



Оптимальные пути построения цифрового РЭС

АНТРАКС
энергия под контролем



Кучерявенков Андрей



Компания АНТРАКС

ООО МНПП «АНТРАКС» - российская научно-производственная компания полного цикла:



Компания основана в 1989 году на базе лабораторий двух НИИ:

— Института радиотехники и электроники РАН (Фрязино)

— Московского института электронной техники (Зеленоград)



Разрабатывает и производит интеллектуальные устройства для энергетики:

- Системы мониторинга и управления воздушными и кабельными сетями
- Управляющие и измерительные приборы для силового оборудования



Предоставляет широкий спектр инжиниринговых услуг:

проектирование, монтаж, пуско-наладка, техническое и сервисное обслуживание



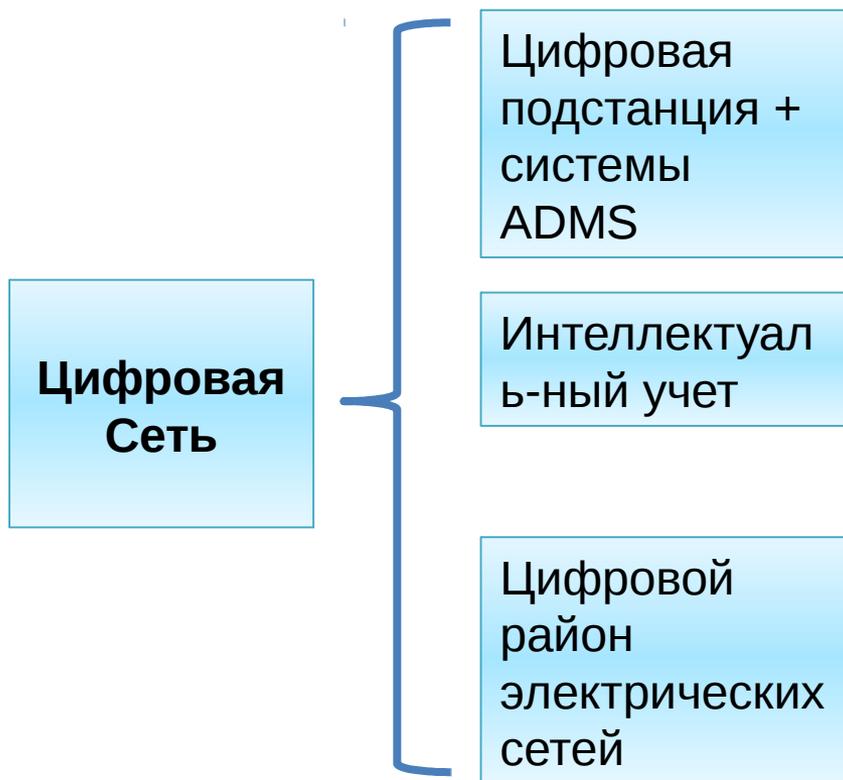
Международный охват

Наши устройства установлены в энергосистемах 28 стран мира





Современные требования к цифровому РЭС



Высокоавтоматизированный район распределительных электрических сетей обеспечивает:

- наблюдаемость и управляемость в режиме реального времени
- поддержку функции самодиагностики и самовосстановления
- интеллектуальный учет с интеграцией в современную SCADA / OMS / DMS с возможностью телеуправления
- использование цифровых систем связи и оборудования с поддержкой протоколов МЭК



Разные пути построения цифрового РЭС

SmartGrid
the future of energy

- 858 сетевых объектов
- 35% автоматизировано
- 95*% наблюдаемость

Netze BW

- 84 сетевых объектов
- 16% автоматизировано

ЯНТАРЬЭНЕРГО

- реконструированы ЦП
- установлены реклоузеры

ООО «Башкирэнерго»

- 7 сетевых объектов
- 100% автоматизировано

ČEZ DISTRIBUCE

- 168 сетевых объектов
- 64% автоматизировано

Что реально нужно энергетикам?



Проблемы внедрения цифрового РЭС

- Неготовность персонала к новым цифровым решениям
- Разные подходы производителей оборудования -> разные решения, не интегрирующиеся между собой
- Сложности внедрения некоторых европейских решений в российских реалиях
- Дорогостоящие комплексные решения, требующие изменения инфраструктуры сети
- Большой процент изношенного оборудования, усложняющий внедрение цифровых технологий





Что даёт цифровой РЭС

Есть телемеханизированный РЭС. Что ещё надо?

- ✓ 1. Определение места повреждения или повреждённого участка линий
- ✓ 2. Визуализация диспетчеру текущего состояния сети и места аварии
- ✓ 3. Автоматическое секционирование ВЛ при аварийном процессе и варианты переключения

✓ 4
✓ 5
р





Контроль и Автоматизация

От ИЗМЕРЕНИЙ к КОНТРОЛЮ

- ✓ Телеизмерения
- ✓ Персоналу нужен контроль
- ✓ Контроль состояния сети должен быть непрерывный, а не только во время аварий
- ✓ На основании аналитики накопленных данных должна осуществляться предиктивная диагностика и формироваться рекомендации

САМОДИАГНОСТИКА

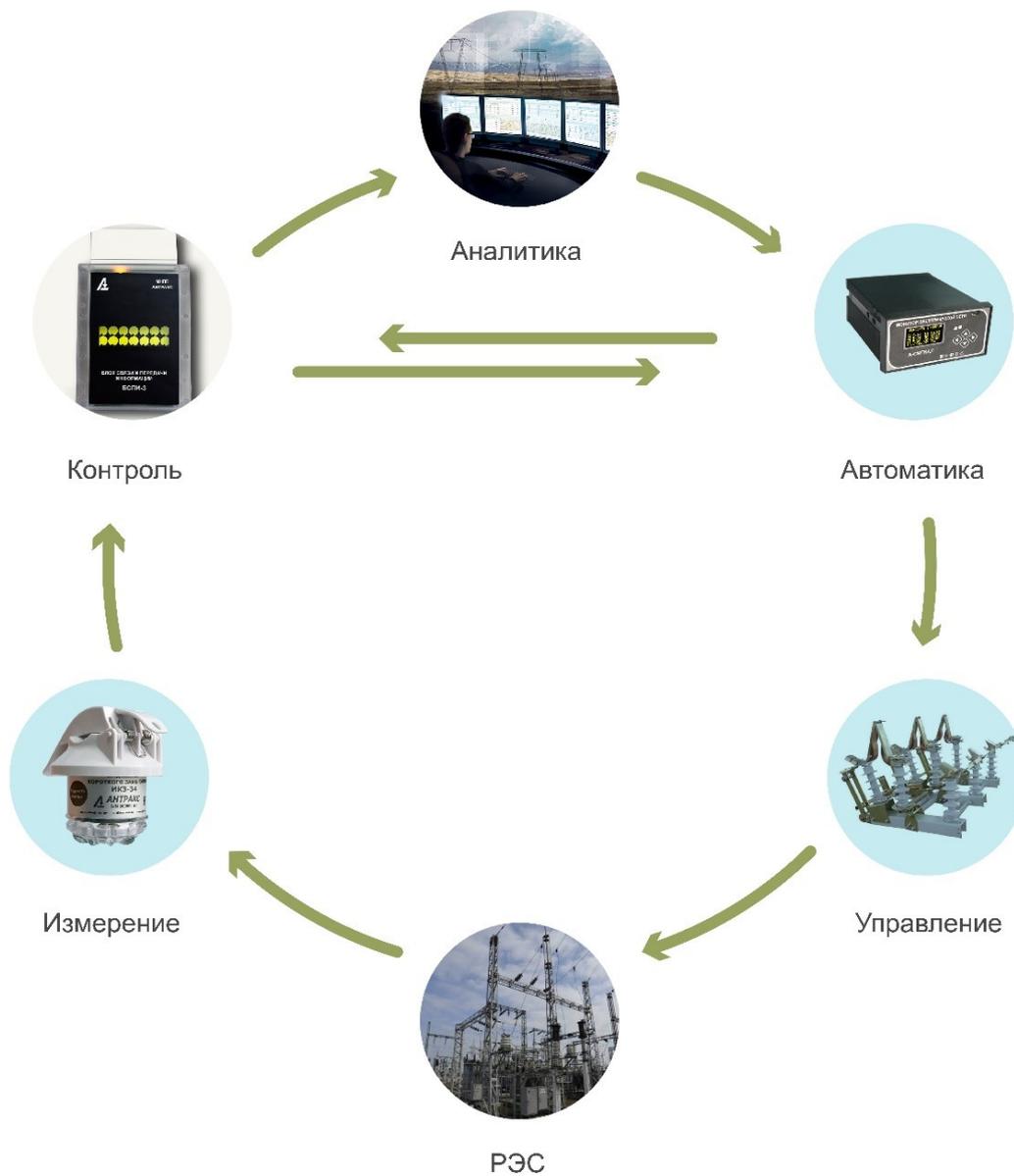
От УПРАВЛЕНИЯ к АВТОМАТИЗАЦИИ

- ✓ Телеуправление
- ✓ Персоналу нужно автоматическое выделение повреждённых участков
- ✓ Восстановление работоспособности неповреждённых сегментов
- ✓ On-line отображение всех происходящих процессов и возможности изменить тактику
- ✓ Аналитика всего РЭСа с использованием алгоритмов ИИ

САМОВОССТАНОВЛЕНИЕ



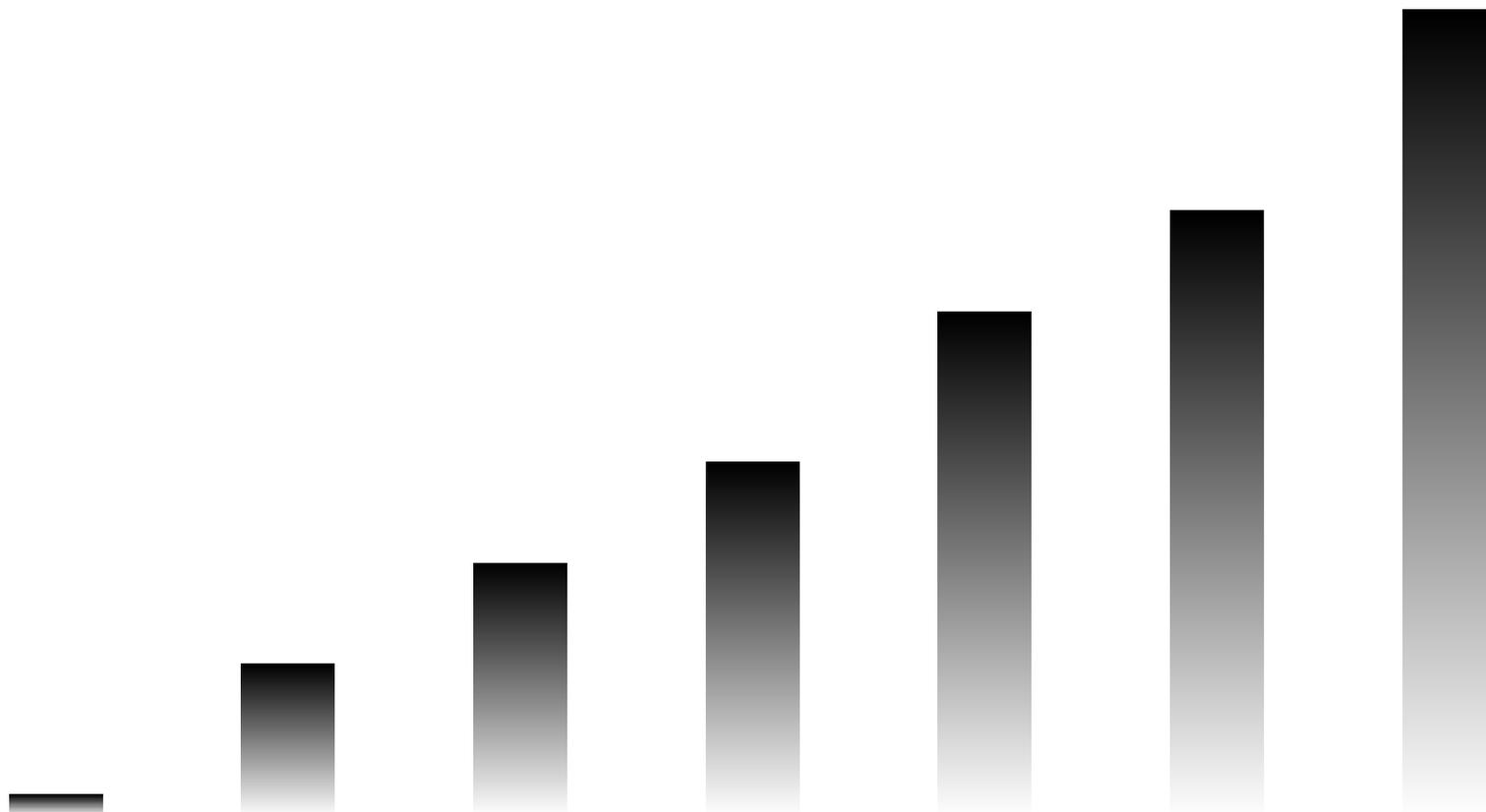
Взаимосвязи элементов РЭСа





Требуемый объём вложений

Этапы цифровизации





Гибкий подход к построению цифрового РЭС

Традиционный путь – переход на цифровые технологии при комплексной реконструкции ПС, ВЛ и КЛ

Мы предлагаем анализ основных проблем РЭС и достраивание имеющейся системы с добавлением необходимых компонентов

Основные факторы построения:

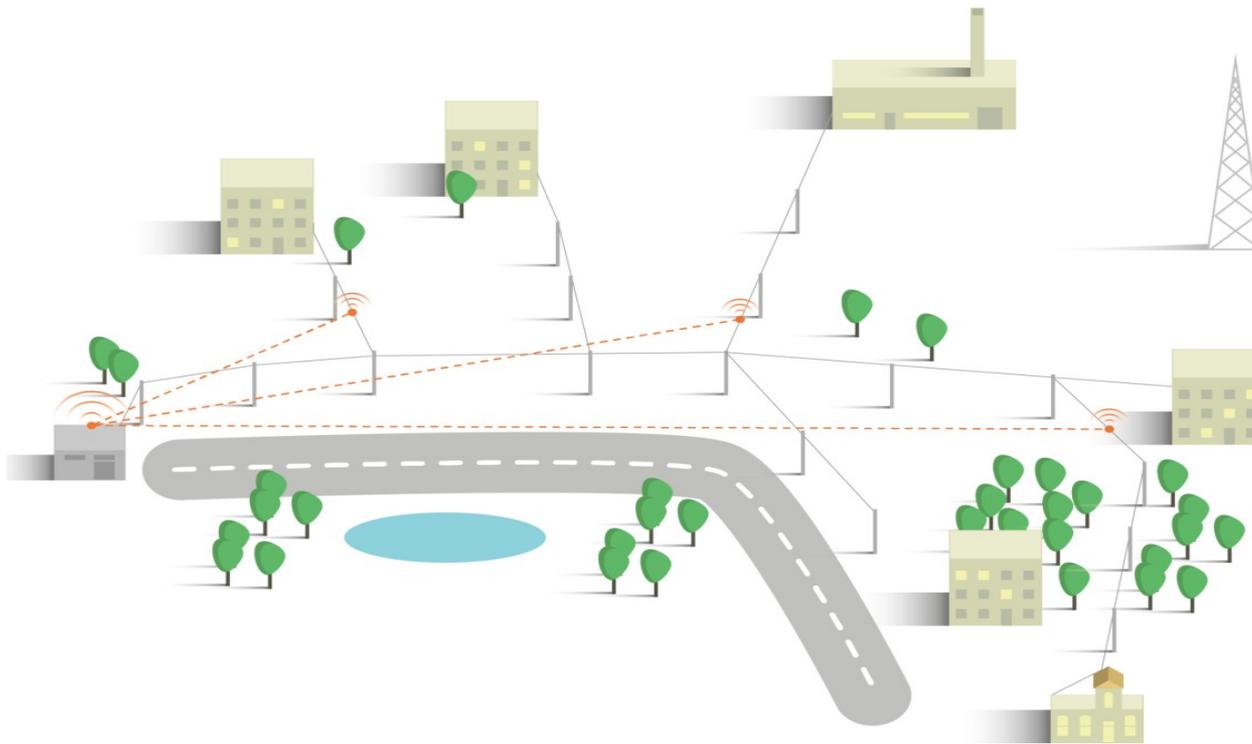
- Анализ более аварийных элементов РЭС
- Анализ изношенности ВЛ и оборудования ПС
- Оснащены ли ВЛ реклоузерами или другими устройствами секционирования
- Внедрена ли в РЭС SCADA-система





Решение для мониторинга ВЛ

Простое решение мониторинга воздушных линий на базе сети индикаторов короткого замыкания с передачей информации об аварии в SCADA, на монитор рабочего места диспетчера и смартфоны персонала энергосистемы, включая бригаду ОВБ



Реализовано в
Карелэнерго,
Ярэнерго, БЭСК,
Чистопольском
РЭС
и многих других



Базовое устройство – ИКЗ-В34

Определяет направление протекания тока утечки

Работает на линиях с изолированной и компенсированной нейтралью

Передает информацию на диспетчерский пункт и в SCADA-систему



Обладает высокой чувствительностью к аварийным токам от 0,5А

Определяет устойчивые и неустойчивые аварийные процессы, включая все виды замыканий на землю

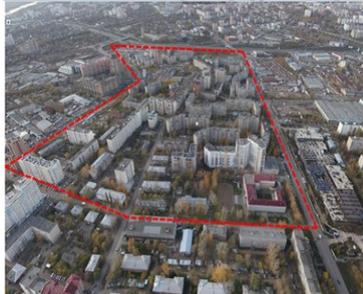
Сохраняет в памяти информацию по последним 50 авариям

Не требует модернизации и установки дополнительного силового оборудования РП/ТП



Решение для мониторинга и управления КЛ

Район города Уфа



При имеющейся телемеханизации ПС легко дополняется универсальным решением на базе монитора сети А-сигнал

Совмещает функции измерения, управления и защиты

Проверено на базе проекта Smart Grid города Уфа



Базовое устройство – А-сигнал

Определение
дуговых
перемежающихся
замыканий на землю
Энергонезависимая
память и журнал
событий



Идентификация 2-х и 3-х
фазных КЗ и КЗ через землю
с определением
направления
Идентификация
однофазных замыканий на
землю с определением
направления
процесса

Осциллографирование и
запись аварийного процесса

На основе этих приборов:

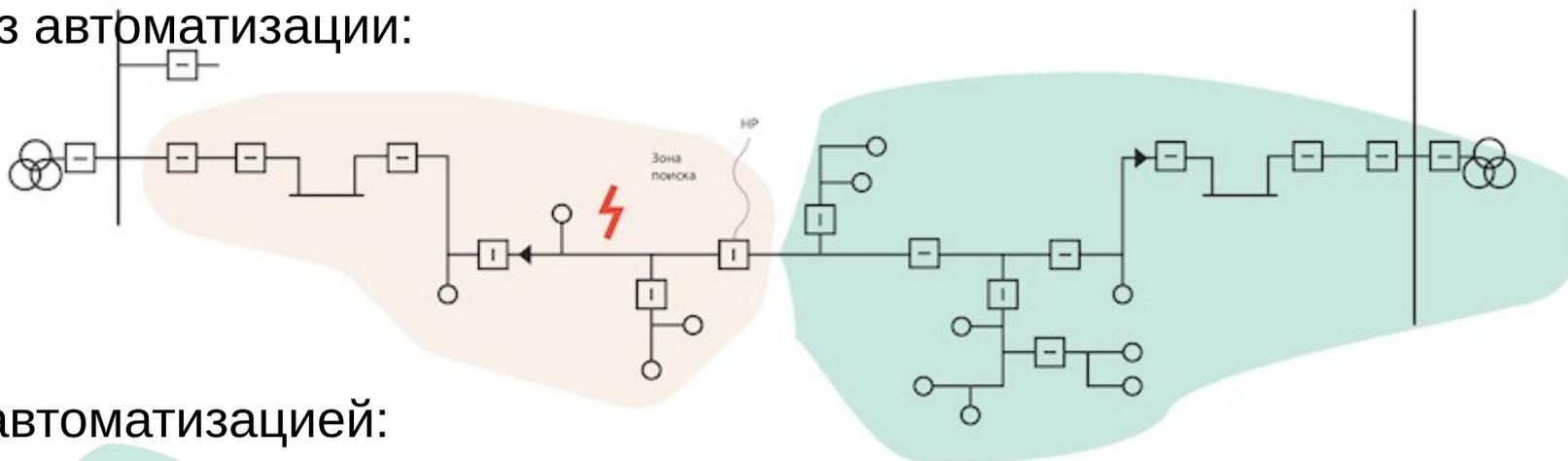
- Происходит интеграция в систему управляемых разъединителей и выключателей на ВЛ
- Осуществляется управление силовыми выключателями в РП и ТП
- Осуществляется интеграция с любыми SCADA системами



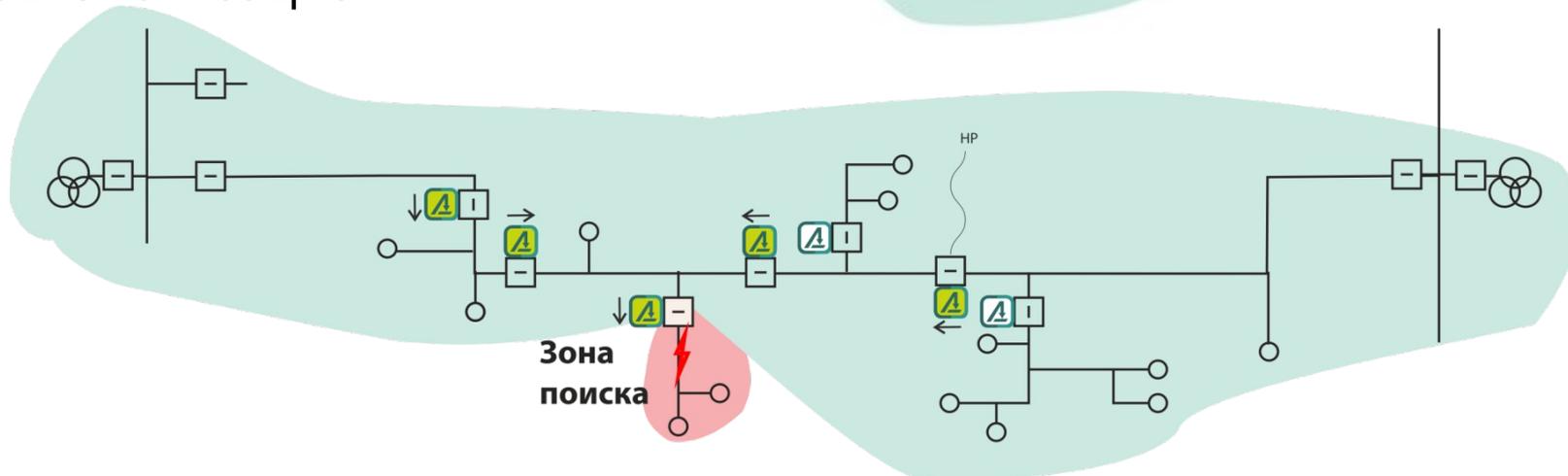
Решение для автоматизации ВЛ

Комплексная автоматизация ВЛ с использованием дистанционно управляемых интеллектуальных разъединителей, выключателей нагрузки и реклоузеров

Без автоматизации:

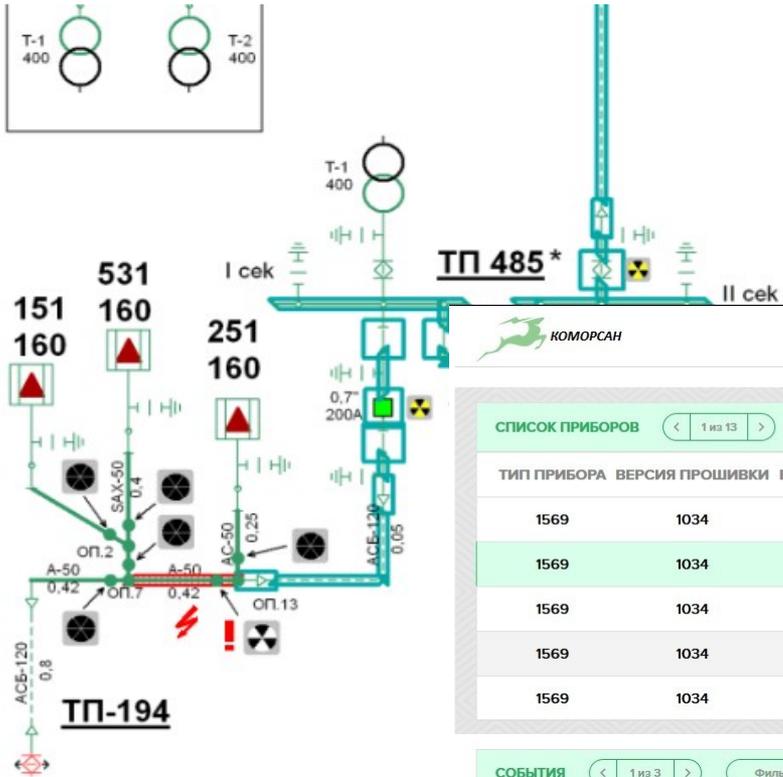


С автоматизацией:





Диспетчерское ПО – КОМОРСАН Web-клиент



- ✓ Отображение контролируемых параметров линии в реальном времени
- ✓ Параллельное отображение на карте и на мнемосхеме

МОНИТОРИНГ ПРИБОРЫ СОБЫТИЯ СЕАНСЫ РЕДАКТОР ПОЛЬЗОВАТЕЛИ

Пользователь

СПИСОК ПРИБОРОВ

ТИП ПРИБОРА	ВЕРСИЯ ПРОШИВКИ	ВЕРСИЯ ПРОТОКОЛА	ИМЯ
1569	1034	2	174593
1569	1034	2	174465
1569	1034	2	174461
1569	1034	2	174457
1569	1034	2	174453

СЕАНСЫ

НАЧАЛО	ПРИЧИНА	ОШИБКА
2017-08-17T10:04:22Z	событие	false
2017-08-17T08:37:53Z	перезагрузка	false
2017-08-17T08:47:01Z	событие	false
2017-08-17T10:17:05Z	событие	false
2017-08-17T10:30:24Z	перезагрузка	false

- ✓ На любых устройствах с современным браузером

СОБЫТИЯ

НАСТРОЙКИ ПРИБОРА

ИМЯ	ЗНАЧЕНИЕ
KI1	0.849762
KI2	0.876885
KI3	0.887942
KU1	0.082891
KU2	0.085646

КАРТЫ





Аналитика сети

- ✓ КОМОРСАН - Big Data – on-line анализ данных с диагностических приборов и процессов в энергосистеме
- ✓ Возможность самостоятельного принятия решений, в том числе управление переключением потока мощности
- ✓ При использовании вероятностных алгоритмов и алгоритмов ИИ позволяет гарантировать отказоустойчивость системы, возможности самодиагностики и самообучения
- ✓ Прогностические функции позволяют заранее выявить развивающиеся





Эффекты внедрения цифрового РЭС

Мониторинг сети



Наблюдаемость каждой трансформаторной и распределительной подстанции сети за счёт использования систем телемеханики и мониторинга фидеров с функционалом локализации аварийных процессов

Контроль мощности



Возможность контроля передаваемой мощности с помощью on-line анализа состояния всех линий и нагрузки потребителей

Функциональное управление



Мониторинг и управление узловыми точками воздушной линии электропередачи благодаря оснащению дистанционно управляемыми разъединителями, выключателями и реклоузерами с передачей информации в централизованную систему

Оптимизация работы



Рекомендации по оптимальному переключению схемы сети, либо самостоятельная выдача команд на исполнительные устройства

КОМАНДА
РАЗРАБОТЧИКОВ



НАМ УДАЛОСЬ СОЗДАТЬ
КОМАНДУ ВЫСОКОКВАЛИФИ-
ЦИРОВАННЫХ ИНЖЕНЕРОВ
РАЗРАБОТЧИКОВ

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ
ПРОИЗВОДСТВО



НАШЕ ПРОИЗВОДСТВО
ОСНАЩЕНО СОВРЕМЕННЫМ
ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМ
ОБОРУДОВАНИЕМ

ЕВРОПЕЙСКАЯ
СЕРТИФИКАЦИЯ



ПРОДУКЦИЯ ПРОШЛА
СЕРТИФИКАЦИЮ В
ЕВРОСОЮЗЕ

ПРОДАЖИ
ПО ВСЕМУ МИРУ



НАШИ ПРИБОРЫ
РАБОТАЮТ В БОЛЕЕ ЧЕМ
26 СТРАНАХ

www.antraks.ru

Тел. +7 (800) 500-17-92

+7 (495) 991-12-30

E-mail: mail@antraks.ru

**БЛАГОДАРИМ ЗА
ВНИМАНИЕ!**

**ООО МНПП
«АНТРАКС»**

**141190, МО, Фрязино,
Заводской пр-д. д. 2**