

# ЭКРА



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ



## Особенности проектирования системы РЗА при новом строительстве и реконструкции ЦПС

ООО НПП «ЭКРА»

Леонтьев И.Ю., Гурьев А.В.,  
Несмеянов Д.А.



# МЭК 61850 в России



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ПАО «РОССЕТИ»

СТО 34.01-21-004-2019

**ЦИФРОВОЙ ПИТАЮЩИЙ ЦЕНТР.  
ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ  
ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 110-220 кВ  
И УЗЛОВЫХ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 35 кВ**

До 2019 года в России не было своего утвержденного стандарта/профиля МЭК61850.

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



# Перечень нормативной документации

## **ПАО «Россети»:**

1. ЦИФРОВАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ 0,4-220 кВ.
2. ЦИФРОВОЙ ПИТАЮЩИЙ ЦЕНТР. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЙ НАПРЯЖЕНИЕМ 110-220 кВ

Проекты документации:

## **ПАО «ФСК ЕЭС»:**

1. Формирование корпоративных требований к типовым шкафам информационно-технологических систем (РЗА, АСУ ТП, УПАСК), поставляемых на объекты ПАО ФСК ЕЭС.
2. Технические требования к аппаратно-программным средствам и электротехническому оборудованию ЦПС.

## **ПАО «Транснефть»:**

1. Технические требования к организации ЦПС

# Организация информационной шины "цифровой подстанции"



## 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.)



# Применение цифровых измерительных трансформаторов



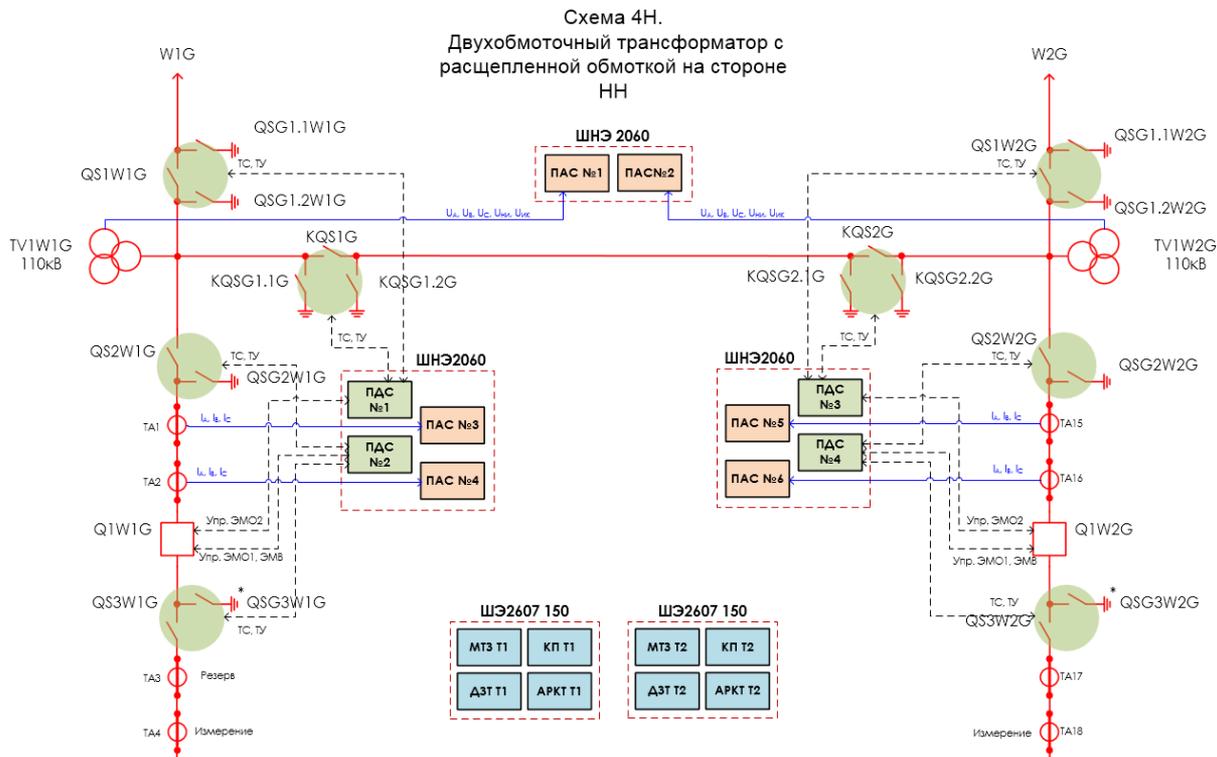
Проведены совместные испытания, имеются реализованные проекты совместно с оптическими ТТ отечественного производства на объектах:

ПС Магистральная  
Нижегородская ГЭС  
ПП Тобол  
ПС Уват  
ПС Десна





# Обеспечение надежности системы измерений



# Типизация, унификация, уменьшение габаритов



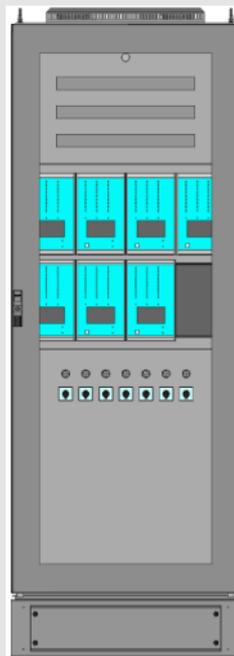
Отказ от плат аналогового и дискретного ввода вывода. Унификация аппаратной платформы устройства. Единый ЗИП для все поставки.



Возможность пересмотра конструкции шкафов. Более плотная компоновка устройств.



Шкаф защиты и автоматики  
тупиковой подстанции 110/10кВ



Уменьшение площади капитальных,  
быстровозводимых или блочно-  
модульных зданий на 15-20%



-20%

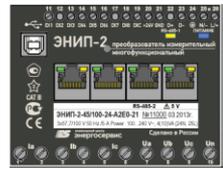


# Решения для защиты и управления оборудованием 6-35кВ

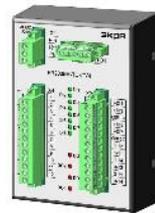
РЗА



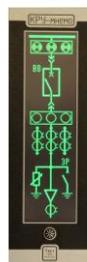
ЦИП



УСО



КРУ  
мнемо

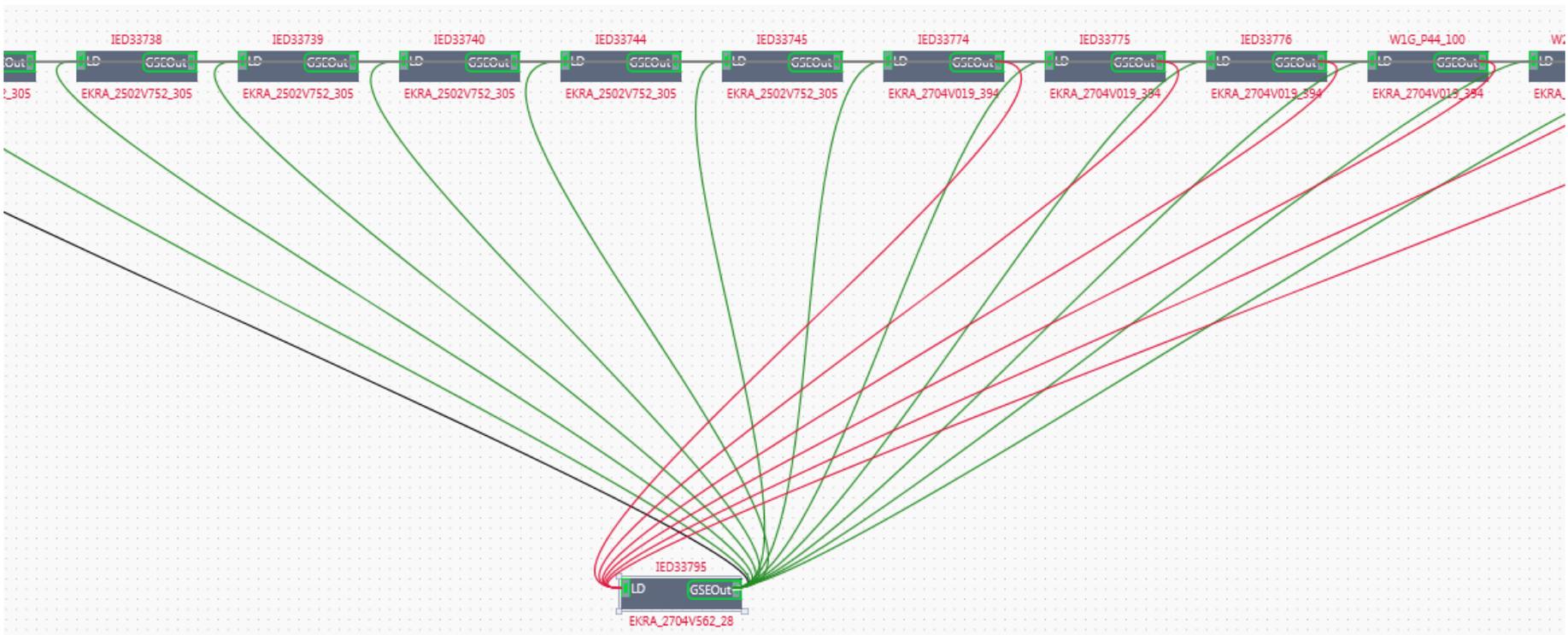


ЭКРА 247





# Разработка файлов электронного проекта SCD





# Разработка файлов электронного проекта SCD

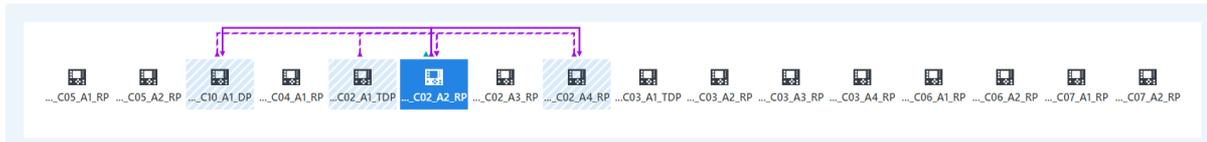
	Source Data	Source Description	Target Address	Target Description
▲	IED33795		IED33775	
0	LD/goGGIO1.Ind1.stVal			
1	LD/goGGIO1.Ind2.stVal		LD/giGGIO1.Ind46.stVal	78, Пуск УРОВ от ДЗШ
2	LD/goGGIO1.Ind3.stVal		LD/giGGIO1.Ind47.stVal	79, Запрет АПВ
3	LD/goGGIO1.Ind4.stVal		LD/giGGIO1.Ind48.stVal	80, Запрет АПВ от ДЗШ
4	LD/goGGIO1.Ind5.stVal			
5	LD/goGGIO1.Ind6.stVal			
6	LD/goGGIO1.Ind7.stVal			
7	LD/goGGIO1.Ind8.stVal			
8	LD/goGGIO1.Ind9.stVal			
9	LD/goGGIO1.Ind10.stVal			
10	LD/goGGIO1.Ind11.stVal			
11	LD/goGGIO1.Ind12.stVal			



# Разработка файлов электронного проекта SCD

- DIS2 - Disconnector o...
- B - Circuit Breaker
- 3Н ЛР В - Disconnect...
- 3Н ЛР Л - Disconnect...
- ЛР - Disconnector or ...
- ШР 1СШ - Disconnec...
- ШР 2СШ - Disconnec...
- ВЛ 110кВ Васильевская**
- DIS3 - Disconnector o...
- B - Circuit Breaker
- 3Н ЛР В - Disconnect...
- 3Н ЛР Л - Disconnect...
- ЛР - Disconnector
- ШР 1СШ - Disconnec...
- ШР 2СШ - Disconnec...
- ВЛ 110кВ Городская 1**
- DIS1 - Disconnector o...
- B - Circuit Breaker
- 3Н ЛР В - Disconnect...
- 3Н ЛР Л - Disconnect...
- ЛР - Disconnector or ...
- ШР 1СШ - Disconnec...
- ШР 2СШ - Disconnec...
- ВЛ 110кВ Городская 2**
- DIS1 - Disconnector o...
- B - Circuit Breaker
- 3Н ЛР В - Disconnect...
- 3Н ЛР Л - Disconnect...
- ЛР - Disconnector or ...
- ШР 1СШ - Disconnec...
- ШР 2СШ - Disconnec...
- СВ 110кВ**
- CBR1 - Circuit Breaker
- ШР 1СШ - Disconnec...
- ШР 2СШ - Disconnec...
- T1**
- B - Circuit Breaker
- TP 1СШ - Disconnect...
- TP 2СШ - Disconnect...
- T2**
- B - Circuit Breaker

ПС\_Ростов\_110\_35\_10\_кВ - Однолинейная схема



=110 - 110V



=35 - 35кВ



IED parameters	
IP address:	172.16.0.2
Vendor:	EKRA
Model:	EKRA_2704V073_392
Role:	IED
Control	
Alarm handling	-
Circuit breaker 1	-
Protection	
NS Overvoltage 1	-
NS Overvoltage 2	-
Instantaneous overcurrent 2	-
Instantaneous overcurrent 4	-
Instantaneous overcurrent 5	-
Instantaneous overcurrent 6	-
Undervoltage 1	-
Undervoltage 2	-
Breaker failure	-
Disturbance recorder function	-
Automation	
ds102 Generic process I/O 1	-
ds105 Generic process I/O 1	-
ds107 Generic process I/O 1	-
ds108 Generic process I/O 1	-
ds113 Generic process I/O 1	-
ds199 Generic process I/O 1	-
ds202 Generic process I/O 1	-
ds208 Generic process I/O 1	-
ds209 Generic process I/O 1	-
ds211 Generic process I/O 1	-
ds212 Generic process I/O 1	-
ds50 Generic process I/O 1	-
elkeys Generic process I/O 1	-
gl Generic process I/O 1	-
go Generic process I/O 1	-

# Проекты цифровых подстанций в работе

Более 40 проектов в работе



● Введены ● Монтаж и наладка ● Производство ● Проектные работы

Введены

ПП 500кВ Тобол

МЭС Зап.Сибири

ПС 110кВ Медведевская

МОЭСК

ПС 110кВ Десна

Транснефть-Дружба

ПС 110кВ Уват

Транснефть-Сибирь

ПС 110кВ Молодежная

Красноярскэнерго

ПС 110кВ Портовая

Сетевая компания

Производство  
Монтаж и наладка

ПС 110кВ Чашкино

Лукойл-Пермь

ПС 35кВ Никольское

Белгородэнерго

# ЭКРА



СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ