



**Техническое совещание**  
*Концептуальные вопросы развития релейной защиты и автоматики в рамках реализации национального проекта «Разработка и внедрение цифровых электрических подстанций и станций на вновь строящихся и реконструируемых объектах энергетики».*



**Перспективные решения по построению ЛВС для «шины процесса»/  
«шины станции и применение цифровых измерительных трансформаторов**

Название компании: GE Grid Solution  
Докладчик: Соколов Г.А.

Информационный партнер

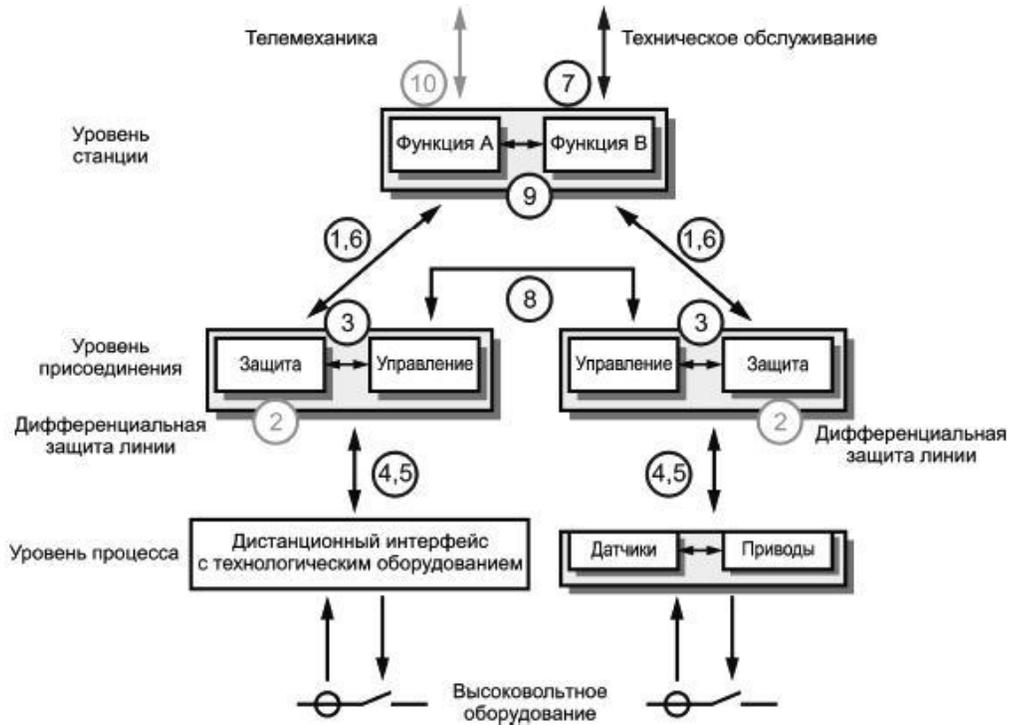


При поддержке



# Что такое шина процесса?

IEC 61850 – “шина процесса (технологическая шина) обмена информации между уровнем процесса и уровнем присоединения (4.5)”



Что требуется от шины процесса?

Надежность и быстродействие «цифрового» оборудования как минимум не хуже традиционной

**Теоретически**

- Разделение шин (физическое разделение)
- Везде резервирование PRP
- Нет логической сегментации

**Практически**

Минимальное количество оборудования при сохранении надежности и быстродействия

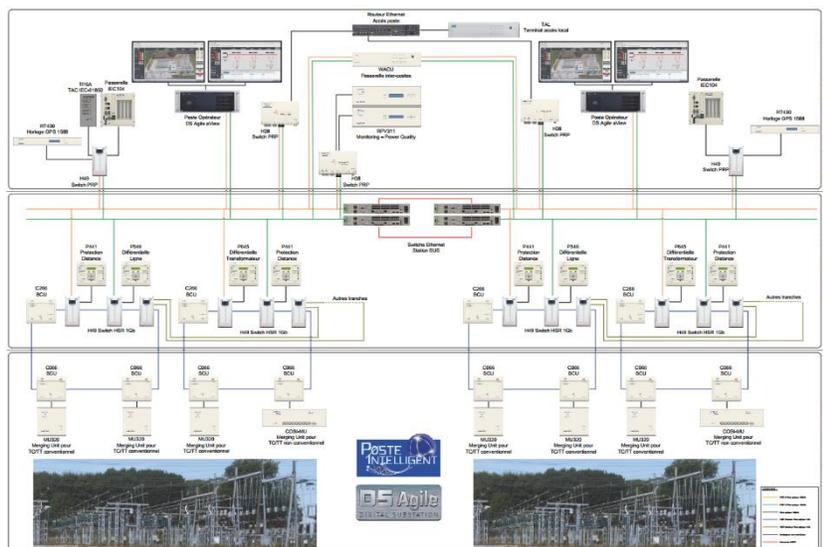
# Базовые требования к шине процесса



# Примеры совмещения станционной шины и шины процесса

## Полностью цифровая ПС 225/90 кВ Вюсаих

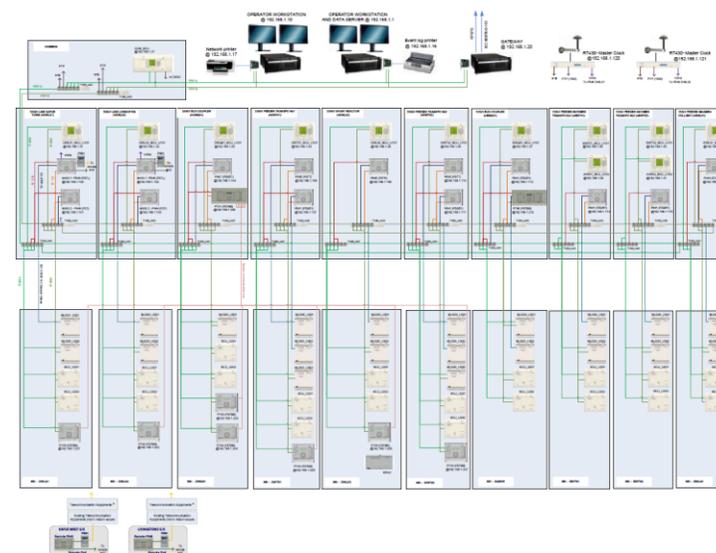
- Каждая ячейка выделена в отдельный сегмент (без использования PRP)
- Каждая ячейка включает два независимых сегмента
- Каждый сегмент подключен к станционной шине



Единая коммуникационная шина, к которой подключены по два сегмента для каждой ячейки – физическая сегментация

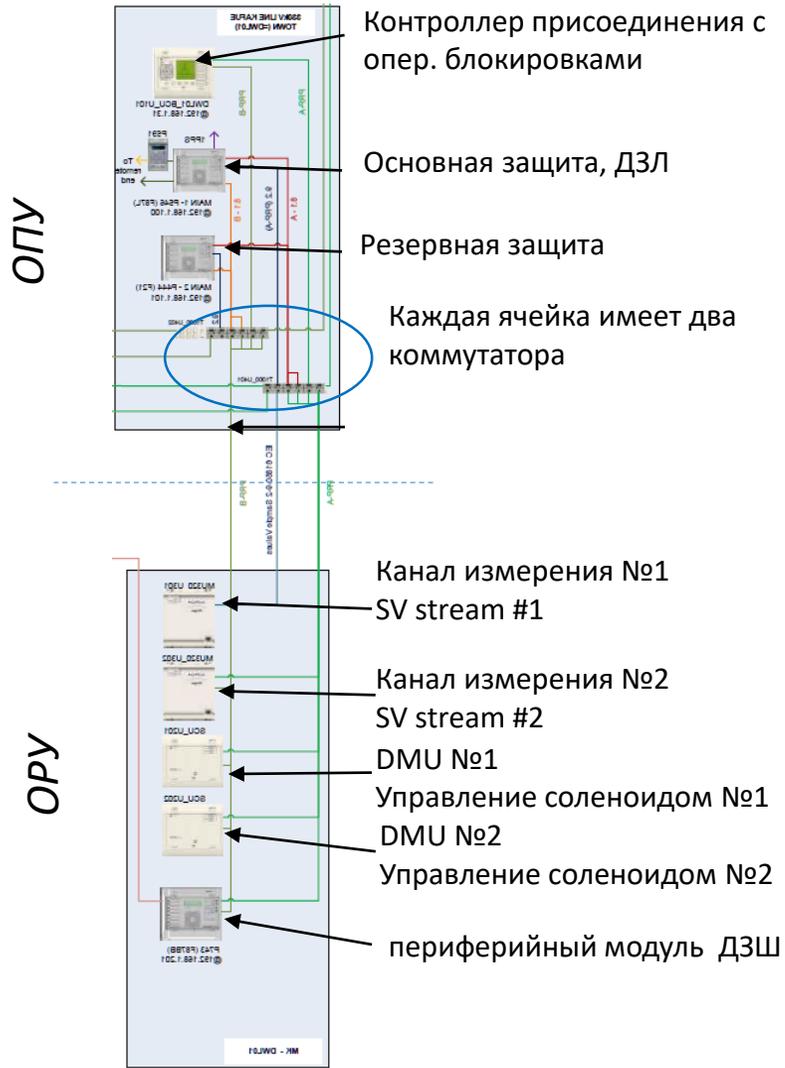
## Полностью цифровая ПС 330/132 кВ Mizuta

- Обмен всей информацией единой коммуникационной шиной с PRP
- GOOSE передается с использованием PRP
- Измерения снимаются по двум независимым канала: канал 1 подключен в подсеть А, канал 2 в подсеть В
- 95% коммуникации в рамках двух коммутаторов ячейки
- Логическая сегментация



Единая коммуникационная шина с PRP, к которой подключены все устройства – логическая сегментация

# Детали технического решения по совмещению шин



## Типовая ячейка

4/10/2018

- Основная защита подключена:
  - Измерения из подсети А
  - GOOSE резервированное подключение PRP
- Резервная защита подключена:
  - Измерения из подсети Б
  - GOOSE резервированное подключение PRP

## **Общая коммуникационная шина для всей подстанции с протоколом PRP (подсеть А и подсеть Б)**

- Два независимых канала измерений
- Канал №1 подключен в коммуникационную шины подсеть А
- Канал №2 подключен в коммуникационную шины подсеть Б
- Управление соленоидами – два независимых устройства DMU
- Каждый DMU подключен к комм. шине по протоколу PRP

## В чем плюсы совмещения шин?

- Сокращается количество оборудования
- Логическая сегментация позволяет создать единое информационное поле на подстанции. В дальнейшем при реализации интеллектуальных приложений (удаленная эксплуатация, WACS, мониторинг и т.д.) или расширений доступ к информации получить очень просто
- Надежность не снижается:
  - *GOOSE (положения КА и телеотключения) передача по резервированной сети с протоколом PRP*
  - *Управление выключателем два независимых устройства*
  - *Два независимых канала измерений (для каждого комплекта защит)*
  - *Скорость отключения гарантируется т.к. весь GOOSE обмен между DMU и терминалом РЗА идет через два коммутатора ячейки – другие коммутаторы не задействованы*
- Сокращается объем монтажных и наладочных работ с точки зрения физической организации коммуникаций. Большая степень готовности и объем работ в офисе.

# Цифровые измерительные трансформаторы серии COSI

Новое

## COSI-СТО\VTO\СМО

АС цифровые подстанции (>33кВ)



СТО – ТТ



СМО  
комбинация ТТ/ТН



VTO – ТН



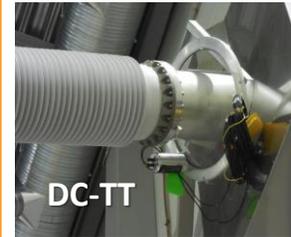
Генераторные ТТ

## COSI- Rogoflex

АС цифровые подстанции



Приложения на пост. токе (DC)



DC-ТТ



DC-ТН

## COSI – СТ

Приложения на перем. токе (AC)



Определение Поврежденной фазы (OPD)



Определение Повреждения Кабелей (CFD)

Специальный монтаж



Прямо на выключатель

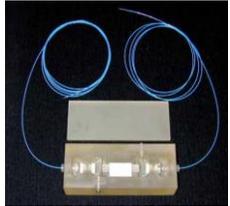


Наматываем вокруг ввода F3

# Новое поколение цифровых измерительных трансформаторов COSI

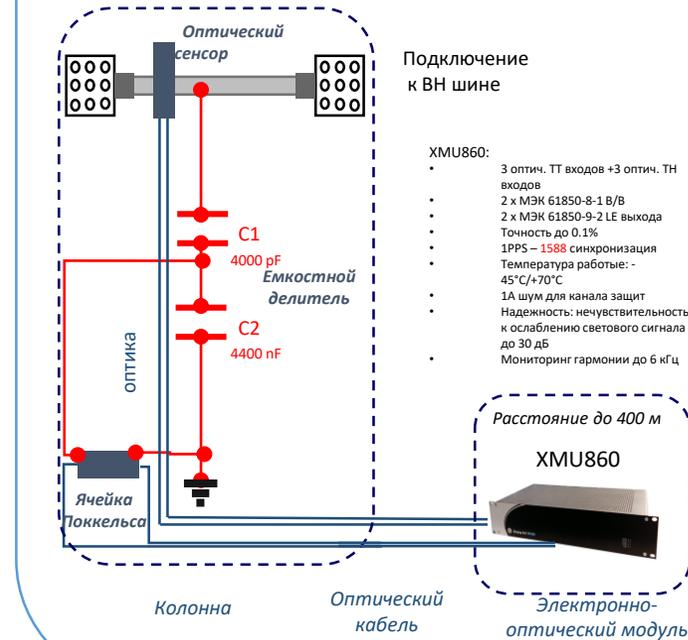
## Оптический ТН COSI-VTO

ячейка Поккельса



**Полностью пассивный сенсор  
за счет использования ячейки  
Поккельса**

## Совмещенный ТТ + ТН COSI-CMO



**Готовое решение для  
линейной ячейки  
IEEE 1588 v2**

## Оптический ТТ COSI-CTO

Эффект Фарадея



**Точность 0,2S с  
использованием только  
оптического кабеля**

## *Заключение*

- *Совмещение станционной шины и шины процесса возможно*
- *Надежность и быстродействие от этого не страдают*
- *Конфигурирование увеличивается, но снижается время наладки на объекте*
- *Цифровая подстанция базируется на цифровой передаче измерений*
- *Доступен целый набор оптических измерительных трансформаторов*