

Обеспечение надежности и построения интеллектуальных сетей на основе применения комплексных цифровых решений

Москва
2017

ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
www.tpz.ru



Исходные проблемы при разработке проекта:

- Стихийное подключение абонентов.
- Высокая аварийность в абонентских сетях (до 50%).
- Старые кабельные линии, проблема поиска и локализации ОЗЗ.
- Потребность в сетевом резервировании.
- Уровень наблюдаемости сети – слабый.
- Отсутствие дистанционного контроля за потреблением

Результаты (Этап 1.)

- **Функциональность** – путем поэтапной интеграции с телемеханикой и полевыми устройствами «сверху вниз» – от ПС к РП
- **Переход от ОИК к расчетным задачам** – путем постепенного внедрения расчетных модулей
- **Независимость от одного производителя:**
 - Применение стандартных протоколов обмена
 - ПО предназначено для работы на различных платформах
 - Система (ПТК) применяется не у 1-2 заказчиков, а у многих заказчиков в одной отрасли
- **Эффективность внедрения и эксплуатации - путем УНИФИКАЦИИ:**
 - **Масштабируемое единое ПО** – от ТП до ПС
 - **Масштабируемое аппаратное обеспечение** – от ТП до ПС
 - **Унификация** – типовых решений, ПО, устройств, ЗИП.

Решение:

Этап 1. Внедрение системы комплексного мониторинга сети:

- Расчет показателя SAIDI для перерывов электроснабжения
- Расчет показателя SAIFI для перерывов электроснабжения
- Отклонение напряжения — анализ соответствия и фиксация фактов выхода за нормируемые пределы
- Автоматическая диагностика неисправностей в системе мониторинга
- Фиксация провалов напряжения
- Классификация событий по причинам возникновения
- Данные о внеплановых перерывах электроснабжения

Эффект по уменьшению недоотпуска и потерь

Этап 2. Переход к комплексной «умной сети»:

– Единая информационная система оперативно-технологического и ситуационного управления, на базе единой модели сети, опирающейся на требования стандарта CIM IEC61970/IEC61968 и комплекса приложений SCADA / DMS / OMS / .

Эффект по OPEX

Этап 3. Переход к активно-адаптивной сети:

Внедрение алгоритмов распределённой автоматизации кабельных сетей, основанных на принципах автоматического выделения минимально возможных повреждённых участков сети, с целью минимизации количества и длительности отключений.

Эффект по SAIDI и SAIFI

ПТК TORAZ применяется более чем в:

- 207 АСУТП и ССПИ ПС 220 кВ, 110 кВ и 35 кВ
- 2200 РП и ТП 6-20кВ
- 12 ЦУС и ДП
- 230 АСУТП объектов городской и транспортной инфраструктуры

- Заключение аттестационной комиссии ОАО «ФСК ЕЭС» №47/018-2013 от 31.05.2013 г. о соответствии АСУ ТП на базе ПТК TORAZ требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

- Заключение аттестационной комиссии № 47/016-2013 о соответствии ССПИ на базе ПТК TORAZ требованиям ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

- Лицензия №1329 от 23.10.2014г. ФСТЭК России на деятельность по разработке и производству средств защиты конфиденциальной информации

- Лицензия Центра по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны ФСБ России на осуществление деятельности по разработке, производству, распространению шифровальных (криптографических) средств ЛСЗ №0011851 от 09.07.2015 г.

- Сертифицирована реализация протокола IEC 61850. Сертификат выдан международным сертификационным и классификационным обществом DNV GL (бывшая DNL KEMA), лабораторией класса А





ООО «ПиЭлСи Технолоджи» - предприятие без иностранного участия в уставном капитале, имеющее на территории России полный производственный цикл, а именно:

- разработка электронных блоков и контроллеров, включая схемотехнические и дизайнерские решения, а также программирование микроконтроллеров
- серийное производство электронных блоков и контроллеров, включая производство плат на современной автоматической роботизированной линии
- разработка специализированного программного обеспечения TOPAZ SCADA для контроллеров уровня объекта, серверов и Автоматизированных рабочих мест (АРМ)
- серийное производство комплектов (шкафов) для ССПИ, АСУ ТП, АСКУЭ, ККЭ, РАС, РЗА
- проектирование ССПИ, АСУ ТП и др.
- монтаж ССПИ, АСУ ТП и др. на объектах заказчика.

Реализованная структура АСТУ

Система ТМ и АСТУ на базе ПТК Тораз используют стандартные протоколы обмена и СИМ-модель

- Оперативный журнал переключений
- Активная топология
- Технологические и электрические модели
- Подсистемы моделирования и воспроизведения переключений
- Автоматическое построение фидеров 6-10кВ

ГИС

Тренажер

ДИС

SCADA

Технологическая шина данных комплекса

MD X

SCAD A

КОТМИ,

АИС

МЭК 104

SCAD A

Сторонних производителей

- Достоверность ТС и ТИ
- Расчетные параметры
- Архивы ТИ
- Ретроспективы
- Ведомости по срезам ТМ
- Суточные ведомости

Задачи и расчета режима RERS-PC

Корпоративная сеть

АСКУЭ

АСУТП (10-0,4 кВ)

АСУТП ВЛ (реклоузеры)

АСУТП (АСУНО) наружного освещения

ГИС

CALL центр

SAP

ТОРО

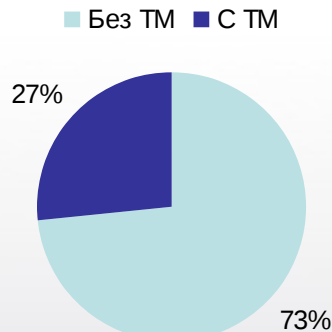
ТО и Р

ВЛ-0,4кВ КР1/15
Сестрорецкий РЭС
Курортэнерго

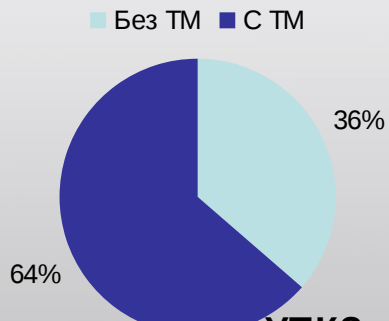


Достигнутый уровень автоматизации сети (3 кв. 2017 г.)

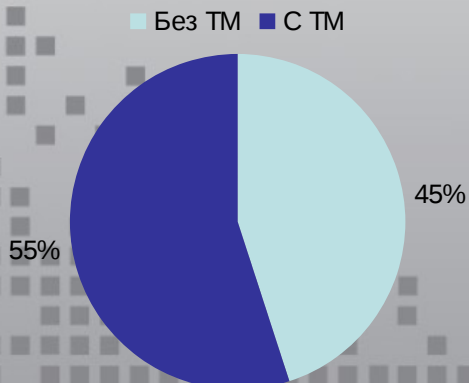
Телемеханизация ТП и РТП



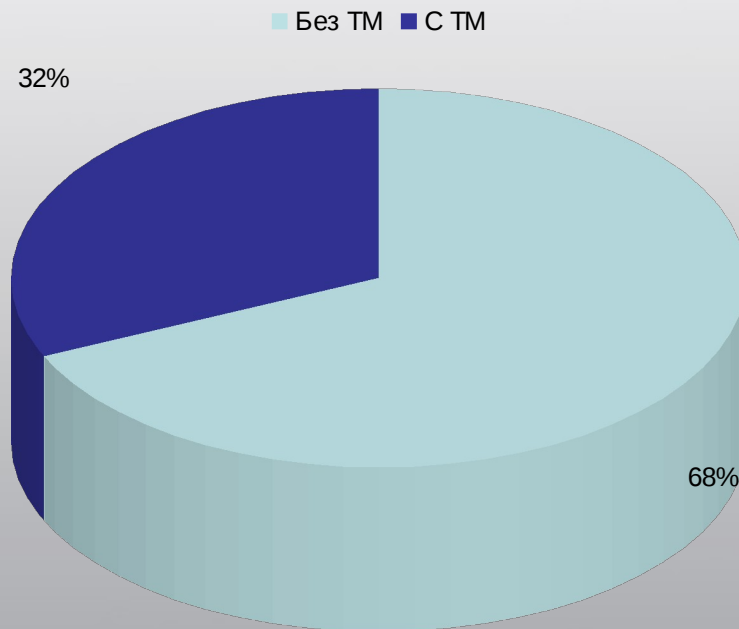
Телемеханизация реклоузеров



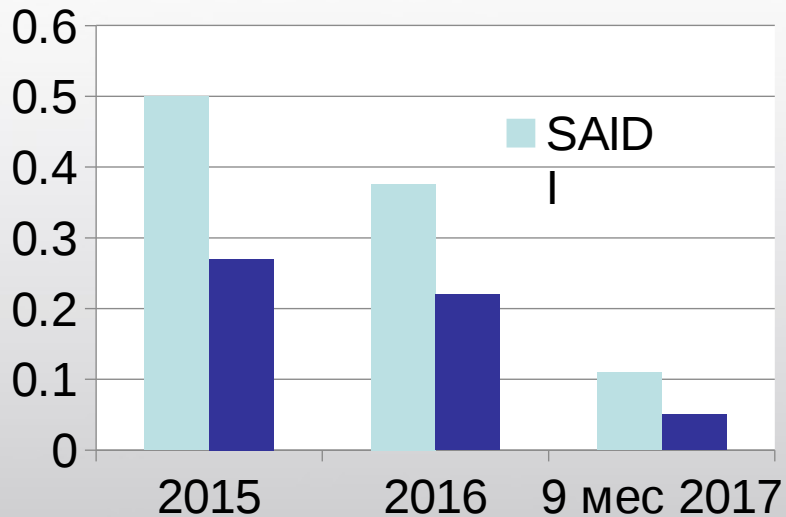
Телемеханизация УТКЗ на ВЛ



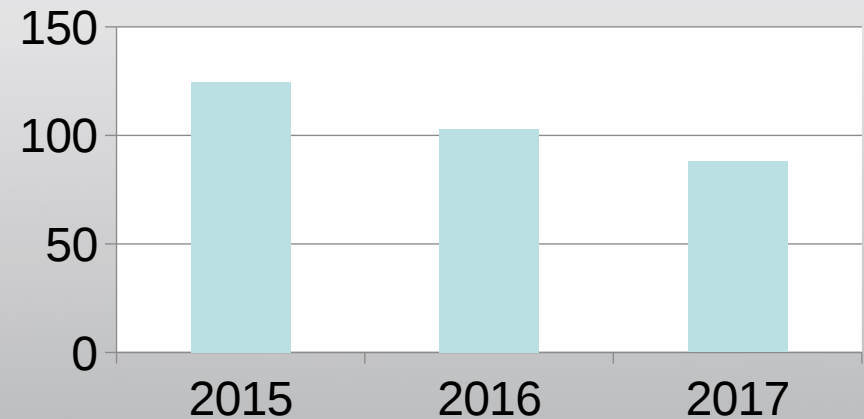
Телемеханизированные КП



Экономическая эффективность внедрения



Итоговый недоотпуск, тыс. кВтч



Основной экономический эффект от внедрения -

- улучшение показателей надежности электроснабжения, таких как SAIDI и SAIFI
- снижение аварийного недоотпуска электроэнергии.
- Изменение данных показателей позволяет судить об эффективности внедрения АСУ ТП в распределительных сетях.

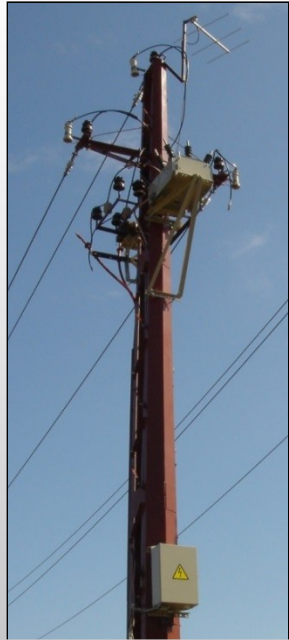
«Интеллектуальная сеть» АО «Курортэнерго» - рассмотрена на сессии проектов НТИ/EnergyNet в г. Севастополь

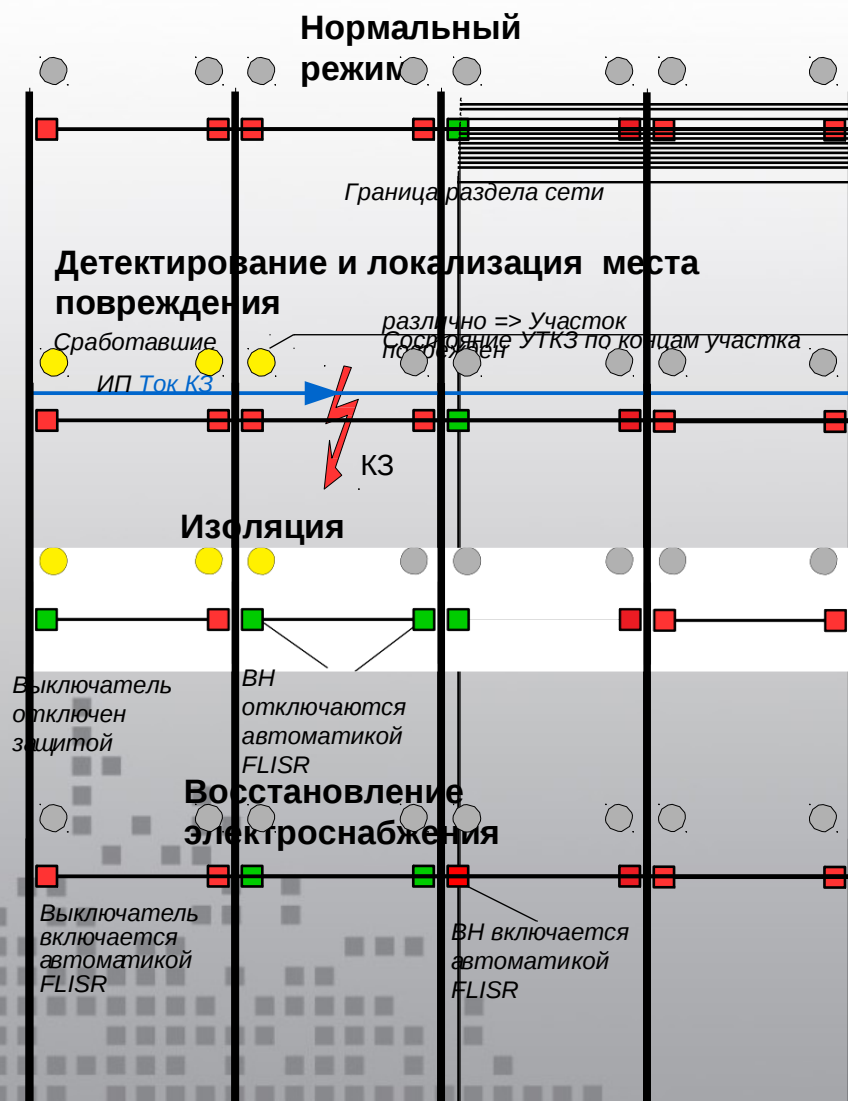
Energynet

Национальная
технологическая
инициатива

«Интеллектуальную сеть» АО «Курортэнерго» можно рассмотреть как конкурентноспособную модель для дальнейшего развития:

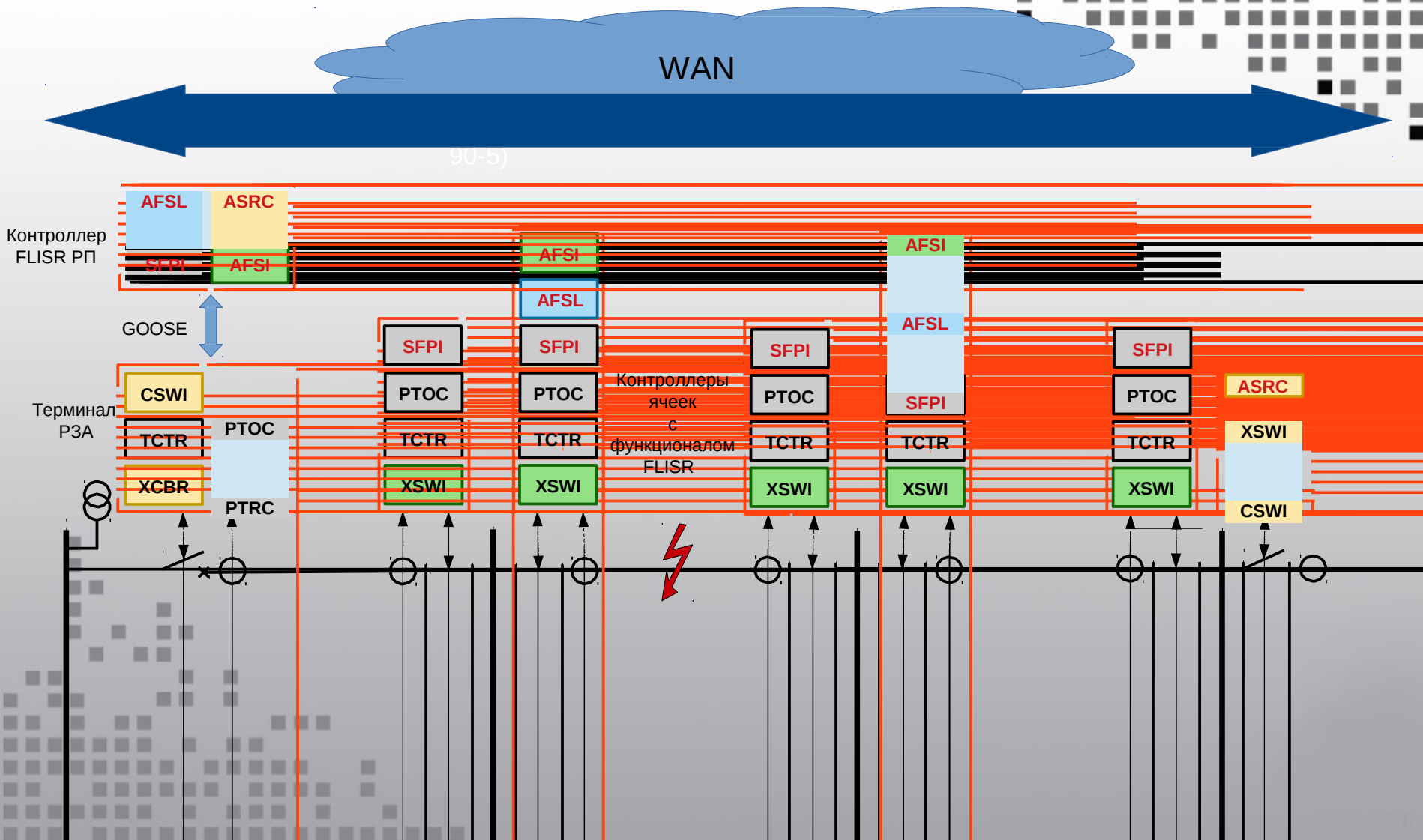
- Комплексная электрическая сеть с ВЛ и КЛ
- Сеть, оснащенная средствами автоматизации, позволяющими наращивать функционал системы в целом
- Разработаны типовые решения и технологии, позволяющие эффективно интегрировать и эксплуатировать объекты
- Обеспечена совместимость эксплуатируемого и вновь вводимого оборудования

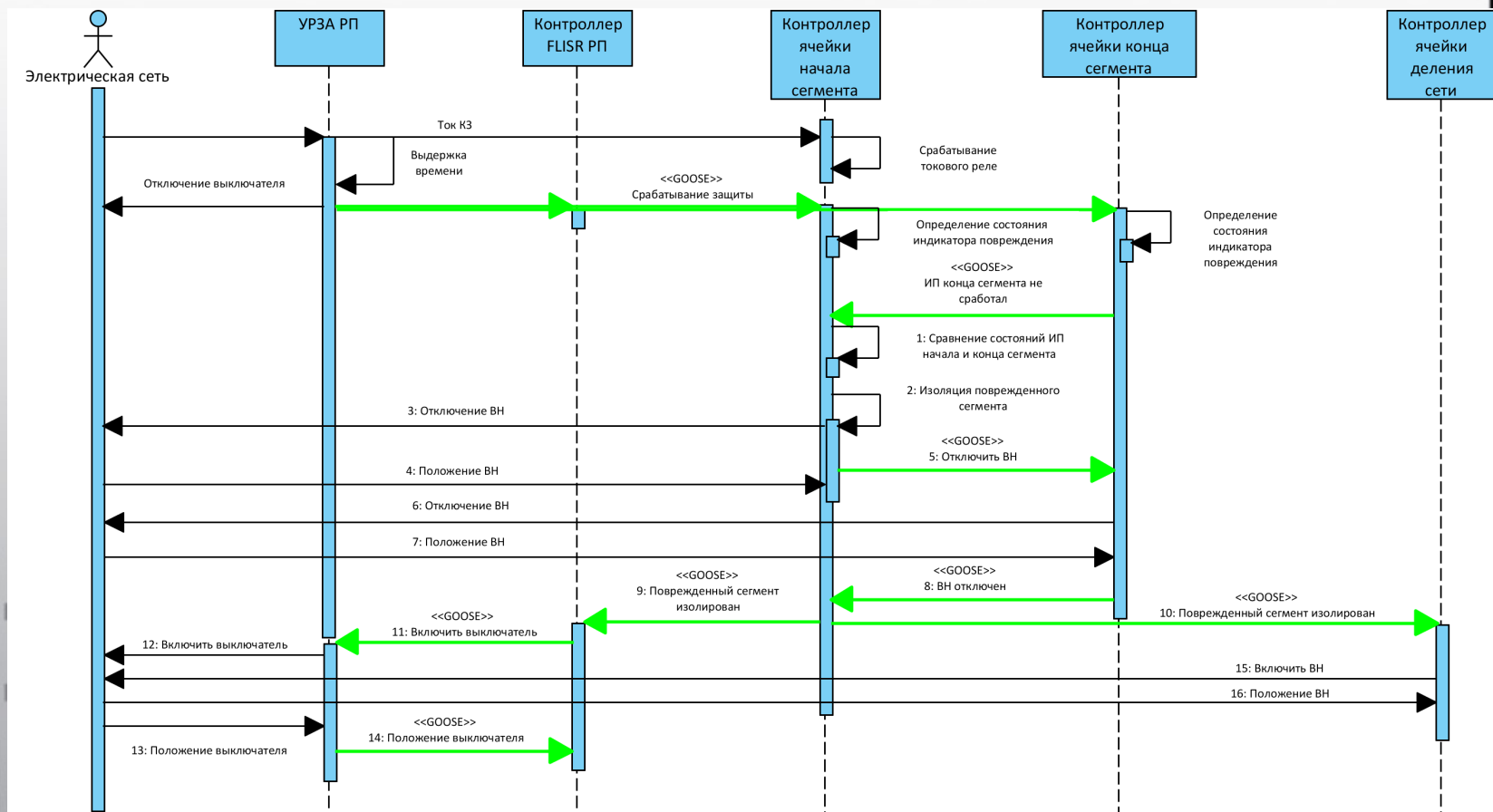


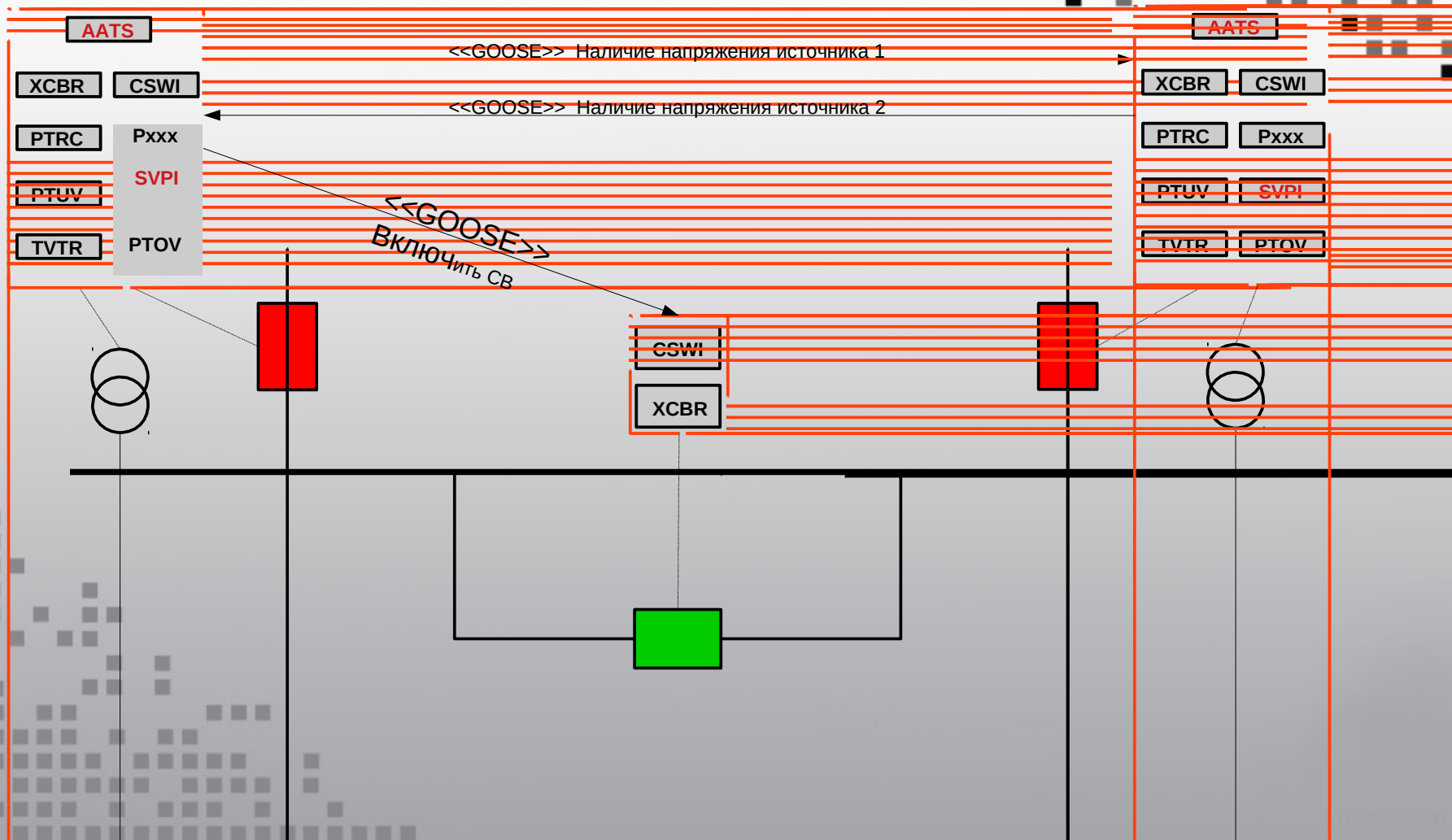


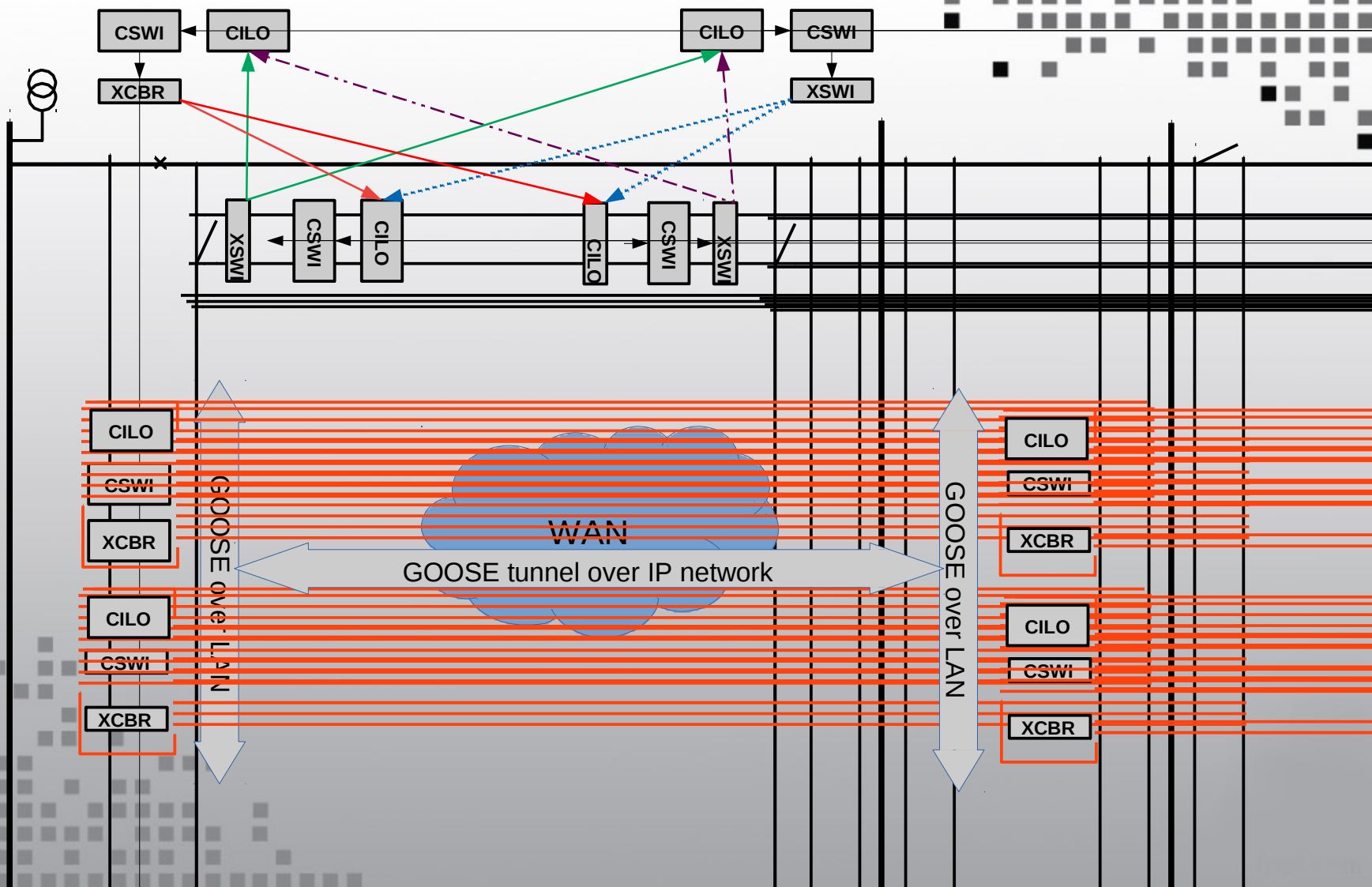
Детектирование повреждения:

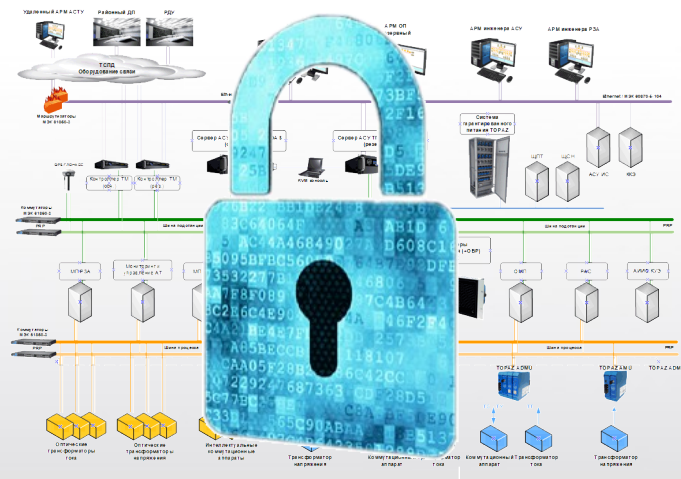
- Признак аварийного режима (например, ток КЗ).
- Срабатывание защиты на РП (КЗ, ОЗЗ).
- Набор счетчика отключений (циклов АПВ), если применимо.
- Определение поврежденного сегмента сети:
 - Несоответствие показаний индикаторов повреждения по концам сегмента сети имеющего повреждение.
- Изоляция поврежденного сегмента:
 - Успешное определение поврежденного сегмента.
 - Отключение КА ограничивающие поврежденный сегмент.
- Восстановление электроснабжения со стороны РП.
 - Выключатель фидера на Р.П не ограничивает поврежденный сегмент.
 - Подтверждение успешной изоляции поврежденного сегмента.
 - Включение выключателя фидера на РП.
- Восстановление электроснабжения со стороны КА точки деления сети:
 - КА в точке деления сети не ограничивает











- Реализация функций защиты информации непосредственно в программно-техническом комплексе «ТОПАЗ», на базе которого строится АСУ ТП - экономически и функционально выгодное решение

- Доступность информации в АСУ ТП ПС достигается резервированием всех ответственных узлов АСУ ТП: серверов, АРМ, контроллеров присоединений, каналов связи и т.п.

- Для повышения отказоустойчивости строится система гарантированного электроснабжения узлов АСУ ТП

- TOPAZ SCADA реализует принцип разграничения прав доступа на основе дискреционной модели и в соответствии с разрабатываемой на этапе пуско-наладочных работ, матрицей доступа

- Порты коммутаторов ЛВС, серверов, контроллеров присоединений, допускают обмен только для определенных IP и/или MAC адресов

- В качестве дополнительной меры по снижению вероятности НСД путем прямого подключения к каналам среднего и верхнего уровней АСУ ТП, предусмотрено использование волоконно-оптических линий связи

- В рамках ПТК ведется журналирование событий информационной безопасности

- Обеспечение целостности информации реализовано периодической проверкой состава программного обеспечения, путем формирования и сверки с эталонной контрольной суммы файлов системы

- На АРМы устанавливается сертифицированное антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security

- Подключение к внешней сети передачи данных, а также к смежным системам организовано через межсетевые экраны

