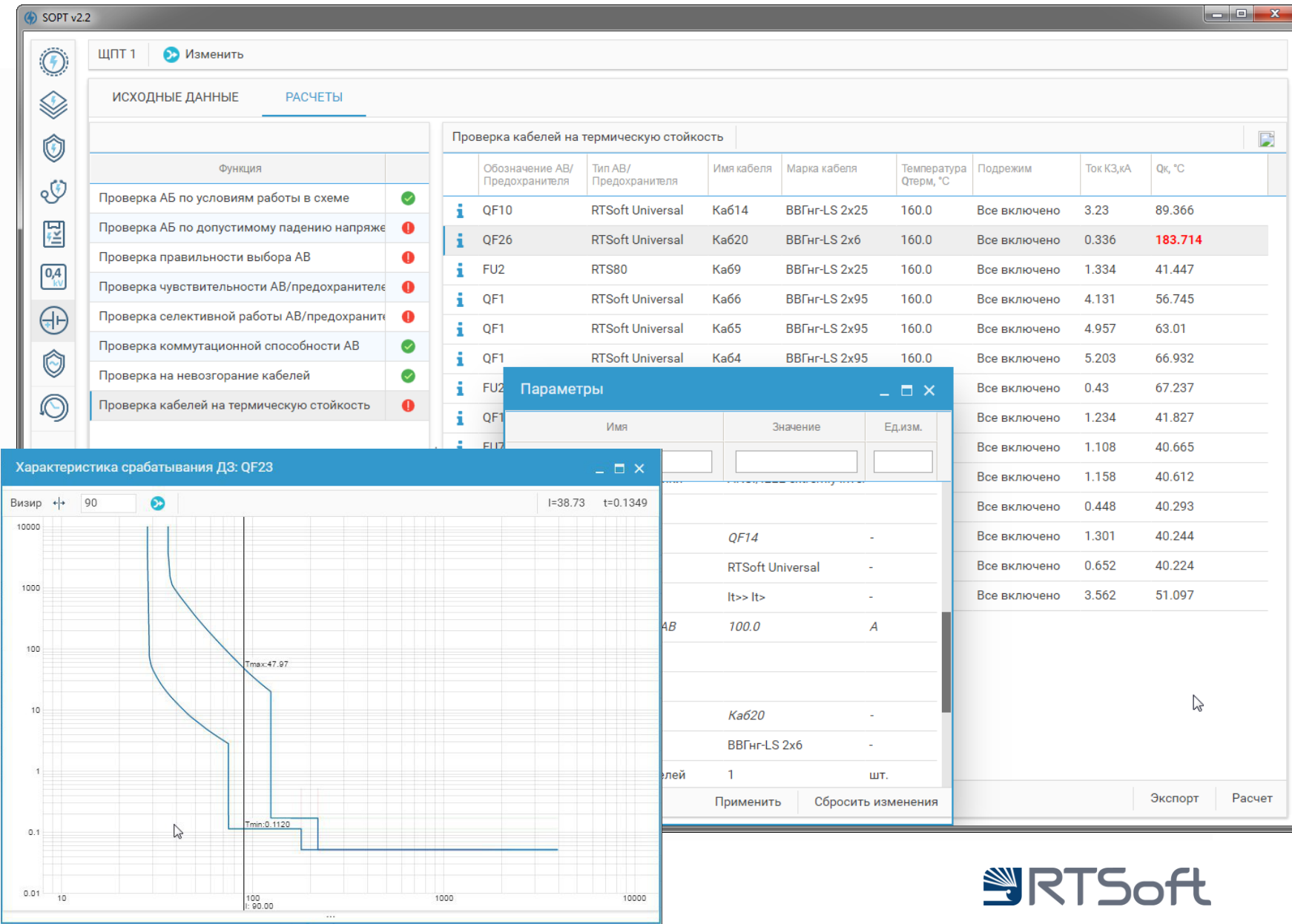
ДЗГ Г6_26.02.2018 15.00.10

Обозначение объекта	☒	Тип	Назначение	Уном, кВ	Snом, МВА	Статус
Генератор						
Г9	☒		Турбогенератор	15.75	100.0	
Трансформатор 2х-обмоточный						
59Т	☒	ТСЗ-400/6 (51Т-59Т)	Трансформатор собственных нужд блс	15.75	0.4	
69Т	☒	ТСЗП-4000/15 (61Т-6	Трансформатор возбуждения	15.75	4.0	
Т9	☒	ТЦ-400000/220	Трансформатор блока	220	400.0	
Выключатель						
В-Г9	☒		Выключатель генератора	15.75	-	
В-Т9	☒		Выключатель ВН трансформатор блок	220	-	

ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛ: ПРОВЕРКА СЕТИ СОПТ И С.Н. 0.4 КВ

Особенности:

- Автоматизированный выбор и проверка уставок АВ/Предохранителей, параметров оборудования
- Автоматическое формирование расчетных условий в соответствии с методическими указаниями
- Автоматическое формирование свойств расчета ТКЗ
- Учет влияния дуги, изменения сопротивления проводников при нагреве токами КЗ и подпитки от электродвигателей
- Формирование сводного отчета и служебной записки о замене оборудования, уставок
- Библиотека моделей АВ/Предохранителей, КЛ, шинопроводов, АКБ



ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ С ЦИФРОВЫМИ ДВОЙНИКАМИ РЗА

1. Внедрение в РусГидро:

- Проверка сети СОПТ и 0,4 кВ
- Выбор уставок станционного оборудования
- Выбору уставок и проверка сети СН 6-35 кВ

ЭФФЕКТЫ

1. Менее 1% случаев неправильной работы РЗА по причине ошибок расчета уставок и в процессе конфигурирования устройств РЗА.
2. Максимальная автоматизация процесса выбора уставок, сокращение трудозатрат специалистов по расчету уставок в части пересчета, направление ресурсов на улучшение качества расчетов.
3. Формирование корпоративной библиотеки правил и условий выбора уставок РЗА на базе нескольких методических и руководящих указаний.

ЦЕЛЕВОЙ ФУНКЦИОНАЛ: ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ ЭЭС ПО УСЛОВИЯМ РЗА

Редактор

Модель

Журнал

... / Печорская ГРЭС / Копия

Указания 2

Комментарии

Замечания

Примечания 1

Воркута, ВЛ 220 кВ ГРЭС – Усинская с отпайкой ПС Сыня, ВЛ 220 кВ с отпайкой на ПС Сыня

Отключено от 0 до 1 из ВЛ 220 кВ – Северная ГРЭС

2 Включено 2 из Г-1, Г-2, Г-3, Г-4, Г-5

Отключено ВЛ 220 кВ 1 ГРЭС –

Отключено от 0 до 1 из ВЛ 220 кВ – Северная ГРЭС

3 Включено 2 из Г-1, Г-2, Г-3, Г-4, Г-5

4 Включено 1 из Г-1, Г-2, Г-3, Г-4, Г-5

Отключено ВЛ 220 кВ 2 И от 0 до 1 из ВЛ 220 кВ – Северная ГРЭС –

5 Включено 2 из Г-1, Г-2, Г-3, Г-4, Г-5

6 Включено 1 из Г-1, Г-2, Г-3, Г-4, Г-5

Возможность неселективной работы или отказа устройств релейной защиты

Снижение чувствительности КСЗ ВЛ 220 кВ П Печора № 2 (ТЗНП, ТО, МТЗ) [ПС 220 кВ Печора] при междуфазных КЗ на ВЛ 220 кВ ГРЭС – Печора № 2 (Чувствительность остальных защит обеспечивается)

Увеличивается время ликвидации КЗ ВЛ 220 кВ – Печора № 2 ГРЭС

Мероприятия, направленные на снижение вероятности неселективной работы или отказа устройств релейной защиты

Отключить В 220 Печора

Вероятность исключается

Обеспечить в работе ДФЗ ВЛ 220 кВ , ДФЗ ВЛ 220 кВ ГРЭС – [ПС 220 кВ Печора]

Сохраняется вероятность увеличения времени ликвидации КЗ и неселективной работы при отказе ДФЗ ВЛ 220 кВ , ДФЗ ВЛ 220 кВ ГРЭС – [ПС 220 кВ Печора]

+ МЕРОПРИЯТИЕ

Снижение чувствительности КСЗ ОШВ-1 в режиме ШСВ-220 (ТЗНП, МТЗ), КСЗ ОШВ-2 в режиме ШСВ-220 (ТЗНП, МТЗ), КСЗ СВ-1 (ТЗНП, МТЗ), КСЗ СВ-2 (ТЗНП, МТЗ) при междуфазных КЗ на СШ-1А, СШ-1Б, СШ-2А, СШ-2Б (Чувствительность остальных защит не обеспечивается)

Увеличивается время ликвидации КЗ СШ-1А, СШ-1Б, СШ-2А, СШ-2Б

Обеспечить в работе ДЗШ-220-А, ДЗШ-220-Б

Вероятность исключается

+ МЕРОПРИЯТИЕ

+ РИСК

Указания диспетчеру

Обновить указания для таблицы

1 Отключить В 220 Печора

2 Обеспечить в работе ДЗШ-220-А, ДЗШ-220-Б

1 Обеспечить в работе ДФЗ ВЛ 220 кВ ГРЭС – Печора № 2, ДФЗ ВЛ 220 кВ ГРЭС – , ДФЗ ВЛ 220 кВ ГРЭС № 2 [ПС 220 кВ Печора]

2 Обеспечить в работе ДЗШ-220-А, ДЗШ-220-Б

ЧТО СЕГОДНЯ ПРЕДСТАВЛЯЕМ



Анализ и оценка функционирования РЗА

Автоматизация анализа
аварий и оценки
правильности работы
устройств

Продукт: Advanced Protection Suite.
АСМ РЗА для ДЦ



Единая информационная система (ЕИС)

Электронный документооборот внутри
служб технологического блока Главного
диспетчера

«Цифровизация» части правил
управления режимами энергосистем

Продукт: Advanced Protection Suite.
Информационная система СРЗА

ЦЕЛЕВАЯ СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИИ



ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО АГРЕГАЦИИ ДАННЫХ В СИСТЕМЕ



- + Идентификация аварийных событий
- + Автоматический анализ аварий
- + Оценка правильности пусков и срабатываний РЗА
- + Формирование единого файла аварийного события
- + Ведение технического учёта РЗА
- + Хранение данных по расследованию аварий

Анализ и оценка функционирования РЗА для ДЦ АО «СО ЕЭС»



Осциллограммы РАС, РЗА
Отчёты ОМП
Конфигурации МП РЗА



Описание первичного и
вторичного оборудования и
параметров в CIM



Телеинформация (АПТС, ТС)
Исторические данные о
состоянии КА в
предаварийном режиме



Результаты моделирования
аварии с перечнем требований
на пуски и срабатывания
«цифровых двойников» РЗА

ПАК ССНТИ

(сбор аварийной
информации)

АИП

(мастер-модель
энергосистемы)

ОИК-НП

(сбор оперативной
информации)

ПК PF.Protection

(моделирование и
расчеты РЗА)

Субъекты
электроэнергетики

Субъекты
электроэнергетики

ЧТО ПОЛУЧАЕТ СЛУЖБА РЗА

Единый программный инструмент для автоматизации рабочих процессов персонала РЗА:

- ✓ Удаленный мониторинг и актуальная информация о состоянии всех МП РЗА.
- ✓ Автоматическая фиксация и анализ аварийных событий с автоматическим сбором данных по аварии и оценкой правильности функционирования РЗА (в соответствии с Приказом Минэнерго России от 08.02.2019 №80).
- ✓ Оперативные оповещения о неисправностях и авариях. Отчеты по мониторингу и анализу аварийных событий.
- ✓ Систематизация и хранение технологической информации по всем аварийным событиям и техническому состоянию МП устройств РЗА.
- ✓ Техническое обслуживание РЗА по фактическому состоянию (в соответствии с Приказом Минэнерго России от 13.07.2020 №555).

Михайлов Александр Борисович

mikhaylov_ab@rtsoft.ru

+7 495 967 15 05 доб. 15-28

Группа компаний «РТСофт»

105264, Москва, ул. Верхняя Первомайская, 51

Тел.: +7 495 967 15 05

rtsoft@rtsoft.ru | www.rtsoft.ru