

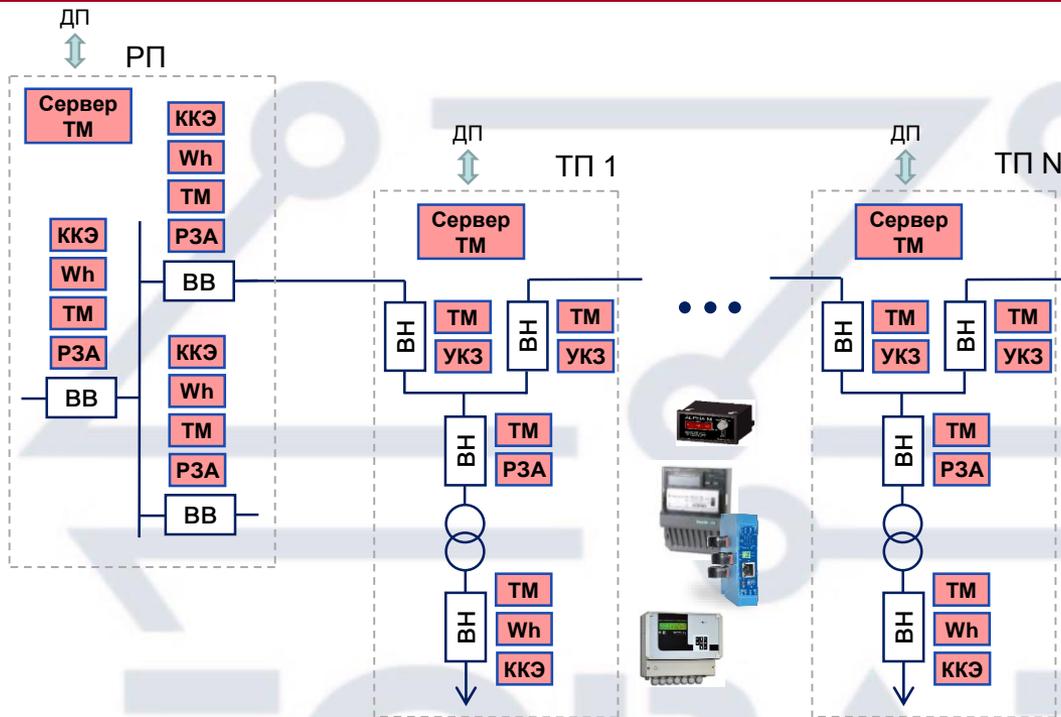
# Цифровая система защиты и автоматизации распределительных сетей «ТОРАЗ»

Москва  
2017

ООО «ПиЭлСи Технолоджи»  
[www.tpz.ru](http://www.tpz.ru)



# Текущая структура автоматизации распределительных сетей



## Мотивации перехода на технологии ЦПС :

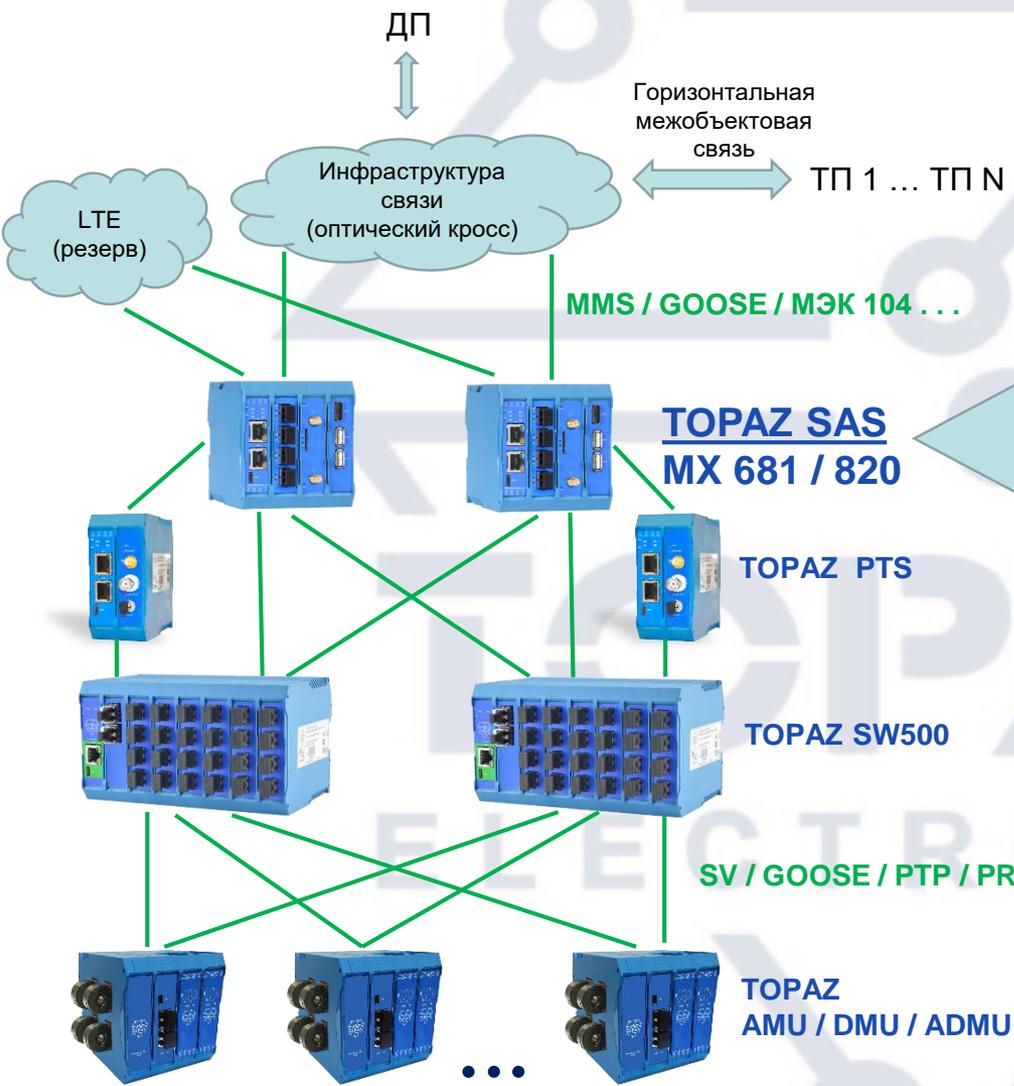
- Снижение стоимости внедрения и эксплуатации вторичного оборудования и систем
- Появление дополнительного функционала
- Снижение показателей SAIFI, SAIDI
- Простота масштабирования

Внедрение технологий ЦПС в распределительных сетях с сохранением традиционной архитектуры не актуально





# Централизованная архитектура систем защиты и автоматизации, на базе ПТК TOPAZ SAS



IEC 61850

РЗА	ТМ	Учет	ПКЭ
РАС	ОЗЗ	МИП	АВР

FLISR

Межобъектовые ОБ

Управление распределенной генерацией

Управление генерацией потребителей

...

Сделано в России



## Оборудование TOPAZ для ЦПС. Устройства сопряжения TOPAZ AMU, DMU, ADMU



- Поддержка IEC 61850-9-2
- Возможность синхронизации по PTPv2, 1PPS
- Поддержка PRP, HSR
- Различные комбинации аналоговых входов:
  - 4Iизм + 4U
  - 4Iзащ + 4U
  - 4Iизм + 4Iзащ
  - 8U
  - 4U

- Погрешность измерений в диапазоне 0,01 – 10 А – 0,1%
- Погрешность измерений в диапазоне 10 – 200 А – 0,5%
- Настраиваемая частота дискретизации:
  - 1000 Гц (20 выборок за 20мс)
  - 4000 Гц (80 выборок за 20мс)
  - 12800 Гц (256 выборок за 20мс)
- Возможность публикации нескольких потоков с различными частотами дискретизации.



Сделано в  
России

- Поддержка IEC 61850-8-1
- Поддержка PRP, HSR
- До 32 дискретных входов
- До 16 дискретных выходов
- Возможность коммутации каналами ТУ токов до 5 А



## Оборудование TOPAZ для ЦПС. Сетевые коммутаторы TOPAZ SW



### Протоколы:

RSTP	SSH
STP	PTPv2
MSTP	IEC 61850
SNMPv1/v2c/v3	NTP

### Защита информации:

VLAN IEEE 802.1Q – тегирование трафика  
Radius – аутентификация



- Оптические (одномод/многомод) или медные порты до 1Гб/сек
- Модульная расширяемая конструкция
- Напряжение питания – 2x24 DC или 2x220 AC/DC
- Монтаж на din-рейку
- Полное соответствие требованиям безопасности и ЭМС для ПС
- Рабочая температура -40 ... +70 С

МЭК 61850

Gb Ethernet

Сделано в  
России



## Оборудование TOPAZ для ЦПС. Сервер точного времени TOPAZ Метроном PTS



- Протоколы синхронизации - NTP, SNTP, PTPv2
- Порт синхронизации 1PPS:
  - оптический, разъем ST, многомодовое волокно
  - TTL, разъем BNC, коаксиальный кабель
- Точность синхронизации с UTC  $\pm 200$  нс.
- Разъем для подключения антенны GPS/ГЛОНАСС – SMA
- Количество портов Ethernet – до 6 (оптика/медь)
- Скорость обмена по Ethernet – до 1Гб/сек
- Протоколы резервирования - RSTP, PRP, HSR
- Напряжение питания – 2x24 DC или 2x220 AC/DC
- Монтаж на din-рейку
- Полное соответствие требованиям безопасности и ЭМС для ПС
- Рабочая температура -40 ... +70 С

Сделано в  
России



# Оборудование TOPAZ для ЦПС. Серверы TOPAZ SAS



MX240



MX681



MX820



Сертифицировано

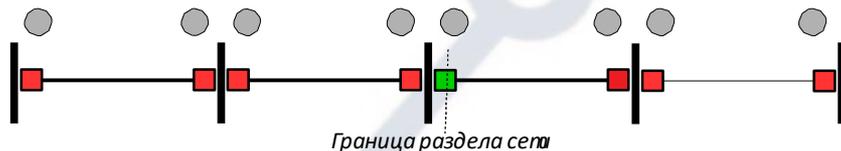


**UCA**  
International  
Users Group

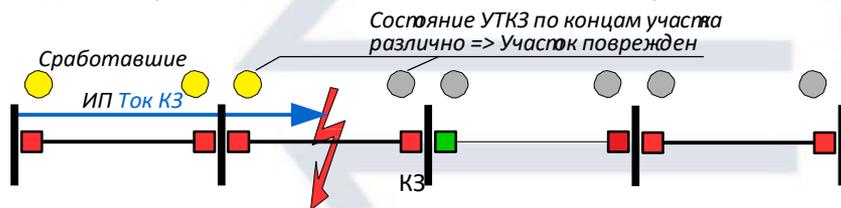
Сделано в  
России



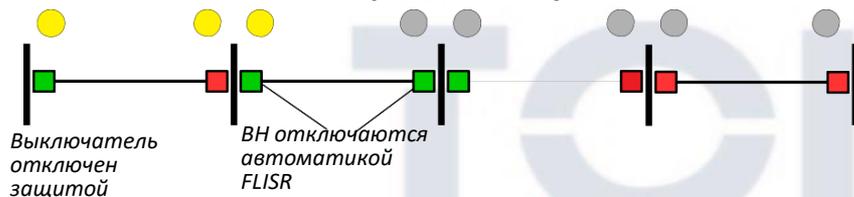
## Нормальный режим



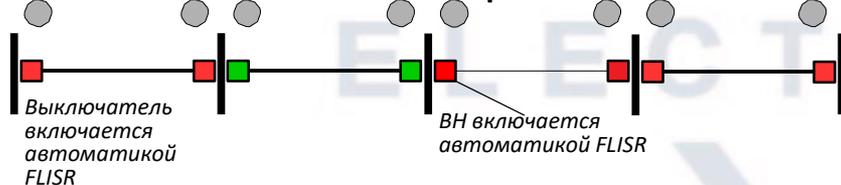
## Детектирование и локализация места повреждения



## Изоляция поврежденного участка



## Восстановление электроснабжения



## 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.

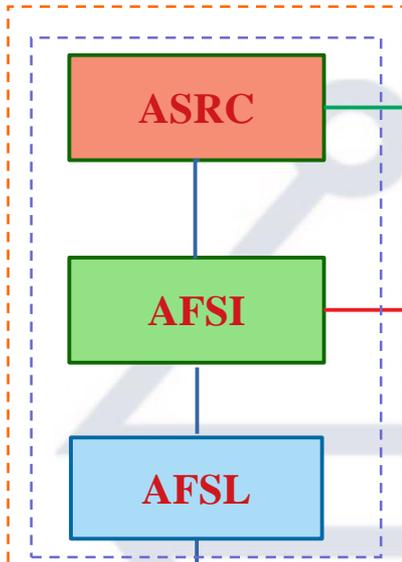
## Восстановление электроснабжения со стороны РП.

- Выключатель фидера на РП 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 поврежденный сегмент.
- Подтверждение успешной изоляции поврежденного сегмента.
- Включение выключателя в точке деления сети.

**ПН**



**ASRC** — Автоматика восстановления электроснабжения

**AFSI** – Автоматика изоляции поврежденного участка

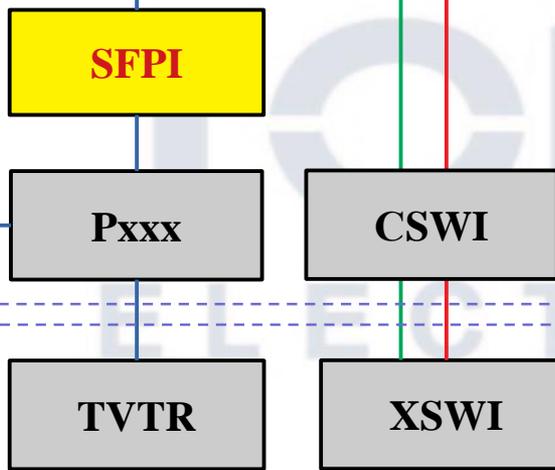
**AFSL** – Автоматика локализации поврежденного участка

**MX681**



**SFPI** – Индикатор повреждения

**ТП**



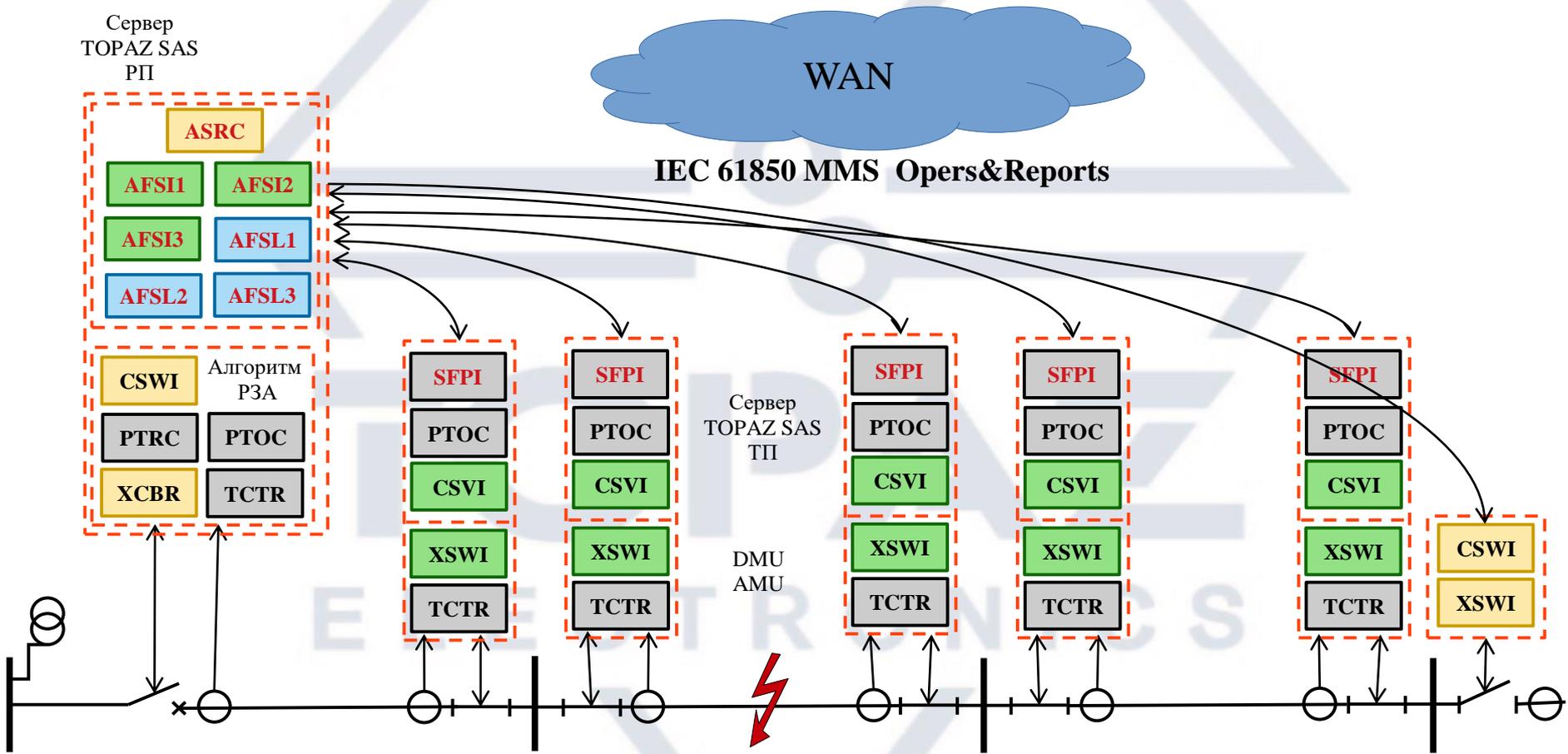
**MX240**



**ADMU**

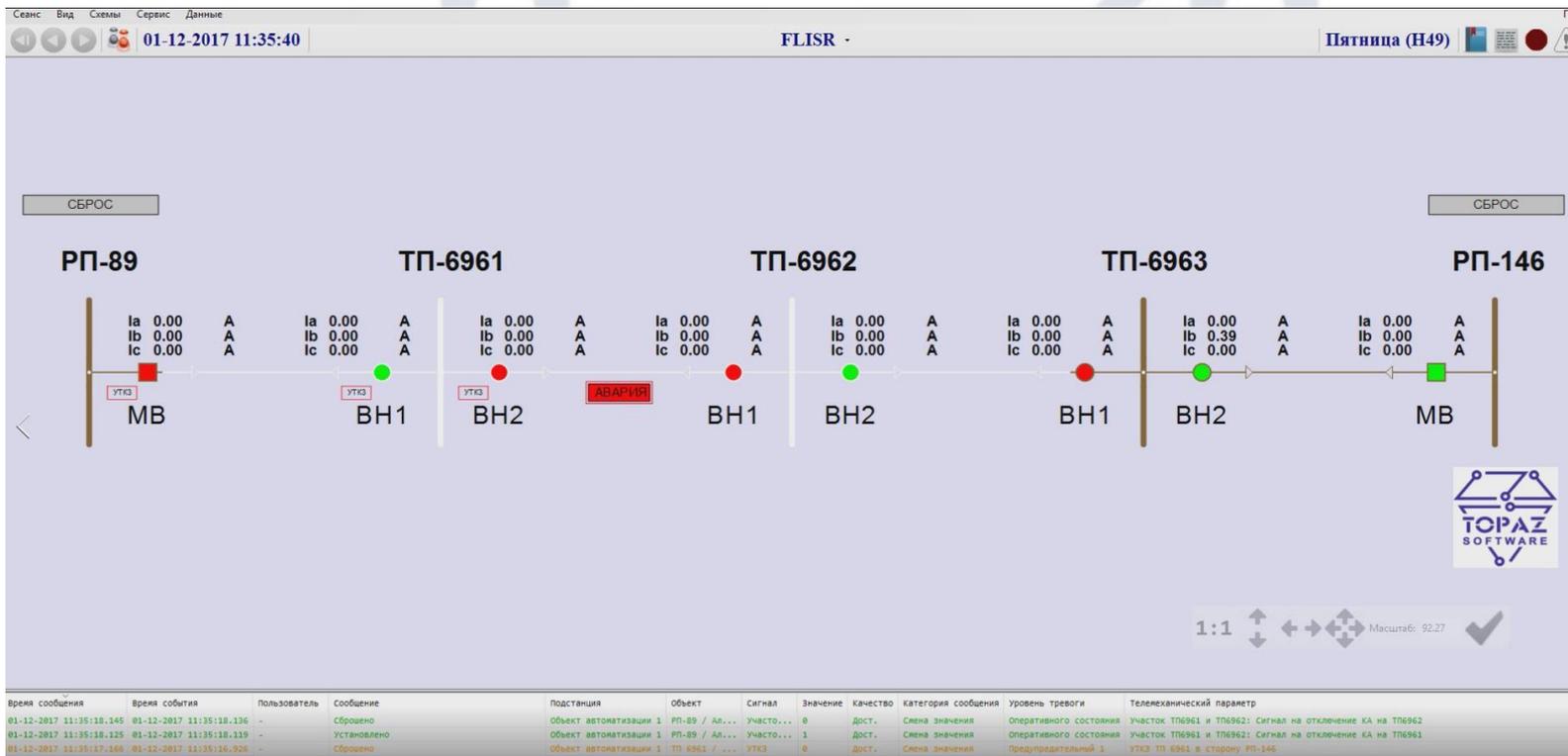


# FLISR. Информационная модель IEC 61850





# Испытания алгоритма FLISR



Спасибо за внимание.

Москва  
2017

ООО «ПиЭлСи Технолоджи»  
[www.tpz.ru](http://www.tpz.ru)

