

АНДРЕЙ МАСЛОВ, АББ СИЛОВЫЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ

Цифровые подстанции АББ

Концепция ЦПС 220/110 кВ

Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровой подстанции

PASS M0 с цифровым приводом

Оптический датчик FOCS

Система SAM600

Концепция ЦПС 220/110 кВ

Что такое цифровая подстанция

Базовые элементы



Цифровая подстанция и МЭК 61850

Сегодня

Традиционная подстанция

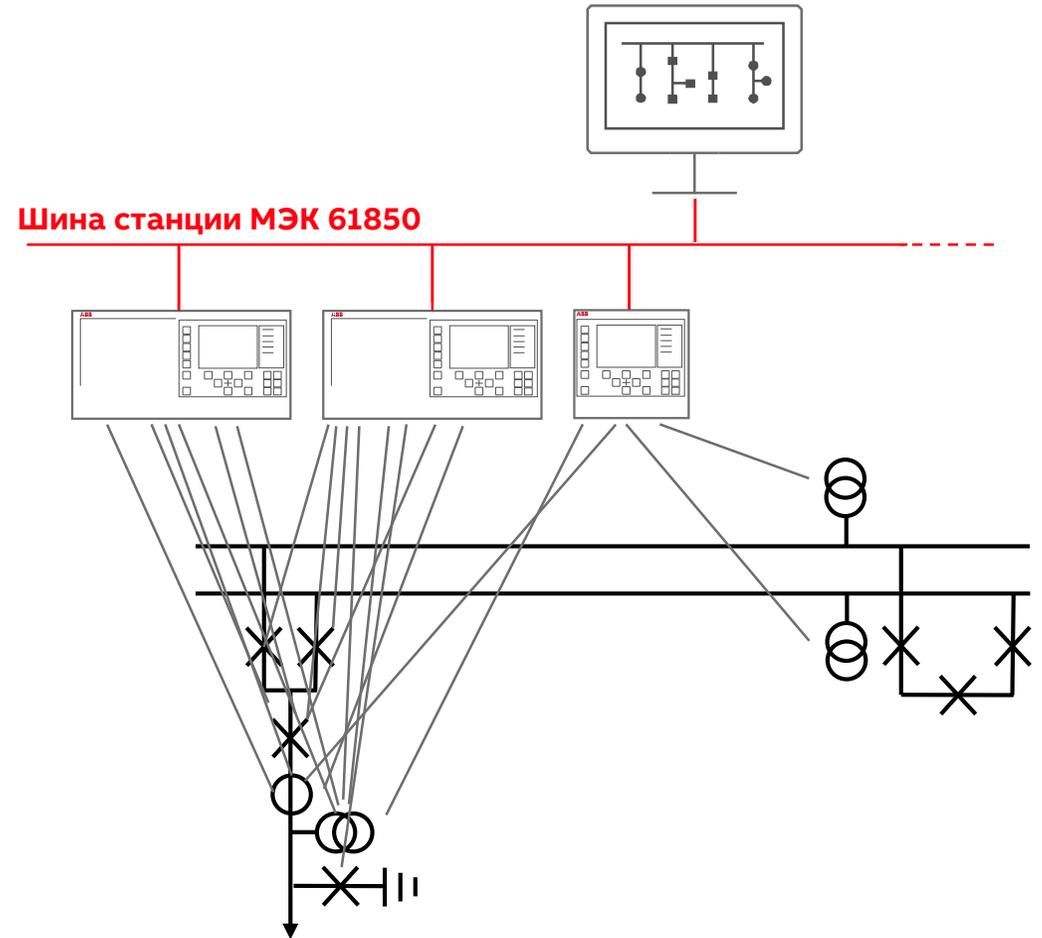
Шина станции МЭК 61850

Замена горизонтальных связей и устаревших протоколов единой средой передачи данных

Связь с процессом

Множественные медные связи типа «точка-точка» между первичным и вторичным оборудованием

Множество медных связей «точка-точка»



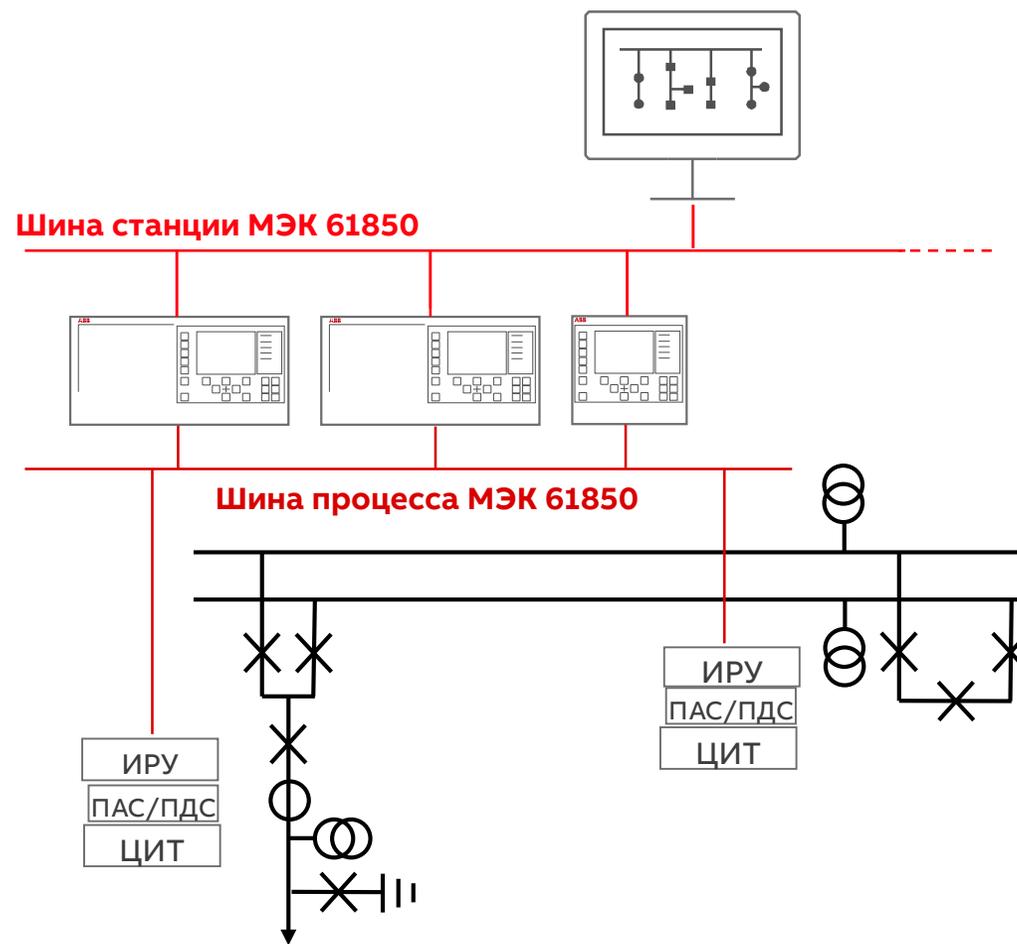
Цифровая подстанция и МЭК 61850

Завтра

Цифровая подстанция с шиной процесса

- Все сигналы – цифровые – и на уровне станции, и на уровне процесса
- Вся информация доступна в сети передачи данных: аналоговые измерения, состояние РУ, данные мониторинга
- Команды защиты и управления передаются по волоконно-оптическим линиям связи
- Однократный ввод информации, передача и тиражирование в цифровом виде

Шина процесса уменьшает количество кабельных связей и эффективно распределяет информацию



Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровых подстанций

PASS M0 с цифровым приводом

Оптический датчик FOCS

Система SAM600

Концепция ЦПС 220/110 кВ

Преимущества цифровых подстанций

Внедрение и эксплуатация

Внедрение	Эксплуатация
<p>Типовые, предварительно проверенные шкафы Типизация шкафов, устанавливаемых «в поле»</p> 	<p>Повышение безопасности Снижение риска поражения электрическим током благодаря полной изоляции от процесса</p> 
<p>Упрощение внесения изменений в проект Все связи – цифровые, построены на МЭК 61850</p> 	<p>Эффективное обслуживание Расширение зоны диагностики точная информация о месте и характере неисправности</p> 
<p>Ниже материальные затраты Упрощение панелей РЗА, меньше кабелей и монтажа. Ниже требования к ТТ/ТН</p> 	<p>Снижение времени простоев Замена и обновление оборудования занимает меньше времени</p> 
<p>Снижение временных затрат Быстрый монтаж за счет выполнения большого объема работ «на заводе»</p> 	<p>Стандартизация Возможность быстрой замены вторичных систем при сохранении «первички»</p> 

Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровой подстанции

PASS M0 с цифровым приводом

Система SAM600

Концепция ЦПС 220/110 кВ

Продукты АББ для Цифровой подстанции

Обзор

Верхний уровень

- ПТК на базе MicroSCADA Pro/RTU500 с шиной станции на базе МЭК61850

- Программные инструменты МЭК61850: IET600, ITT600

Уровень присоединения

- Терминалы РЗА и управления Relion® 670

- Распределенная защита шин Relion® REB500

- Цифровое РУ СН UniGear Digital

Уровень процесса - ЦИТ

- Комбинированный ЦИТ ELK-CP14 и ELK-CP3 для КРУЭ АББ, устройство сопряжения CP-MU

- Оптический датчик тока FOCS

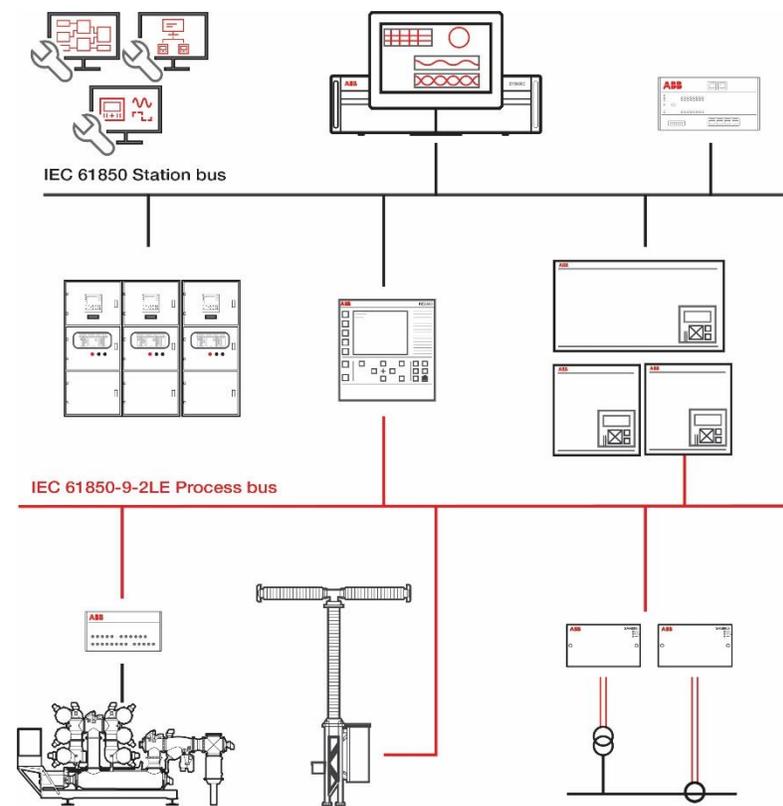
Уровень процесса – интеллектуальное РУ с интерфейсом МЭК61850

- PASS M0 с цифровым приводом MD 1.4

- Интеграция FOCS в состав PASS M0

Уровень процесса – устройства сопряжения с шиной процесса

- Модульная система ПАС/ПДС SAM600



Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровой подстанции

PASS M0 с цифровым приводом

Оптический датчик FOCS

Система SAM600

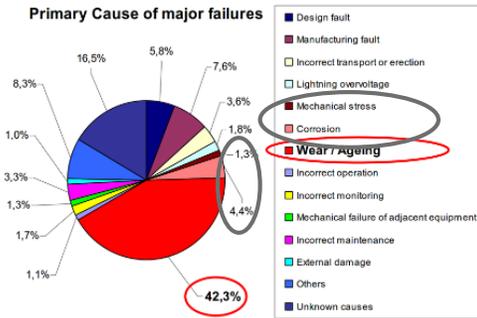
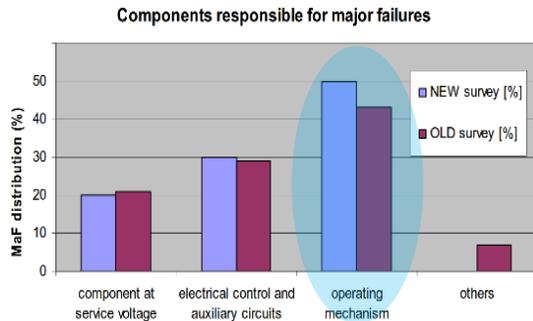
Концепция ЦПС 220/110 кВ

Motor Drive 1.4

Зачем нужны инновационные приводы?

Рабочая группа CIGRE A3.06 “Reliability of High Voltage Equipment, Final Result – Circuit Breaker” пришла к выводу:

- ~70% серьезных повреждений возникают в момент обычных операций выключателя
- ~50% серьезных повреждений относятся к приводу
- ~50% отказов приводов обусловлены механическими проблемами (механическое напряжение, старение, коррозия)



МД1.4: решение проблем классических приводов

Встроенная система обнаружения отказов:

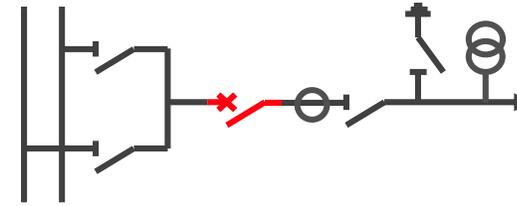
- Постоянная самодиагностика и мгновенное уведомление в случае неисправности
- Периодическая проверка работоспособности выключателя
- Резервирование критических компонентов (источник питания и логика)
- Удалённый мониторинг и обслуживание

Повышенная надёжность:

- Малое количество подвижных компонентов
- Контроль движения позволяет снизить износ контактов
- Превышает в три раза требование надёжности МЭК 62271-100 на класс М2: 30 000 операций вместо 10 000.
- Проведены типовые испытания на экстремальные погодные условия (от -60°C до +70°C, влажность), электромеханическую совместимость и механические воздействия (удар и вибрация) по МЭК 62271-1

Motor Drive 1.4

Обзор



Motor Drive 1.4

Сервопривод с цифровым управлением, заменяющий традиционные гидравлические или пружинные приводы с электромеханическим шкафом управления.

Энергия для отключения выключателя запасается в конденсаторах.

I-LCC

MD 1.4 интегрируется с интеллектуальным шкафом управления с функциями самодиагностики и контроля различных параметров: температуры, положения контактов выключателя, числа операций и плотности элегаза.

Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровой подстанции

PASS M0 с цифровым приводом

Оптический датчик FOCS

Система SAM600

Концепция ЦПС 220/110 кВ

Оптический датчик FOCS

Что такое FOCS?

- Fiber Optic Current Sensor – оптический датчик тока – это высоковольтный **ЦИТ** (ОТТ) для измерения **переменного и постоянного тока**
- Используется принцип Фарадея – измеряется сдвиг фаз между двумя поляризованными волнами света, распространяющимися по оптическому волокну
- Измерительный наконечник (головка) датчика содержит только **пассивные** оптоволоконные элементы, имеет маленький размер, **легко адаптируется** к различным вариантам применения
- Оптоэлектрический модуль обработки данных имеет **только 2 интерфейса**:
 - Выход Ethernet для цифрового сигнала тока (IEC61850-9-2LE)
 - Оптический вход 1PPS для сигнала синхронизации
- Один датчик охватывает широкий диапазон токов и подходит **для целей РЗА и учета**
- **Широкий диапазон частот** от 0Гц (DC) до 13ой или 41ой гармоники
- Упрощенный оптический контур и применение волокна для телекоммуникационной отрасли (1310 нм) – значительное снижение стоимости

Оптический датчик тока FOCS

Варианты исполнения

FOCS DC

FOCS-kit

- Для лабораторных исследований

FOCS-FS («free standing»)

- Отдельно стоящий ОТТ на напряжение 220 – 750 кВ

Интегрированный FOCS

- FOCS, встроенный в «выключатель-разъединитель» DCB

FOCS-Ring

- Монтаж на различное оборудование, в том числе существующее (трансформаторы, выключатели, PASS)



FOCS-FS
245 – 420 – 550 kV



Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровой подстанции

PASS M0 с цифровым приводом

Оптический датчик FOCS

Система SAM600

Концепция ЦПС 220/110 кВ

Система SAM600

Реализация цифровой подстанции на традиционном первичном оборудовании

Преимущества

Удобство проектирования

- Концепция «модуль-элемент схемы» обеспечивает простоту и гибкость при проектировании шины процесса

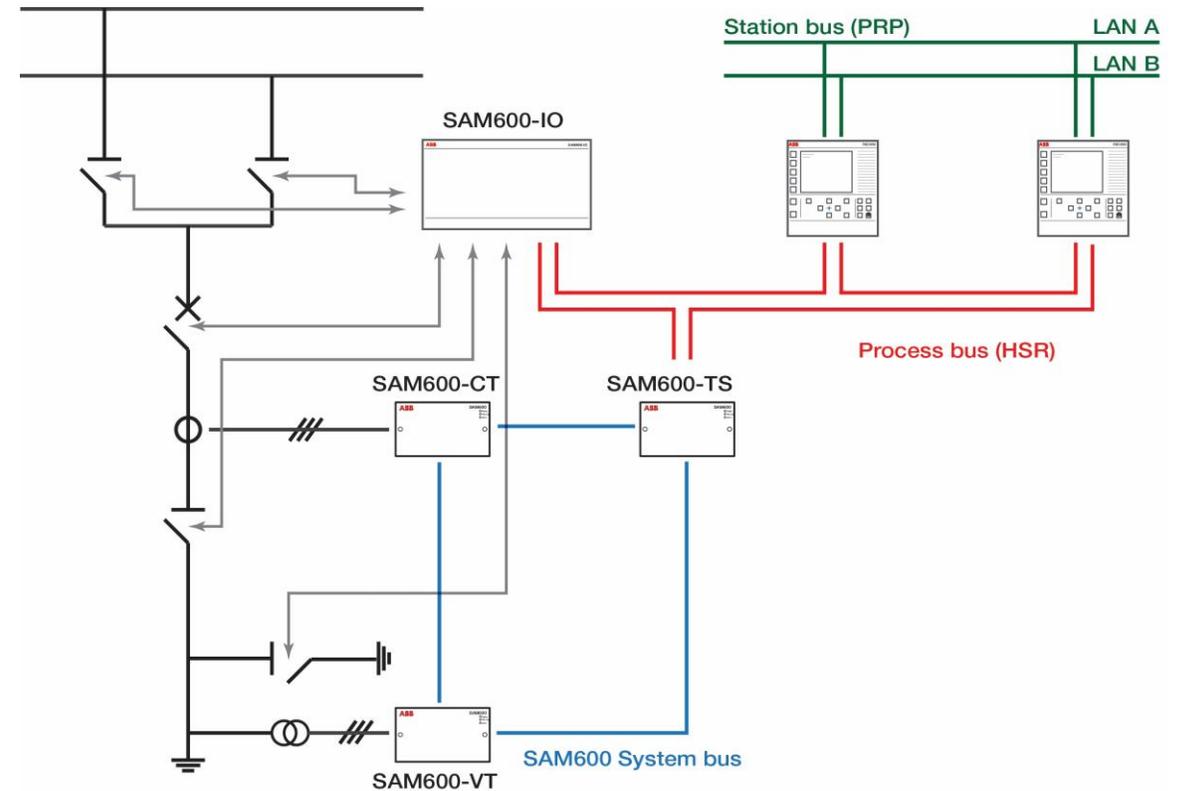
Абсолютная гибкость архитектуры

- SAM600 можно применить для любой однолинейной схемы («полуторная», двойная система шин, ...)
- Наружная установка (-40 .. +70°C)
- Нарастиваемое число портов связи позволяет исключить коммутаторы в шине процесса (или минимизировать их число)

Низкие затраты при частичной реконструкции

- Модульность позволяет выполнить поэтапную реконструкцию с минимальным временем простоя

Уникальный модульный дизайн

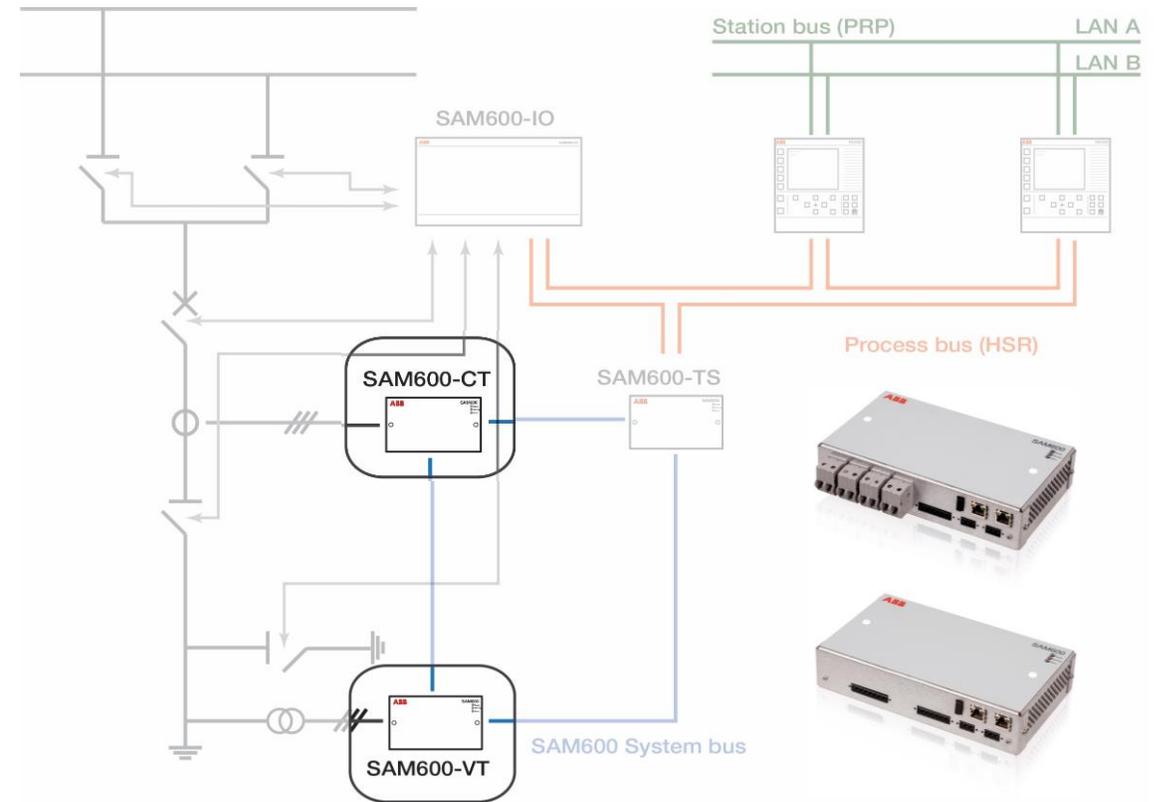


Система SAM600

SAM600-VT / SAM600-CT

Возможности

- Измерение тока и напряжения для задач РЗА и учета
 - 4 канала 100-125 В (VT) / 1 или 5 А (СТ)
 - Диапазон до 2,5х U_н / 80х I_н
 - Точность < 0.1% в диапазоне 0.2 .. 1.2 от номинала
- Вход для тестового переключателя
 - Передается в виде бита качества потока 9-2LE
- Вход для функции контроля цепей напряжения (SAM600-VT)
- Поддержка различных архитектур связи
 - Электрические (RJ45) и оптические (FX) порты
 - Поддержка конфигураций HSR и PRP через модуль SAM600-TS
 - Возможность передачи внешних потоков 9-2LE
 - Синхронизация: IEC 61850-9-3 (встроенная) или 1PPS (через модуль SAM600-TS)



Система SAM600

SAM600-TS

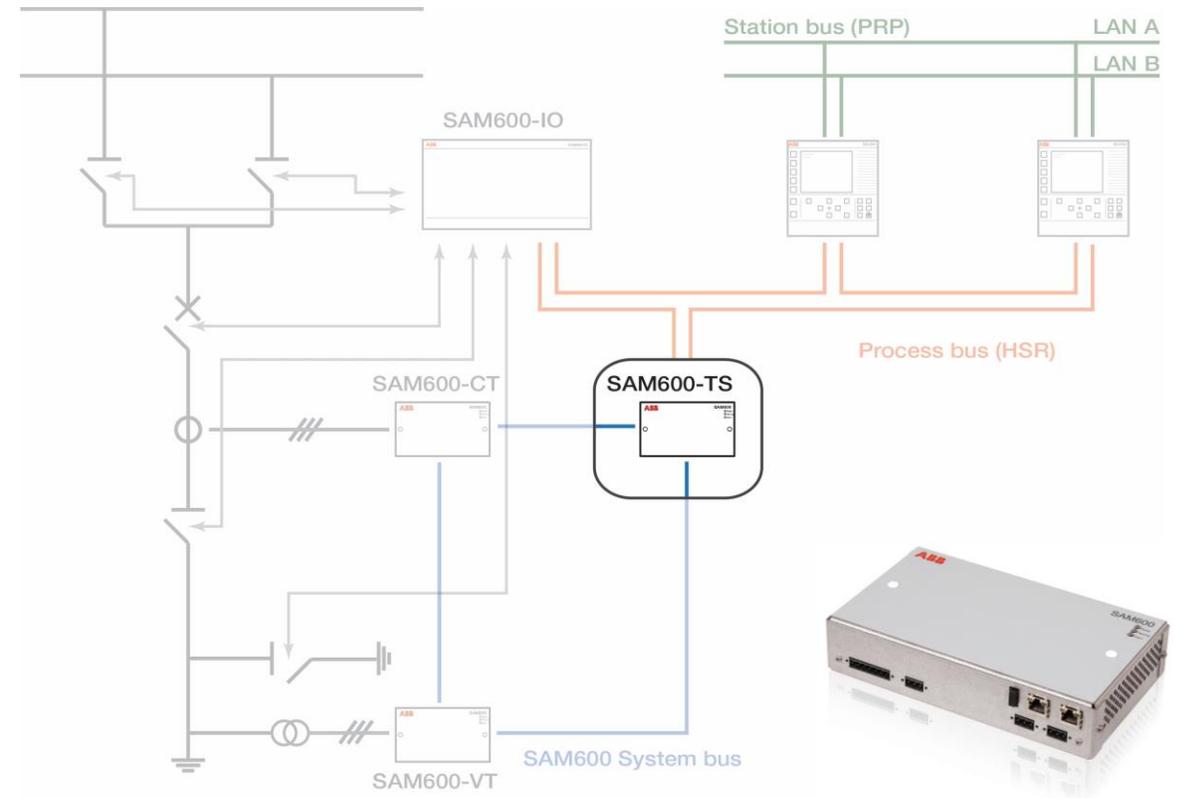
Возможности

Синхронизация времени и шлюз

- Синхронизация от GPS/ГЛОНАСС сигналом 1PPS
- Синхронизация терминалов РЗА сигналом 1PPS
- Синхронизация SAM600 по МЭК61850-9-3

Связь

- 4 порта для шины процесса МЭК61850
- 2 порта для шины SAM600 (HSR)
- Синхронизация системы SAM600 по МЭК61850-9-3
- Поддержка PRP/ HSR
- Подключение датчиков ABB FOCS к системе SAM600



Система SAM600

SAM600-IO

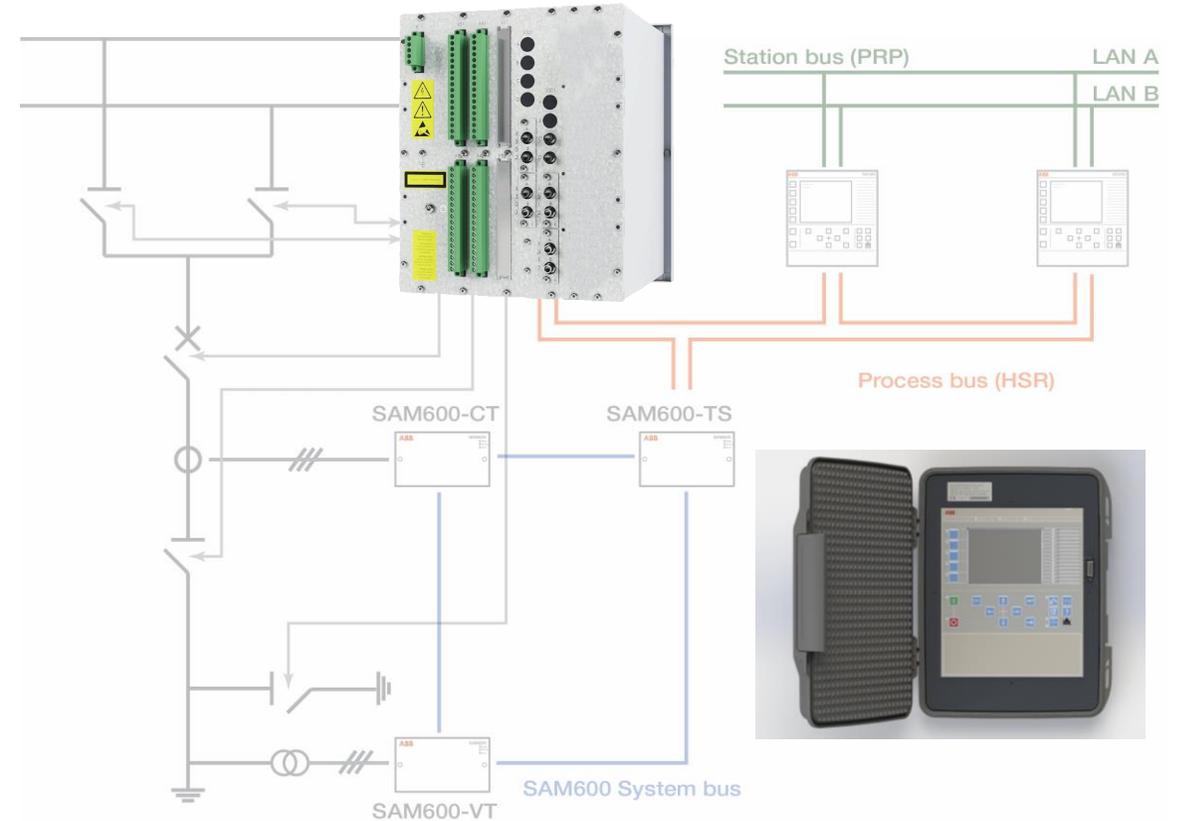
Возможности

Дискретные входы и выходы для контроля и управления первичным оборудованием

- Интеграция нескольких КА в единое устройство (до 3х выключателей и 18 Р/ЗН)
- Исполнение 6U 1/1x19", 6U 1/2x19"
- Возможность установки платы mA-входов
- Служебный ИЧМ в усиленном корпусе (опция)

Связь

- Поддержка различных архитектур шины процесса
- До 6 оптических портов, поддерживающих 3 подключения с резервированием PRP/HSR
- Синхронизация времени по МЭК61850-9-3
- IEC 61850-8-1 GOOSE наивысшего класса



Содержание

Что такое Цифровая подстанция?

Преимущества Цифровых подстанций

Продукты АББ для Цифровой подстанции

PASS M0 с цифровым приводом

Оптический датчик тока FOCS

Система SAM600

Концепция ЦПС 220/110 кВ

ЦПС 220/110 кВ

Применяемые продукты

Верхний уровень

- ПТК на базе MicroSCADA Pro/RTU500 с шиной станции на базе МЭК61850

- Программные инструменты МЭК61850: IET600, ITT600

Уровень присоединения

- Терминалы РЗА и управления Relion® 670

Уровень процесса - ЦИТ

- Оптический датчик тока FOCS-FS (для уровня 220 кВ)

Уровень процесса – интеллектуальное РУ с интерфейсом МЭК61850

- PASS M0 с цифровым приводом MD 1.4

- PASS M0 с пружинным приводом и ПДС SAM600-IO

Уровень процесса – устройства сопряжения с шиной процесса

- Модульная система ПАС/ПДС SAM600

Применение ЦИТ на уровне 110 кВ нецелесообразно из-за дороговизны технологий



ЦПС 220/110 кВ

Концепция построения шины процесса

Вариант 1 :

- Строится на базе HSR
- Служит для передачи только выборок SV (IEC61850-9-2LE)
- Объединяет модули SAM600-TS и терминалы РЗА и АУВ (+КП) серии Relion 670
- Состоит из выделенных сегментов на базе модулей SAM600
- Преимущества:
 - Высокие показатели надежности (нет коммутаторов)
 - Не требует внешней синхронизации
 - Не требует специальной настройки

ЦПС 220/110 кВ

Концепция построения шины процесса

Вариант 2 :

- Строится на базе PRP
- Служит для передачи выборок SV (IEC61850-9-2LE)
- Может использоваться для передачи сигналов между полевым уровнем и уровнем присоединения (GOOSE)
- Объединяет приводы MD в составе PASS M0, модули SAM600-IO и терминалы РЗА и АУВ (+КП) серии Relion 670 (первая резервируемая точка доступа)
- Необходим расчет пропускной способности коммутаторов и меры по разделению потоков информации (VLAN, MAC-фильтрация)
- Может потребоваться точная синхронизация времени (PTP) от единого источника
- Преимущества:
 - Удобство обслуживания благодаря возможности подключения к коммутаторам
 - Более широкая поддержка PRP в устройствах сторонних производителей

ЦПС 220/110 кВ

Концепция построения шины станции

Строится на базе PRP

Служит для передачи MMS и GOOSE-сообщений между терминалами РЗА

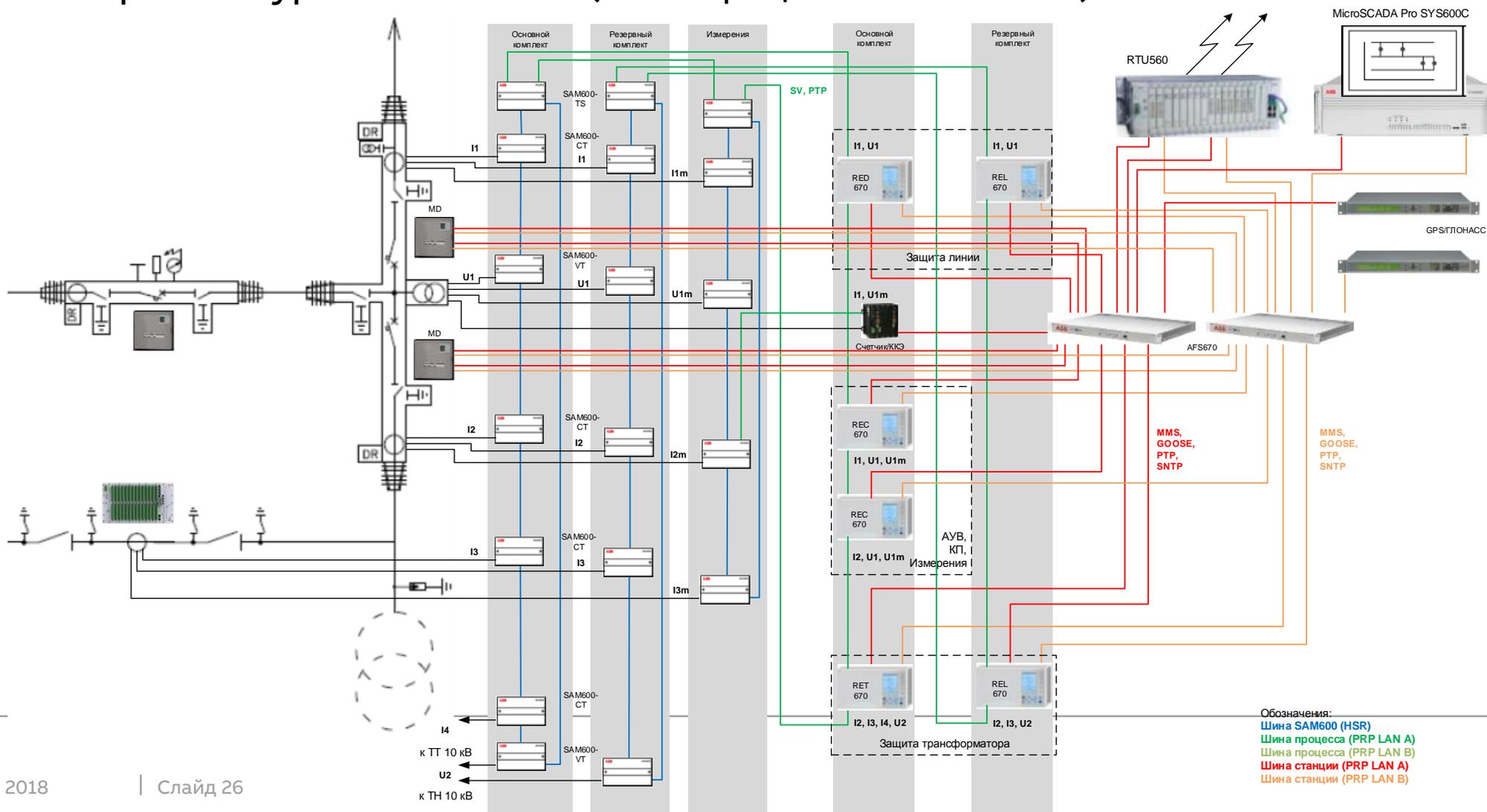
Может использоваться для передачи GOOSE-сообщений между терминалами РЗА и приводами MD и модулями SAM600-IO

Объединяет приводы MD в составе PASS M0, модули SAM600-IO и терминалы РЗА и АУВ (+КП) серии Relion 670 (вторая резервируемая точка доступа), а также систему сбора и передачи данных на базе MicroSCADA Pro/RTU500

Синхронизация времени подключенных устройств от источника точного времени GPS/ГЛОНАСС по SNTP

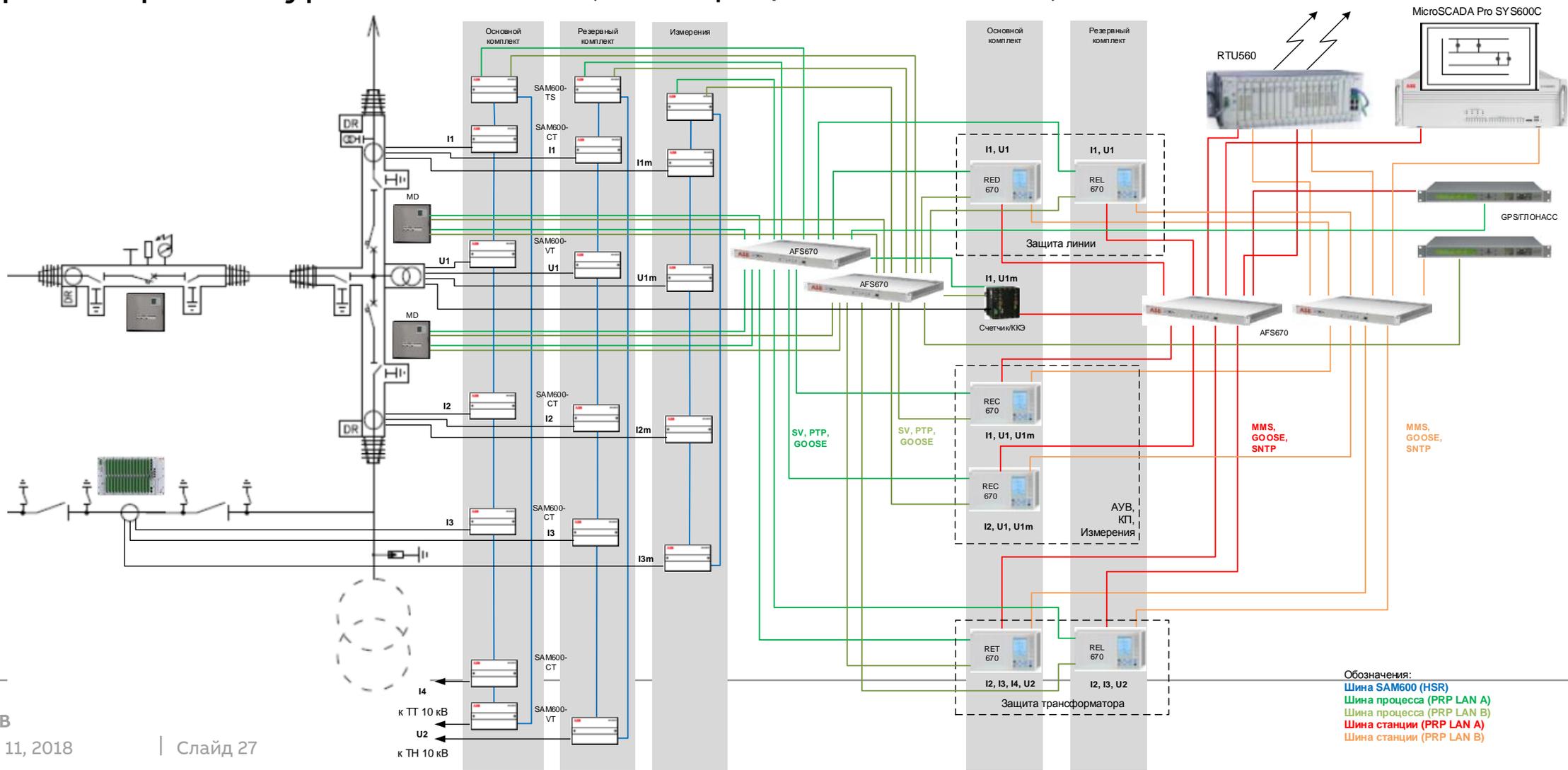
ЦПС 220/110 кВ

Вариант архитектуры сетей связи (шина процесса на базе HSR)



ЦПС 220/110 кВ

Вариант архитектуры сетей связи (шина процесса на базе PRP)



Цифровая подстанция АББ

Преимущества

Цифровые измерительные трансформаторы обеспечивают переход на новый уровень измерений, увеличивают безопасность и готовность систем на подстанции

Гибридное РУ является компактным современным решением с повышенной надежностью, которое позволяет снизить затраты на обслуживание

Привод MotorDrive в составе PASS M0 с поддержкой МЭК61850 – инновационное решение, соответствующее требованиям Цифровой подстанции

Шина процесса МЭК 61850 сокращает объем кабелей, упрощает инжиниринг и снижает время вывода оборудования при проведении работ

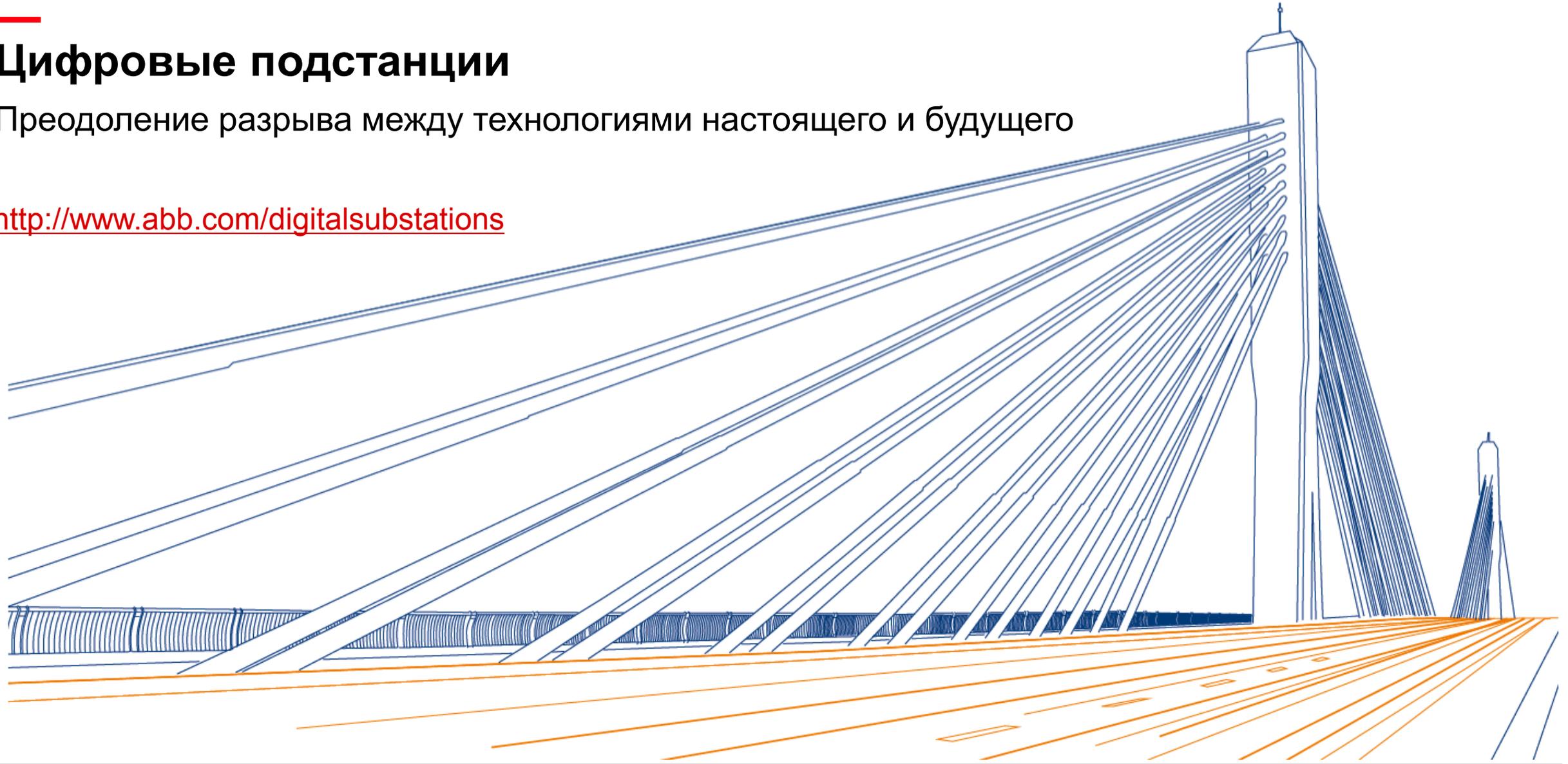
Инструменты для инжиниринга и тестирования систем в соответствии с МЭК 61850 позволяют эффективно выполнять проектные, проверочные и наладочные работы на подстанциях с шиной процесса

Модульная система SAM600 реализует гибкую и оптимальную реализацию шины процесса МЭК 61850

Цифровые подстанции

Преодоление разрыва между технологиями настоящего и будущего

<http://www.abb.com/digitalsubstations>





AABB