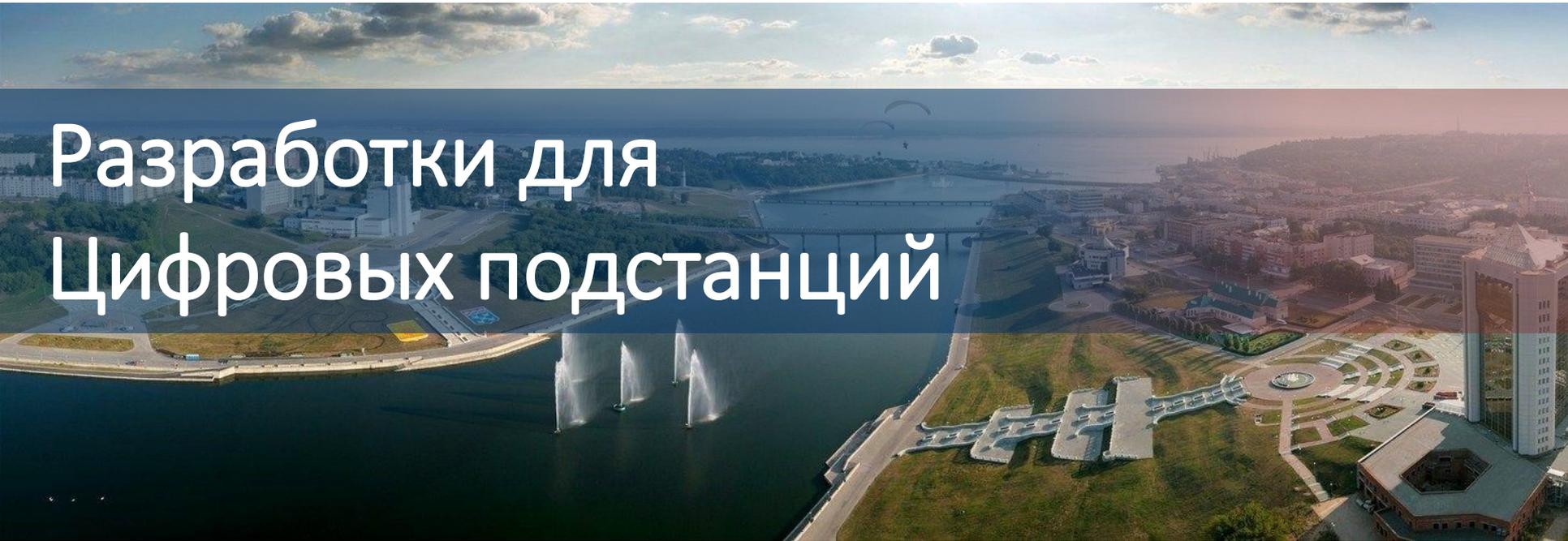


Добро пожаловать  
в мир надёжных и  
нужных защит!

[www.релематика.рф](http://www.релематика.рф)  
[www.relematika.ru](http://www.relematika.ru)



# Разработки для Цифровых подстанций

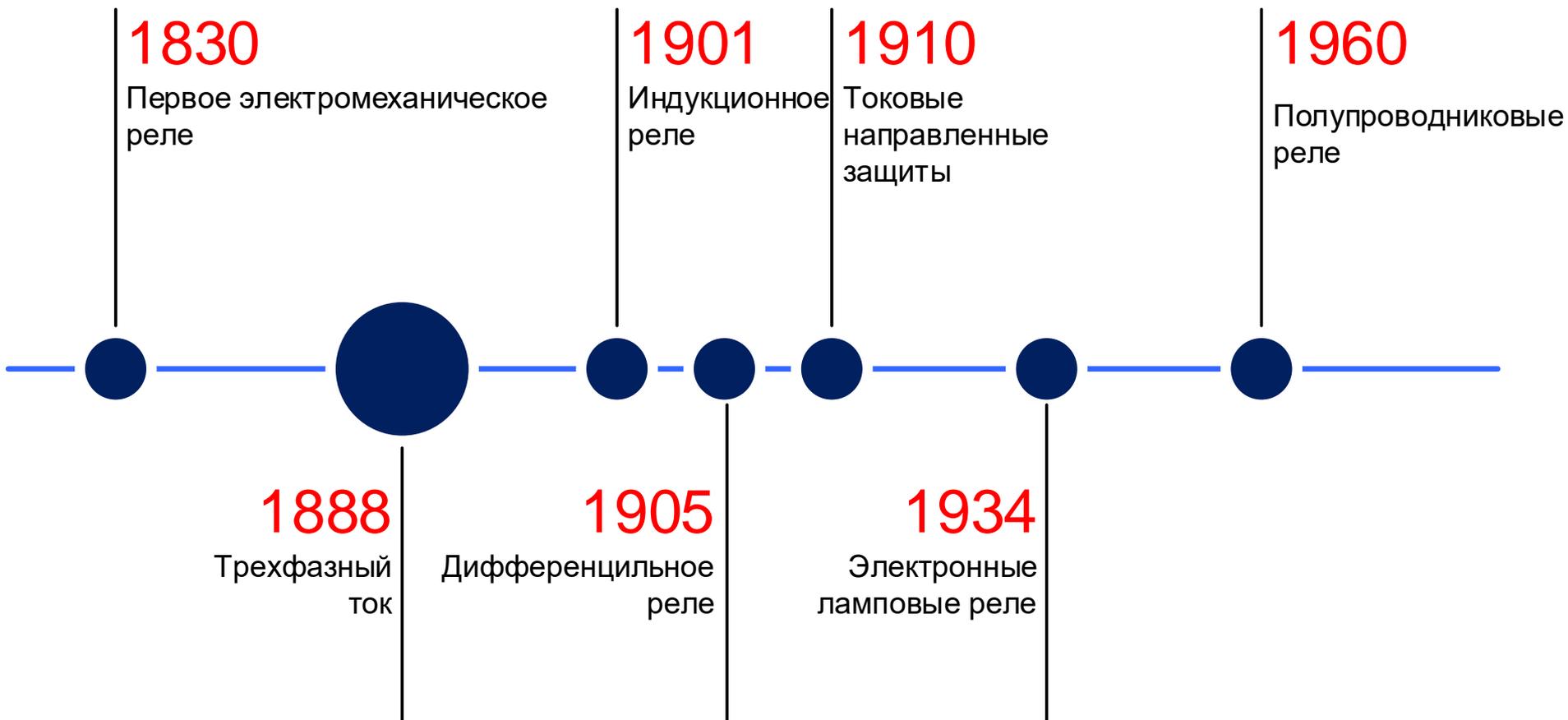
Заместитель технического директора

Иванов Сергей Владимирович

# 1

## Основные вехи развития РЗА





# ЦПС

# ?

1987

Первое серийное  
микропроцессорное реле

1999

Первая цифровая  
подстанция  
Австралия

1993

Микропроцессорные РЗА 6-35,  
110-500 кВ в России

2017

Первая цифровая  
подстанция в РФ

# 2

## Задачи цифровой энергетики



Повышение наблюдаемости технологического процесса передачи и распределения



Сокращение персонала, переход на необслуживаемые подстанции



Снижение затрат на строительство новых подстанций



Сокращение времени перерывов питания электроэнергии потребителей



Снижение затрат на обслуживание и ремонт



Снижение потока отказов



Повышение срока службы изделий



Повышение качества электроэнергии



Снижение потерь



Кибербезопасность



- **09/2010** вирус Stuxnet воздействовал на предприятия ядерной энергетики Ирана
- **12/2015** «Прикарпатьеоблэнерго» Украина воздействие на конверторы МОХА – 225 тыс. чел. остались без электричества
- **07/2017** АЭС Wolf Creek США
- **07/2017** Хакеры получили контроль над энергосистемой Ирландии (без отключения электроснабжения)
- **08/2019** воздействие на АСУ ГЭС «Эль-Гури» Венесуэла

**КТО СЛЕДУЮЩИЙ?**

- Процессоры Intel содержат чип-микроконтроллер INTEL ME. INTEL ME работает сам по себе без управления операционной системой. Контроллер Intel ME имеет собственный встроенный сервер TCP/IP и способен обмениваться данными с удалённым сервером минуя установленные на ПК защитные барьеры.
- 2018 В компьютерном / сетевом оборудовании Supermicro (Китай) были обнаружены специальные микросхемы, позволяющие получить удаленный доступ.

**НУЖНЫ ЕЩЕ ПРИМЕРЫ?**

## Обеспечение кибербезопасности

Защита информационных систем от вмешательства извне

Пристальное внимание к зарубежным производителям

## Разработка отечественных технологий для цифровой энергетики

Отечественные коммутаторы, серверы времени

Отечественные системы управления

# 3

## Решения для цифровой энергетики



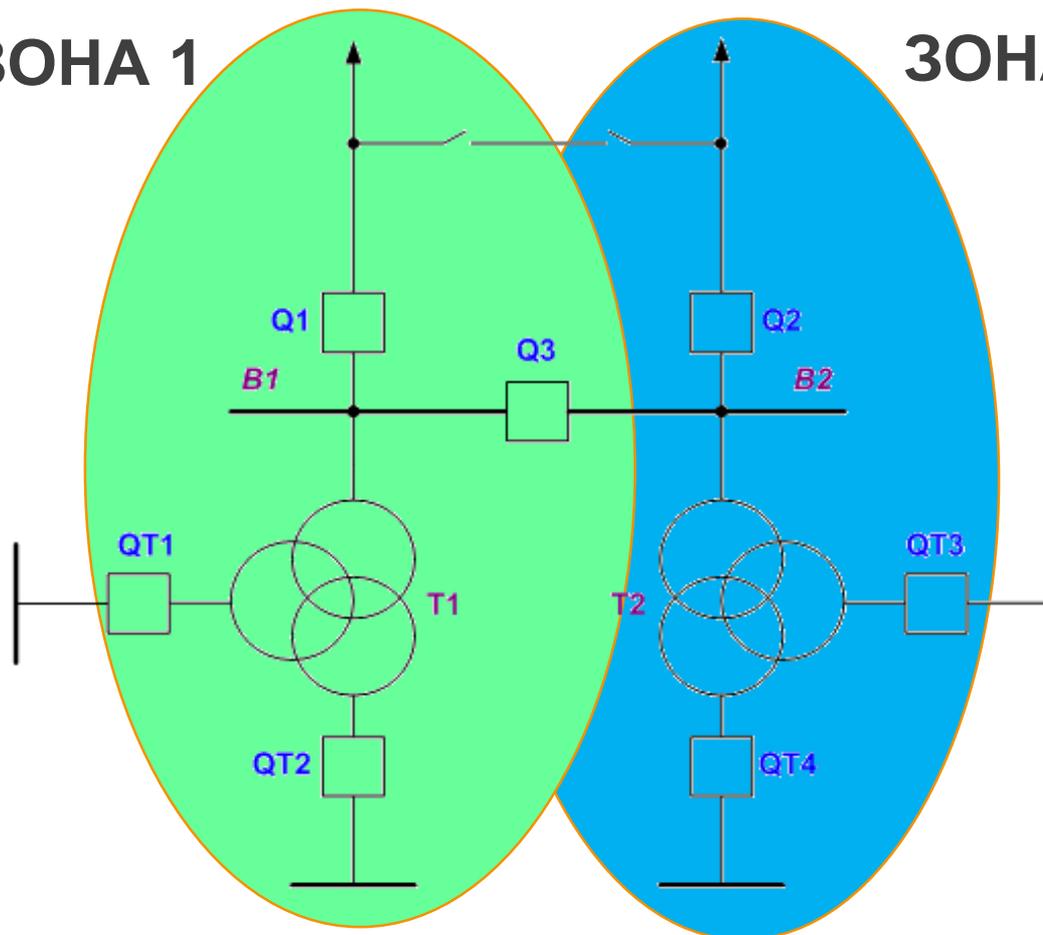


1А

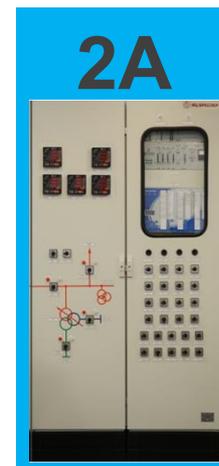


1Б

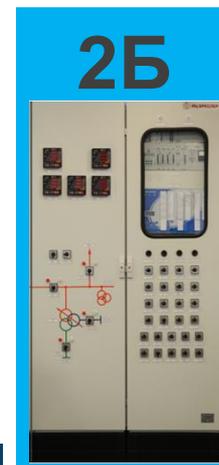
ЗОНА 1



ЗОНА 2



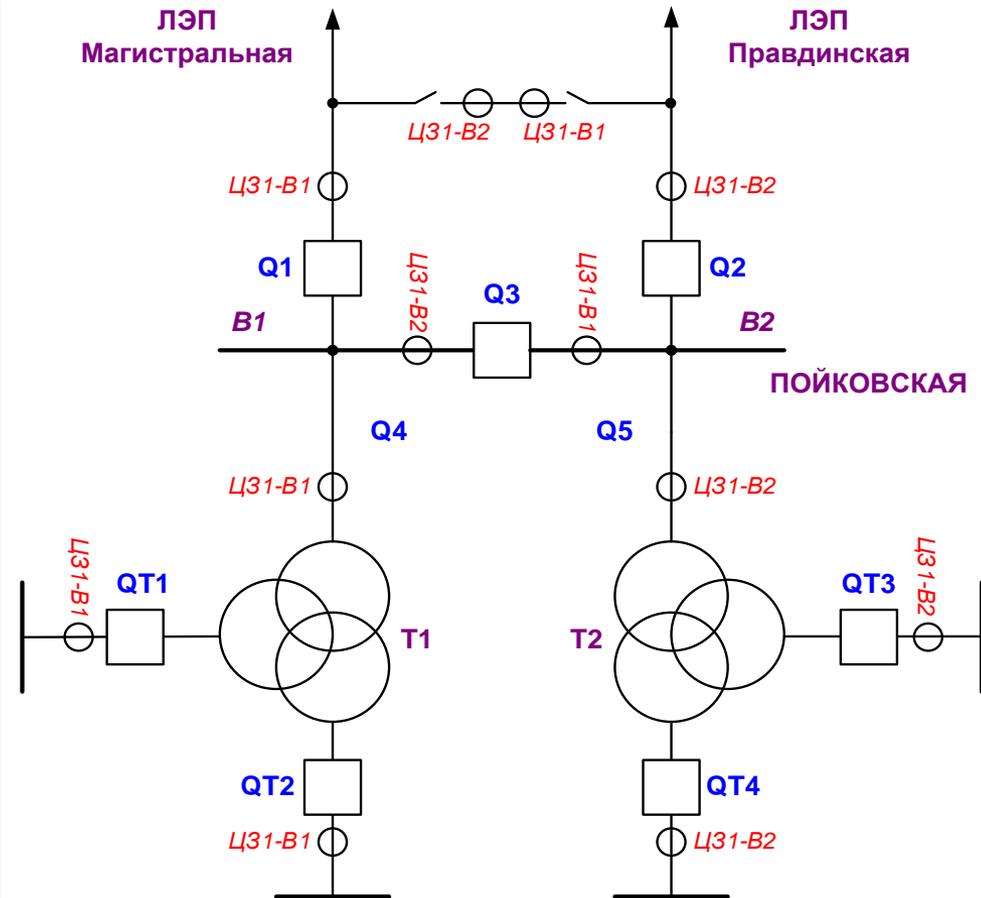
2А



2Б

100% резервирование достигается установкой полноценных дублирующих друг друга комплектов (А и Б)

- В 2014 году на ПС 110 кВ «Пойковская» выполнены и смонтированы шкафы централизованной РЗА подстанции.
- Централизованная РЗА выполнена на аттестованных в ПАО «Россети» МП УРЗА «ТОР 300».
- Правильная работы при внешних и внутренних КЗ.



Количество устройств РЗА – 2

## Модернизация устройств TOP 200, TOP 300 для обеспечения новых требований ПАО «Россети», ПАО «ФСК ЕЭС»:

- Распоряжение №282р - Требования с встроенным СЗИ ПАО Россети... (информационная безопасность);
- СТО 56947007-29.240.10.256-2018 Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию ЦПС;
- СТО 34.01-21-004-2019 «Россети» Цифровой питающий центр. Требования к технологическому проектированию цифровых подстанций 110-220 кВ;
- СТО 34.01-4.1-007-2018 Технические требования к автоматизированному мониторинг устройств РЗА, в том числе работающих по стандарту МЭК 61850;
- Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО «ФСК ЕЭС»;
- Comtrade 2013 в редакции ПАО «ФСК ЕЭС»;

- ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 N 187-ФЗ;
- Распоряжение ПАО «РОССЕТИ» от 30.05.2017 №282р «Требования к встроенным средствам защиты информации автоматизированных систем технологического управления электросетевого комплекса группы компаний ПАО «РОССЕТИ».

**Отсутствуют согласованные требования к устройствам РЗА со стороны ПАО «Россети» и ФСТЭК.**

В период с 2017 – 2018 г.г. проведены работы с аккредитованной лабораторией, ФСТЭК по согласованию требований к устройствам серии TOP 200 / TOP 300.

**Оборудование ООО «РЕЛЕМАТИКА» передано на тестирование в лабораторию**

- Проработаны серии шкафов ШЭТ на базе терминалов РЗА ООО «Релематика».

- Выполнена модернизация устройств ТОР 300 / ТОР 200 для соответствия требованиям СТО 56947007-29.240.10.256-2018.

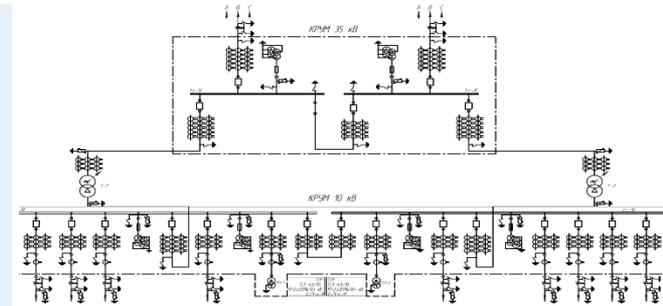
- Разработаны устройства ТОР 200 ПДС / ТОР 200 ПАС для преобразования дискретных / аналоговых сигналов в цифровой сигнал МЭК 61850 8.1 / 9.2

- Разработаны типовые проектные решения по ЦПС.



## • «ПС 714» Детскосельская Ленэнерго

- 35/10кВ
- ЦПС архитектура 2
- РЗА TOP 300 / TOP 200 + АСУ ТП «Uniscada»
- Комплексный проект



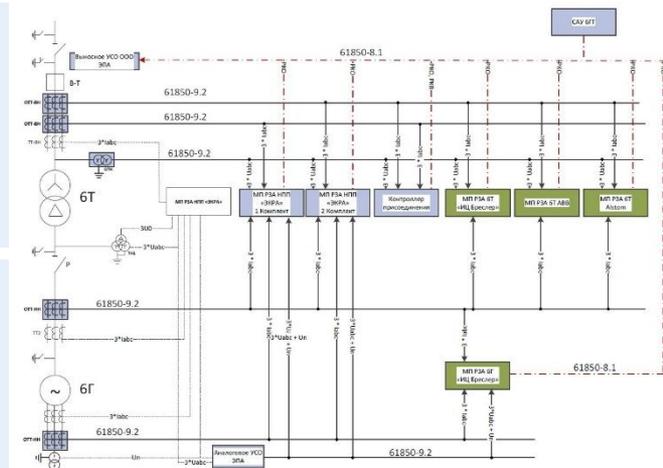
## • «ПС ЦОД» Росэнергоатом

- 110/10кВ
- ЦПС архитектура 1
- РЗА TOP 300 + АСУ ТП «Uniscada»
- Комплексный проект

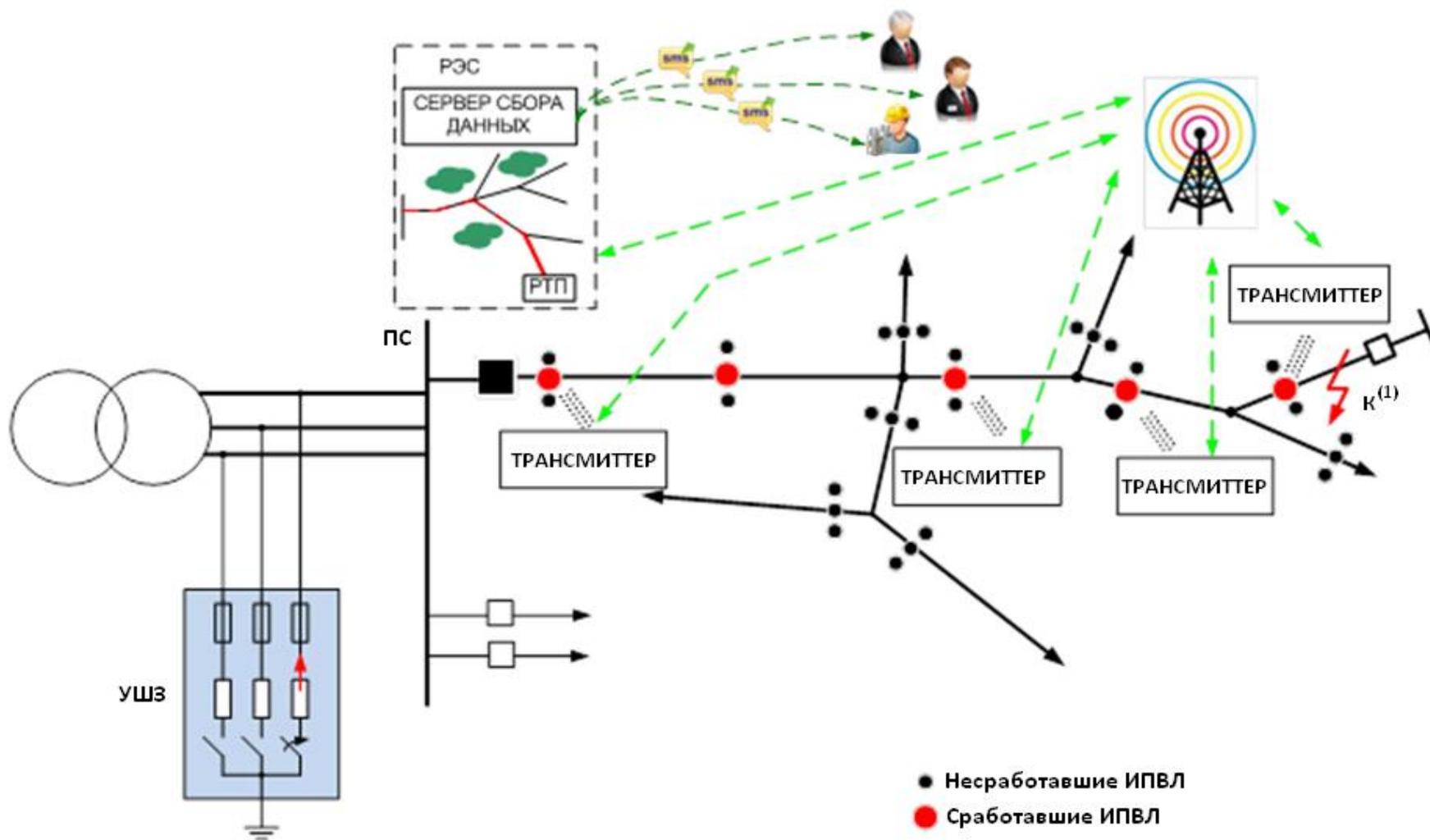


## • Цифровой полигон Нижегородская ГЭС

- Энергоблок №6
- ЦПС архитектура №3
- РЗА TOP 300 защита генератора и т-ра



- ЦПС архитектура 1 РЗА Релематика + АСУ других производителей
- Более 30 проектов



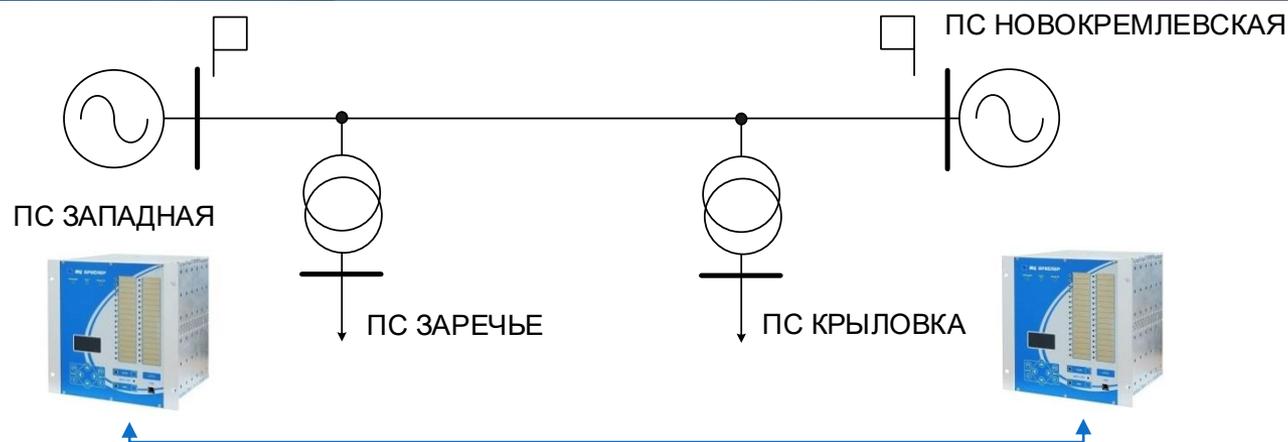
Использование навесных индикаторов тока и системы связи для автоматизации обнаружения места повреждения

# 4

## Новые разработки для РЗА

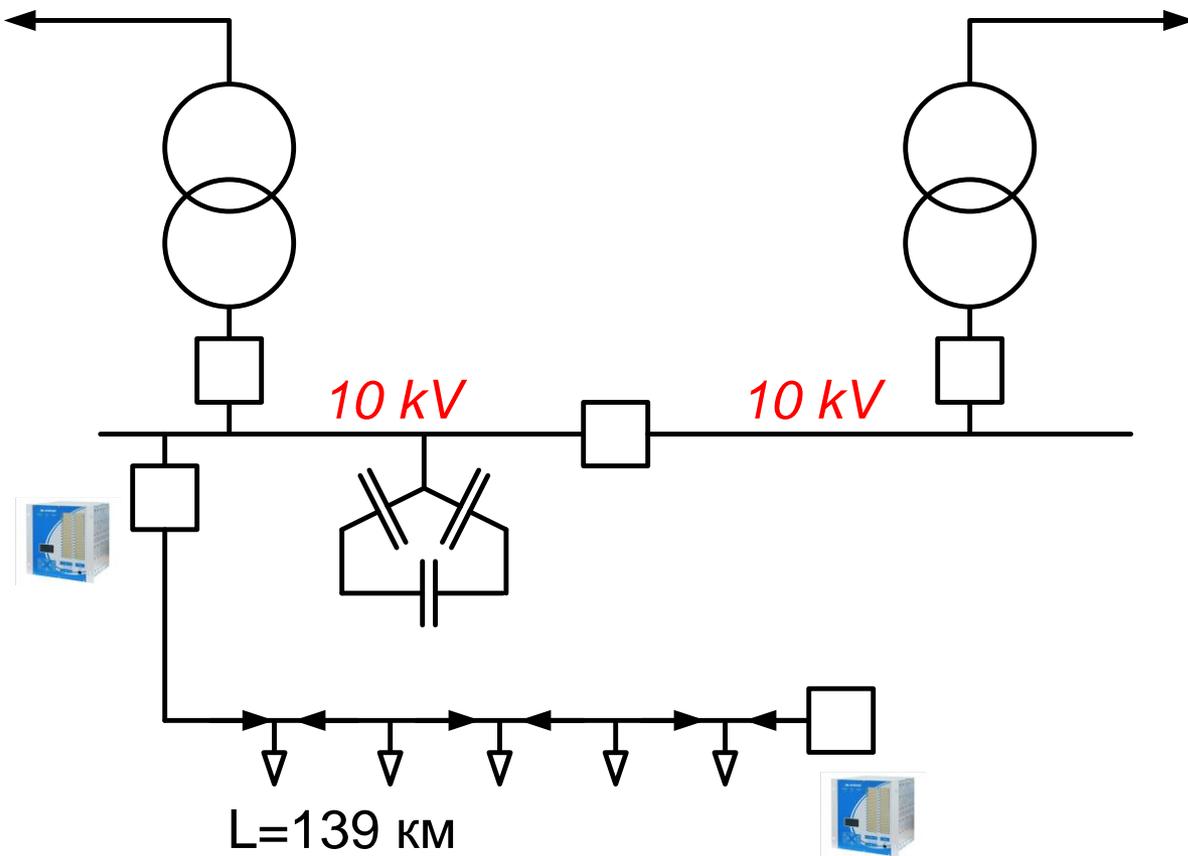


# Защита дальнего резервирования на дифференциальном принципе



- Невозможно выполнить 100% защиту дальнего резервирования без привлечения информации с удаленного конца
- Дальнее резервирование реализуется в терминалах ТОР 300 ДЗЛ

Дата возникновения КЗ в зоне	Пуск защиты
26/01/2019,20:35:55	+
28/02/2019,09:42:36	+
28/02/2019,10:40:58	+



114.3 км	ОЗЗ ф.В	113.4 км
	ОЗЗ ф.А	113.4 км
	ОЗЗ ф.С	113.1 км
	К(2)АВ	114.7 км
	К(2)АС	114.1 км
	К(2)ВС	115.3 км
61.36 км	ОЗЗ ф.А	62.2 км
	ОЗЗ ф.С	63.7 км
	ОЗЗ ф.В	63.1 км
	К(2)АС	60.7 км
	К(2)АС	61.6 км
	К(2)ВС	61.5 км
15 км	ОЗЗ ф.В	14.9 км
	ОЗЗ ф.А	14.7 км
	ОЗЗ ф.С	14.9 км

- Частота дискретизации 1 мГц
- 3U, 3I

## Для распределительных ПС:

- Ввод от энергосистемы
- Секционный выключатель
- Шинный ТН
- Отходящая линия с АПВ
- Вдольтрассовая линия
- Трансформатор заземления нейтрали
- Асинхронный двигатель до 5 МВт
- Конденсаторная батарея

## Для ПС с мощными синхронными электродвигателями:

- Ввод от энергосистемы
- Секционный выключатель
- Шинный ТН
- Синхронный ЭД с АПВ
- Шинносоединительный выключатель
- Выключатель питания секции СН
- Синхронный ЭД
- Трансформатор преобразователя частоты

## Для электростанций собственных нужд:

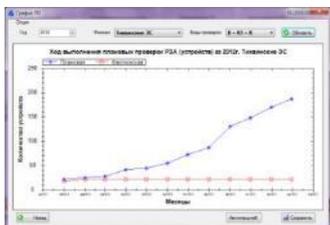
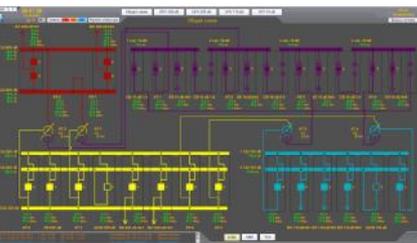
- Ввод от энергосистемы
- Секционный выключатель
- Шинный ТН
- Генератор
- Дублирующий выключатель генератора
- Блок генератор-трансформатор с/без генераторного выключателя
- Разделительный трансформатор
- Дифференциальная защита шин 6(10) кВ
- Линия связи с ЭСН



Соответствует требованиям **СТО Газпром 2-1.11-661-2012**,  
**СТО Газпром 2-1.11-698-2013** и **СТО Газпром 2-1.15-878-2014**



Подтвержденное качество изделий!



## Комплекс защит 6-35 кВ

- терминалы РЗА TOP 200, TOP 110-ИЗН, TOP 120 ТТЗ, TOP 300
- дуговая защита ЗДЗ-01
- системы ОМП на основе датчиков ИПВЛ, ИПКЛ

## Комплекс защит 110-220 кВ и 330-750 кВ

- шкафы основных защит линий (ДФЗ, ДЗЛ, НВЧЗ, КСЗ ВЧ)
- шкафы резервных защит линий (КСЗ) и АУВ
- шкафы защит трансформаторов (ДЗТ, РЗТ и АРНТ)
- шкафы защит шин и ошиновок (ДЗО и ДЗШ)
- шкафы защит генераторов и блоков ГТ (ЗГ, ТБСН, НЗШ)
- шкафы противоаварийной автоматики (ПА)
- шкафы РАС, ОМП, БАВР и НКУ

## Автоматизация подстанций

- АРМ РЗА, ССПТИ, системы АСУ энергообъекта
- шкафы для автоматизации (сервера, связи, УСО, питания, КП)

## Инженерное ПО

- расчет аварийных режимов и расчет уставок
- документооборот и ТОиР

## Цифровизация энергообъектов (МЭК 61850)

## Комплексное проектирование и расчетные услуги

## Ячейки КРУ 6(10) кВ

## Выполнение договоров по НИОКР



Спасибо за  
внимание!

ООО «Релематика»

Адрес: Россия, 428020, г.  
Чебоксары, пр. И. Яковлева, 1

Тел.: +7 (8352) 24 06 50

E-mail: [info@relematika.ru](mailto:info@relematika.ru)