

ЭКРА



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



Опыт реализации проектов Цифровых подстанций ООО «НПП ЭКРА»

Руководитель департамента
технического маркетинга

Леонтьев И.Ю.



Цифровая подстанция? Что это?

Цифровая подстанция – подстанция, обмен данными между различными подсистемами на которой осуществляется с применением **цифровых протоколов** передачи данных...

Каких?

- -
 -
- ...из мировой практики - любых.



А как в России?



В России на данный момент нет своего стандарта/профиля МЭК61850.

Все реализуемые проекты ЦПС построены на базе различных архитектур и применением различных подходов.

Опыт применения технологии "Цифровая подстанция"

2010

МЭК61850-8-1

Освоен серийный выпуск терминалов РЗА и ПА с поддержкой МЭК61850-8-1 в базовом исполнении, без применения дополнительных преобразователей и конвертеров протоколов.



2012

МЭК61850-9-2LE

Появление первых прототипов устройств РЗА и ПА с приемом аналоговых сигналов в цифровом виде с использованием МЭК61850-9-2LE.



2013

Пилотные проекты

ПС Чистополь и ПС Магистральная. Проверка взаимодействия устройств ПАС и РЗА. Проверка совместной работы с цифровыми ТТ и ТН.



2014



Опыт применения технологии "Цифровая подстанция"

2017

ПП Тобол

Использование технологии для ПП Тобол в объеме двух комплектов ЦТТ и ЦТН на линиях 500кВ. Применены устройства РЗА и РАС с поддержкой МЭК61850-9-2LE.



2018

ПС Медведевская

"Полностью" цифровая подстанция. Реализованы подсистемы РЗА, ПА, ПСУ ТП, РАС с поддержкой МЭК61850-8-1 и МЭК61850-9-2LE.



2019

ПАО "Транснефть"

Реализация двух цифровых подстанций для ПАО "Транснефть".
Централизованная архитектура и децентрализованная архитектура.



Проекты цифровых подстанций в работе

Проекты высокой готовности

19 ПС

Преобладающий класс напряжения

110-220кВ

Реализуемые архитектуры

В соответствии с концепцией ФСК ЕЭС



Ведены
Монтаж и наладка
Производство
Проектные работы



6-35кВ
110-220кВ
330-750кВ



MMS+GOOSE
MMS+GOOSE+SV
Централизованная
Смешанная

Надежно. Доступно.



Надежно

Применяем проверенные временем решения.
Повышаем устойчивость к последовательным отказам за счет использования единого информационного пространства.



Доступно

Обучаем персонал Заказчика. Проводим практические занятия на базе того оборудования, которое отгружается на объекты.



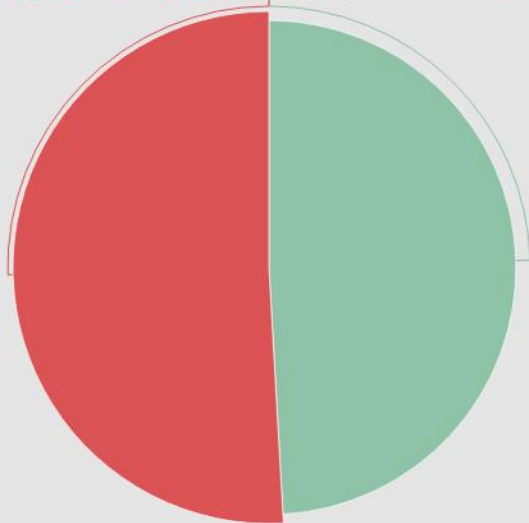
Затраты соизмеримы

Капитальные затраты на вторичные подсистемы соизмеримы. Разница в стоимости менее 5%

Анализ стоимости строительства ЦПС

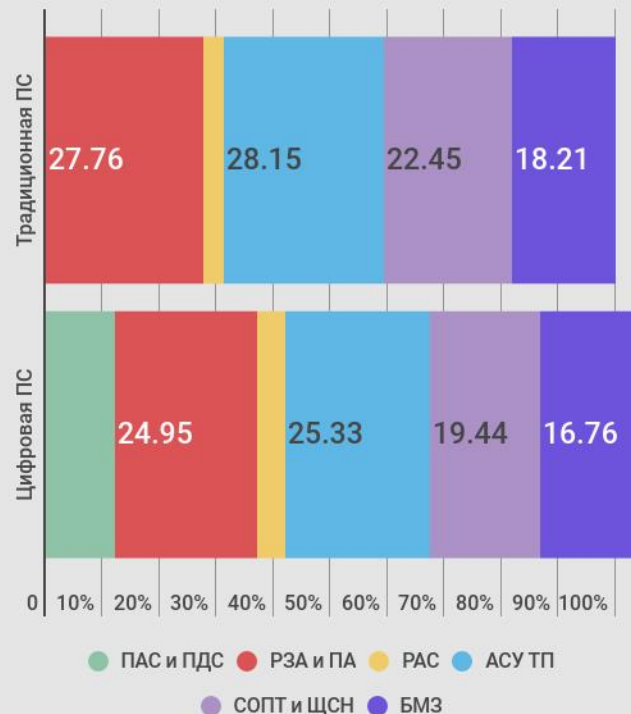
Стоимость вторичных подсистем

Цифровая ПС 103.67% Традиционная ПС 100%



Данные по подсистемам

Сравнительная стоимость
вторичных подсистем



Организация информационной шины "цифровой подстанции"

Шина подстанции

 Синхронизация: SNTP

 Резервирование: RSTP

 МЭК61850-8-1 (MMS)

Шина процесса GOOSE

 Синхронизация: SNTP

 Резервирование: PRP

 МЭК61850-8-1 (GOOSE)

Шина процесса SV

 Синхронизация: PTPv2

 Резервирование: PRP

 МЭК61850-9-2LE (SV)



Ответственность

Различные зоны ответственности персонала:

SV+GOOSE - зона ответственности РЗА

MMS - Зона ответственности АСУ ТП.



Время реакции

Критичность времени доставки пакетов данных:

SV - микросекунды

GOOSE - миллисекунды

MMS - секунды



Безопасность

Большая часть угроз нацелена на повреждение устройств, интегрирующихся в шину подстанции (персональные компьютеры, серверное оборудование и пр.)



ПС Медведевская



- Начало работ по проекту:
Стадия РД - **май 2017**

- Ввод в эксплуатацию (план):
План – **ноябрь 2017г**
Факт – **июнь 2018г**



Проведение ПСИ в объеме вторичного оборудования



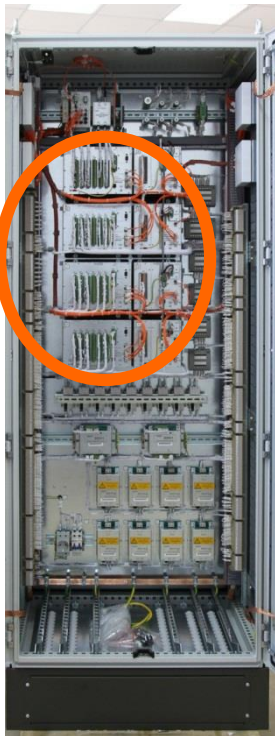
Требование заказчика – проведение заводских ПСИ в объеме поставляемого на объект оборудования.

Дата проведения ПСИ: **8-11 августа 2017г.**



Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПС Медведевская

**ПАС
ПДС**



РЗА + КП

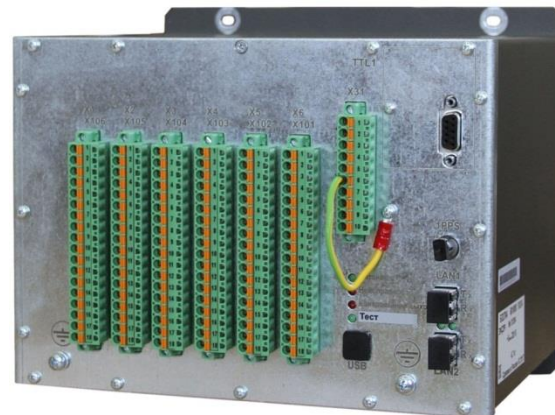


Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПС Медведевская



ПАС (БЭ2704v750):

- Синхронизация времени **PTPv2** или 1PPS;
- **Универсальные** аналоговые входа 1/5A

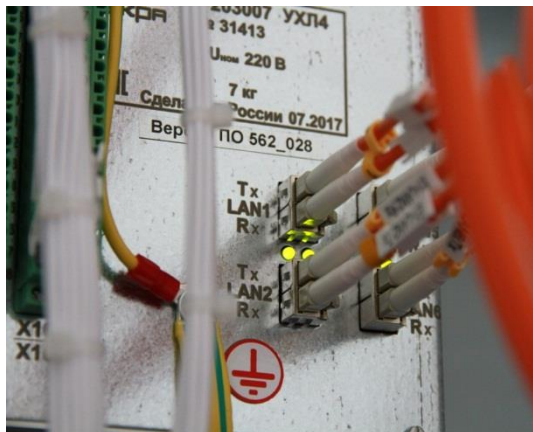


ПДС (БЭ2704v752):

- Полевой контроллер (ТС, ТУ);
- Синхронизация времени **SNTP** и 1PPS;
- Аппаратная конфигурация:
32DI+24DO

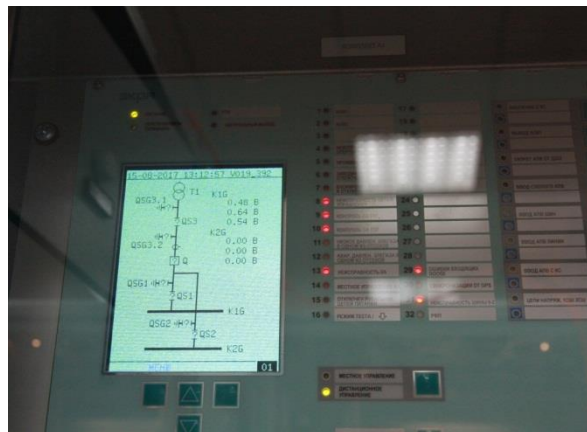


Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПС Медведевская



ДЗШ (БЭ2704v562):

- Прием **16 потоков** SV80;
- **2 группы** портов для шины процесса



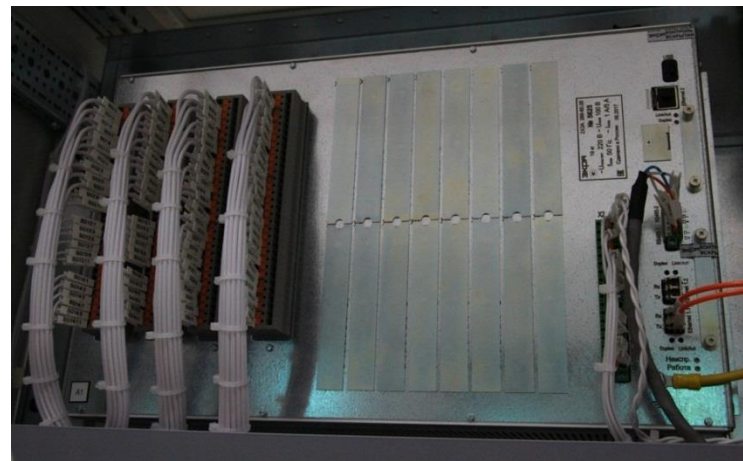
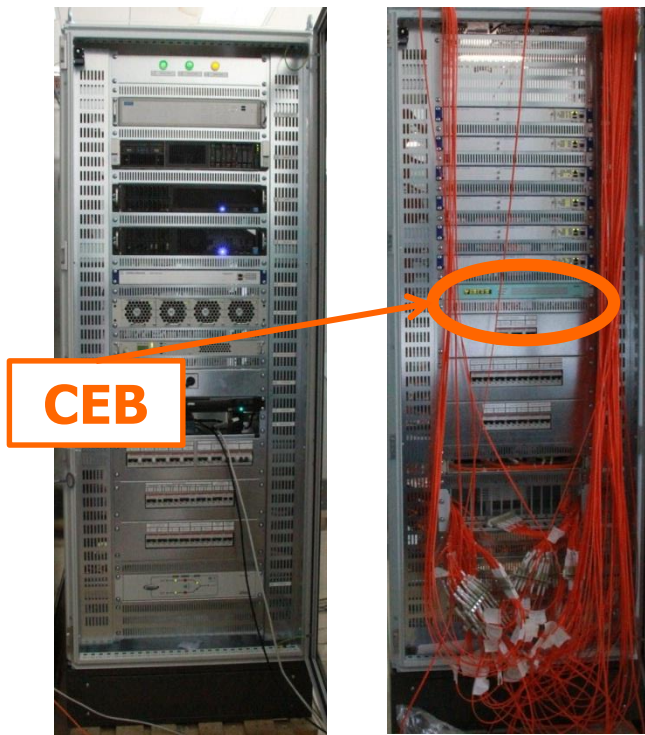
КП (БЭ2704v419)

- Прием **8 потоков** SV80;
- **1 группа** портов для шины процесса



Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПС Медведевская

- шкафы серверов АСУ ТП
- шкафы телекоммуникационные





Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПС Медведевская



Система регистрации аварийных событий.

Единовременное осциллографирование:

- Всех аналоговых сигналов
- Всех потоков SV80 (22 потока) + всех GOOSE (~124 сигнала)



Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПП Тобол



Объем поставляемого оборудования:

- Комплекс устройств РЗА и ПА 500кВ.
- Комплекс регистрации аварийных событий.
- Устройства РЗА ВЛ-500кВ и РАС с поддержкой МЭК61850-9-2LE.



Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПП Тобол

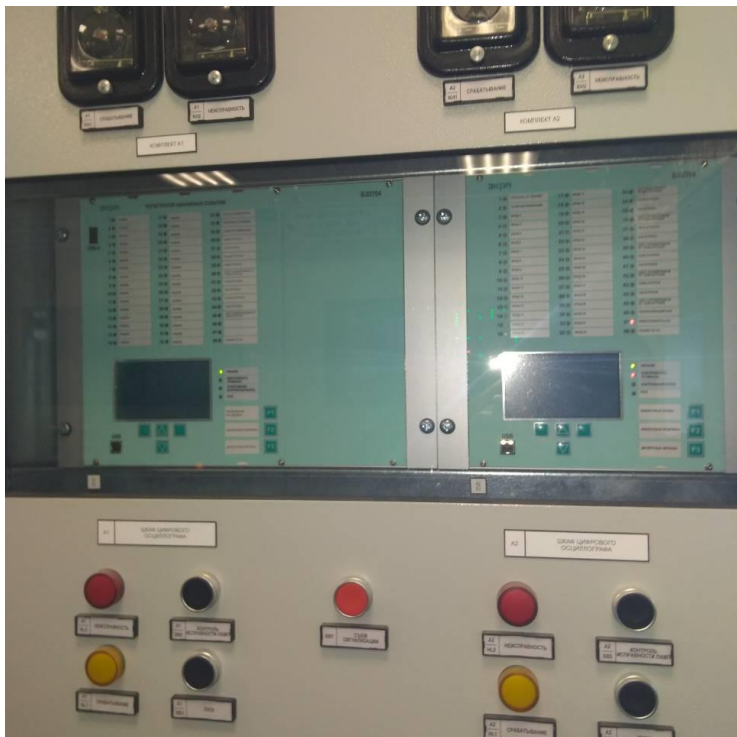


Цифровая подстанция:

- Измерительные оптические трансформаторы тока 500кВ;
- Резервные защиты линий 500кВ с приемом **SV потоков**;
- Устройства РАС с приемом **SV потоков**.



Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПП Тобол



Регистрация аварийных событий:

- Классические «аналоговые» РАС;
- РАС с поддержкой МЭК61850-8-1 и МЭК61850-9-2LE.

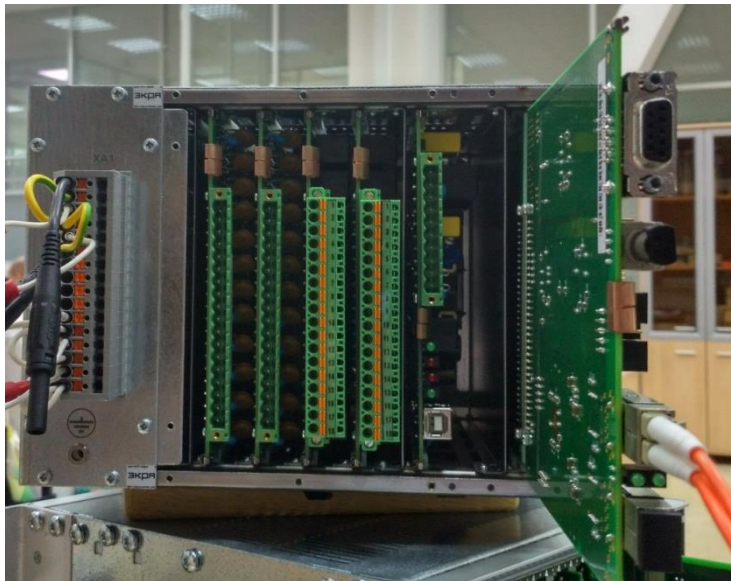


Оборудование НПП ЭКРА в проекте ПП Тобол





Имеющиеся технические решения



Аппаратная конфигурация:

4I+4U (или 3I+5U)

12DI+16DO

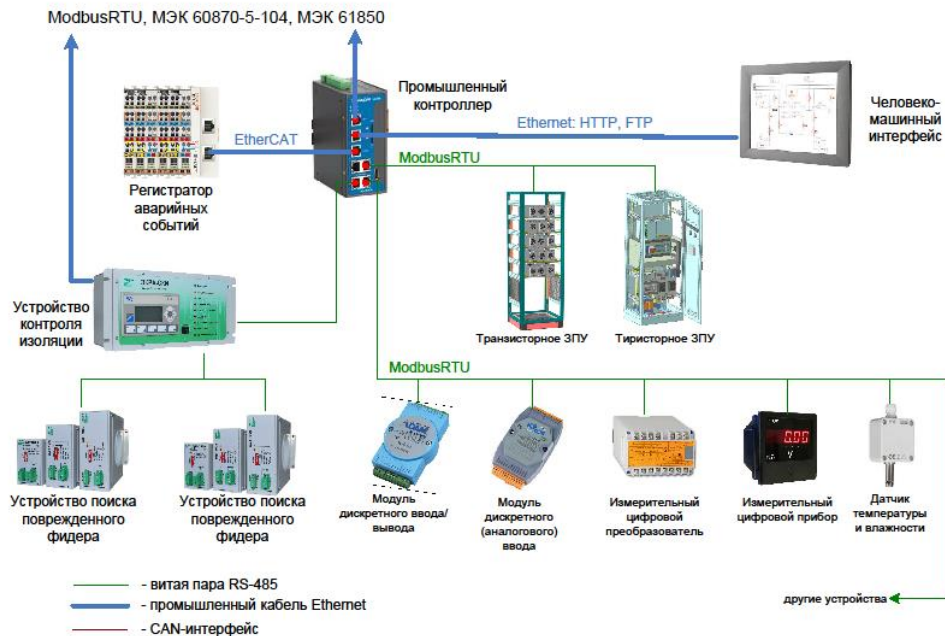
SV и GOOSE разделены

24DI+16DO

SV и GOOSE по одному порту

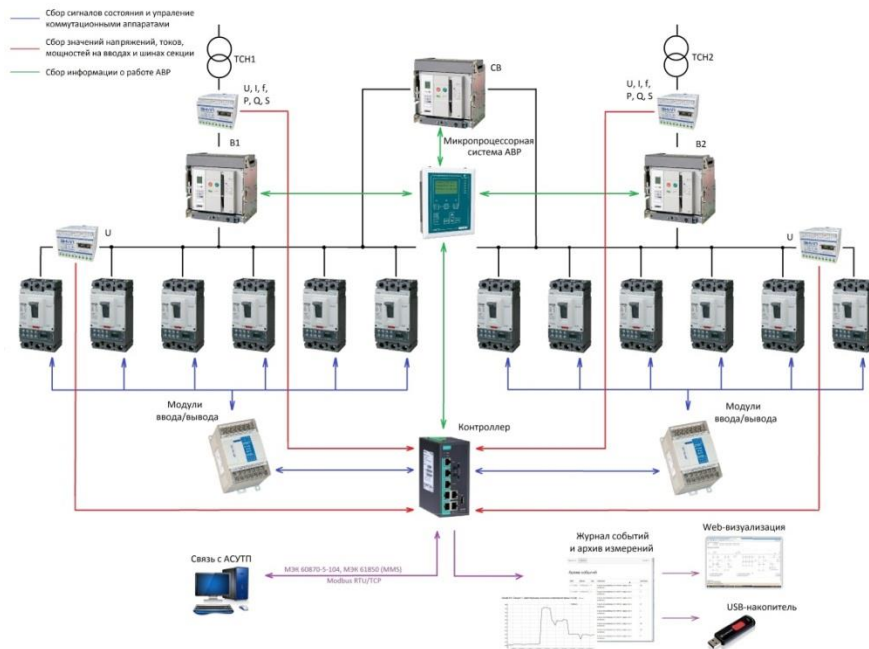
Независимые порты связи для интеграции в шину процесса и в шину станции (2 квартал 2018)

Имеющиеся технические решения





Имеющиеся технические решения



ЭКРА



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ