



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

Филиал АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана

Внедрение информационно-управляющей системы «Автоматизированная система анализа аварийных событий и функционирования устройств релейной защиты и автоматики» (ИУС «АСА РЗА») в АО «СО ЕЭС».

Целевая задача, эффекты от ее внедрения.

Первый заместитель директора – главный диспетчер
Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана
Игорь Владимирович Двинянинов



ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ АСА РЗА

2



1

ИДЕНТИФИКАЦИЯ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ

2

ОПЕРАТИВНОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОВ НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ РЗА

3

ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОВ ЛОЖНЫХ ПУСКОВ, ОТКАЗОВ ФУНКЦИЙ РЗА, КОТОРЫЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО МОГУТ ПРИВЕСТИ К НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЕ УСТРОЙСТВ

4

ФОРМИРОВАНИЕ ОТЧЕТНОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБО ВСЕХ СЛУЧАЯХ ПРАВИЛЬНОЙ И НЕПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ УСТРОЙСТВ РЗА

5

ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ БММС МЕТОДОМ «МОДЕЛЬ-АВАРИЯ»



ВНЕДРЕНИЕ АСА РЗА

3

Срок начала внедрения АСА РЗА – ноябрь 2020 года

Опытная эксплуатация АСА РЗА прошла в
операционных зонах Московского РДУ,
РДУ Татарстана, Кубанского РДУ

На этапе опытной эксплуатации в ОЗ РДУ Татарстана к
АСА РЗА подключены 12 объектов электроэнергетики

АСА РЗА введена в промышленную эксплуатацию в
операционных зонах Московского РДУ, РДУ Татарстана,
Кубанское РДУ с 20.06.2022



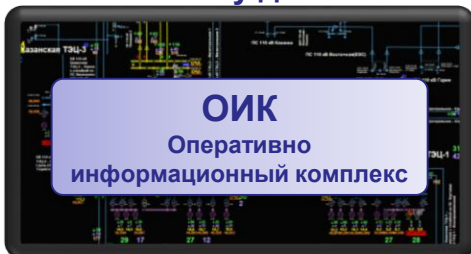
АРХИТЕКТУРА АСА РЗА

4

ССНТИ

Система сбора неоперативной технологической информации

Автоматически передаёт аварийные осциллограммы с объектов в систему для анализа



ОИК

Оперативно информационный комплекс

Передаёт в систему текущее положение первичного оборудования для учёта режима сети с учетом заявок



PF. Protection

Модуль расчетов сети

На основании данных о текущем режиме из ОИК делает расчёт о аварийном событии

АСА РЗА

Анализ данных (ТС из ОИК, осциллограмм из ССНТИ)

Определение места повреждения с двух сторон

Подготовка задания на моделирование

Экспресс-анализ работы устройств РЗА

Моделирование и анализ результатов моделирования

Оценка работы устройств РЗА

Служба РЗА ДЦ

Анализ полученных данных моделирования на основе математической модели сети

Оценка работы устройств РЗА путём сравнения расчётных данных с фактическими данными из осциллограмм

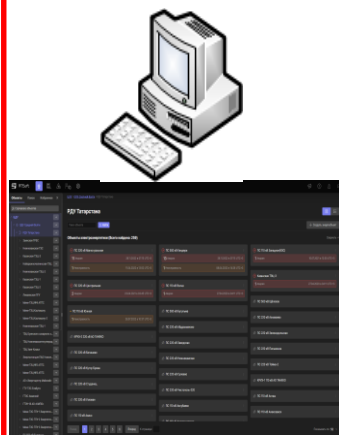


РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ РЕГИСТРАЦИИ АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ С ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В АСА РЗА

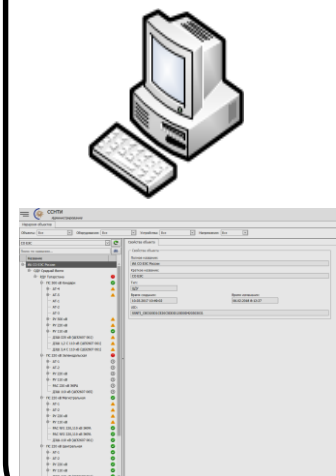
5

Организация сбора данных
регистрации аварийных событий
с объектов электроэнергетики
ОЗ РДУ Татарстана

АСА РЗА

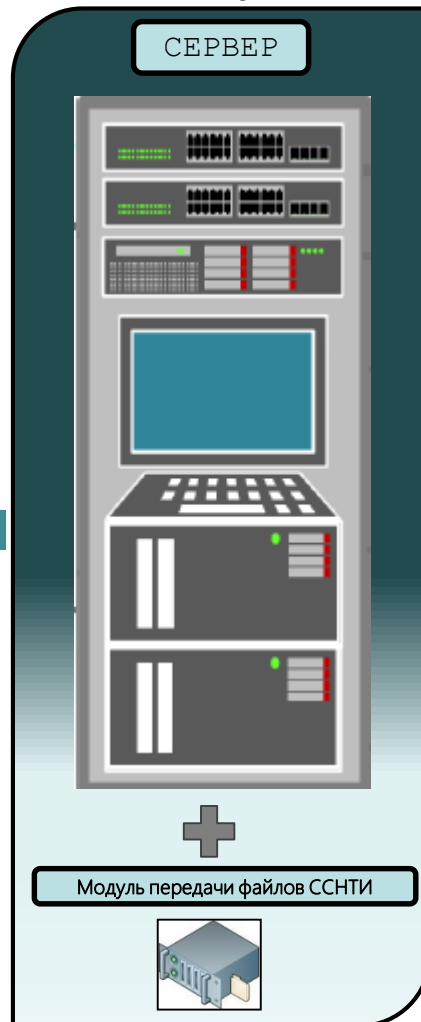


ПАК ССНТИ



РДУ Татарстана

СЕРВЕР



Объект ЭЭ
СМРЗА

СЕРВЕР



Объект ЭЭ
СМРЗА

СЕРВЕР



Объект ЭЭ
СМРЗА

СЕРВЕР





РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПЕРЕДАЧИ ОСЦИЛЛОГРАММ В АСА РЗА

6

Субъекты электроэнергетики Республики Татарстан
ОЗ Филиала АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана оснащенные СМРЗА



3 ПС 500 кВ:
ПС 500 кВ Киндери, ПС 500 кВ Щелоков,
ПС 500 кВ Бугульма;
32 ПС 110-220 кВ



5 электростанций:
Заинская ГРЭС, Нижнекамская ГЭС,
Набережночелнинская ТЭЦ, Казанская ТЭЦ-1,
Казанская ТЭЦ-2



2 электростанции:
Казанская ТЭЦ-3, Нижнекамская ТЭЦ-1



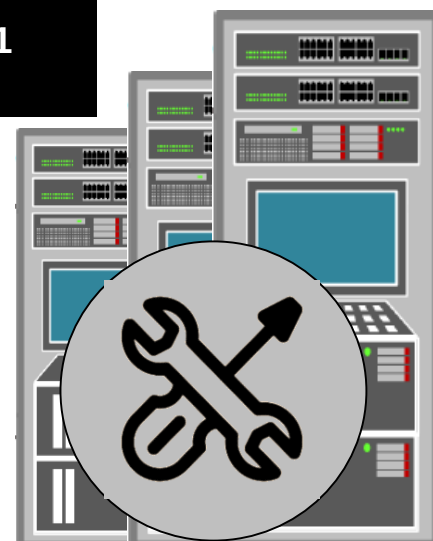
электростанция
ПАО «Нижнекамскнефтехим»



ООО «Нижнекамская ТЭЦ»



Нижнекамская ТЭЦ-2





ИНТЕРФЕЙС АСА РЗА

7

Главный экран со Списком объектов и произошедших аварий и неисправностей

ЦДУ / ОДУ Средней Волги / РДУ Татарстана

РДУ Татарстана

Поиск объекта

Найти

Создать энергообъект

Объекты электроэнергетики (Всего найдено: 403)

Свернуть

⚡

ПС 220 кВ Магистральная

⋮

11 Авария

28.11.2022 в 07:15 UTC+3

1 Неисправность

11.04.2022 в 13:52 UTC+3

⚡

ПС 500 кВ Киндери

⋮

13 Аварии

28.11.2022 в 07:15 UTC+3

1 Неисправность

08.04.2022 в 14:26 UTC+3

⚡

ПС 110 кВ Западная(КЭС)

⋮

1 Авария

10.07.2021 в 12:50 UTC+3

1 Неисправность

01.03.2023 в 14:16 UTC+3

⚡

ПС 220 кВ Центральная

⋮

2 Аварии

23.04.2021 в 03:45 UTC+3

1 Неисправность

28.07.2022 в 10:37 UTC+3

⚡

ПС 110 кВ Волна

⋮

1 Авария

27.04.2020 в 04:11 UTC+3

1 Неисправность

02.03.2023 в 10:53 UTC+3

⚡

Казанская ТЭЦ-3

⋮

1 Авария

27.04.2020 в 04:11 UTC+3

⚡

ПС 110 кВ Южная

⋮

1 Неисправность

28.07.2022 в 10:37 UTC+3

⚡

ПС 500 кВ Бугульма

⋮

⚡

КРУЭ-2 220 кВ АО «ТАНЕКО»

⋮

⚡

ПС 500 кВ Щёлоков

⋮

⚡

ПС 220 кВ Абдрахманово

⋮

⚡

ПС 220 кВ Бегеишево

⋮

⚡

ПС 220 кВ ГПП-1 "АО ТАНЕКО"

⋮

⚡

ПС 220 кВ ГПП-2 "АО ТАНЕКО"

⋮

⚡

ПС 220 кВ ГПП-3 "АО ТАНЕКО"

⋮

⚡

ПС 220 кВ ГПП-4 "АО ТАНЕКО"

⋮

⚡

ПС 220 кВ Заводская

⋮

⚡

ПС 220 кВ Зеленодольская

⋮

⚡

ПС 220 кВ Нижнекамская

⋮

⚡

ПС 220 кВ Письмянкa

⋮

⚡

ПС 220 кВ Сулеево

⋮

⚡

ПС 220 кВ Тойма-2

⋮

⚡

ПС 220 кВ Азнакаево

⋮

⚡

ПС 220 кВ ГПП-5 "АО ТАНЕКО"

⋮

⚡

ПС 220 кВ ГПП-5 "АО ТАНЕКО"

⋮

⚡

ПС 220 кВ Кутлу Букаш

⋮

⚡

ПС 220 кВ Студенец

⋮

⚡

ПС 220 кВ Узловая

⋮

⚡

ПС 110 кВ 25 Октября

⋮



ИНТЕРФЕЙС АСА РЗА

8

Информация об аварии и показания места повреждения с обеих сторон линии

RTSoft

Авария

25.06.2020 в 22:02:47 UTC+3

ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери
I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ
Магистральная – Киндери 1)

А0

Информация о повреждении

Журнал аварии

Хронология

Анализ аварии

Осциллограммы

Отчеты

Моделирование

Сформировать отчет

Информация

Состояние:

Наименование поврежденной ЛЭП или оборудования:

Вид КЗ и поврежденные фазы:

Расстояние до места повреждения на ЛЭП:

Общая длина ЛЭП:

Дата и время возникновения:

Дата и время ликвидации первоначального повреждения:

Дата и время окончания:

Переходные сопротивления в месте повреждения на линии:

Общая длительность аварийного режима:

Общее время ликвидации первоначального повреждения:

Киндери I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 1)

7.044 км от ПС 500 кВ Киндери:13.166 км

UTC+3

UTC+3

UTC+3



ИНТЕРФЕЙС АСА РЗА

9

Экспресс анализ аварии на основе полученных осциллограмм и информации полученной из ОИК

Анализ аварии

Исходные оценки

Логи алгоритмов

Передать результаты

Фильтр	Развернуть все	Факт работы	Экспресс анализ	Моделирование	Пользователь	Оценка работы
Казанская ТЭЦ-3						
ВЛ 110 кВ Казанская ТЭЦ-2 – Казанская ТЭЦ-3 II цепь (ВЛ 110 кВ Тэцевская 2)						
ВЛ 110 кВ Казанская ТЭЦ-2 – Казанская ТЭЦ-3 I цепь (ВЛ 110 кВ Тэцевская 1)						
ПС 500 кВ Киндери						
ВЛ 110 кВ Киндери – Куркачи						
КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная I цепь с отпайками (КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная 1)						
ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 1)						
Комплект резервных защит № 2 ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 1 (ДЗ, ТЗНП, МФО) (Б32704 021)						
ВЧБ ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 1 (ШЭ 2607 031)						Правильно
ВЧБ ВЧБ ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 1 (ШЭ 2607 031)						Правильно
-		Срабатывание	Срабатывание	Срабатывание	Не определено	Правильно
Комплект резервных защит № 1 ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 1 (ДЗ, ТЗНП, МФО, УРОВ, АПВ) (Б32704 011)						-
КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная II цепь с отпайками (КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная 2)						
ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Магистральная – Киндери 2)						
ПС 220 кВ Центральная						
КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная I цепь с отпайками (КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная 1)						
КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная II цепь с отпайками (КВЛ 110 кВ Киндери – Центральная 2)						



ЭФФЕКТЫ ОТ ВНЕДРЕНИЯ АСА РЗА

10

1

ВЫЯВЛЕНИЕ НЕПРАВИЛЬНОЙ НАСТРОЙКИ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ УСТРОЙСТВ РЗА ЗА СЧЕТ АВТОМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПУСКОВ И СРАБАТЫВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

2

СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПОЛУЧЕНИЯ ОТЧЕТОВ ПО СРАБАТЫВАНИЮ УРЗА ДЛЯ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ БЕЗ УЧАСТИЯ ПЕРСОНАЛА РЗА

3

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ФОРМИРОВАНИЕ КАРТОЧКИ СРАБАТЫВАНИЯ УСТРОЙСТВ РЗА В АС «ТЕХУЧЕТ РЗА»

4

ОПЕРАТИВНОСТЬ ПРИ РАЗБОРЕ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Частота в ЕЭС, Гц

50,000

[О компании](#)

[Деятельность](#)

[Филиалы и представительства](#)

[Новости](#)

[Контакты и реквизиты](#)

[ЕЭС России](#)



Благодарю за внимание!

Индикаторы ЕЭС

Новости Системного оператора

[Частота в ЕЭС России](#)



[Температура в ЕЭС России](#)



02.09.2016 14:54

Потребление электроэнергии в ЕЭС России в августе 2016 года увеличилось на 2,9 % по сравнению с августом 2015 года

Электростанции ЕЭС России выработали 79,7 млрд кВт·ч, что на 3,2 % больше, чем в августе 2015 года

01.09.2016 12:15

Введен в действие новый национальный стандарт в области релейной защиты и автоматики

1 сентября введен в действие национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56865-2016 «Единая энергетическая система России. Релейная защита и автоматика. Технические учет и анализ функционирования. Общие требования»

30.08.2016 15:11

В Новоуральске введен в эксплуатацию новый энергоблок «Энергия»

САЙТ
КОНКУРЕНТНОГО
ОТБОРА МОЩНОСТИ

САЙТ ОПТОВОГО РЫНКА
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
И МОЩНОСТИ

ТЕХНОЛОГИЯ
ЦЕНОЗАВИСИМОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ

ТК / МТК
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Двинянинов Игорь Владимирович

Контактная информация: DvinyaninovIV@tatrdu.so-ups.ru, (843) 235-33-01



Нормативные требования

США:

- NERC PRC-002-2 Требования к мониторингу и отчетности по возмущениям в ЭЭС
- NERC PRC-005-2 Эксплуатация РЗА

Разработка и пилотные проекты

Китай:

- Исследования и применение системы онлайн мониторинга РЗА в State Grid
- Оценка и верификация уставок РЗА в режиме онлайн: проектирование и опыт

Продукты и решения

США:

Мониторинг систем РЗА и АСУ ТП энергообъектов:

- General Electric
- Quanta Technologies
- Schweizer Engineering Laboratories
- ...