ООО «ASU-Engineering»

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ ПРОИЗВОДСТВА “ASU-ENGINEERING”

Ташкент 2018

Термины и определения, обозначения и сокращения

АРМ	рабочая станция ПЭВМ , реализующая автоматизированное рабочее место
АСДУ	автоматизированная система диспетчерского управления- это комплекс аппаратных и программных средств для централизованного контроля за технологическими процессами, инженерными системами, системами энергоснабжения и снабжения сырьевыми ресурсами.
АСУТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
Телемеханика	комплекс оборудования и программного обеспечения, которые обеспечивают возможность приема и передачи информации, сигналов от различных объектов, а также позволяют управлять оборудованием данных объектов.
АСКУЭ	автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов (электроэнергия, газ, пар, вода)
ЦОД	центр сбора и обработки данных
ТП	Тепловой пункт — комплекс устройств, расположенный в обособленном помещении, состоящий из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, преобразование.
ТУ	технические условия- документ, устанавливающий технические требования, которым должны удовлетворять изделия ПТК, зарегистрированный в агентстве Узстандарт и согласованный Техническим комитетом.
ГА	глобальный архиватор – это программный пакет для создания хранилища в ЦОД SCADA “Integartor”
ЗИП	запасные изделия и приборы
ИС	инженерная станция
ЛВС	локальная вычислительная сеть
ПАЗ	противоаварийная автоматическая защита
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машина
ПО	программное обеспечение
ПТК	программно-технический комплекс – это продукция, представляющая собой совокупность средств вычислительной техники, программ ного обеспечения для выполнения задач автоматизированной системы управления
СОЕВ	служба обеспечения единого времени
СДД	сервер доступа данных SCADA “Integartor”
СУБД	система управления базой данных
ТОУ	технологический объект управления
ЧМИ	человеко-машинный интерфейс
SCADA	(supervisory control and data acquisition – [англ.] диспетчерское управление и сбор данных) - это программный пакет, предназначенный для разработки ПО и обеспечения работы (сбор, обработка, архивирование, отображения информации об объекте) в реальном времени системы управления и мониторинга объекта

Область деятельности ООО «ASU-ENGINEERING»

Основным видом деятельности научно-производственной компании ООО ”ASU-Engineering” (Узбекистан, www.asueng.uz) с момента основания в 2003 г., являются работы, связанные с разработкой специального программного обеспечения (SCADA) и производство на его базе программно-технических комплексов для систем АСУТП, Телемеханики, АСКУЭ, АСДУ.

Мы создали отечественный сертифицированный программный продукт SCADA “Integrator” на базе которого уже внедрили более 15 различных систем управления в энергетической отрасли нашей Республики, на таких предприятиях как АО “Узбекэнерго”, УП “Талимаржанская ТЭС”, АО “ТашГорПЭС”, АО “Узметкомбинат” и т.д.

ООО «ASU-Engineering» является независимым системным интегратором, разработчиком и производителем программно-технических комплексов для решения задач комплексной автоматизации предприятий.

Под независимым системным интегратором понимается реализация проектов комплексной автоматизации (проектирование, разработка ПО, изготовление ПТК, пуско-наладочные работы) на любом серийно выпускаемом оборудовании ведущих компаний мира таких как ГК “ТЕКОН” (Россия), ООО “Компания ДЭП” (Россия),AG “Siemens” (Германия), “Moxa Inc.” (Тайвань), Satec(Израиль) и.т.д. Статус независимого системного интегратора дает нам все основания для проведения взвешенной и сбалансированной технической политики при разработке конкретных проектных решений, уменьшает затраты времени на разработку, изготовление и повышает качество наших систем управления.

Под комплексной автоматизацией понимается создание АСДУ (автоматизированной системы диспетчерского управления) любого уровня, позволяющих в реальном режиме времени контролировать и управлять всеми технологическими процессы производства и материальными потоками распределения энергоресурсов (электроэнергия, газ, вода).

ООО “ASU-Engineering” создает автоматизированные системы управления на все объекты категории опасности и сложности под “ключ” – от этапа проектирования (ПТЭО, ТЭО, ТЗ, рабочий проект с полным комплектом ПО, сметная документация), изготовления и сертификации ПТК (согласно своих ТУ на изготовление ПТК “Телемеханика” Ts 18875762-01:2015, ПТК “Integrator” Ts 18875762-02:2016, испытаний ПТК в своей испытательной лаборатории аккредитованной в агентстве «Узстандарт») и до внедрения системы в промышленную эксплуатацию (шеф-монтажные работы, пуско-наладка, обучение специалистов, опытная эксплуатация, внедрение и сопровождение).

Стратегия развития ООО “ASU-Engineering” нацелена для достижения следующих целей:

1. Максимально возможная локализация всего жизненного цикла создания систем АСУТП, Телемеханика, АСКУЭ, АСДУ путем интеграции с отраслевыми проектными институтами и ведущими мировыми производителями оборудования;
2. Создание “интеллектуализированных” систем АСУТП (оптимизация технологических процессов по математическим моделям, советующие системы поддержки принятия решений по управлению) путем интеграции с научно-исследовательскими институтами Республики Узбекистан;
3. Создание современных АСОДУ (в западной терминологии MES) предприятий с интеграцией в ERP.
4. Подготовка высокопрофессиональных национальных кадров.

Основные принципы работы с Заказчиками

- Реализация комплексного подхода к решению задач в производстве путем выполнения полного цикла работ от пред проектные обследования до сервисного обслуживания.
- Использование только надежных и отработанных аппаратных и программных решений.
- Максимального привлечения возможностей технических служб Заказчика к реализации проекта.

Все производимые ПТК систем АСУТП, Телемеханики, АСКУЭ, АСДУ поставляются со 100% готовностью к пуско-наладочным работам на объекте, т.е. всё ПО отлажено и “залито” в устройства, все

устройства ПТК отлажены, произведены заводские испытания и сертификация системы. На объекте производится только комплексная наладка и сдача системы в промышленную эксплуатацию.

Как показывают расчеты по реализованным ряду систем, производство ПТК ООО “ASU-Engineering” на базе отечественного пакета SCADA “Integrator” обеспечивает уровень локализации систем управления:

- для АСУТП и Телемеханики от 34,3% до 40%;
- для АСДУ от 74%,5 до 80%.

В каталоге представлены разработанные и производимые нами ПТК для создания систем АСУТП, Телемеханики, АСКУЭ, АСДУ для объектов Энергетики.

1. SCADA “Integrator”

Нами разработан программный пакет SCADA «Integrator» (первая версия пакета появилась в 2005г.) предназначенный для разработки и обеспечения работы в реальном масштабе времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга и управления.

Является национальным продуктом Республики Узбекистан (патенты № DGU 01005, № DGU 01006, сертификат соответствия выданный Агентством «Узстандарт» №1492430 зарегистрированный в государственном реестре под № UZ.SMT.01.031.1618720)

Возможности:

- Позволяет создавать современные, высокоэффективные и надежные системы АСУТП, Телемеханики, АСДУ.
- Реализует все необходимые функции, присущие современным аналогам SCADA ведущих зарубежных компаний (Siemens, Honeywell, и.т.д.)

Состав пакета SCADA “Integrator” для создания типовой АСУТП, Телемеханики, АСКУЭ

1.Сервер доступа к данным (СДД) является сердцем SCADA «Integrator», осуществляет получение данных (через встроенную поддержку международных протоколов обмена данными OPC DA, Modbus, ICCP (IEC 60870-6-503), IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, IEC 61850-8-1(MMS), IEC 62056-21(протокол обмена со счетчиками электроэнергии)), обработку и архивацию данных, анализ и передачу управляющих воздействий. Архивация данных ведется под управлением специально разработанной системы управления базой данных в реальном масштабе времени, поддерживающей внешние открытые интерфейсы доступа к архивам (по протоколам ODBC, OPC HDA, ICCP). Сервер СДД экспортирует текущие данные, через протоколы OPC DA, OPC UA, Modbus, IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104.

2. Клиенты СДД. Для реализации HMI (человека–машинного интерфейса) предназначены следующие типы рабочих станций - АРМ-оператора (для оперативного управления технологическим процессом), АРМ–расчетной станции (для расчета оптимальных уставок регуляторам, анализа и принятия решений по выходу из аварийной ситуации), АРМ-инженера (для обслуживания и анализа КТС).

3. Программа Конфигуратор представляет унифицированный интерфейс для настройки проектной базы объекта управления (формирование набора опрашиваемых устройств, тегов, настройка параметров опроса).

Сопоставительный анализ надежности и уровня обеспечения промышленной безопасности внедренных систем АСДУ, Телемеханики, АСУТП в энергетику республики, показывает достаточно высокие технико-экономические показатели и эффективность применения SCADA «Integrator», в сравнении с применяемыми на предприятиях АО «Узбекэнерго» аналогичными системами иностранных компаний «Siemens» (Германия), «GE» (США), Прософт (Россия).

Состав пакета SCADA “Integrator” для создания систем АСДУ

1. ГА – Глобальный архиватор представляет собой серверное приложение, предназначенное для сбора, обработки и архивации данных с подсистем АСУТП, Телемеханики, АСКУЭ, АСДУ (нижестоящего уровня), ERP финансово экономических систем и создания ЦОД (центра сбора и обработки данных) АСДУ.

2. Bridge - Программа представляет собой серверное приложение, предназначенное для организации и управления потоками данных с различных источников и баз данных. Программа позволяет строить систему, предназначенную для обмена данными с разнотипными, разнородными источниками данных между собой. Все операции после настройки выполняются автоматически в скрытом режиме, что позволяет использовать продукт, как на серверных, так и на стационарных компьютерах. В данном программном продукте внедрена иерархия уровней пользования, позволяющая предотвратить несанкционированный вход и изменение параметров конфигурации потоков данных, параметров и выполняемых запросов.

3.Клиенты ГА. Для реализации HMI (человека –машинного интерфейса) на рабочих станциях Диспетчеров.

Прикладное специфическое ПО для аналитической обработки данных (расчет материальных балансов, математические модели технологических процессов и т.д.) разработаны на пакете MatLab и интегрированы в SCADA “Integrator”. Matlab — пакет прикладных программ для решения задач математического моделирования, технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете. Это возможность позволяет интеллектуризировать функции SCADA “Integrator” в неограниченном объеме.

2. ПТК “Integrator” для создания АСУТП объектов Энергетики

ПТК «Integrator», предназначен для создания управляющих и информационных систем автоматизации технологических процессов, автоматизированных систем оперативного-диспетчерского управления, систем блокировок и противоаварийной защиты, отказоустойчивых систем и систем повышенной безопасности на объектах добычи и переработки нефти и газа.

Таблица 1 – Состав изготовляемых программно-аппаратных устройств ПТК «Integrator»

Тип устройства	Назначение	Обозначение конструкторского документа
ШП	Шкаф приборный – для обеспечения искробезопасных электрических цепей питания датчиков КИП и А и преобразования сигналов.	18875762.425.01
ШК	Шкаф контроллерный – для сбора и обработка данных о состоянии и управление ТОУ, сбора и обработки данных с локальных цифровых подсистем. Обеспечение АРМ ОП (панель управления) и передача данных в сервер с полным предустановленным ПО для управления ТОУ.	18875762.425.02
КК	Шкаф коммутации каналов –для организации защищенной вычислительной сети передачи данных для АСОДУ.	18875762.425.03
ШС	Шкаф серверный – для сбора и обработки данных с контроллеров, цифровых устройств (расходомеры, частотные преобразователи) для формирования событий, сигнализаций и ведения архивов, поддержка СОЕВ, организация АРМ и вычислительной сети передачи данных для АСУТП, Телемеханики с полным предустановленным ПО SCADA “Integrator”.	18875762.425.04

Тип устройства	Назначение	Обозначение конструкторского документа
ШТ	Шкаф технологический сервер АСДУ – для централизованного сбора и обработки данных с локальных цифровых подсистем АСУТП, Телемеханики, АСКУЭ, АСДУ нижестоящего уровня, ведения архивов, аналитической обработки данных, поддержка СОЕВ, организация АРМ – диспетчера и вычислительной сети передачи данных для АСДУ с полным предустановленным ПО SCADA “Integrator”.	18875762.425.05
ШПА	Шкаф ПА – для реализации функций автоматической противоаварийной защиты и блокировки ТОУ с полным предустановленным ПО для управления ТОУ.	18875762.425.06
ШСИ	Шкаф силовой- для плавного регулирования оборотов электродвигателей (вентилятора, дымососа, насоса) через управление частотными преобразователями.	18875762.425.07
ШБП	Шкаф питания- для обеспечение бесперебойным питанием шкафов ШП, ШК, ШС.	18875762.425.08

Типовая структура АСУТП на базе ПТК “Integrator” изображена на рис 1

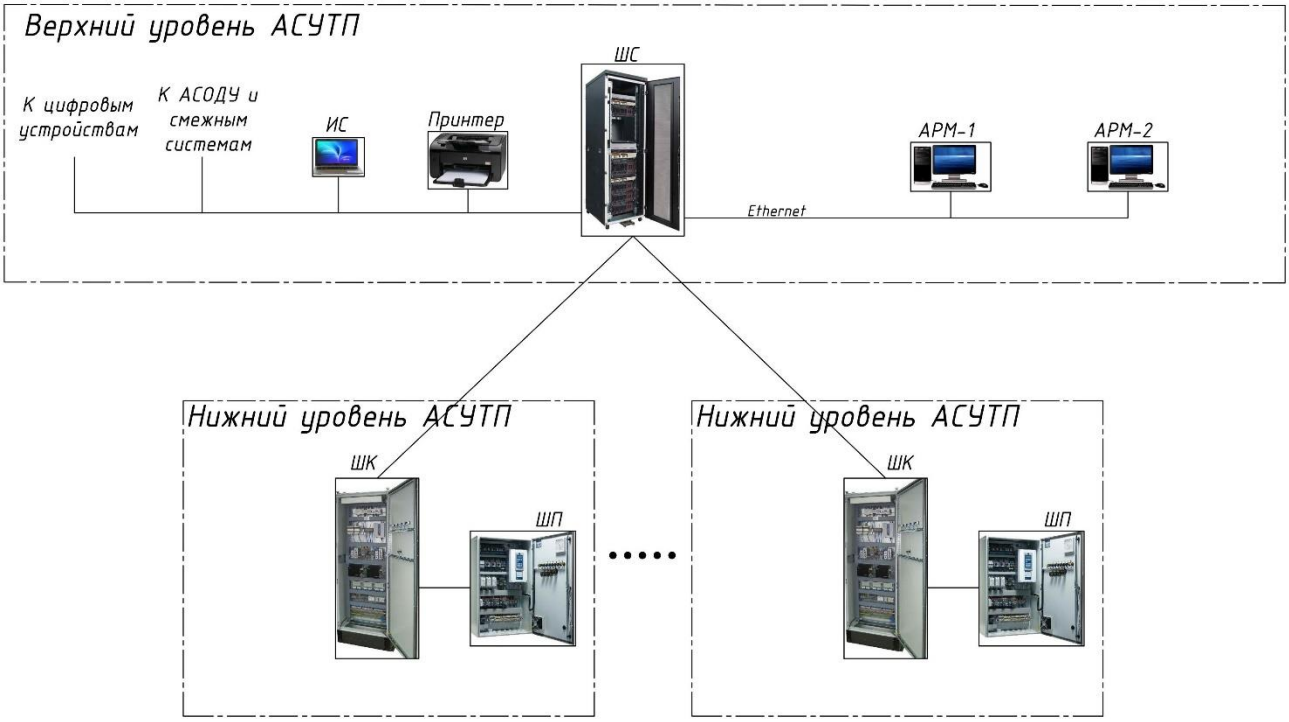


Рис 1. Типовая структура АСУТП на базе ПТК “Integrator”

Типовая АСУТП на базе ПТК “Integrator” выполняет следующие типовые функции:

- информационные функции:
  - сбор, первичная обработка и распределение информации, получаемой от различных источников;
  - представление информации на средствах отображения и печатных документах;
  - информационно-вычислительные и расчетные;
  - архивация информации в том числе РАС (система регистрации аварийных событий) и т.п.
- управляющие функции:

- дистанционное управление;
- автоматическое регулирование и программное управление;
- автоматическое логическое управление и технологические блокировки;
- технологические защиты и защитные блокировки и т.п.

- вспомогательные (сервисные) функции:
- контроль и самодиагностика программных и технических средств ПТК;
- контроль работы функций ПТК и АСУ ТП;
- создание нормативно-справочной информационной базы.

Типовые функции АСУТП могут расширятся путем добавления специфичных “интеллектуализированных” функций АСУТП:

- оптимизация технологических процессов по математическим моделям технологических процессов;
- СППР (советующие системы поддержки принятия решений) по предупреждению и устранению нештатных аварийных ситуаций.

2.1 ПТК “Защита”

ПТК «Защита» предназначен для создания систем управления электрической частью подстанций релейной защиты и автоматики (РЗА) и противоаварийной автоматики (ПА).

ПТК “Защита” на базе ПТК “Integrator” поддерживает терминалы РЗА фирм “ABB”, “Schneider”, “Siemens”, “Areva” (Alstom), “BRESLER”, НТЦ “Механотроника” и др.

Функции ПТК “Защита”:

- вывод мнемосхем объектов с отображением происходящих в ней изменений;
- вывод текущих значений параметров электрических цепей, контролируемые с помощью блоков РЗА в нормальных режимах;
- вывод информация о событиях блоков РЗА (количество пусков защит, количество срабатываний защит и т.д.);
- вывод информации об авариях, зарегистрированная блоками РЗА;
- формирования диаграмм и осциллограмм переходных и аварийных процессов из архива в СРЗА в виде файлов формата COMTRADE, для дальнейшего их просмотра и анализа специализированными фирменными программами;
- вывод информация об аварийных событиях и ненормальных режимах, дублированная звуковыми сигналами (аварийная и предупредительная сигнализация);
- вывод журналов событий, журналов действий операторов и т.д.;
- дистанционное управление выключателями;
- формирование суточных справок и отчетов.
- чтение информации с блоков РЗА;
- регистрация параметров с РЗА в архивы долговременного хранения для последующего контроля и анализа;
- дистанционное управление выключателями;
- контроль функционирования РЗА и технических средств;
- архивирование информация о событиях с блоков РЗА (количество пусков защит, количество срабатываний защит и т.д.);
- архивирование информации об авариях, зарегистрированная блоками РЗА;
- архивирование диаграмм и осциллограмм переходных и аварийных процессов, снятые блоками РЗА;
- синхронизация времени всех блоков РЗА;
- передача данных в согласованных протоколах в АСДУ.

2.2 АСУТП ПС

ПТК «Integrator» предназначен для создания верхнего уровня АСУТП электрических подстанций (АСУТП ПС), причем позволяет создавать АСУТП ПС поэтапно сначала верхние уровни всех подсистем РЗА , ТМ , ПА, АИИСКУЭ, АСКУ и в дальнейшем интеграция всех этих подсистем в единую информационно-управляющую систему АСУТП ПС.

АСУТП ПС имеет распределенную и масштабируемую архитектуру.

Специфика АСУТП ПС, в том, что она является интегрированной системой и включает в себя следующие специфические подсистемы:

- автоматизированного контроля и управления оборудованием (АСКУ);
- релейной защиты и автоматики (РЗА);
- противоаварийной автоматики (ПА);
- автоматизированного контроля и учета электроэнергии (АИИСКУЭ);
- информационного обмена с диспетчерским управлением и центральными службами энергосистемы, в том числе оперативной телемеханической информации;
- подсистемы телемеханики (ТМ);
- служба единого времени всей системы;
- локальных средств и систем автоматизации.

Каждая из перечисленных подсистем является в значительной мере автономной и сопрягается с другими на уровне входных-выходных сигналов и обмена информацией по цифровым каналам связи.

Типовая информационная структура реализуемой АСУТП ПС на ПТК “Integrator” приведена на рис.2

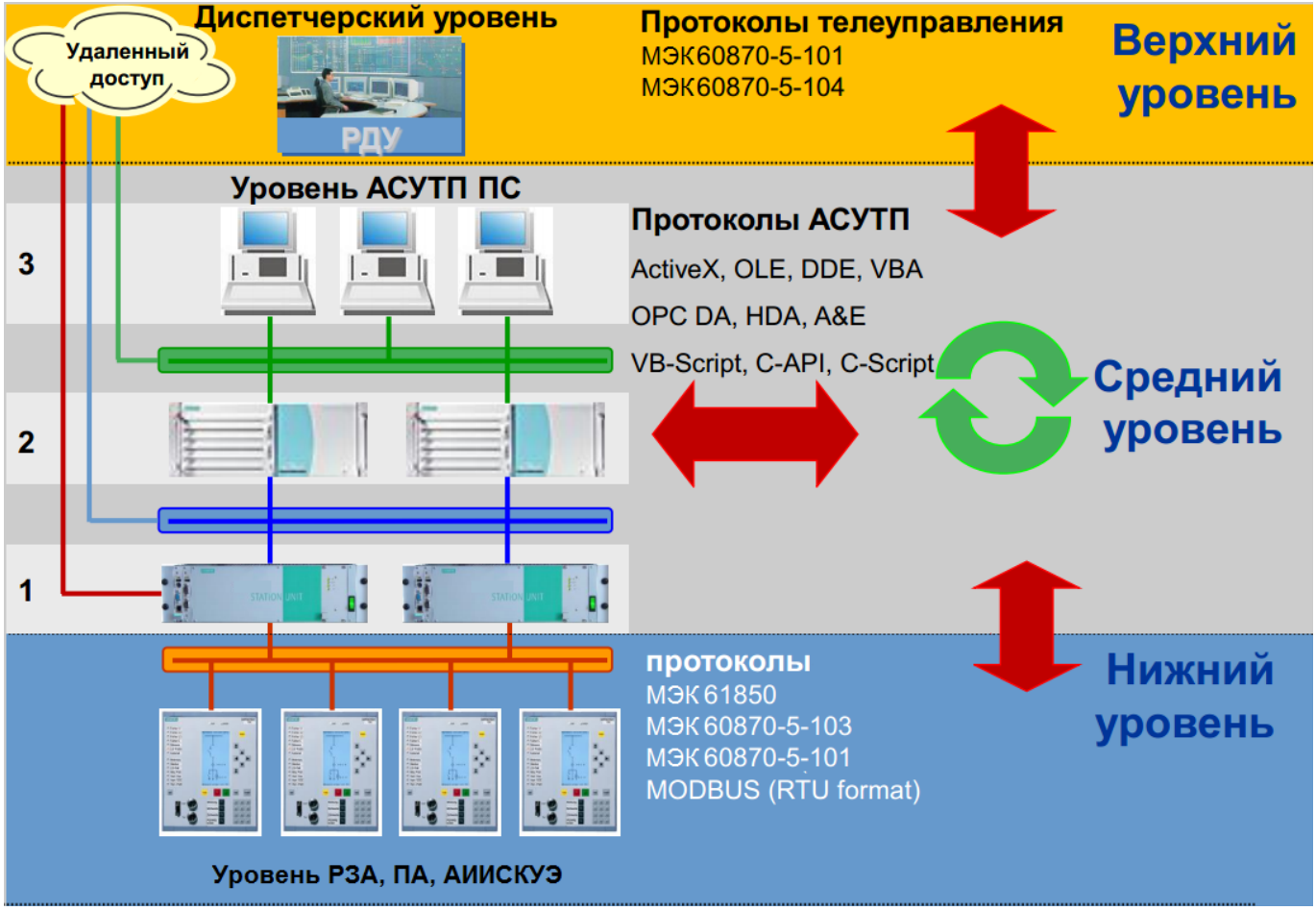


Рис.2 Типовая информационная структура АСУТП ПС на ПТК “Integrator”

ПТК «Integrator» для построения верхнего уровня АСУТП ПС поддерживает следующие протоколы для интеграции с подсистемами РЗА, ПА, АИИКУЭ, ТМ:

- МЭК-60870-101(Протокол МЭК 60870-101 обеспечивает асинхронный обмен данными по последовательным портам в топологии точка-точка, звезда, точка-многоточка и т.д.)
- МЭК-60870-104(Протокол МЭК 60870-104 является развитием МЭК 60870-5-101, для сетей TCP/IP);
- МЭК-60870-103(Протокол для обмена с терминалами РЗА);
- МЭК-61850 (Протокол обмена между устройствами);
- Modbus Serial;
- ModBus TCP;
- OPC DA;
- OPC HDA;
- OPC AE.

Надежность системы АСУ ТП ПС основана на устранении отказов в системе без потери ее функциональных возможностей и производительности, за счет функций резервирования. В ПТК «Integrator» можно резервировать все ее составляющие части: функциональные модули (серверы и клиенты), сетевые соединения, связь с аппаратурой нижнего уровня.

2.3 АСУТП Котельная

АСУТП Котельной состоит из следующих интегрированных подсистем

- Верхний уровень АСУТП Котельной – АСДУ общестанционного уровня управления
- Нижний уровень АСУТП состоит из следующих подсистем:
- АСУТП котлоагрегата (паровых котлов типа ДЕ, ГМ, ДКВР и водогрейных котлов типа КВГМ, ПТВМ);
- АСУТП общекотельным оборудованием и систем химводоподготовки.

АСУТП котлоагрегата выполняет следующие функции:

- Штатный пуск котлоагрегата (определение наличия необходимых условий для пуска, запуск дымососа и дутьевого вентилятора, проверка герметичности газовых клапанов, предпусковая вентиляция, перевод регуляторов в растопочное положение, розжиг запальной и основной горелок, прогрев котла, рабочий режим).
- Автоматическое регулирование (контур регулирования мощности, контур регулирования подачи воздуха, контур регулирования разряжения в топке котла, контур регулирования уровня воды в барабане котла),
- Штатный останов котла
- Аварийная защита. С целью предотвращения взрывов при растопке и обеспечения безопасной эксплуатации котлоагрегатов управляет типовыми блоками газооборудования БГ (производства компаний «Текон», «АМАКС»).
- Дистанционное управление исполнительными механизмами со шкафов и с компьютера.
- Представление на панели оператора и дисплее компьютера информации - значения параметров, состояние исполнительных механизмов, наличие нештатных ситуаций, первопричина аварии.
- Ведение архивов - параметров, нештатных ситуаций, предыстории аварии, событий, действий оператора.
- Отображение состояния технологического процесса на мнемосхеме АРМа оператора.
- Световая и звуковая сигнализация при отклонении параметров от допустимых значений
- Формирование сменных, суточных и других отчетов.

АСУТП котлоагрегата состоит из устройств ПТК “Integrator”- ШК (управление горелками, управление исполнительными механизмами, контроль параметров котла, сигнализация и блокировка (защита и предотвращение возникновения аварийных ситуаций), ШСИ (управление пускателями), АРМ оператора.

АСУ ТП общекотельного оборудования и химводоподготовки обеспечивают:

- регулирование в оптимальном режиме технологических процессов работы общекотельного оборудования;
- выдачу предупреждений о работе оборудования за пределами допустимых режимов;
- автоматический режим работы всех насосных станций с использованием частотно-регулируемых приводов;

- автоматизированный процесс химводоподготовки на основании данных анализов, вводимых оператором в систему;
- контроль за состоянием и управление работой запорной арматуры большого диаметра с автоматизированного рабочего места оператора.

АСУТП общекотельного оборудования состоит из устройств ПТК “Integrator”- ШК, ШСИ, АРМ.

АСДУ общестанционного уровня управления интегрирует системы АСУТП котлоагрегатов, АСУТП общекотельного оборудования в единую информационно-управляющую систему управления всей котельной (состоит из ПТК “Integrator”- ШС, АРМ).

АСДУ общестанционного уровня выполняет функции:

- отображение параметров работы всей котельной в виде мнемосхем, графиков и таблиц, позволяющих производить на этой базе необходимую отчетность;
- комплексный учет, архивирование и первичный анализ информации о потребляемых энергоресурсах (газе, электроэнергии, воде на подпитку сети и на собственные нужды);
- учет производства тепловой энергии по котлоагрегатам и в целом по котельной.

2.4 АСУТП ТЭС

АСУ ТП ТЭС, как правило, строиться на основе многоуровневой системы управления. Структурная схема системы АСУТП ТЭС изображена на рис. 3.

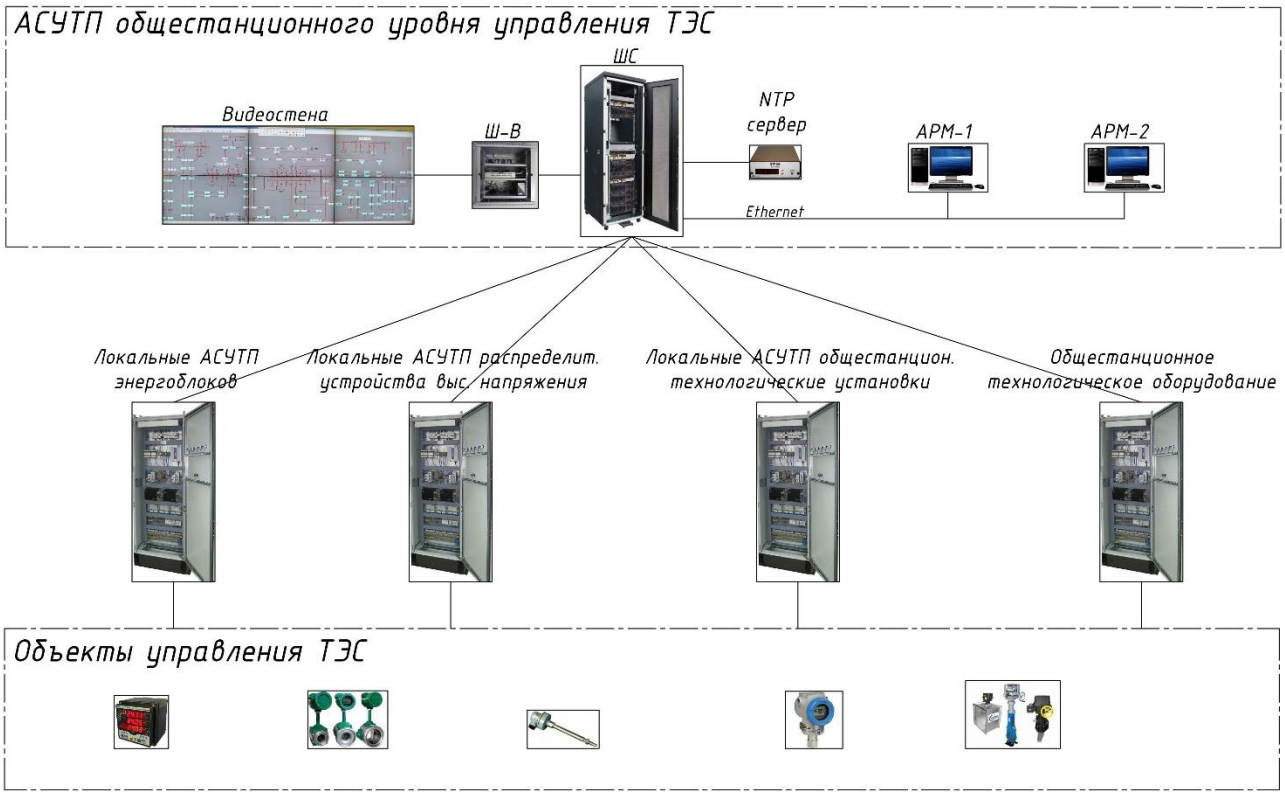


Рис 3. Структурная схема АСУТП ТЭС на ПТК «Integrator»

- Верхний уровень АСУТП ТЭС – это АСУ ТП общестанционного уровня управления ТЭС;
- Нижний уровень АСУТП ТЭС - это локальные подсистемы АСУ ТП:
  - АСУ ТП энергоблоков;
  - АСУ ТП электрической части ОРУ/ЗРУ высокого напряжения;
  - АСУТП другого общестанционного технологического оборудования.

Основными системами управления на ТЭС являются АСУ ТП энергоблоков, взаимодействующие с вышестоящей АСУ ТП - АСУ ТП обще станционного уровня управления ТЭС (при ее наличии), а при необходимости и с другими смежными, локальными АСУ ТП ТЭС.

АСУ ТП общестанционного уровня управления ТЭС взаимодействует с АСУ вышестоящего уровня управления (АСДУ) и локальными АСУ ТП ТЭС, подготавливает и пересылает информацию в

АСУП ТЭС, а также сравнительно редко получает из АСУП необходимую информацию (например, результаты расчетов по диагностике оборудования и т.п.).

ПТК «Integrator», предназначен для создания следующих систем АСУТП ТЭС - АСДУ, АСУТП общестанционного уровня и/или АСУТП отдельных их частей (установок, агрегатов, технологических узлов, ОРУ и т.п.) как для вновь создаваемых, так и модернизируемых ТЭС вне зависимости от типов, мощности, параметров и других характеристик оборудования.

2.5 АСУТП ГЭС

Типовая структура системы АСУТП ГЭС на базе ПТК «Integrator» приведена на рис. 4.

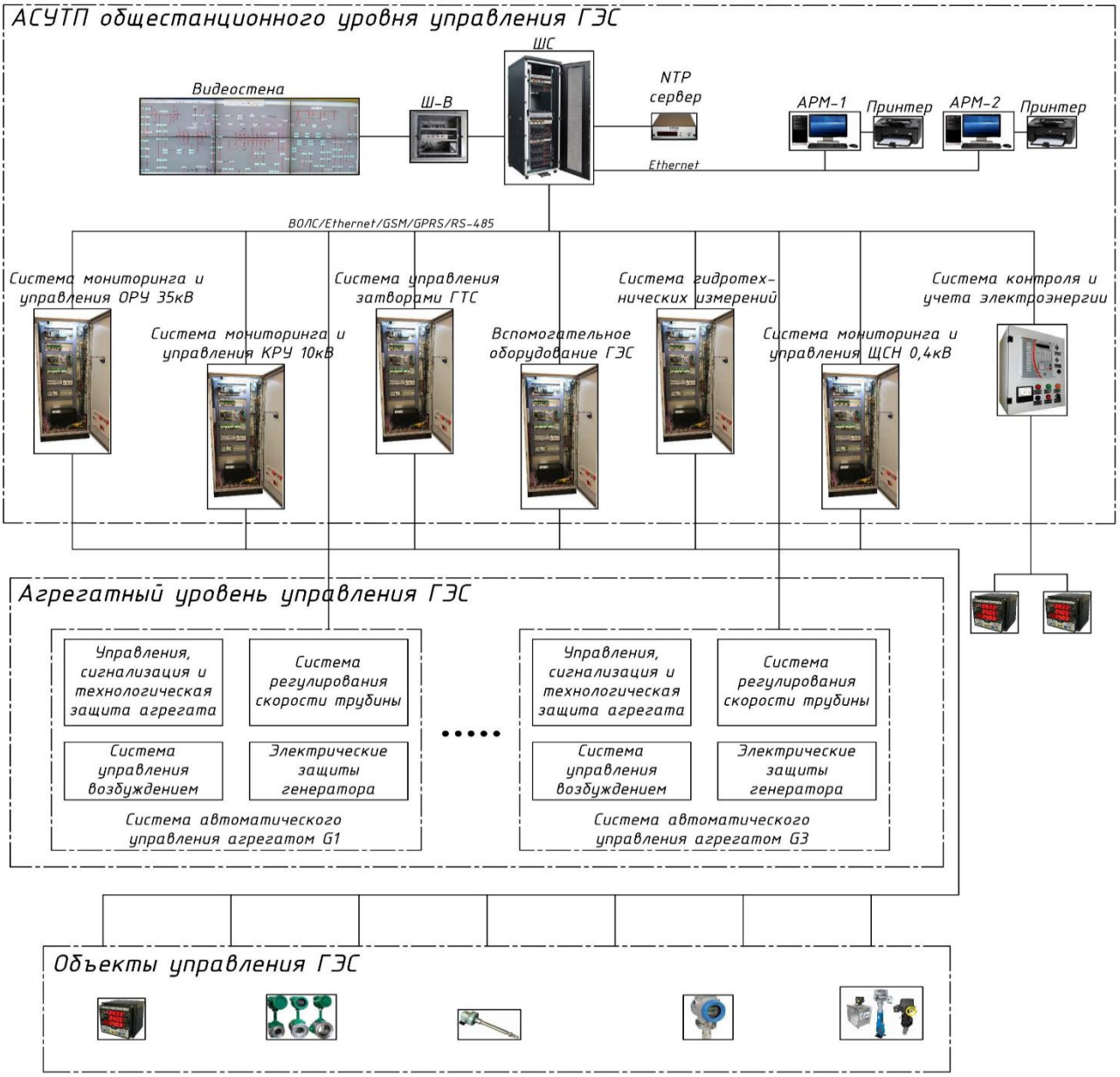


Рис 4. Структурная схема АСУТП ГЭС на ПТК «Integrator»

ПТК «Integrator», предназначен для комплексной автоматизации ГЭС и состоит:

- Верхний уровень АСУ ТП обще станционного уровня управления ГЭС.

АСУТП обще станционного уровня состоит из подсистем:

- систем мониторинга и управления ОРУ 35кВ, КРУ 10кВ, ШСН 0,4 кВ;
- системы управления гидрозатворами ГТС;
- системы группового регулирования частоты и мощности;

- систем управления вспомогательным оборудованием ГЭС (насосами МНУ и т.д.);
- системы гидротехнических измерений;
- системы АСКУЭ.

- Нижний уровень Агрегатный уровень АСУТП ГЭС. Поставляется комплектно заводом производителем гидроагрегата. Агрегатный уровень АСУТП ГЭС управляет гидроагрегатом (пуск, останов, перевод режимов работы), обеспечивает технологические защиты гидроагрегата, регулирование частоты вращения и активной мощности.

Верхний уровень АСУТП ГЭС и все его подсистемы могут быть созданы на ПТК “Integrator” и ПТК “Телемеханика” производства ООО “ASU-Engineering” как для вновь создаваемых, так и модернизируемых ГЭС вне зависимости от типов, мощности, параметров и других характеристик оборудования.

3. ПТК «Телемеханика»

ПТК «Телемеханики», предназначен для создания систем телемеханики как контролируемых пунктов управления (КП), так и пунктов управления (ПУ) АСДУ производства, транспортировка и распределения энергоресурсов.

Таблица 2 - Перечень устройств ПТК «Телемеханика» для ТМ

Тип устройства	**Назначение**	**Обозначение конструкторского документа**
Шкаф ТМ	RTU (удаленный терминал) является центральным устройством сбора, обработки и управления (ТИ, ТС, ТУ) объектом КП (контролируемый пункт) с локальных цифровых каналов (RS232/RS485/Ethernet) и дальних каналов связи, путем встроенной поддержки стандартных протоколов обмена данными OPC DA, Modbus, ICCP (IEC 60870-6), IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC 60870-5-103, IEC 61850-8-1(MMS), IEC 62056-21(протокол обмена со счетчиками). Поддержка СОЕВ в системе. Обеспечение АРМ ОП (панель управления). Передача данных по протоколам телемеханики IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104 на уровень принятия решений. Поставляется с полным предустановленным объектовым ПО на базе SCADA “Integrator” для управления объектом. Температура работы от -40 до +70 град С, без систем принудительного охлаждения и нагрева, работа во взрывоопасной зоне, малое энергопотребление.	18875762.424.01
Шкаф ТИТ	Устройство текущих телеизмерений КП. Комплексные измерения параметров электроэнергии, технологических параметров и приема сигналов телесигнализации с объекта	18875762.424.02
Шкаф ТУ	Устройство телеуправления КП. Контроль, регистрация и управление состоянием энергообъекта (КА, генераторы и т.д.).	18875762.424.03
Шкаф ЯЧ	Устройство контроллер управления отдельных ячеек(типа вводного выключателя, отходящей	18875762.424.004

	линии, отходящей линии к силовому трансформатору, секционного выключателя) и реализация функции контроля и управления состоянием, комплексного измерения параметров (токов по фазам Ia, Ib, Ic, фазных напряжений Ua-b, Ub-c, Uc-a, активной, реактивной и полной мощности, частоты и коэффициента мощности) электроэнергии.	
Шкаф КК	Устройство коммутации каналов для ПУ. Организация одновременного многоканального защищенного обмена данными ЦППС: - с устройствами RTU, а также ЦППС нижних уровней АСДУ; - с АСДУ и аппаратурой управления диспетчерскими щитами (включая видеостену); - с другими информационно-управляющими системами (ИУС). - с ЦППС более высокого и равного уровней АСДУ. КК непосредственно взаимодействует с аппаратурой организации дальних и ближних каналов связи: Ethernet , физическая медная пара (до 50км), ВОЛС, выделенная или коммутируемая телефонная линия, силовые линии(технология PLC), сотовые каналы GSM/CDMA.	18875762.424.05
Шкаф ЦППС	Центральная приемно-передающая станция для ПУ (пункта управления) является Является ядром системы АСДУ осуществляет: 1.Оперативный обмен данными, через КК: - с RTU КП объектов; - с ЦППС нижних уровней АСДУ; - с другими ИУС (например, АСУТП); - с АСДУ более высокого и равного уровней. 2. ЦППС и для АСДУ является ЦОД осуществляющим сбор, обработку, регистрацию и хранилище данных для ПУ (диспетчерского пункта управления) с RTU (шкаф ТМ). Организация рабочих мест АРМ-персонала на ПУ. Поставляется с полным предустановленным ПО для ПУ на базе SCADA “Integrator”.	18875762.424.006
Шкаф Ш-В	Видеоконтроллер для управления видеостеной с полным предустановленным ПО для управления видеостеной на базе SCADA “Integrator”.	18875762.424.07
Шкаф Ш-М	Управление статической наборной мнемосхемой	18875762.424.008

Типовая структура системы ТМ на базе ПТК “Телемеханика” изображена на рис. 5.

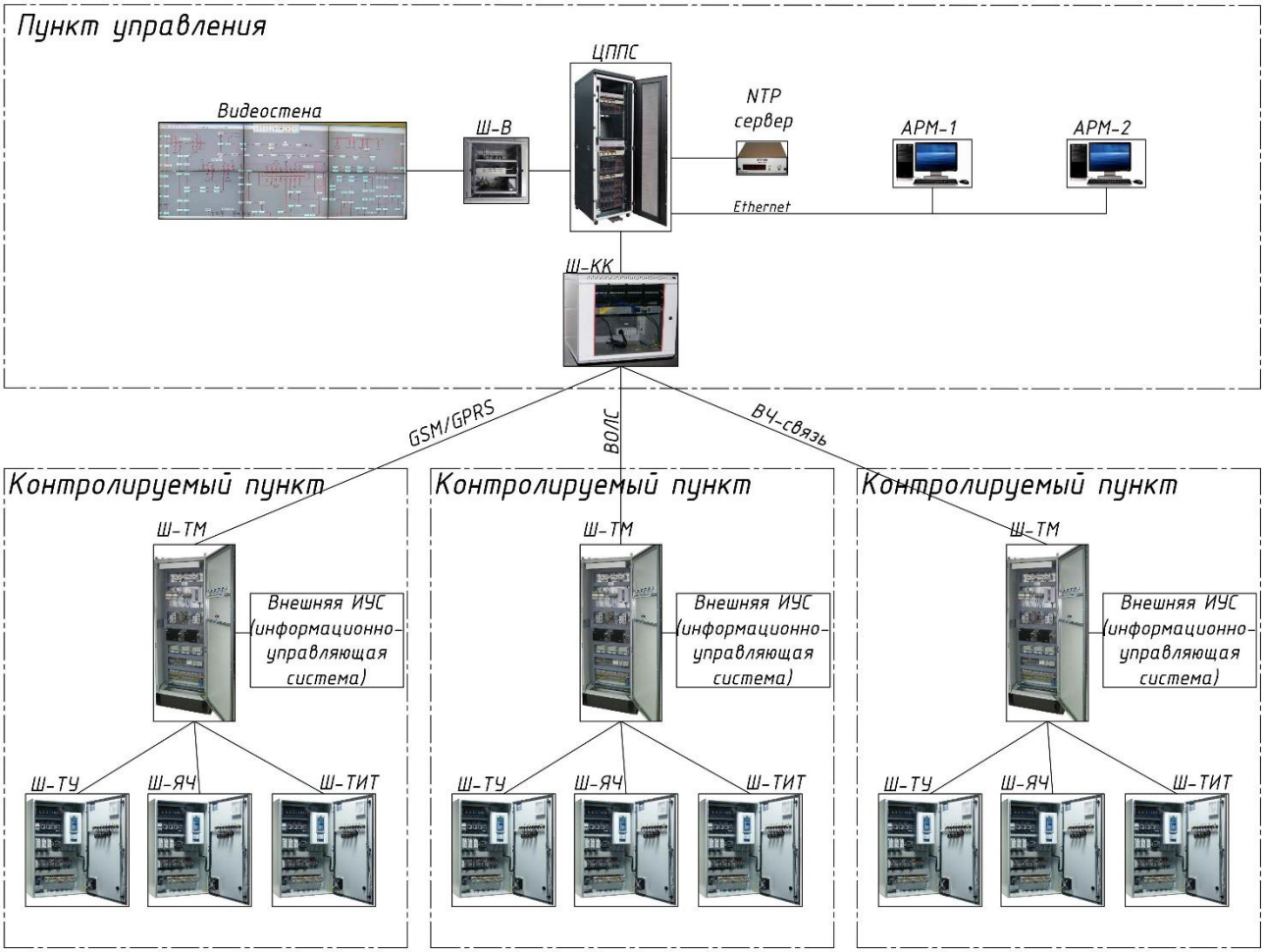


Рис 5. Типовая структура системы ТМ на базе ПТК «Телемеханика»

3.1 Электрические ПС

ПТК ТМ ПС предназначен для создания телемеханизации различных объектов энергетики:

- телемеханики генерирующих станций -ГЭС, ТЭС, ТЭЦ;
- телемеханики РТП класса 6, 10kV;
- телемеханики ПС класса 35-110 kV, включая цифровые подстанции;
- телемеханики ПС класса 220-500 kV, включая цифровые подстанции, как целиком, так и отдельно по ОРУ, КРУ или КРУЭ.

ПТК ТМ ПС обеспечивает сбор, обработку, архивирование, управление и передачу следующих типов телеметрических данных с подсистем РЗА, ПА, АСКУЭ и контроллеров ячеек ПС:

1. Телеизмерения текущие (ТИТ):
- напряжения и частоты на шинах;
- нагрузки (токовая, активная и реактивная мощности).
2. Телесигнализации (ТС):
- состояние ячеек (положение выключателя – включен или отключен).
3. Телеуправления (ТУ):
- управление состоянием выключателей с АСДУ.

Для создания ПТК ТМ ПС используются следующие типовые устройства ПТК “Телемеханика” - Ш-ТМ, Ш-ТУ, Ш-ЯЧ, Ш-ТИТ.

3.2 Тепловые пункты

ПТК ТМ ТП предназначен для телемеханизации КП (контролируемых пункт - индивидуальный тепловой пункт (ТП) или котельная), т.е. для телеизмерения и телеуправление оборудованием КП с АСДУ центрального теплоснабжения.

ПТК ТМ ТП состоит из проектно-компонуемого устройства RTU (Ш-ТМ ПТК “Телемеханика”) которое осуществляет сбор, передачу и архивирование данных ТП:

- электросчетчиков (Меркурий 230ART, CE303, итд)
- счетчиков природного газа турбинные (СТГ100-400 и любые другие),
- счетчиков холодной воды (US-800, СТВ и любые другие),
- счетчиков теплоэнергии (СВТУ-10М, и любые другие)
- АСУТП блочных котельных.

Температурный диапазон работы RTU от минус 40 до плюс 70 град., тип исполнения IP54. RTU передает данные по любым каналам связи GSM/GPRS, ВОЛС, PLC.

3.3 Единая система АСКУЭ крупного предприятия

В ряде крупных предприятий Республики Узбекистан наблюдается такая проблема с созданием Единой (интегрированной) системы АСКУЭ которая необходима для комплексной автоматизации контроля и учета электроэнергии (расчет баланса, текущих потерь, и т.д.). Эти проблемы вызваны тем, что системы АСКУЭ на предприятиях внедрялись бессистемно, т.е. с отсутствием единой технической политики к программно-техническим средствам (унификации, совместимости, интеграции, единства измерений) вследствие чего появился «зоопарк» решений АСКУЭ (со своими индивидуальными подходами и решениями, со своими различными счетчиками, системами и протоколами).

Для создания ЕАСКУЭ нами создан ПТК “Энергия” выполняющий следующие функции**:**

- обеспечения единства времени всех процессов измерения и регистрации;
- централизованного сбора и организации хранения данных результатов измерений со всех локальных подсистем АСКУЭ;
- расчета технологических потерь (текущих, прогнозных), обнаружения непроизводственных потерь, анализа потерь, расчета небалансов электроэнергии;
- организации портального доступа пользователей;
- интеграции с системой АСДУ;
- интеграции с финансово-экономической системой ERP;
- разграничения доступа к базам данных разных групп пользователей;
- управления режимами электропотребления (ограничение отпуска электроэнергии).

По принципу организации ЕАСКУЭ состоит:

- Нижний уровень. **Локальная АСКУЭ (ЛАСКУЭ)**- это расположенная на одном предприятии (например, на электрической подстанции) и имеет следующую структуру: сеть электрических счетчиков, УСПД, Сервер сбора данных с УСПД, Клиенты.

- Верхний уровень. **Региональные** АСКУЭ **(РАСКУЭ)** – имеют многоуровневую структуру и строятся путем интеграции ЛАСКУЭ и региональных АСКУЭ нижнего уровня, те созданием ЦОД (Хранилища данных).

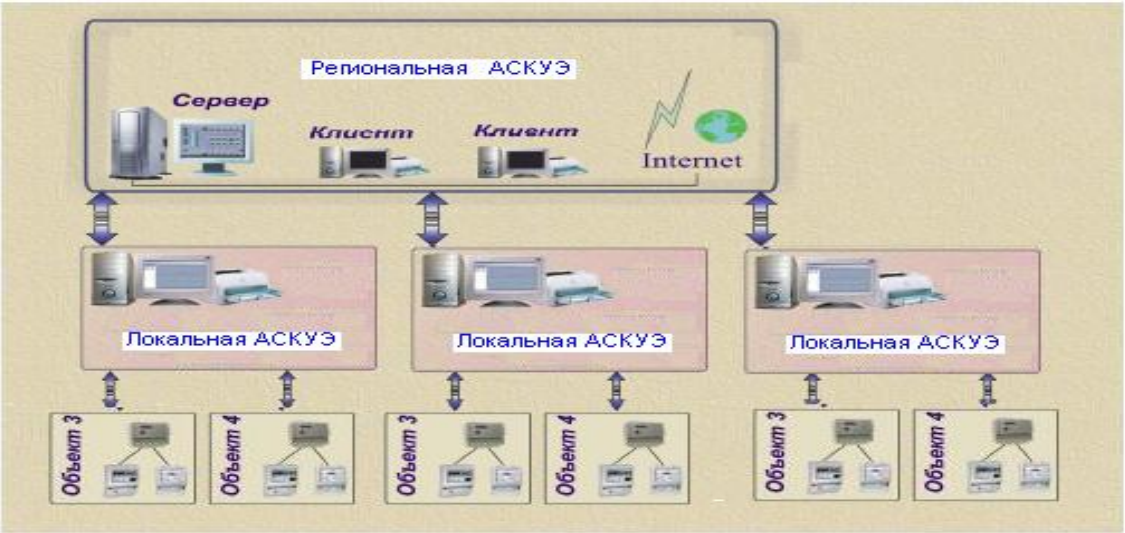


Рис 6. Структурная ЕАСКУЭ

Архитектура ЕАСКУЭ представляет собой территориально и функционально распределенную инфраструктуру, состоящую из набора взаимосвязанных ЛАСКУЭ и РАСКУЭ нижнего уровня, каждая из которых является самостоятельным и независимым компонентом. Столь сложная, иерархическая система какой является ЕАСКУЭ, состоящая из многих компонентов, интегрируемых между собой как по информации, так и по управлению, может быть построена только на основе единого стандарта для всех разработчиков, путем методов унификации.

Для построения ЛАСКУЭ нами реализован сервер доступа к данным (СДД) ядро которого включает:

- модули обмена данными по протоколам DDE, OPC (Международный стандарт для обмена данными SCADA- систем, стандарт OPC DA – для обмена текущими данными, OPC HDA – для считывания архивных данных, OPC AE - для считывания архива событий и сигнализаций);
-модули обмена по протоколам Modbus TCP/RTU/ASCII, IEC 62056-21(communication protocol electricity meters), OPC для поддержки различных типов электрических счетчиков и УСПД.
Это позволяет строить новые ЛАСКУЭ или провести модернизацию существующих АСКУЭ (которые невозможно модернизировать под стандарт, заменив программное обеспечение, оставив технические средства (УСПД, счетчики) под стандарт НАСКУЭ. Это позволяет для систем АСКУЭ, которые невозможно модернизировать под стандарт, заменить программное обеспечение, оставив технические средства (УСПД, счетчики).
- модуль архивации, для архивирования данных в хранилище ЛАСКУЭ;
- модуль “Центр экспорта и импорта” осуществляющий экспорт и импорт данных с БД ЛАСКУЭ, РАСКУЭ в финансово-аналитические (билинговые)системы и хранилище данных РАСКУЭ верхнего уровня.
- модуль превращающий его в Web-сервер, для использования технологий Internet/Intranet.

Информационная структура СДД изображена на рис.7.

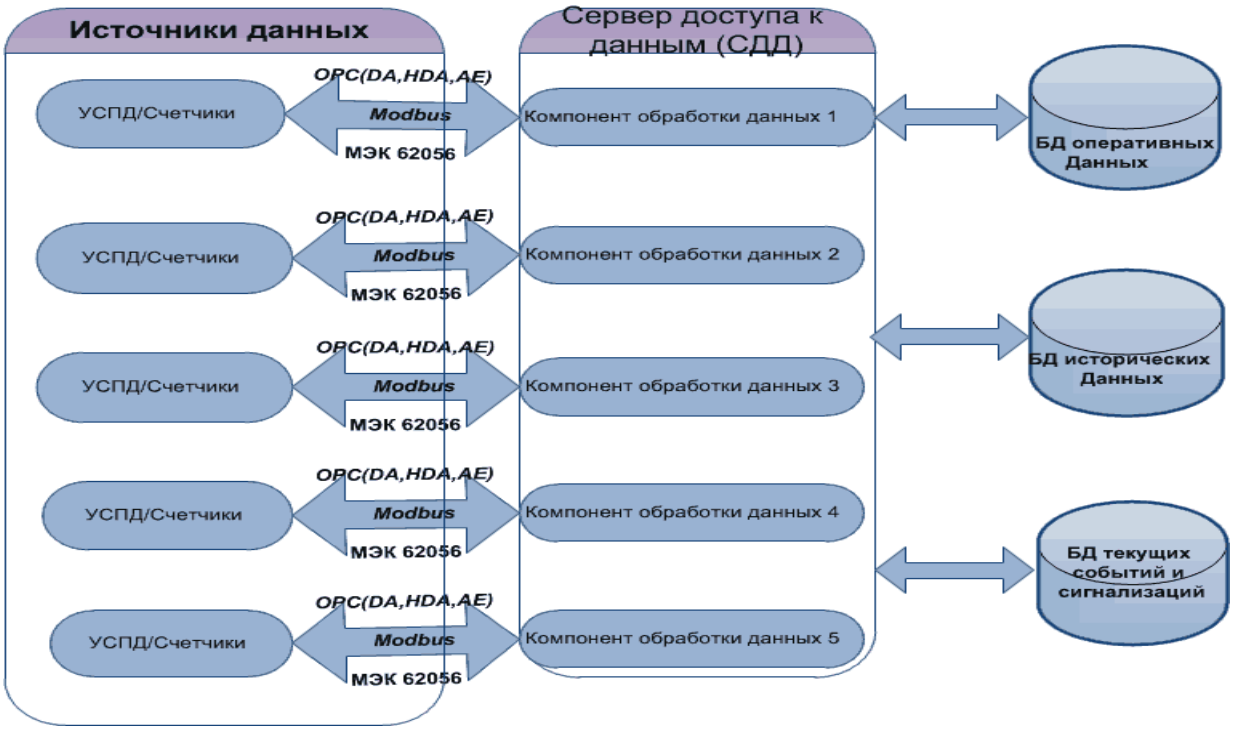


Рис. 7. Информационная структура СДД ЛАСКУЭ

Для создания РАСКУЭ используется сервер приложений “Центр экспорта и импорта”, который осуществляет обмен с серверами БД, существующих систем АСКУЭ (ЛАСКУЭ, РАСКУЭ) и сохранением этих данных в едином Хранилище РАСКУЭ.

Например, “Центр экспорта и импорта” SCADA “Integrator” обеспечивает интеграцию систем АСКУЭ(“Прософт-система”), АСКУЭ (“Эльстер Метроника”), АСКУЭ (“Энергомера”) в единую информационно-управляющую систему ЕАСКУЭ.

Информационная структура Центра экспорта и импорта изображена на рис.8.

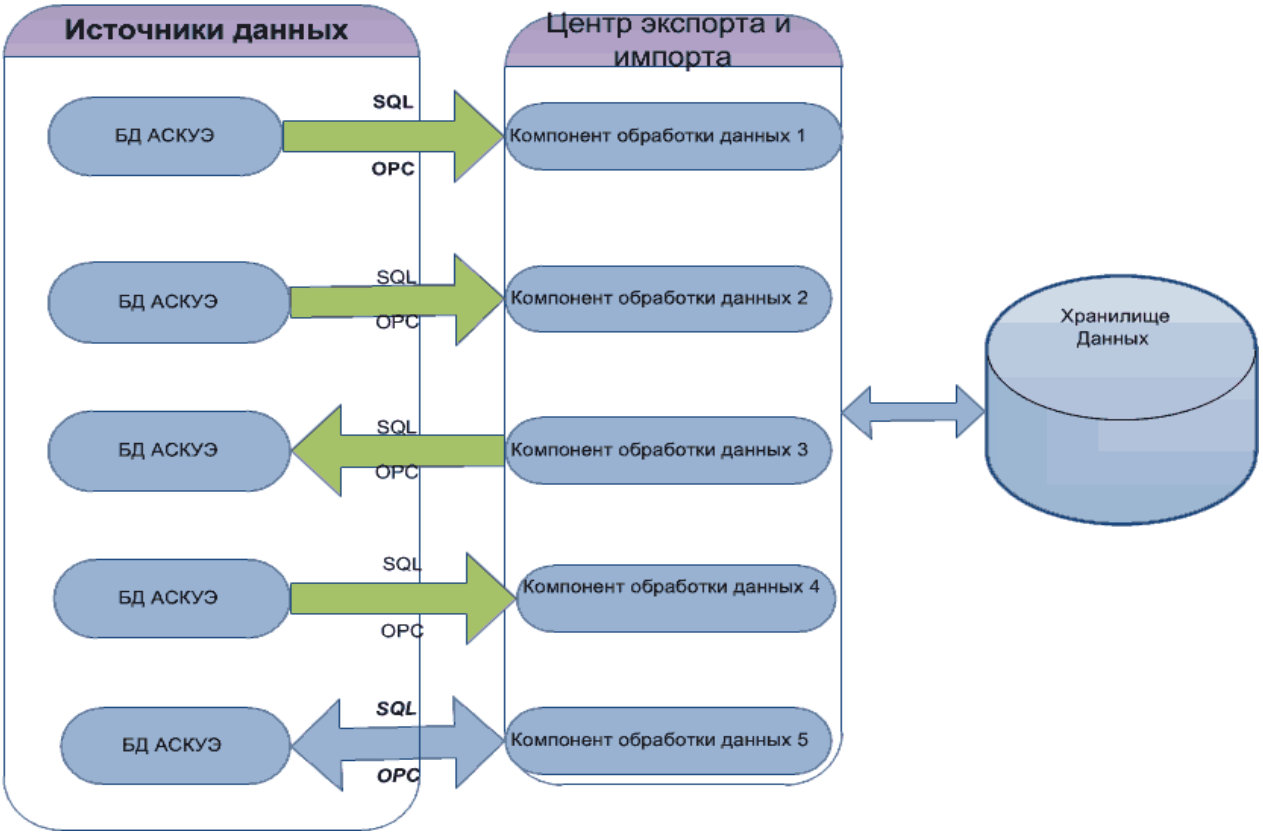


Рис.8. Информационная структура Центра экспорта и импорта

Центр Экспорта и импорта Данных (Bridge) представляет собой серверное исполняемое решение, предназначенное для организации и управления потоками данных с различных источников и баз данных. Программа позволяет строить систему, предназначенную для обмена данными с разнотипными, разнородными источниками данных между собой. Все операции после настройки выполняются автоматически в скрытом режиме, что позволяет использовать продукт, как на серверных, так и на стационарных компьютерах. В данном программном продукте внедрена иерархия уровней пользования, позволяющая предотвратить несанкционированный вход и изменение параметров конфигурации потоков данных, параметров и выполняемых запросов.

Главное наши решения на производимом ПТК “Энергия” позволяет выполнить "щадящую" модернизацию ранее внедренных систем АСКУЭ (т.е. сохранить вложенные уже инвестиции в реализованных проектах АСКУЭ) для интеграции их в единую информационно-управляющую систему ЕАСКУЭ.

3.4 АСДУ центрального теплоснабжения

Сеть горячего теплоснабжения (ГВС) включает в себя следующие объекты - котельные, тепловые пункты (ТП), трубопроводы.

Система АСДУ ЦТ (центрального теплоснабжения) предназначена для управления сетями ГВС крупного города.

Система АСДУ ЦТ обеспечивают:

- реальную и полную картину состояния всех объектов сетей ГВС (котельные, ТП, состояние задвижек трубопроводов) в реальном масштабе времени;
- дистанционное управление режимами котельных, ТП, задвижками сетей трубопроводов;
- ведение единой базы оперативных и архивных параметров технологических процессов (температура, давление, расход энергоресурсов (воды, электроэнергии, газа), тепловая мощность и количество тепловой энергии теплоносителей, работоспособность оборудования и т. д.);
- возможность выдачи аварийных сообщений на экран монитора, принтер или звуковых и световых предупреждений о нештатных и аварийных ситуациях;
- подсчет времени работы оборудования и предупреждение о необходимости проведения профилактических и регламентных работ и за счет этого, продление срока службы инженерных систем;
- дистанционную диагностику оборудования и каналов связи;
- генерацию отчетов об отпуске и потреблении энергии и энергоносителя, отчетов о неиспользованной тепловой энергии по результатам контроля;
- ведение журнала событий.

Современное централизованное теплоснабжение требует непрерывного вмешательства диспетчера ЦТ для регулирования работы оборудования котельных, ТП, трубопроводов с главного поста управления.

На рис 9 изображена типовая АСДУ ЦТ крупного города построенная на базе ПТК “Телемеханика”.

Рис 9. АСДУ Центрального теплоснабжения

АСДУ осуществляет непрерывный мониторинг (опрос параметров каждые 30сек) параметров, комплексный учет (расчет материального баланса энергоресурсов, потерь в сетях), контроль потребления удельных расходов тепло-энергоресурсов (электроэнергия, газ, холодная вода, горячая вода) и управление территориально распределенными объектами тепловой сети (котельные, ТП, запорная арматура) с Центральной городской диспетчерской службы.

Система АСДУ легко масштабируется до мониторинга одновременно до 10000 объектов. В качестве канала связи могут использоваться любые доступные каналы связи GPRS/CDMA/телефонные каналы радио каналы.

Внедрение АСДУ гарантированно обеспечит:

- экономию энергоресурсов, за счет непрерывного мониторинга, анализа и оптимизации режимов работы всех объектов ГВС;
- повышение безаварийной эксплуатации, за счет оперативного выявления предаварийных ситуаций и диагностики оборудования в сетях ГВС.

3.5 АСДУ ПТЭС

Нами создан ПТК позволяющий создавать современные АСДУ ПТЭС решающий проблемы обеспечения полного непрерывного функционирования ранее внедренных АСДУ при реконструкции ПС:

- Проблема совместимости с новыми системами ТМ(телемеханики). Существующие АСДУ очень объемны и сразу обеспечить его полную реконструкцию (в части информационного, программного, математического) невозможно, ибо он состоит из множества сложных специфических программных компонентов. Необходимо разработать технические решения по этапной плавной реконструкции, обеспечивающей масштабируемость системы и интеграцию с существующим АСДУ.
- Проблема интеграции. Для создания интегрированных систем АСДУ необходима интеграция многоуровневых систем в рамках единой технической, поэтому необходимо разработать спецификацию протоколов обмена данными между системами и уровнями на основе стандарта МЭК для интеграции разнородных иерархических систем АСДУ нижестоящего уровня, систем АСКУЭ и ERP в единую информационно-управляющую систему АСДУ.

Современная создаваемая АСДУ является 2-х уровневой системой:

- **Нижний уровень АСДУ**: шкаф коммутации каналов (Ш-КК), шкаф ЦППС (центральной приёмно- передающей станции), АРМ-Т.

Ш-КК устройство коммутации каналов предназначен для организации одновременного многоканального защищенного обмена данными ЦППС:

- со старыми системами телемеханики типа Гранит, ТМ-512 через шлюз по МЭК 104;
- с современными системами телемеханики;
- с ЦППС нижних уровней АСДУ;
- с другими информационно-управляющими системами (ИУС) АСУТП по протоколам МЭК 101/104;
- с ЦППС более высокого уровня.

КК непосредственно взаимодействует с аппаратурой организации связи ВЧ, GSM, ВОЛС, радиорелейная связь.

ЦППС устройство центральной приемо-передающей станции предназначен для оперативного сбора, обработки, обмена и архивации данных (ТИ, ТС), через КК и передачи обработанных данных на уровень принятия решений ЦОД АСДУ:

- с системами телемеханики по протоколам МЭК 101/104;
- с ЦППС нижних уровней АСДУ по протоколам МЭК 101/104;
- с другими информационно-управляющими системами (ИУС) по протоколам ОРС;
- с ЦППС более высокого уровня.

АРМ-Т - автоматизированное рабочее место дежурного телемеханика для контроля и управления.

ПО ЦППС и АРМ-Т построено по технологии SCADA.

ЦППС выполняет функции:

- прием из каналов связи и первичная обработка телеметрической информации с ПС:

- контроль достоверности и восстановление значений ТИ и ТС
- фильтрация и сглаживание ТИ;
- контроль технологических пределов;
- масштабирование квантов ТИ по заданным градировочным характеристикам;
- переключение ТИ на альтернативные значения;
- архивирование данных;

- контроль и управление состоянием каналов связи;
- СОЕВ (единое время в системе)
- обмен данными с ЦОД АСДУ.
- **Верхний уровень АСДУ**: ЦОД, АРМы– системного оператора, видеостена для вывода оперативной информации в реальном времени.

ЦОД (центр обработки данных- архивирование, аналитическая обработка данных)

- прием и обработка телеинформации с ЦППС

- обработка телеинформации;
- контроль состояния сети обмена информации;
- фиксация аварийно-предупредительных телесигналов;
- формирование статистических характеристик поведения ТИ, ТС;
- расчет псевдоизмерений в соответствии с формулами дорасчета;
- расчет интегральных значений для ТИ и псевдоизмерений;

- ведение хранилища данных:

- архив 30 сек данных
- архив 1 час данных
- архив суточных данных
- архив месячных данных

- введение НСИ.

АРМ – диспетчера предназначены для автоматизации функций диспетчера АСДУ.

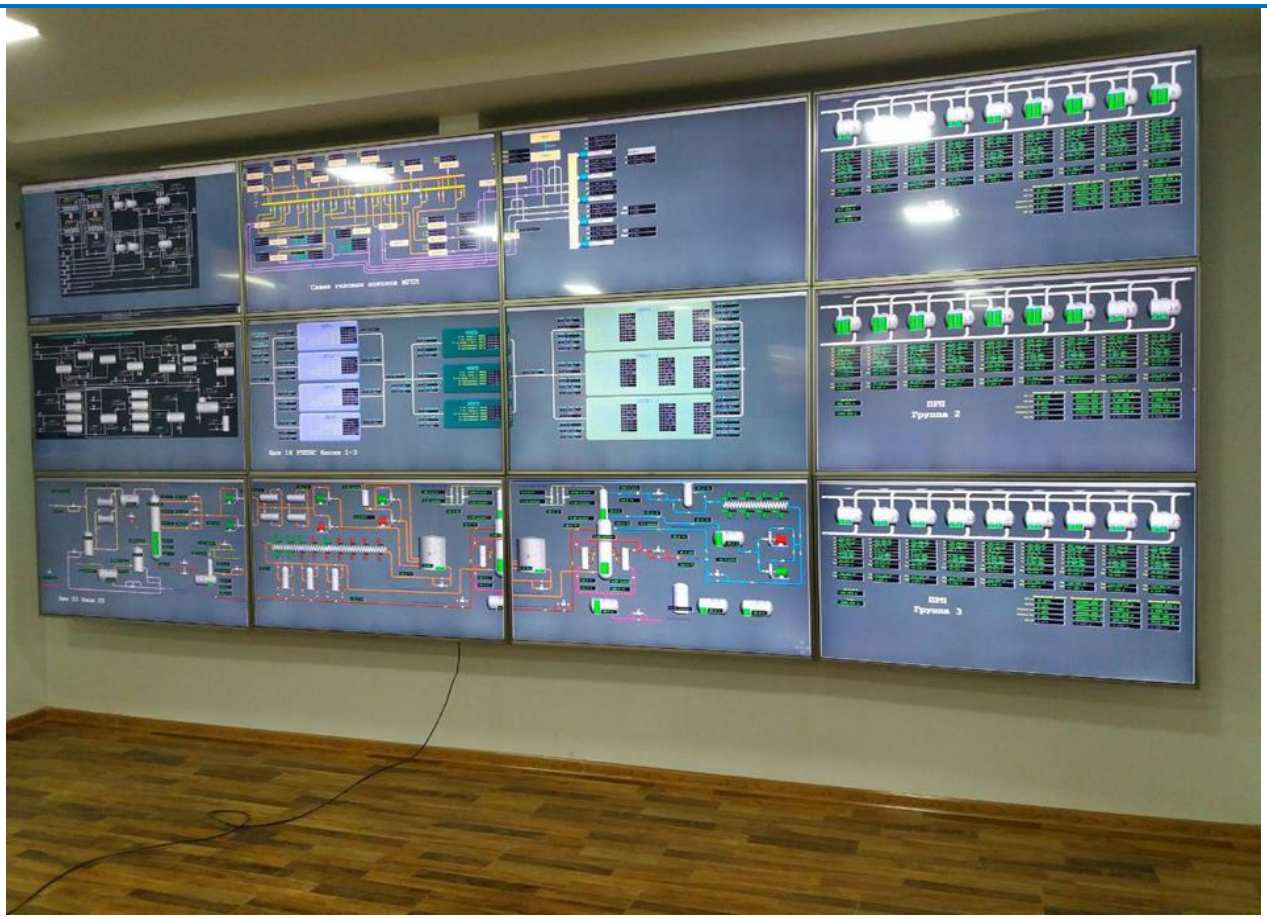
4. Локализация производства ПТК АСУ ТП, ТЕЛЕМЕХАНИКА

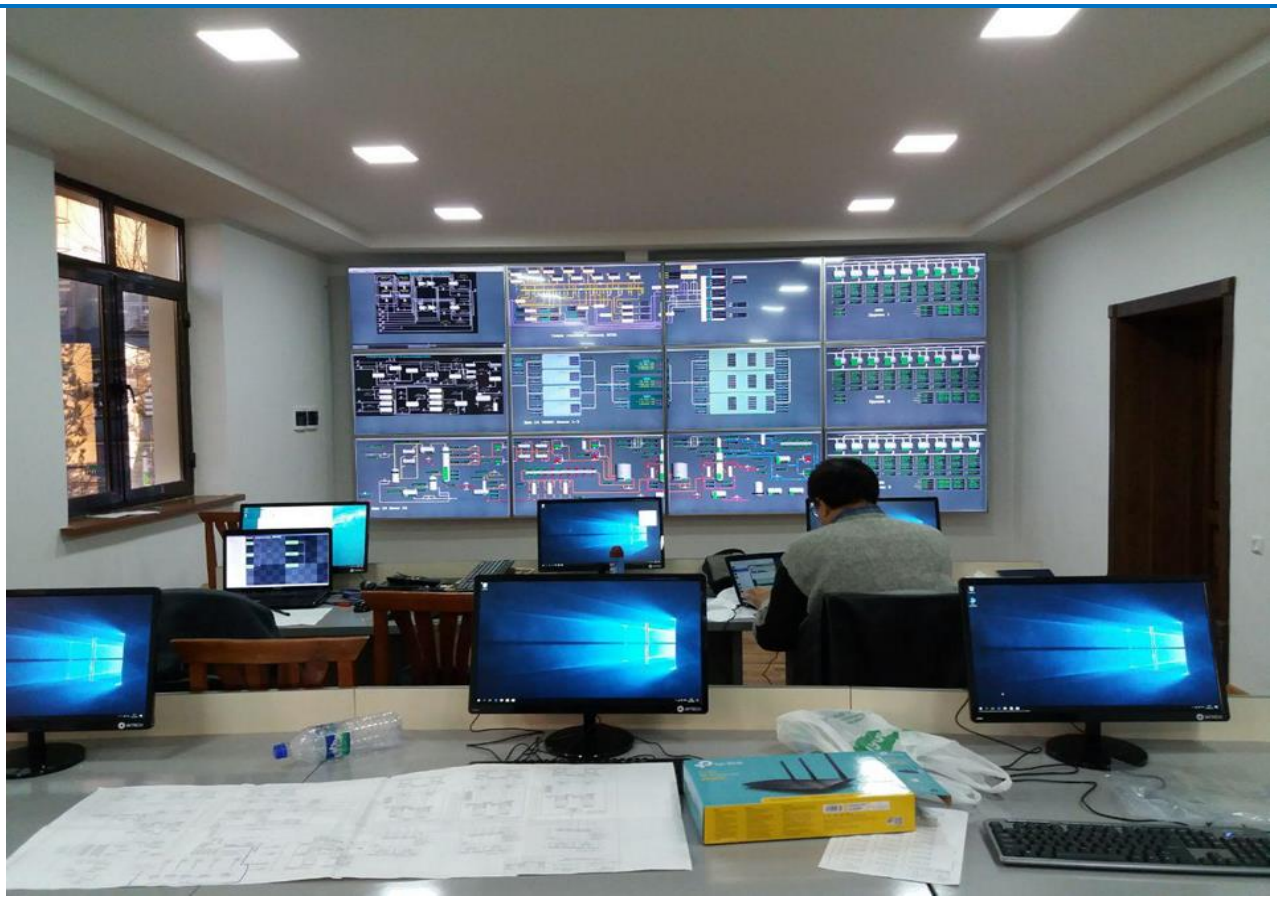
Программа локализации ПТК АСУ ТП, ТЕЛЕМЕХАНИКА включает в себя:

- комплекс работ по проектированию ПТК;
- изготовление конструкторской документации для собственного производства и для смежных отечественных производителей составляющих частей ПТК;
- приобретение комплектующих частей по импорту у зарубежных поставщиков;
- приобретение комплектующих частей у отечественных производителей;
- изготовление отдельных устройств управления, шкафов из импортных и отечественных комплектующих частей;
- производство программного обеспечения;
- монтажные работы, комплексное тестирование и поставка заказчику;
- пуско-наладочные работы и передача заказчику «под ключ».

ГАЛЕРЕЯ - ПРИМЕРЫ ВНЕДРЕНИЙ, ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

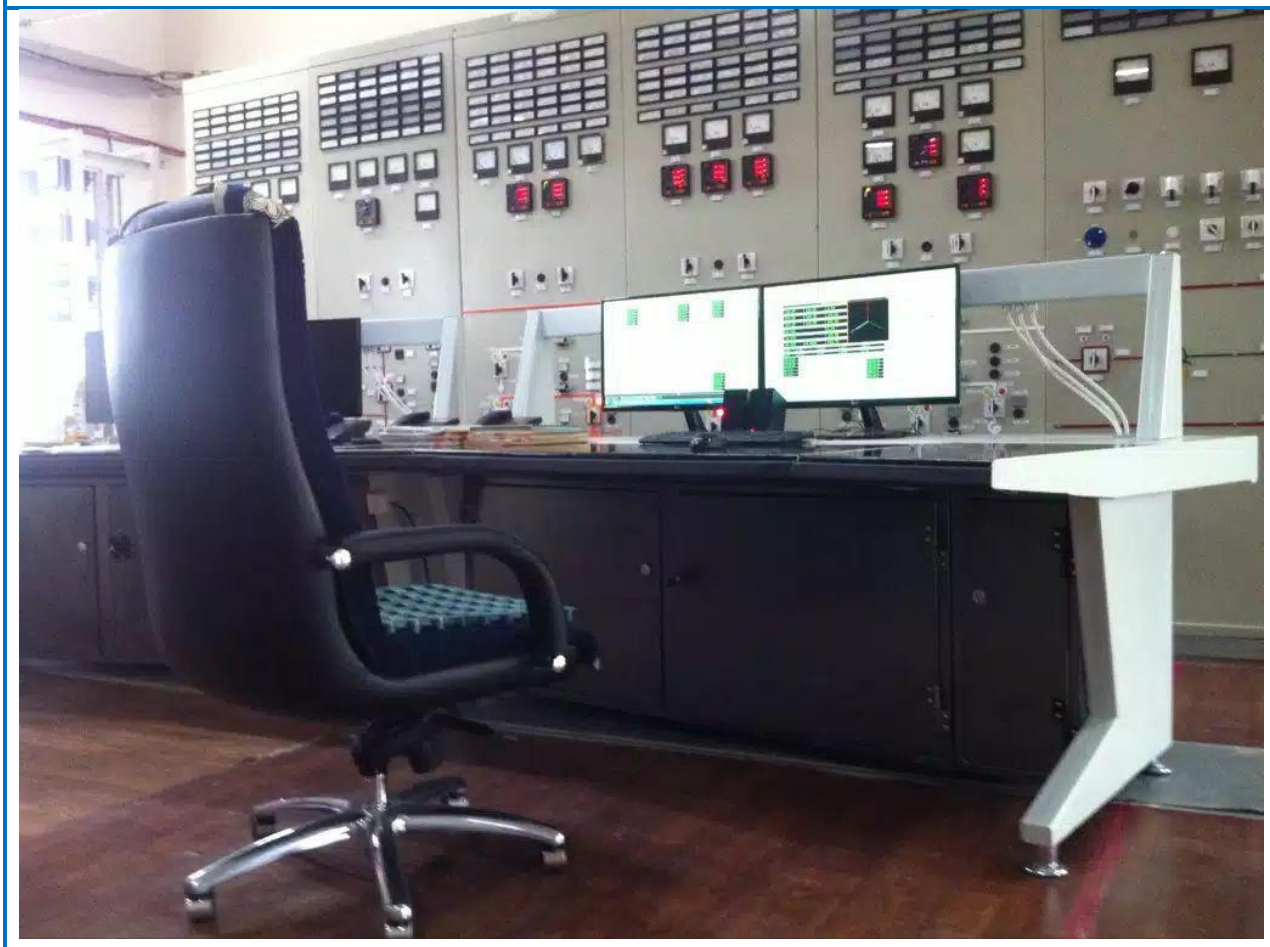
АСОДУ «Мубарекский ГПЗ»





ШКАФ ТМ АСДУ “Талимаржанской ТЭС”

ПУЛЬТ ДИСПЕТЧЕРА АСДУ “Талимаржанской ТЭС”



Контакты:

Адрес: г. Ташкент ул. Талабалар шахарчаси, 3аориентир: Национальный Университет Узбекистана
Телефон/факс: (+99890) 316-67-80E-mail: asueng@mail.ruhttp://www.asueng.uz

Реквизиты:

ООО "ASU-Engineering", ИНН 204429255, ОКОНХ 14333
Юридический адрес: 100007, Узбекистан, г. Ташкент, ул. М. Риезий, дом 42
р/с 20208000404245905001 в UT-банке, г.Ташкент МФО 00395

Руководство:

Директор - Вожаков Владимир Андреевич

Главный инженер - Нестеров Игорь Валентинович