

Диспетчерское управление

SICAM PAS V5.0

Прогресс. Все очень просто.

To the
FUTURE



SIEMENS
Global network of innovation



SICAM PAS — Решение SIEMENS для систем диспетчерского управления

Решение Siemens для АСОДУ

Обзор презентации

- [Цели и задачи](#)
- [Сферы применения и функции](#)
- [Отличительные особенности](#)
- [Масштабируемость аппаратуры](#)
- [Расширяемость ПО](#)
- [Базовый пакет](#)
- [Дополнительные пакеты](#)
- [Автоматизация подстанций](#)
- [Резервирование](#)
- [Системные требования](#)
- [Ограничения и производительность](#)
- [Внедрение на Жигулевской ГЭС](#)
- [Контактная информация](#)

Цели и задачи

Решение Siemens
для АСОДУ

Программно-технический комплекс для автоматизированных систем оперативно-диспетчерского управления (АСОДУ) в энергетике

Цель:

- Эффективное, масштабируемое решение для
- распределенного информационного обмена,
 - человеко-машинного взаимодействия,
 - взаимодействия с центром управления.

Решение:

SICAM PAS,
Power Automation System

Сферы применения и функции

Решение Siemens
для АСОДУ

SICAM PAS — программно-аппаратный комплекс, разработанный Siemens PTD специально для организации систем диспетчерского управления в энергетике

Основные функции:

- **Маршрутизация данных и преобразование протоколов**
 - последовательных
 - на основе TCP-IP
- **Взаимодействие с центром управления**
- **Местное отображение, архивация и протоколирование**
с помощью SCADA-системы SIMATIC WinCC (SICAM PAS CC)
- **Удаленное отображение, архивация и протоколирование**
с помощью пакета WebNavigator (совместно с SICAM PAS CC)
- **Экспорт и импорт данных** (в том числе по OPC)
- **Обработка данных и управление** (с использованием CFC)

Сферы применения и функции

Решение Siemens
для АСОДУ

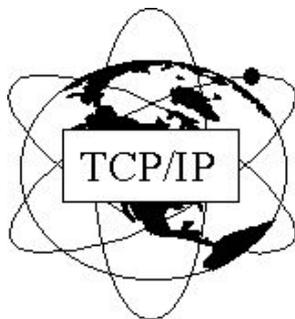
SICAM PAS поддерживает протоколы семейства МЭК 870

Регламент допуска субъектов оптового рынка к торговой системе оптового рынка электроэнергии (от 31.10.2003)

Приложение 2: Требования к информационному обмену технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора



Протокол передачи телеинформации должен соответствовать требованиям МЭК — раздел 11



Для обмена технологической информацией следует использовать протоколы передачи данных на основе TCP/IP — раздел 63

Отличительные особенности

Решение Siemens
для АСОДУ

- **Масштабируемость и модульная организация**
 - базовый пакет + расширения ⇔ цена и функциональность
- **Гибкость**
 - Доп. пакет „Виртуальный контроллер“
 - Реализация функций, специфичных для конкретного проекта
 - Доп. пакет „OPC – клиент“
 - Взаимодействие с АСУ ТП (SIMATIC)
 - Возможность подключения устройств третьих фирм
- **Объединенная среда разработки и исполнения**
 - Поддержка внесения изменений «на лету».
 - Все настройки и конфигурация системы хранятся в единой базе данных.
- **Распределенность: ЦППС / ППС**
 - Распределение функций и нагрузки между несколькими серверами^{*)} в соответствии с топологией или требованиями производительности

^{*)} не более
7шт

Масштабируемость аппаратуры

Решение Siemens
для АСОДУ

- ❑ Конфигурация для малых систем
 - ❑ До 10-15 устройств
 - ❑ SICAM PAS и SICAM PAS CC в рамках одного сервера
- ❑ Для обоих приложений доступны как среда исполнения, так и среда разработки

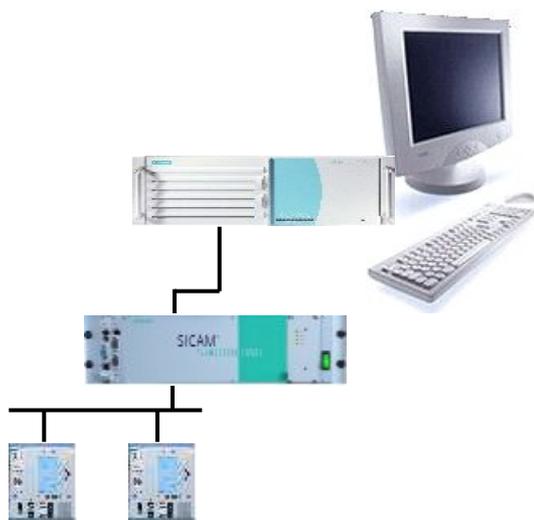


Масштабируемость аппаратуры



Решение Siemens
для АСОДУ

- ❑ Конфигурация для малых и средних систем
 - ❑ До 100 устройств
 - ❑ SICAM PAS (ЦППС) и SICAM PAS CC (ПК ЧМИ) на разных серверах
- ❑ Для обоих приложений доступны как среда исполнения, так и среда разработки
- ❑ Графическая среда конфигурирования SICAM PAS доступна и на ПК SICAM PAS CC

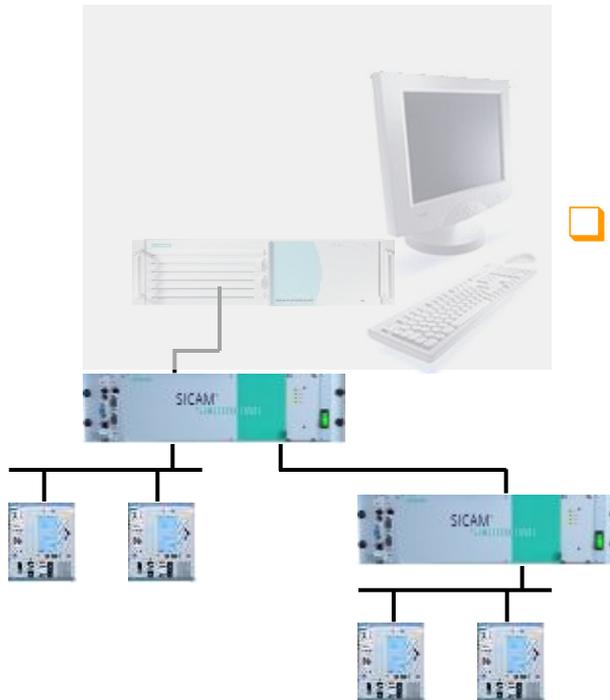


Масштабируемость аппаратуры



Решение Siemens
для АСОДУ

- Конфигурация для больших и очень больших систем
 - SICAM PAS в виде распределенной системы с 1 ЦППС и 6 ППС
 - повышение производительности
 - пример: собств. ППС для каждого вольтжа
 - До 150 устройств
- Серверы снабжены средой исполнения и опционально средой разработки

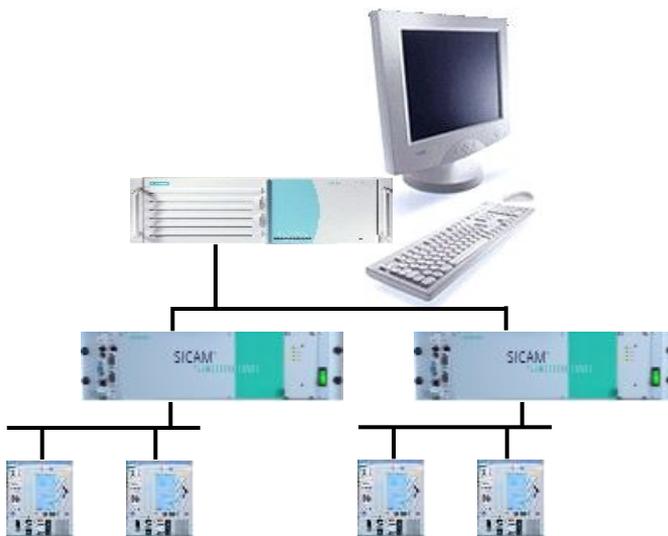


Масштабируемость аппаратуры



Решение Siemens
для АСОДУ

- ❑ Отдельная SICAM PAS CC для независимых частей станции
- ❑ Одна ЦППС для каждой независимой части станции



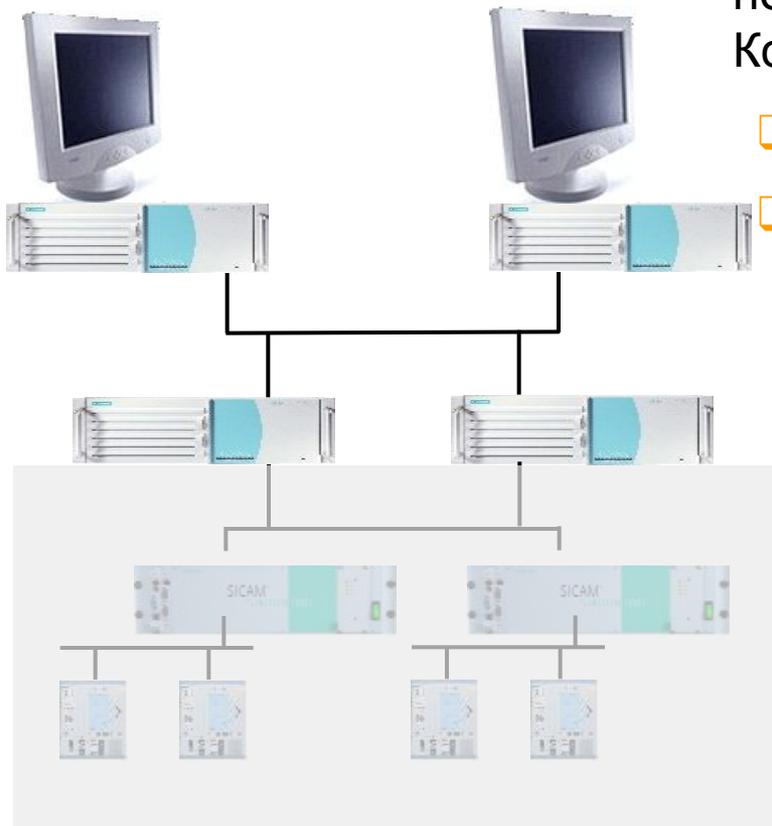
Масштабируемость аппаратуры



Решение Siemens
для АСОДУ

- Резервированная SICAM PAS CC с несколькими клиентами для каждой независимой части станции
- Компоненты:

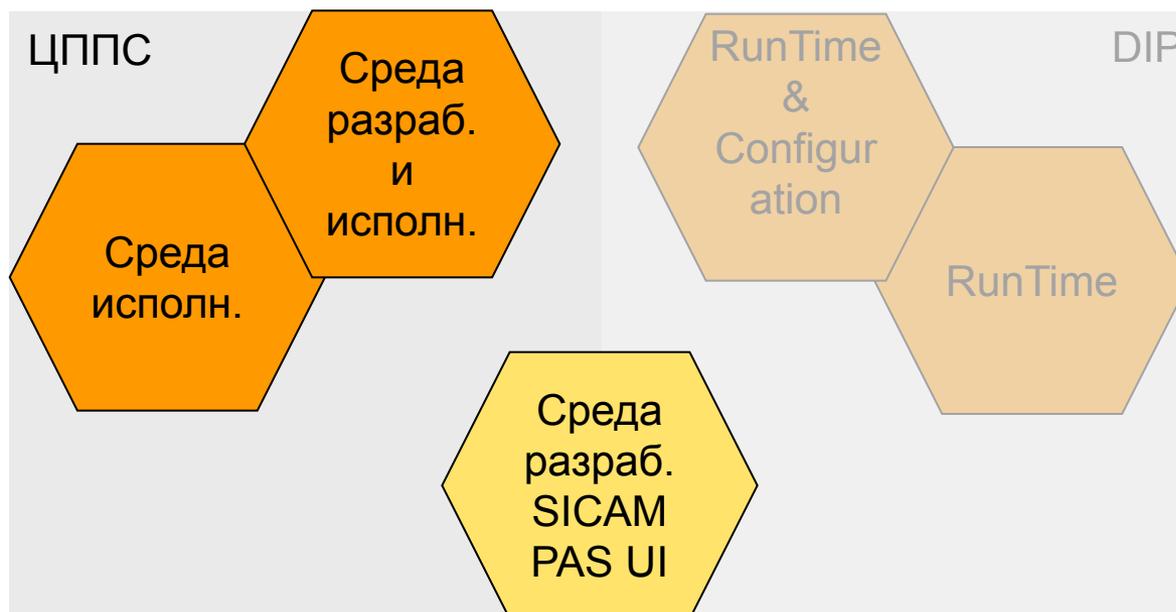
- Резервированный сервер
- Клиенты



Масштабируемость ПО

Решение Siemens
для АСОДУ

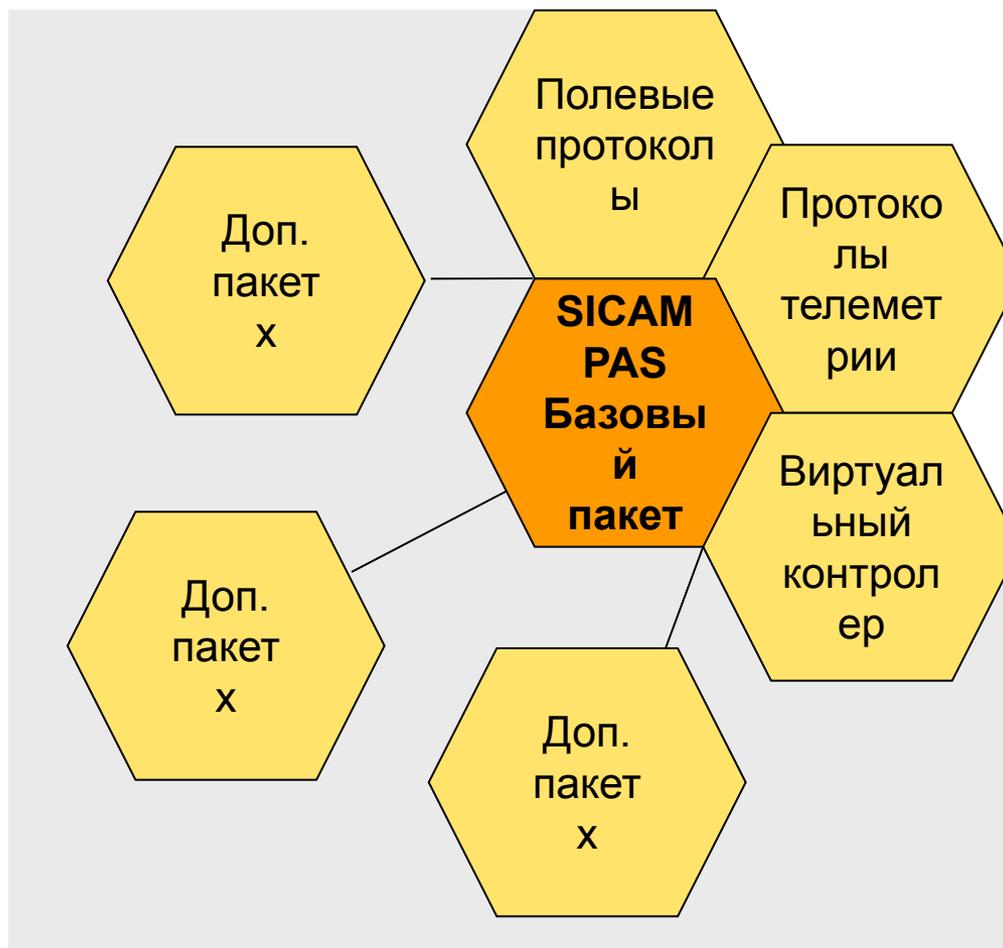
- ❑ SICAM PAS состоит из базового пакета и дополнений
- ❑ Дополнительные пакеты выбираются в соответствии с требованиями к системе
 - ❑ ЦППС и ППС поставляются в двух вариантах
 - ❑ Среду разработки можно приобрести отдельно



Масштабируемость ПО

Решение Siemens
для АСОДУ

- Приобретайте только то, что нужно Вам:
Базовый пакет + **нужные дополнения**





Базовый пакет — ЦППС (Full Server)

Решение Siemens
для АСОДУ

- В базовый пакет входят
 - СУБД
 - Система обработки данных реального времени
 - Пользовательский интерфейс
 - "SICAM PAS UI – Configuration" ⇔ режим разработки
 - "SICAM PAS UI – Operation" ⇔ режим исполнения
 - Встроенные функции отладки
 - "SICAM PAS Value Viewer" ⇨ просмотр значений
 - ⇨ ввод команд
 - Нормализация дискретных и аналоговых величин
 - OPC-сервер
- Примеры применения
 - обмен данными со сторонними системами, в т.ч. и SCADA
 - обмен данными с драйверами ввода-вывода сторонних производителей
- Справочная система



Дополнительные пакеты

Решение Siemens
для АСОДУ

- Протоколы полевых устройств, регистраторов, контроллеров
 - МЭК 61850 (V5.1 от 07/04)
 - Profibus FMS
 - МЭК 60870-5-103
 - МЭК 60870-5-101
 - DNP V3.00
 - Profibus DP
 - Modbus
- Протоколы диспетчерского уровня
 - МЭК 60870-5-101
 - МЭК 60870-5-104
 - DNP V3.00
- Открытость для взаимодействия с системами SIMATIC
 - OPC-клиент
- Виртуальный контроллер (на языке функциональных схем)

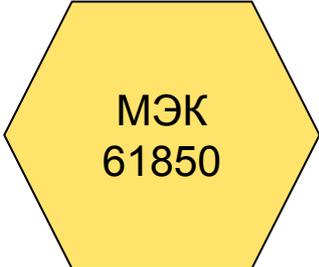


Доп.
пакеты

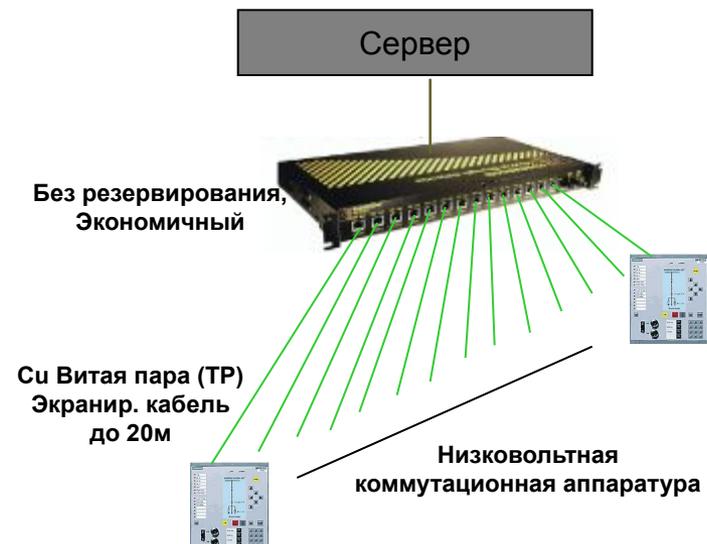
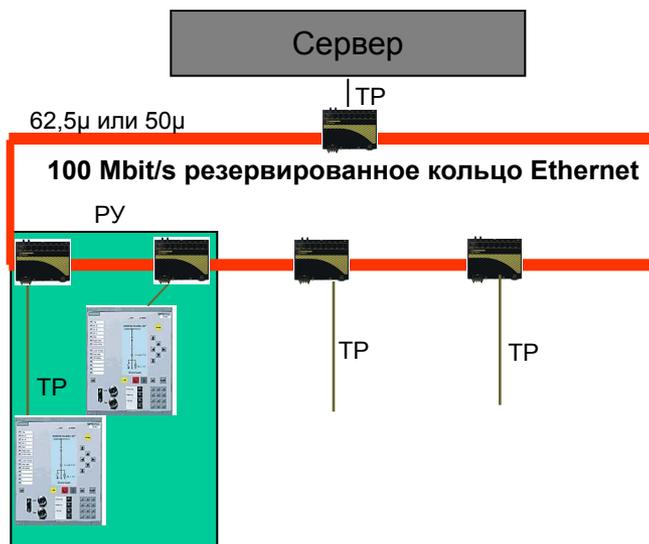
МЭК 61850 – Протокол полевого уровня

Решение Siemens
для АСОДУ

- МЭК 61850 (V5.1)
 - Стандарт передачи данных на станционном уровне на основе Ethernet
- Макс. число устройств: 128
- Примеры сетевых топологий

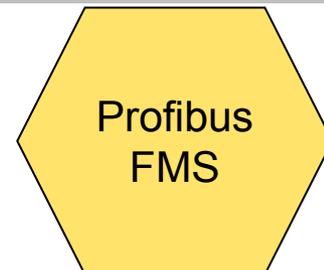


МЭК
61850



- Взаимодействие устройств на нижнем уровне возможно в обход ЦППС с помощью механизма МЭК 61850-Goose

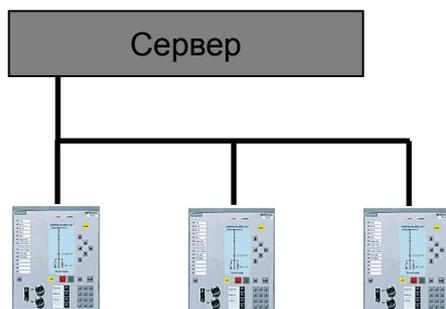
Profibus FMS – Протокол полевого уровня



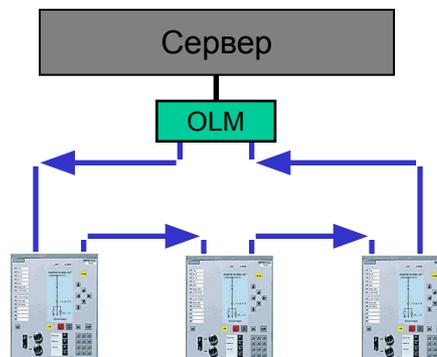
Решение Siemens
для АСОДУ

- Profibus FMS
 - Может использоваться для подключения любых устройств SIPROTEC 4 с интерфейсом Profibus FMS. Этот протокол Siemens во многом опередил МЭК 61850. В нем уже заложены все специфические функции систем телеметрии.
- До 2 модулей CP5613 на каждый сервер
- До 30 устройств (по 100 элементов) на CP5613
- Применимость компонентов Profibus, например, OLM
- Примеры сетевых топологий

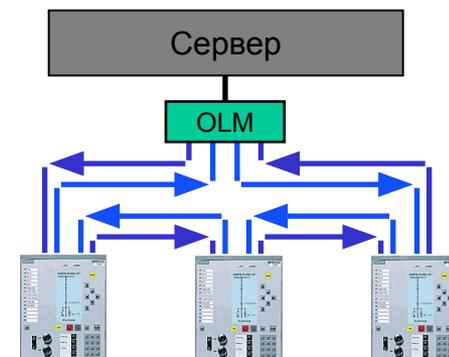
- Шина RS485



- Оптическое кольцо



- Оптическое кольцо x 2

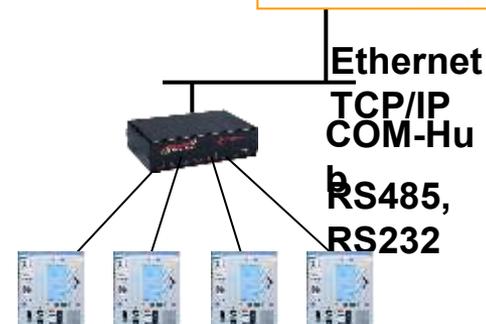


МЭК 60870-5-103 – Протокол полевого уровня

Решение Siemens
для АСОДУ

- МЭК 60870-5-103
 - Позволяет подключать к SICAM PAS устройства защиты многих производителей, поддерживающие стандарт МЭК
- Связь по последовательному интерфейсу
- Могут подключаться SIPROTEC, SIMEAS T, переключатели обмоток
- Последовательные интерфейсы могут наращиваться (например, с помощью расширителя COM-портов до 4, 8, 16, 32)
- Концентраторы последовательных интерфейсов с портом Ethernet-LAN позволяют реализовывать распределенные топологии
- Устройства защиты с поддержкой МЭК 60870-5-103 также могут подключаться с помощью:
 - преобразователя RS232 --> RS485
 - разветвителя 7XV5.... (кроме 7XV57)

МЭК
60870-
5-103



Другие протоколы полевого уровня



Полевые
протоко
лы

■ DNP V3.00

Данный последовательный протокол используется для подключения регистраторов и терминалов, преимущественно в США.

Подключение устройств автоматизации

■ Profibus DP

Распространенный в промышленной автоматизации стандарт шины полевого уровня. Применяется преимущественно в Европе. Поддерживает организацию систем с распределенной периферией.

- До 2 коммуникационных плат Profibus CP5613 на каждый сервер
- Рекомендуется: не более 31 узла на каждую карту CP5613
- Возможно использование компонентов Profibus, поставляемых A&D, например, OLM
- Возможно подключение SIMEAS P, ET200, SIPROTEC 4 и других ведомых устройств
Внимание: устройства, работающие на протоколах поверх Profibus DP, не поддерживаются!

■ Modbus

Стандарт шины полевого уровня, используемый в промышленной автоматизации. Применяется преимущественно в США. Поддерживает организацию систем с распределенной периферией.

- Последовательный интерфейс RS485 (расширитель COM или COM-концентратор)

МЭК 60870-5-101 – Связь с подстанциями



Решение Siemens
для АСОДУ

■ МЭК 60870-5-101

Стандартный протокол телеуправления, используемый во всем мире в системах автоматизации и телеуправления подстанций. Автономные ПЛК могут связываться с ЦППС.

МЭК
60870
-5-101

■ Режимы работы

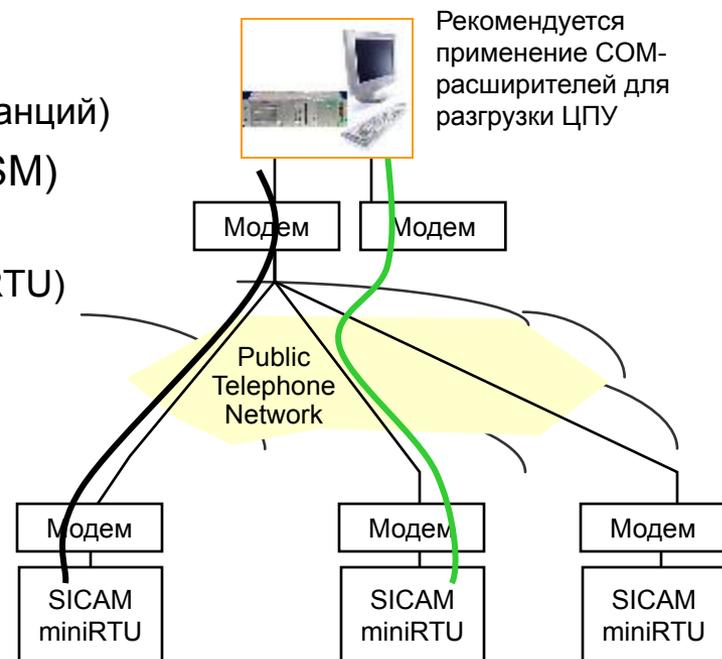
- Сбалансированный
- Несбалансированный
(селектор, поддерживается до 16 подстанций)

■ Dial-up (IAWD; аналоговый, ISDN, GSM)

- Режимы работы
 - Несбалансированный (с SICAM miniRTU)
 - Сбалансированный

- SICAM PAS позволяет связываться с оборудованием подстанции с помощью обычного модема

- Последовательный интерфейс см. МЭК 60870-5-103
+ модемы dial up



Рекомендуется подключение не более 8 подстанций через один модем

Протоколы диспетчерского уровня

Решение Siemens
для АСОДУ

Протоколы
телеметрии

SICAM PAS поддерживает различные протоколы для связи с 1-5 диспетчерскими центрами

■ МЭК 60870-5-101

Стандартный протокол телеуправления, используемый во всем мире для связи с диспетчерскими центрами

- Сбалансированный/несбалансированный режимы работы
- Скорость связи 1,2 .. 38,4 Кбод
- Взаимодействие через последовательный интерфейс

■ МЭК 60870-5-104

Стандартный протокол телеуправления на базе TCP/IP, используемый во всем мире для связи с диспетчерскими центрами

- Взаимодействие через интерфейс Ethernet

■ DNP V3.00

Стандартный протокол телеуправления, используемый в США для связи с диспетчерскими центрами

- Скорость связи 1,2 .. 38,4 Кбод
- Взаимодействие через последовательный интерфейс



**Решение Siemens
для АСОДУ**



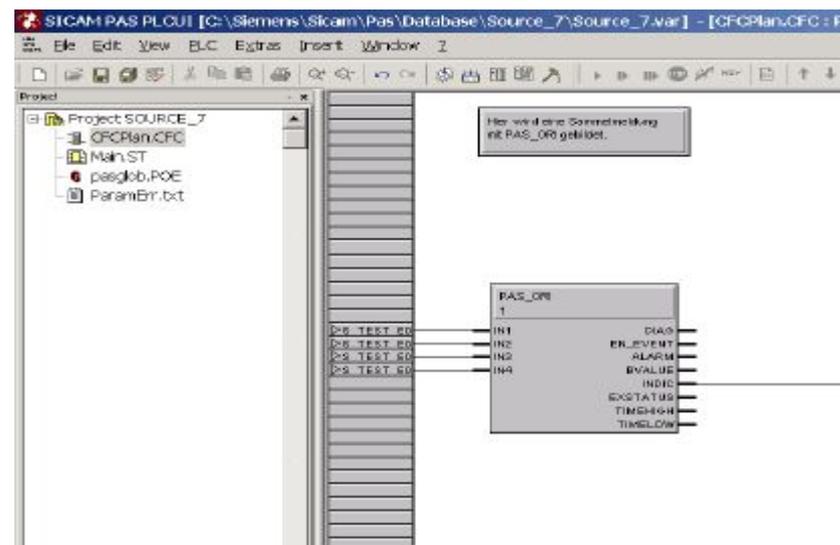
Виртуальный контроллер

Решение Siemens
для АСОДУ

- Функции автоматизации реализованы в SICAM PAS в форме виртуального контроллера (SoftPLC).
- Виртуальный ПЛК программируется на языке последовательных функциональных диаграмм (CFC = Continuous Function Chart) или на языке структурированного текста.

Виртуальный
контроллер

- Помимо функциональных блоков, поставляемых с SICAM PAS, имеются опробованные библиотеки специализированных системных функций

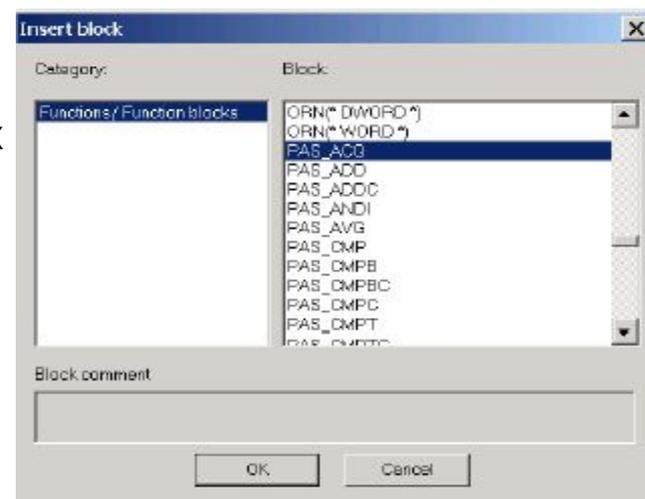


Виртуальный контроллер

Виртуальный контроллер

Решение Siemens для АСОДУ

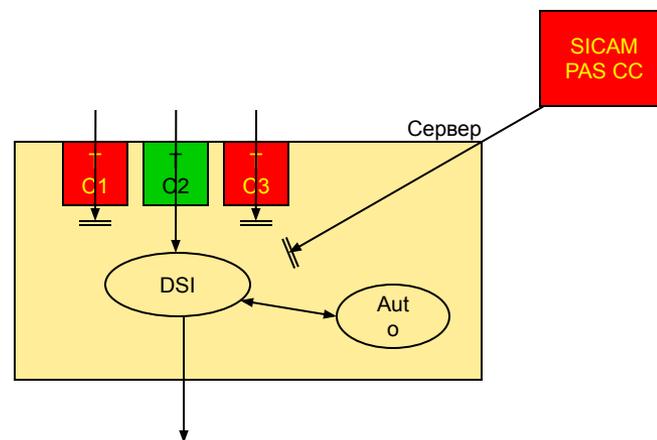
- Для типовых задач автоматизации подстанций имеются готовые блоки CFC
 - Обработка команд
 - Передача и исполнение команд
 - Обработка сигналов
 - Передача сигналов
 - Фильтрация сигналов
 - Инверсия и преобразование сигналов
 - Логическое объединение сигналов
 - Контроль комбинаций битовых сигналов
 - Взаимная блокировка
 - Обработка измеряемых и интегральных значений
 - Нелинейные преобразования
 - Контроль граничных значений
 - Контроль запаздывания
 - Расчет средних значений
 - Блоки арифметических и логических операций
 - Последовательные переключения



Функции автоматизации подстанций

Решение Siemens
для АСОДУ

- Приоритеты управления
 - Приоритеты управления определяют, какой из уровней (полевой, диспетчерский или SCADA) имеет право выдачи команд
 - Помимо местного/дистанционного режима полевого устройства, на сервере также можно выбирать приоритет локального или диспетчерского управления
 - Настройки приоритетов управления могут настраиваться индивидуально для различных каналов, например, канал TC2 имеет право телеуправления, а другие каналы и SCADA-система – нет.

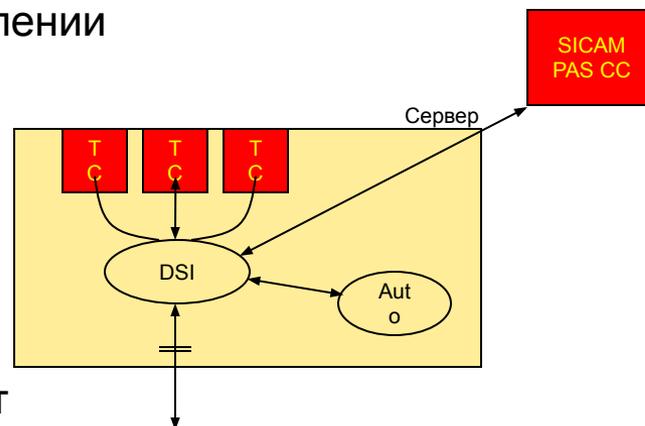


Функции автоматизации подстанций

Решение Siemens
для АСОДУ

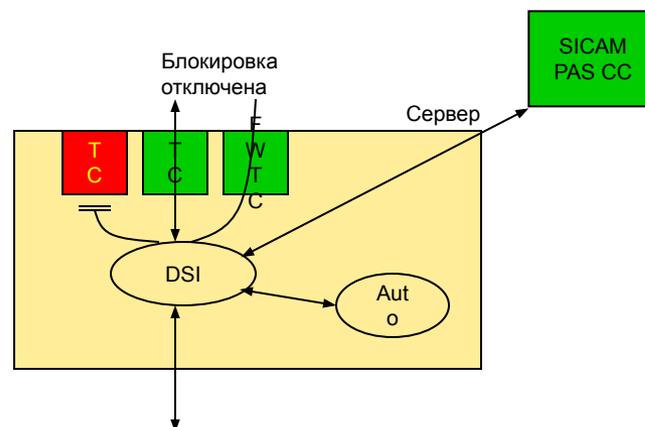
■ Блокировка устройств

- При наладке и обслуживании бывает необходимо заблокировать обмен данными с устройствами (в направлении мониторинга и/или управления)
- Блокировка выполняется на уровне отдельных устройств



■ Блокировка SCADA-системы

- При наладке и обслуживании бывает необходимо заблокировать обмен данными со SCADA-системой без отключения последней
- Блокировка возможна на уровне отдельных каналов





**Решение Siemens
для АСОДУ**





**Решение Siemens
для АСОДУ**



Функции автоматизации подстанций

Решение Siemens
для АСОДУ

Запись аварийных событий устройств защиты, подключенных по МЭК 60870-5-103, Profibus FMS и МЭК 61850

- Автоматическая передача записей аварийных событий
- Автоматическая архивация аварийных записей в специальных каталогах на ЦППС или ППС
- Анализ записей аварийных событий в SICAM Recpro
 - Оболочка SICAM Recpro
 - удобство навигации по архивам аварийных записей
 - отображение структуры технических средств или топологии станции по выбору
 - Сборщик SICAM Recpro
 - сбор архивов аварийных записей с нескольких серверов на центральный сервер
 - после переноса на вышестоящий уровень архивные записи могут удаляться из исходного архива (м.б. целесообразно для встроенных систем с ограниченным дисковым пространством)
 - Оболочка Comtrade
 - Поставляется в составе SICAM Recpro для просмотра архивов аварийных событий
- Для более подробного анализа записей аварийных событий может использоваться пакет SIGRA 4 (не входит в объем поставки)

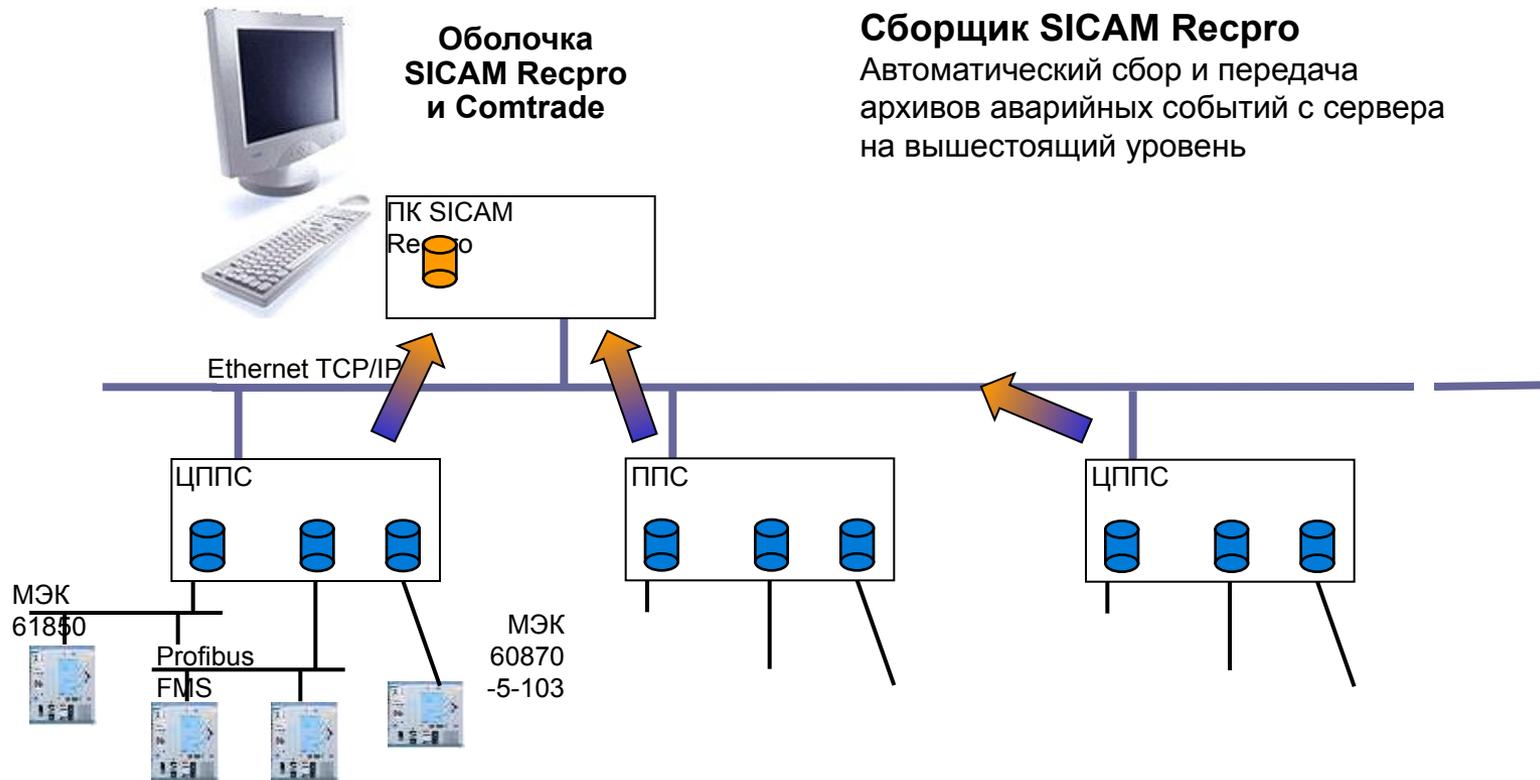


Функции автоматизации подстанций



Решение Siemens для АСОДУ

Запись аварийных событий



Сборщик SICAM Recpro

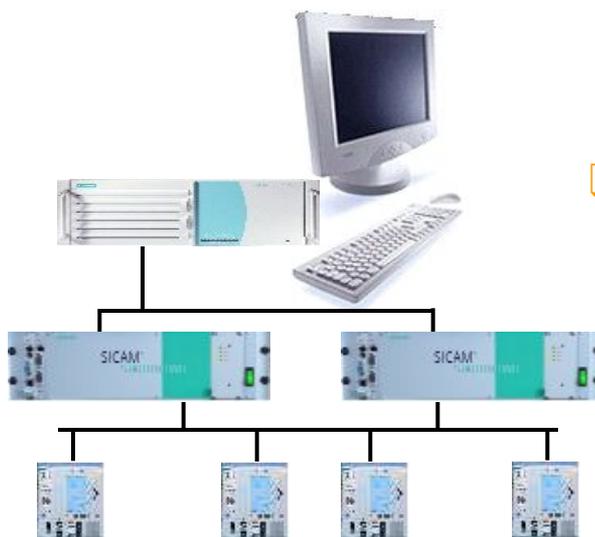
Автоматический сбор и передача архивов аварийных событий с сервера на вышестоящий уровень

-  = архив аварийных событий устройств одного соединения
-  = сборные архивы аварийных событий, архивы верхних уровней

Резервирование

Решение Siemens
для АСОДУ

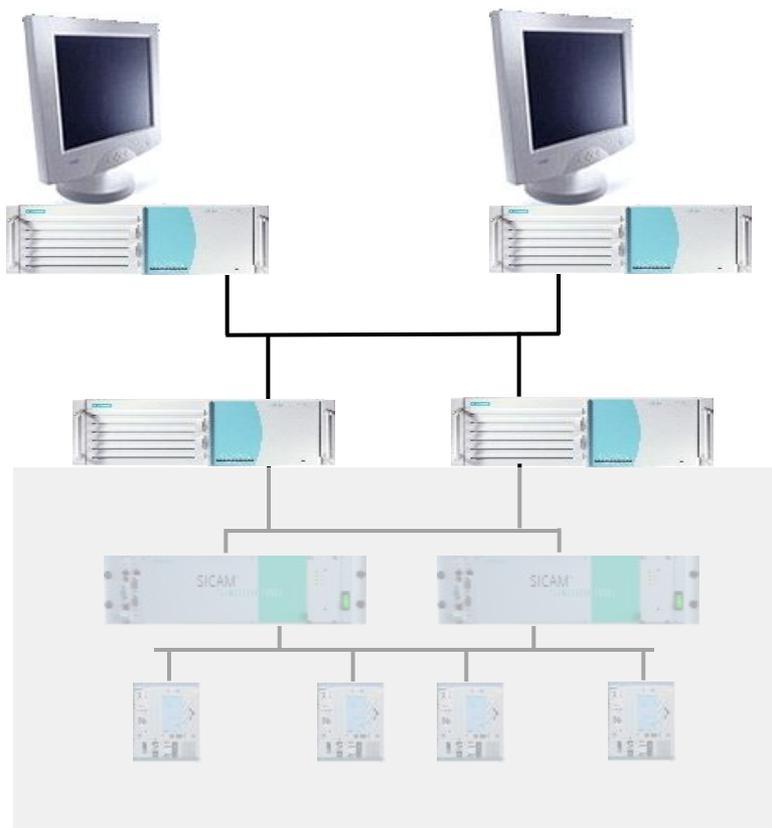
- ❑ Резервирование – шаг 1
 - ❑ Резервирование сервера SICAM PAS
 - ❑ Применимо при подключении устройств по интерфейсам
 - ❑ МЭК 61850
 - ❑ Profibus FMS
 - ❑ Используя пакет „Software Redundancy“ SICAM PAS CC всегда взаимодействует только с одним из серверов



Резервирование



Решение Siemens
для АСОДУ



- Резервирование – шаг 2
- Помимо сервера SICAM PAS также резервируется сервер SICAM PAS CC. Клиенты подключаются к резервированному серверу WinCC
- ⇒
- Резервированный сервер SICAM PAS
- Резервированный сервер SICAM PAS CC
- Клиент-серверная архитектура SICAM PAS CC

Системные требования

Решение Siemens
для АСОДУ

Платформа

- Операционная система
 - Windows XP professional
 - Windows XP embedded
 - Windows 2000 professional
 - Windows 2000 Server

Минимальные требования к аппаратуре

- Процессор: Pentium III 800 МГц
- Оперативная память: 256 Мб
- Жесткий диск: 512 Мб
- Графическая подсистема: 1280 x 1024
- Привод CDROM

При использовании совместно с SIMATIC WinCC, следует принимать во внимание требования WinCC к аппаратному обеспечению!

Ограничения и производительность

Решение Siemens
для АСОДУ

- Интерфейсы
 - Profibus FMS
 - До 2 CP5613 на сервер, не более 30 устройств на каждую
 - Profibus DP
 - Для любой ППС или ЦППС рекомендуется не более 2 CP5613, не более 30 устройств на каждую
 - МЭК 60870-5-103, МЭК 60870-5-101, DNP V3.00, Modbus
 - Для повышения производительности рекомендуется использовать COM-расширители или COM-концентраторы
 - Не более 2 Max. COM-расширителей по 32 порта каждый
 - Не более 100 устройств на ЦППС или ППС
 - МЭК 61850
 - Не более 100 устройств на ЦППС или ППС
- Не более 100 устройств и 5000 переменных на ЦППС
- Не более 100 устройств и 5000 переменных на ППС
- Не более 150 устройств и 10000 переменных на систему в целом
ЦППС + N x ППС

Внедрение на Жигулевской ГЭС

Решение Siemens
для АСОДУ

Характеристики ЖГЭС

Суммарная мощность

2000 МВт

Протяженность машзала

800

м

Кол-во гидроагрегатов

20

штук



Внедрение на Жигулевской ГЭС

Решение Siemens
для АСОДУ

Подстанции

- ОРУ 500кВ
- ОРУ 220кВ
- ОРУ 110кВ

АСУ ТП

- на базе SIMATIC S7-400
- охватывает все ГА
- около 5000 сигналов

Существующая телеметрия

- ТМ-512
- УТК-1



Внедрение на Жигулевской ГЭС

Решение Siemens
для АСОДУ

Новая система телеметрии

- на базе SICAM PAS
- передает данные в ОДУ Средней Волги
- взаимодействует с ОИК СК-2000
- обрабатывает
 - 1500 ТИ
 - 500 ТС
- интегрируется с
 - АСУ ТП и ее подсистемами
 - САУ ОРУ 110, 220 и 500 кВ
- использует SIMEAS P для регистрации аналоговых параметров

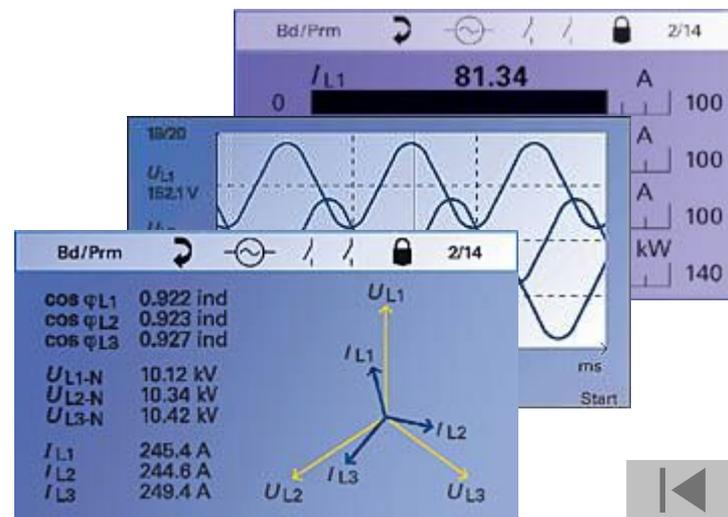


Внедрение на Жигулевской ГЭС

Решение Siemens
для АСОДУ

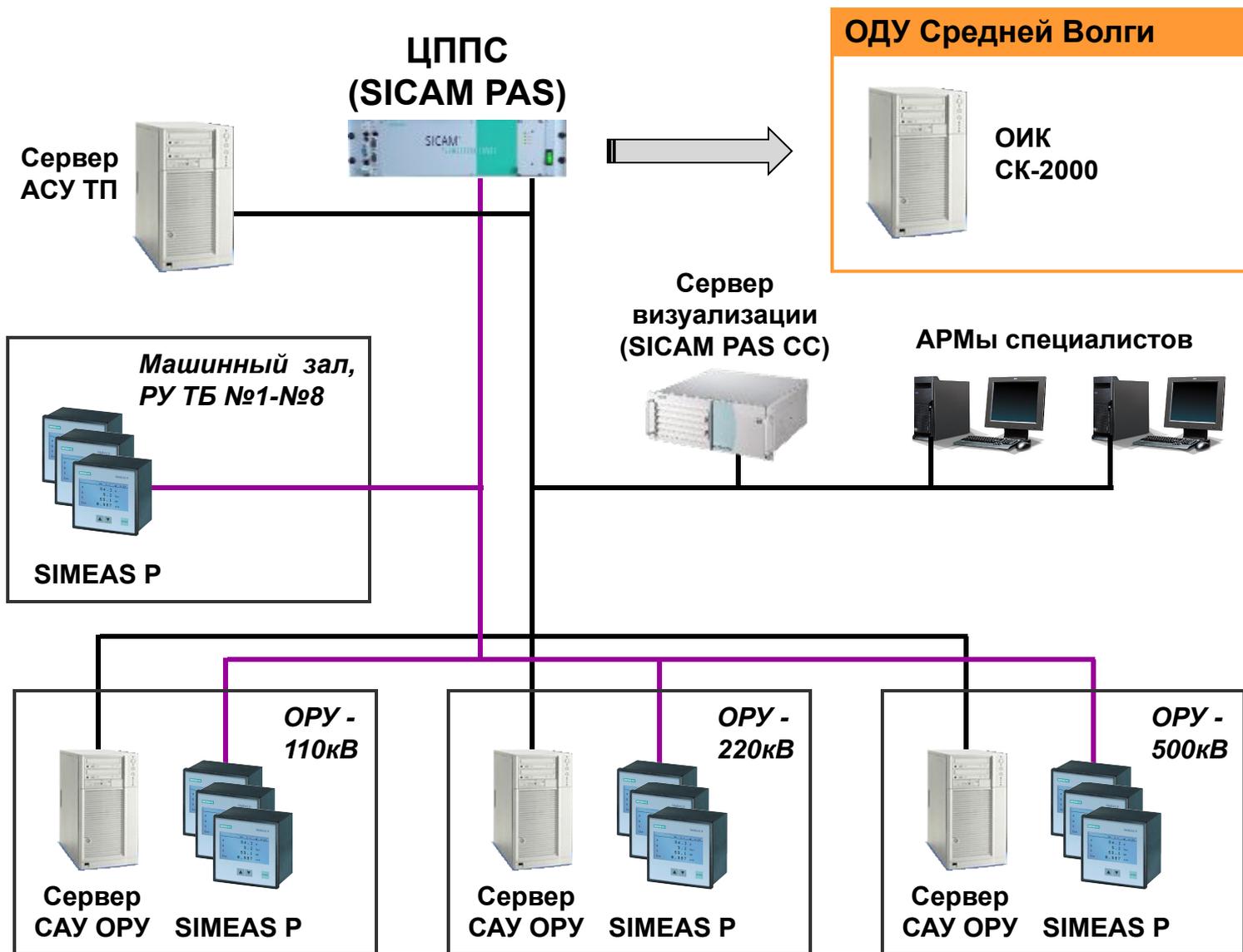
Многофункциональный измерительный прибор SIMEAS P

- Более 80 измеряемых величин: фазные и линейные напряжения и токи, активная, реактивная и полная мощности, энергия, коэффициенты мощности, несимметрии и искажения.
- Подключение: от однофазной до 4-проводной сети (при $U < 690V$ – напрямую, иначе – через тр-р)
- Точность: $\pm 0,5\%$
- Функции осциллографа
- Интерфейсы:
PROFIBUS DP, MODBUS
- Питание: 24 - 250 V DC
100 - 230 V AC



Внедрение на Жигулевской ГЭС

Решение Siemens для АСОДУ



Контактная информация



14 лет успешной работы в промышленной автоматизации

Официальный партнер SIEMENS (A&D и PGTD)

Центр компетенции по продуктам SIEMENS

Более 40 завершенных проектов в России —
от Сахалина до Кингисеппа, в ближнем и дальнем зарубежье

Склад продукции Siemens SIMATIC

Решение Siemens
для АСОДУ

Контактная информация



Решение Siemens
для АСОДУ

Москва

Нижняя Красносельская 35, 502

Тел.: +7 095 411-91-73 многоканал.,

Факс: +7 095 264-55-12

... а также филиалы в

- Самаре
- Жигулевске
- Новокуйбышевске

WEB: www.sms-automation.ru

E-mail: sms@sms-automation.ru



Спасибо

за внимание!