

Комплексная цифровизация электросетевой инфраструктуры



АНТРАКС

ЭНЕРГИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ

ИСТОРИЯ КОМПАНИИ



- МНПП «АНТРАКС» - компания полного цикла, с собственными производственными площадями. Была создана в 1989 году на базе двух научных институтов ИРЭ РАН и МИРЭА
- Сейчас МНПП «АНТРАКС» насчитывает 85 сотрудников, среди которых 22 разработчика.
- Все устройства полностью собственной разработки и производятся нами в г. Фрязино Московской области
- За 2019 г. компанией МНПП «АНТРАКС»:
 - было произведено и реализовано более 4200 единиц продукции;
 - было выполнено более 250 проектов;
 - выручка составила 470 млн. руб.



Основные категории продукции МНПП Антракс



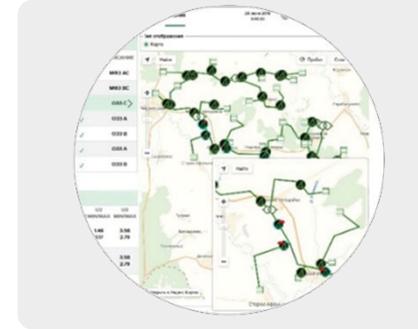
Средства фиксации аварийных процессов:

-  Измерение режимных параметров линии
-  Многоканальная передача информации
-  Контроль несанкционированного подключения
-  Селективное определение любых аварийных процессов



Умные разъединители РИЦ:

-  Дистанционное управление
-  Возможность реализации топологических и режимных блокировок
-  Возможность автоматического отключения повреждённого участка



Гео-информационная система:

-  Определение повреждённого участка
-  Расширенный функционал оперативного-диспетчерского управления
-  Отдельная аналитика процессов для диспетчера и служб РЗА

ИНДИКАТОРЫ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ ДЛЯ ВЛ



- МФЗ
- ОЗЗ с **направлением**
- Синхронные измерения в 3-х фазах
- Выявление неполнофазного режима
- Связь с 2 сотовыми операторами (2 SIM-карты)
- Рабочая температура: -40 ... + 70°C
- Память по последним 50 авариям
- Автоматический возврат в режим ожидания
- Диаметр провода: 5-28/17-33/24-40 мм

ПРИМЕНЕНИЕ

- выделение кабельных участков;
- определение поврежденного участка;
- АПВ с блокировкой при КЗ на кабельном участке

БЛОК СБОРА И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ (БСПИ)

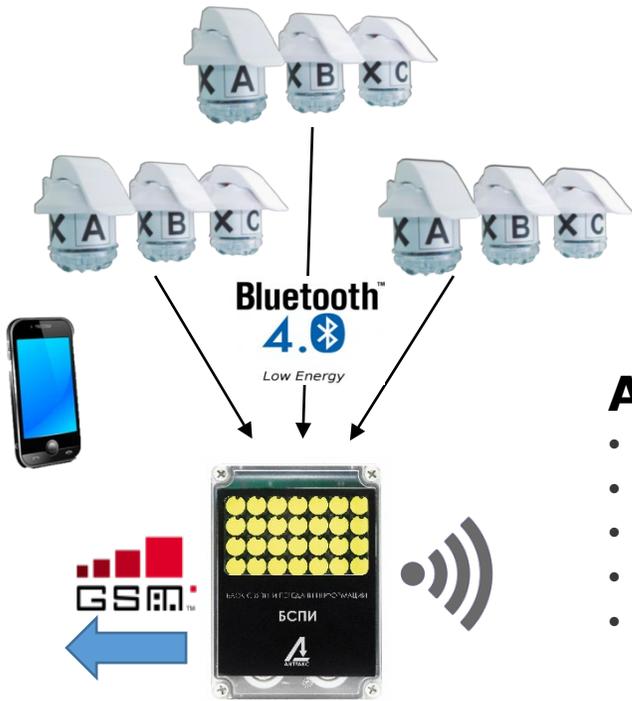
- Связь максимально с 6 комплектами ИКЗ (до 150 м)
- Акселерометр, датчик угла наклона
- Выносная антенна (опция): GSM или радиоантенна
- **Интегрирующий узел для датчиков ТП**

Автономное питание

- Интеграция в КОМОРСАН
- Питание – батарейка (5-7 лет)
- GSM-связь
- Низкая стоимость
- Связь с 2 сотовыми операторами

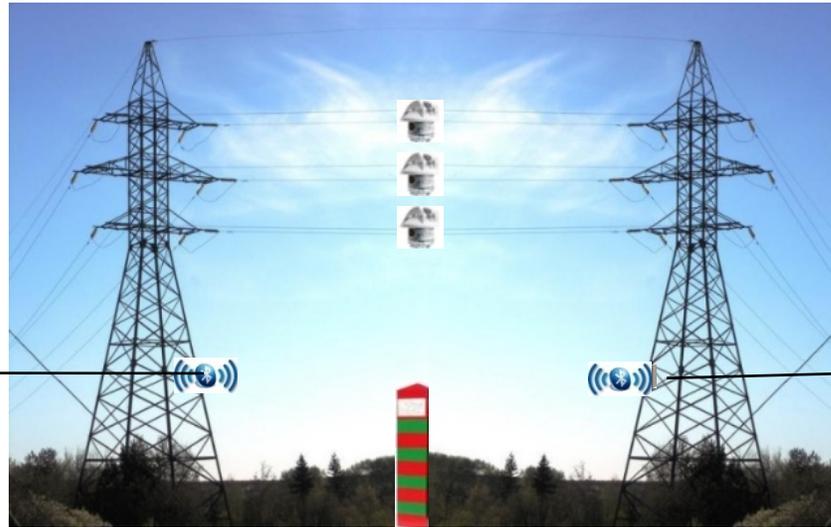
Питание от ВЛ

- Интеграция в SCADA
- Питание – отбор мощности от ВЛ (ОЛ или e-TOR)
- Радиосвязь до 30-50 км
- IEC 60870-5-104



МОНИТОРИНГ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВЛ-110 (220) КВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОВРЕЖДЕННОГО УЧАСТКА



1. Граница балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности

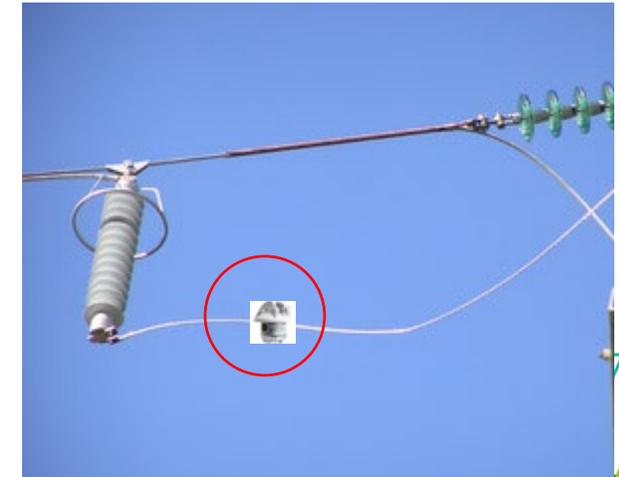
- граница между сетевыми организациями
- граница между сетевой организацией и электростанцией
- граница между сетевой организацией и потребителем
- граница между государствами (в т.ч. – ближнего зарубежья)

2. Указатель повреждения на отпайке ВЛ



3. Переходной пункт КВЛ

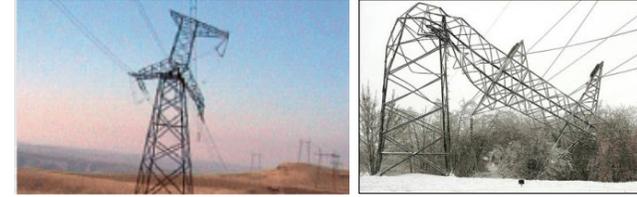
УКАЗАТЕЛЬ СРАБАТЫВАНИЯ ОПН



МОНИТОРИНГ МЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОПОРЕ

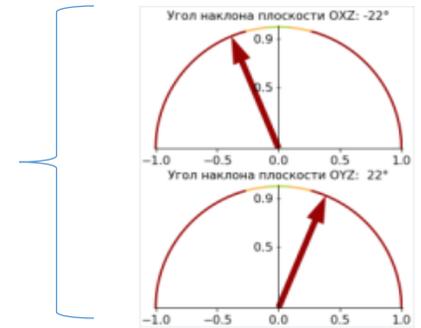
ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ:

- ❑ По материалу опор: деревянные (10) → железобетонные (2) → металлические (1)
- ❑ По элементам ВЛ: опоры – 5...10% (тяжесть макс), провода – 50% , фундаменты – 35%
- ❑ Через 10-20 лет большая часть опор выработают по 2-3 нормативного срока службы, а массовой замены их пока не предвидится.



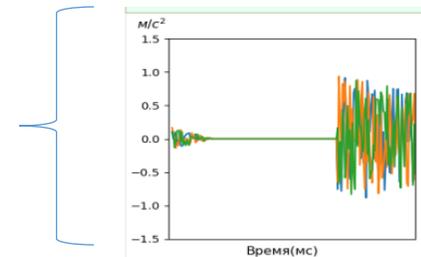
НАКЛОН:

- ❑ Причины: проблемы с опорами (умышленное или естественное повреждение), проводами (обрыв или кража), фундаментами и/или оттяжками.
- ❑ Датчик: 3-х осевой акселерометр
- ❑ Передача информации – при превышении уставки по углу:
 - предупредительная (править надо, но время есть): 1...2 град
 - аварийная (немедленная выправка): > 3 град



ВИБРАЦИЯ

- ❑ Причины: вибрация и пляска проводов, удар/наезд на опору (в основном – во время полевой), ветер (эоловая вибрация)
- ❑ Места установки: опоры на слабых грунтах, ВЛ с большим сроком службы
- ❑ Передача информации – после завершения вибрации, по факту превышения уставки.



РЕЗУЛЬТАТ ПРИМЕНЕНИЯ:

- ❑ Заблаговременное принятие мер по предотвращению аварий (наклон и вибрация – интегральные показатели предиктивного характера)
- ❑ Уменьшение вероятности каскадного разрушения опор.



УСТРОЙСТВО «А-СИГНАЛ»



- ❑ Контроль текущего режима (U, I, P, Q)
- ❑ Распознавание 2-х и 3-х фазных КЗ с определением направления
- ❑ Распознавание 2-х фазных КЗ через землю с определением направления
- ❑ Распознавание ОЗЗ с определением направления
- ❑ Встроенный аварийный осциллограф и регистратор аварийных событий.
- ❑ Дистанционное управление коммутационными аппаратами
- ❑ Передача данных с использованием IEC 60870-5-104

ПЕРВИЧНЫЕ ДАТЧИКИ



Штатные ТТ и ТН (в ячейке)



Емкостные делители катушки Роговского

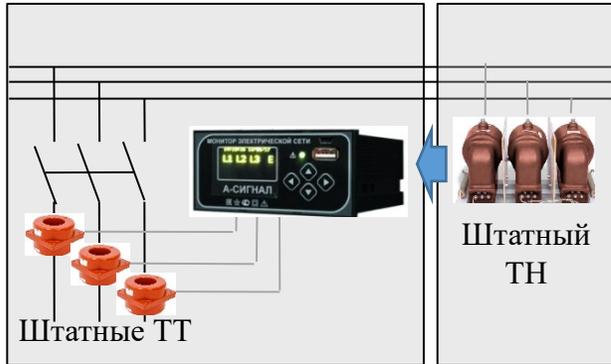
ИСПЫТАНИЯ (2017-2018-2019: Уфа, Казань)



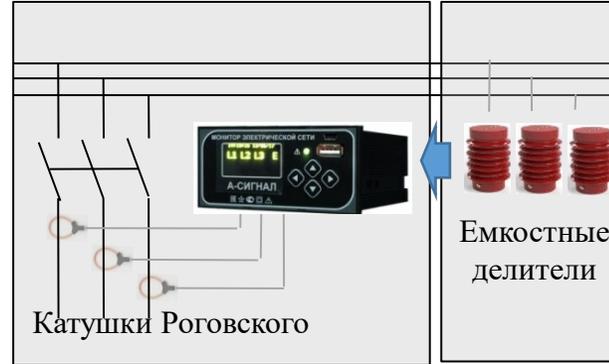
- 1) Вид линии: ВЛ, КЛ, КВЛ
- 2) Направление замыкания: от шин (на линии), к шинам (на шинах)
- 3) ОЗЗ на линии под напряжением, включение линии с ОЗЗ.
- 4) Вид замыкания: 2-х и 3-х фазное КЗ (в т.ч. – через «землю»), ОЗЗ.
- 5) Режим нейтрали: изолированная, компенсированная
- 6) Режим ДГР (дугогасящего реактора) : перекompенсация, недокомпенсация, резонанс, отключено.

МОДИФИКАЦИИ А-СИГНАЛ

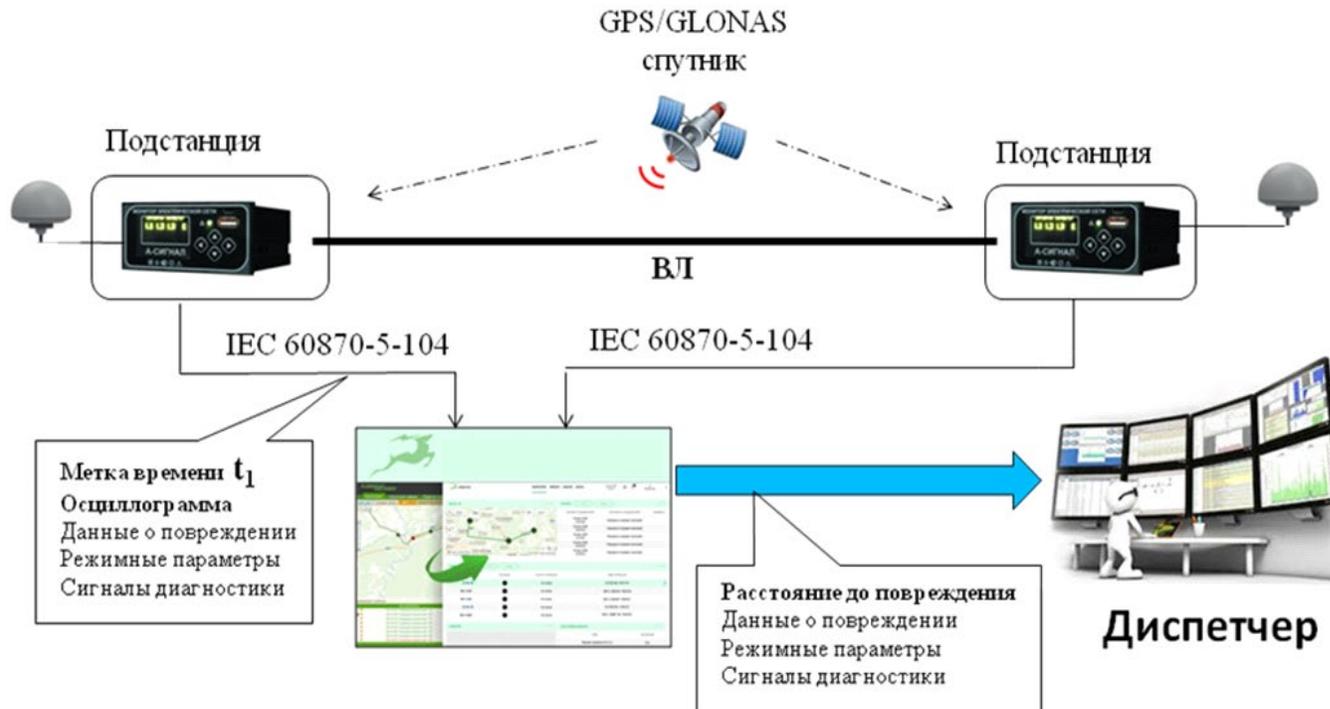
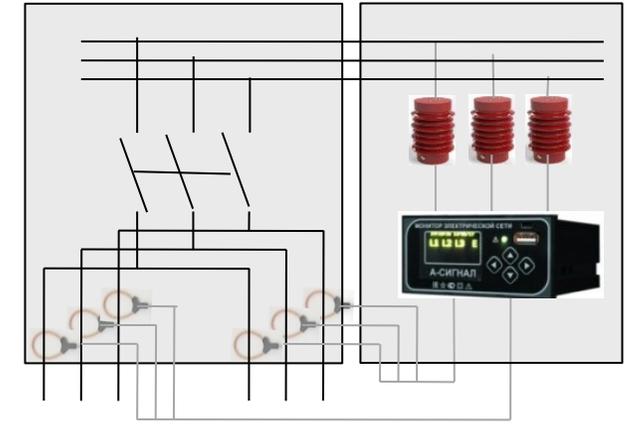
А-Сигнал



А-Сигнал+



А-Сигнал+2



А-Сигнал+ОМП

Точность определения ± 300 м
Возможность селективного АПВ на КВЛ
Возможность использования на ВЛ-110...220 кВ

ИКЗ-К2, ИКЗ-К3



- Назначение: определение ОЗЗ (без направления) в сетях с низкоомным резистивным заземлением нейтрали и глухозаземленной нейтралью.
- Индикация аварийных событий: блинкер + светодиод
- Ток срабатывания: 10...1000 А (микрореле)
- Время срабатывания: 60...150 мс.

- Назначение: определение МФЗ и ОЗЗ (без направления) в сетях с высоко и низко-омным резистивным заземлением нейтрали и глухозаземленной нейтралью.
- Индикация аварийных событий: блинкер + светодиод с разделением типа аварии.
- Ток срабатывания: ОЗЗ – 10...160 А, МФЗ – 200...2000 А (микрореле)
- Время срабатывания: 60...300 мс.
- Внутренняя память: 10 аварий
- Передача данных по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS) в КОМОРСАН.
- Диапазон рабочих температур: -40 ... +50 град С (неотапливаемые подстанции)



ИКЗ других фирм

EFI-MFLZ
(Ирландия)



EASI
(Германия)



CFPI
(Индия)



EARTH ZERO
(Германия)



ИКЗ других фирм

УТКЗ-4
(Россия)



ОПТО-F+E3.0
(Германия)



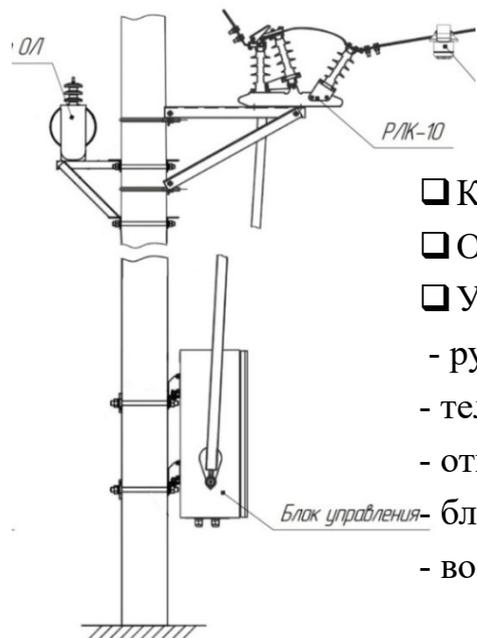
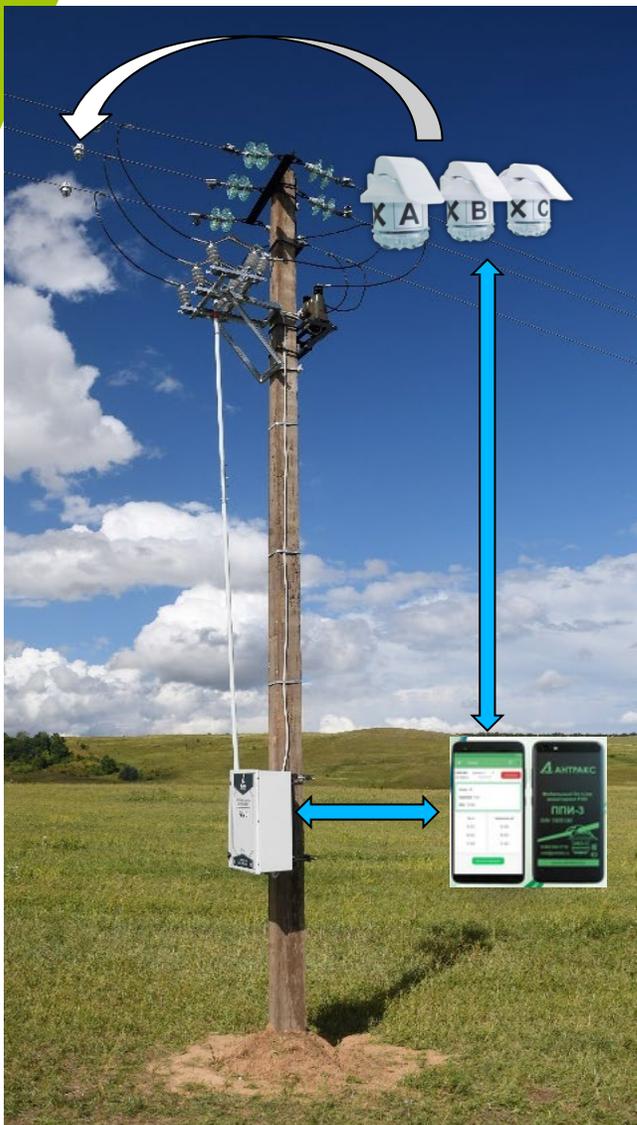
FLAIR 279
(Франция)



EKL 8001
(Германия)



РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЦИФРОВОЙ



ФУНКЦИИ

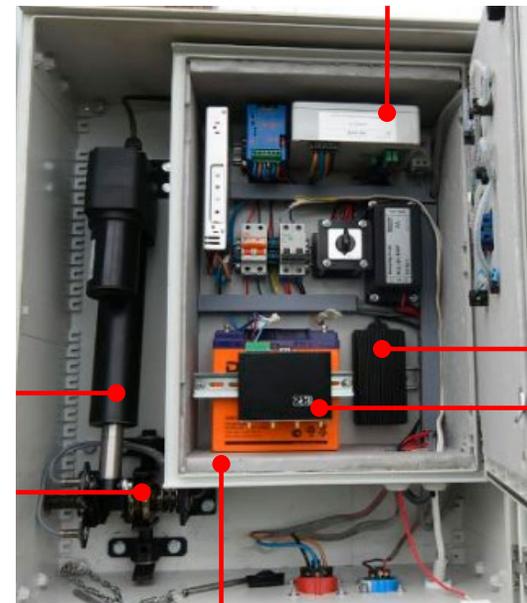
- Контроль положения разъединителя и режима
- Определение МФЗ и ОЗЗ
- Управление:
 - ручное по месту (от кнопок и **вручную**)
 - телеуправление (из диспетчерского центра)
 - отключение в бестоковую паузу АПВ (FLISR)
 - блокировки по току (откл) и напряжению (вкл.)
 - возможность механической блокировки с ЗН

ПРИМЕНЕНИЕ

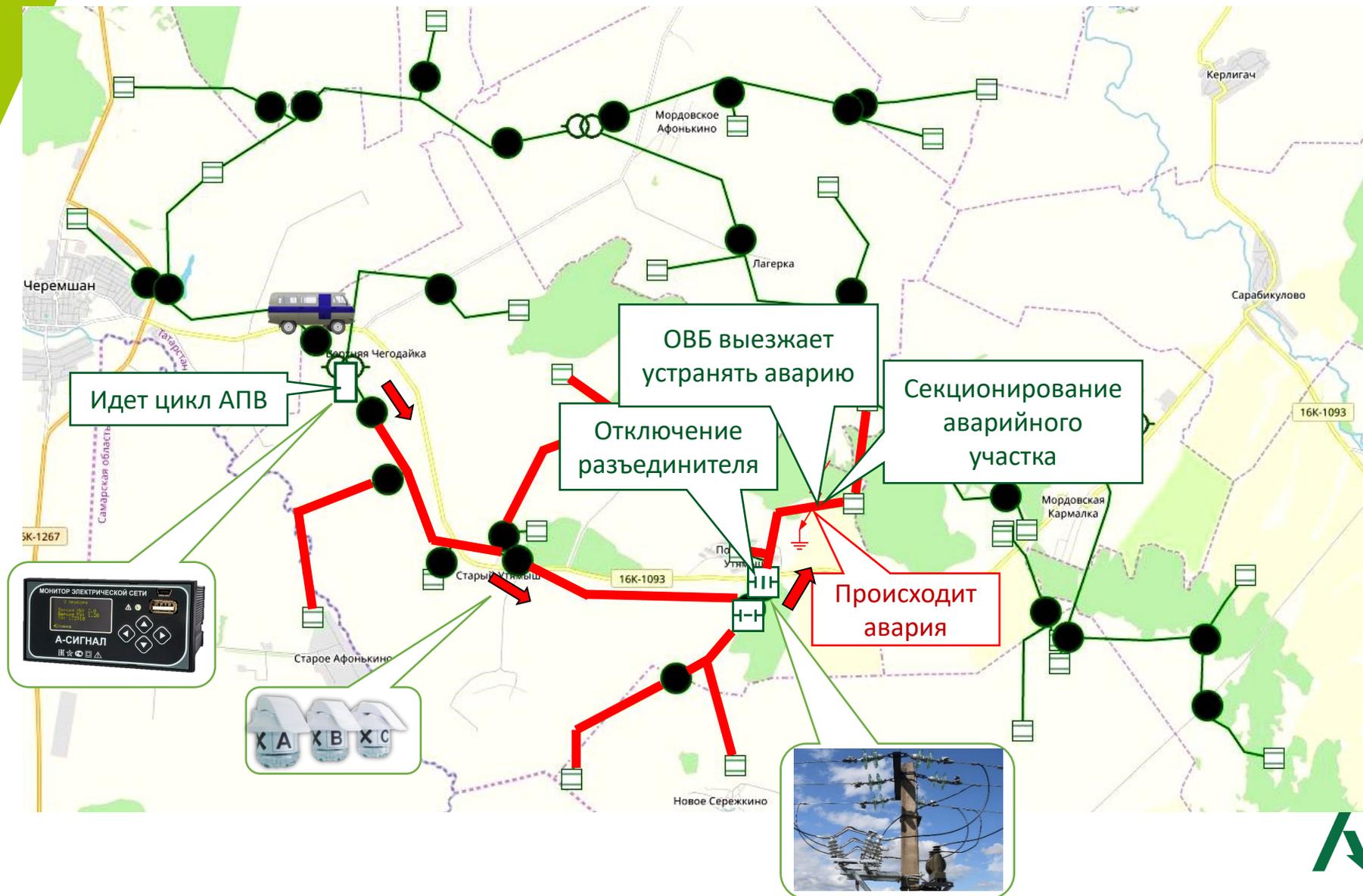
- Повышение надежности магистральных участков ВЛ:
 - секционирование магистралей с односторонним питанием;
 - отключение и секционирование длинных отпаяк;
 - отключение абонентов и частоповреждаемых отпаяк в цикле АПВ
- Отключение абонентских присоединений.
- Селективное отключение 2 присоединений под 1 выключателем



АН
ЭНЕРГИ



СРАБАТЫВАНИЕ СИСТЕМЫ СЕКЦИОНИРОВАНИЯ



Умные датчики:



- ✓ Определение направления на аварию

Умные разъединители:



- ✓ Дистанционное управление

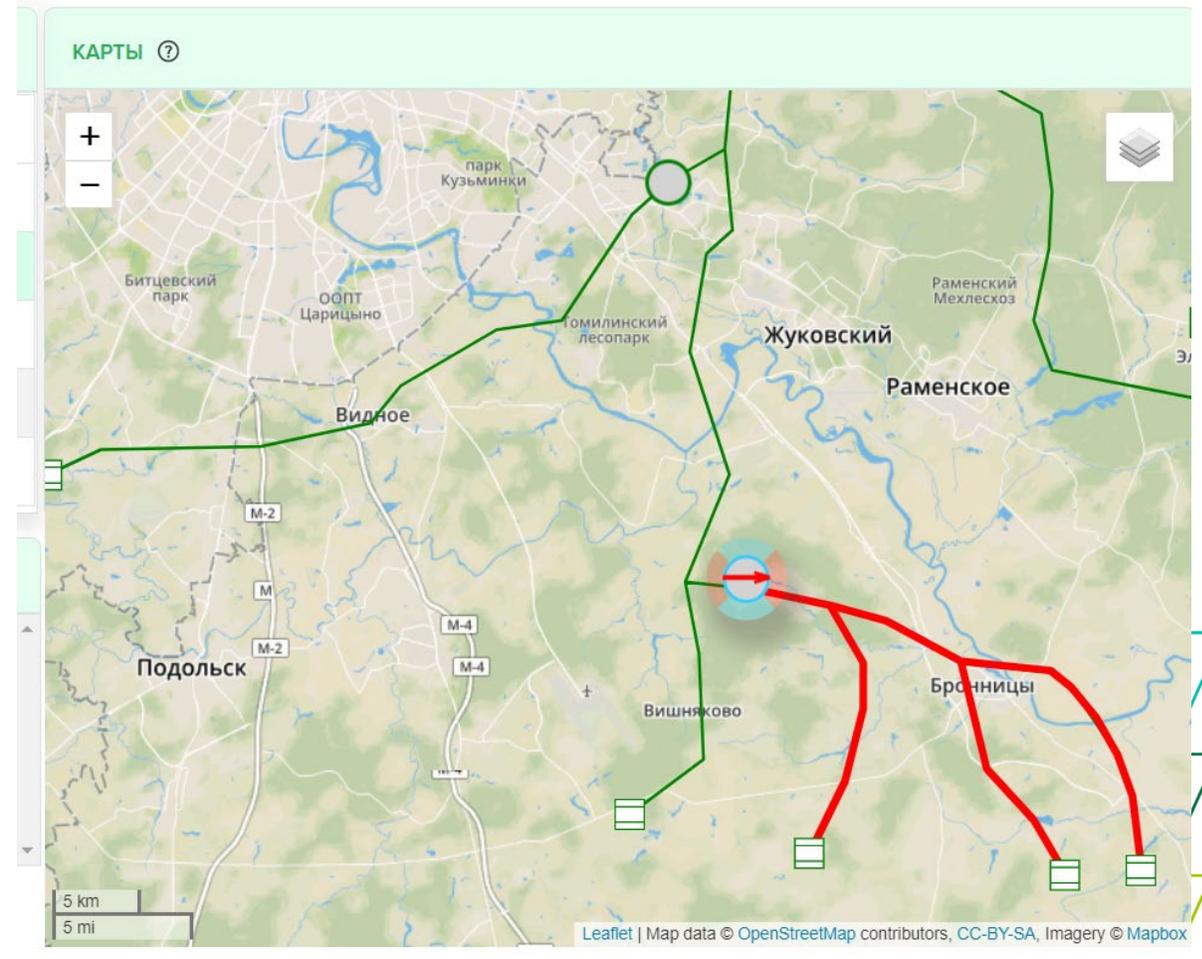
Новый релиз системы мониторинга КОМОРСАН2.2

РЕЖИМИ:

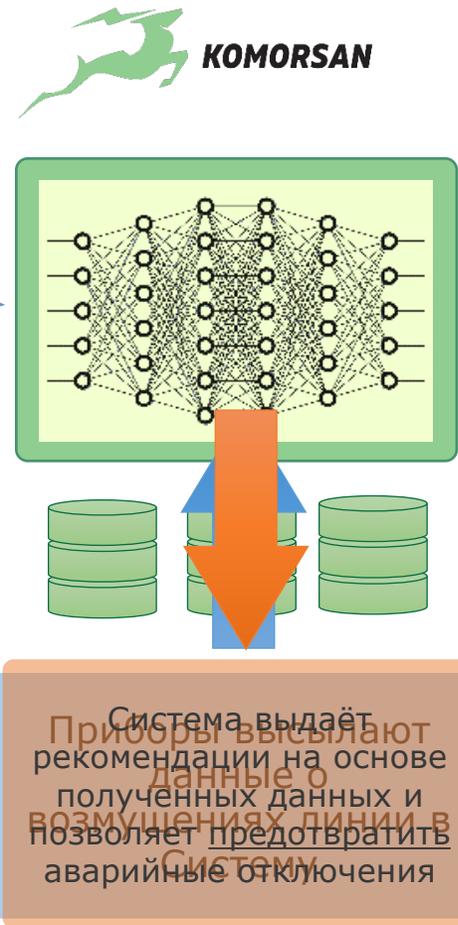
- Диспетчер: информация для мониторинга, приборы, события.
- Инженер: добавляется статус датчика (на связи/не на связи), настройки прибора, сеансы связи
- Администратор: добавляется редактор и возможность создания новых пользователей.

ВОЗМОЖНОСТИ:

- Алгоритм определения места повреждения
- Алгоритм определения повреждённого участка сети
- Аналитический модуль для БСПИ и ИКЗ-3
- Считывание температуры и угла наклона у БСПИ-МР-Н
- Функционал редактора карт
- Возможность отображения произвольного (диспетчерского) имени прибора
- Отображение подсказок пользователю на основе аналитики данных
- Защита от XSS атак и SQL-injection
- Индикация состояния комплекта с подсказками
- Выгрузка логов действий пользователя



ПРЕДИКТИВНАЯ АНАЛИТИКА



Система мониторинга и управления электрическими сетями

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК

Высокая частота угрозы

ИКС 34Л	-	⚠	1850025,1850026,1850027
ИКС 33Л	-	⚠	1850037,1850038,1850039
ИКС 31Л	-	⚠	1850033,1850034,1850035
ИКС 32Л	-	⚠	1850029,1850030,1850031
ИКС 34МР	●	✅	ВЛ-6 кВ Ф213-04 опора №94

Риск-ориентированное управление



За счёт анализа информации о фиксации многократного неустойчивого ОЗЗ на участке воздушной линии при осмотре участка было обнаружено повреждение изоляторов в сетях:

- Карельского филиала ПАО «МРСК Северо-Запада»,
- Филиала «Чистопольские электрические сети» ОАО «Сетевая компания»

Выявленный дефект

ЭФФЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Экономия на выездах:

- предотвращение «холостых» выездов: ИКЗ на границе балансовой принадлежности и эксплуатационной ответственности ВЛ-6(10-20-35-110-220) кВ;
- уменьшаем время на поиск места повреждения (время ремонта уменьшить нельзя);
- РИЦ с телеуправлением (дистанционное отключение поврежденного фидера диспетчером)

Снижение уровня технических и коммерческих потерь:

- учет электроэнергии 6(10) кВ (неучет абонентов) – РиМ+РИЦ;
- сезонное управления токоразделами на основе математической модели (реклоузеры, КОМОРСАН)

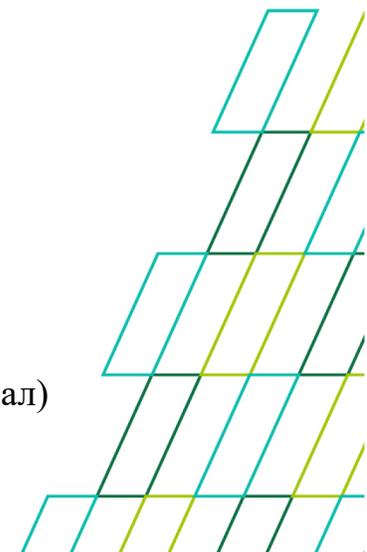
Предиктивная аналитика как средство предотвращения аварийных отключений:

Общее:

- контроль под рабочим напряжением в реальных условиях эксплуатации;
- исходная информация – датчики (перепрошивка, изменение уставок), SCADA;
- наличие диагностических функций – конкурентное преимущество приборов АНТРАКС

Результат:

- планирование осмотров (внеочередных?), техническое/регламентное обслуживание, ремонтов,
- обоснованное планирование замены и ремонта (РИЦ на частоповреждаемых участках, замена ОПН и т.д.)
- быстрое устранение ОЗЗ (сократить вероятность перехода к 2-фазному замыканию через землю)
- относительный износ электрооборудования (выключатели нагрузки, выключатели)
- контроль за факторами, негативно влияющим на ресурс электрооборудования (токи КЗ, перенапряжения – ИКЗ/РИЦ + А-Сигнал)
- выявление негативных тенденций (увеличение угла наклона опор, вибрация проводов, ..)
- Статистика отключений (индикативные показатели, продолжительность отключений)



Основные клиенты

- Распределительные энергокомпании, генерирующие энергокомпании, гидростанции и атомные станции, ресурсодобывающие компании и многие другие.
- Продукция компании МНПП АНТРАКС установлена в 32 странах мира



КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

Ведущий специалист
департамента продаж

Елена Белова
тел.: +7 (495) 991-12-30 | доб. 126
моб.: +7 (903) 007-61-95
W: antraks.ru
@: e.belova@antraks.ru

Коммерческий директор

Алексей Никулин
тел.: +7 (495) 991-12-30 | доб. 121
моб.: +7 (968) 065-50-05
W: antraks.ru
@: a.nikulin@antraks.ru

Спасибо за внимание!

