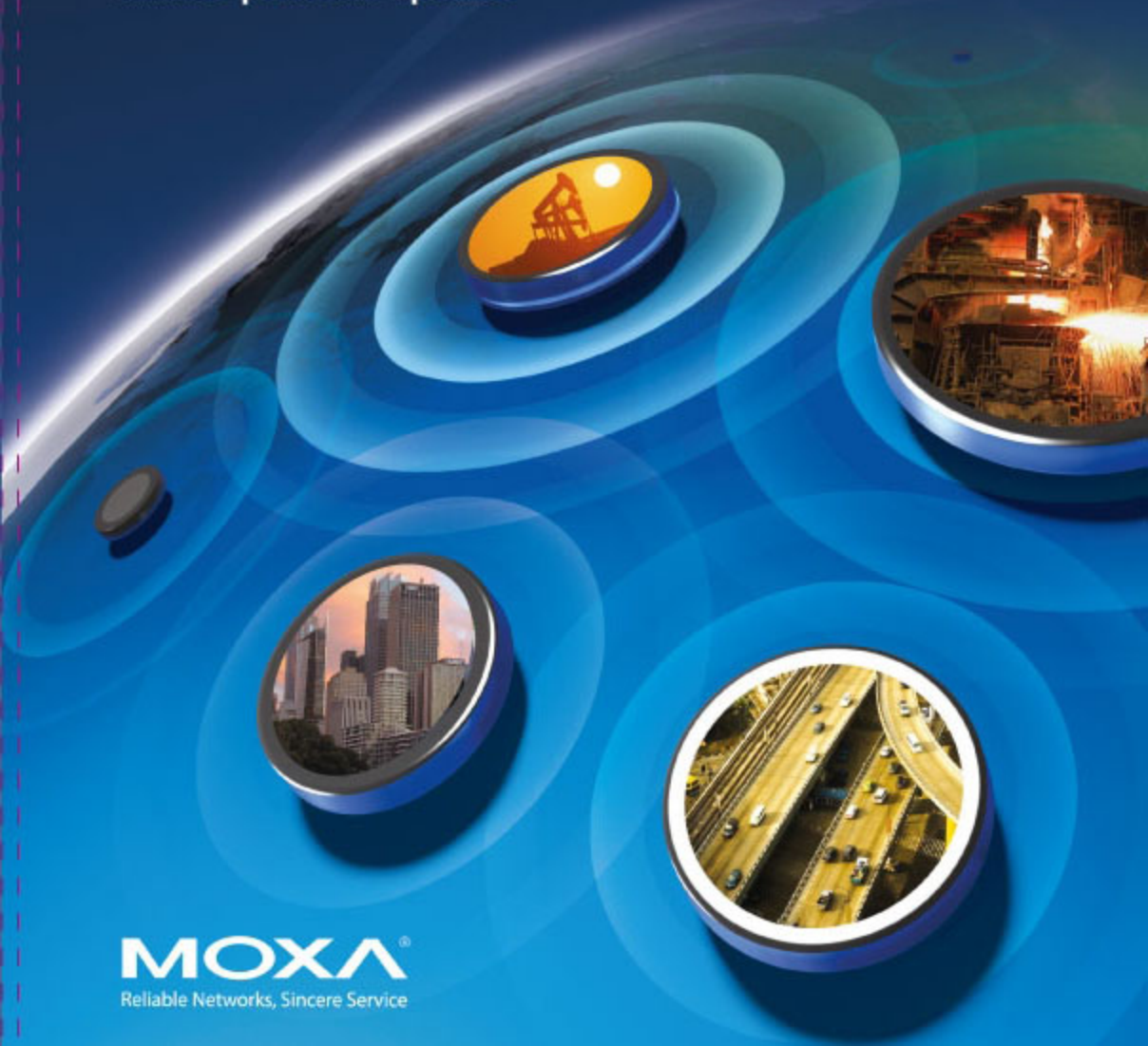


Коммуникационные решения МОХА в системах промышленной автоматизации

Каталог российских проектов



СОДЕРЖАНИЕ

Электроэнергетика	Программно-технический комплекс «Монолит» для организации АСУ ТП электрических подстанций	ООО «Пи Макс Технологии»	2
	Программно-технический комплекс автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока ст. №4 Гусиноозёрской ГРЭС	ООО «НПФ "Ракурс"»	4
	Автоматизированная измерительная система контроля и учёта энергоресурсов электрической сети 35/6/0,4 кВ на о. Валаам	ООО «СЭЛС»	6
	Автоматизированная система релейной защиты технологического оборудования Тобольской ТЭЦ	Группа предприятий «КАСКАД»	8
	Система мониторинга, контроля и управления электрическими подстанциями ООО «Берёзовские электрические сети»	ЗАО «СИБИРСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»	10
	Система технологического видеоконтроля ОАО «Красноярская ГЭС»	ООО «Инфолинк»	12
Учёт ресурсов	Автоматизированная информационно-измерительная система технического учёта энергоресурсов (АИИС ТУЭР) ГКС «Сахалин»	ООО «АВИАТЭКС»	14
	Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии (6000 подстанций) на объектах ОАО «МРСК Северного Кавказа»	ЗАО НПП «ЭНЕРГОПРОМСЕРВИС»	16
	Автоматизированная система сбора информации (АССИ) ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ»	ООО «НПП "Редикон"»	18
	Универсальный телемеханический комплекс «Спектр» Енисейского фанерного комбината	ООО «Сибирь-инжиниринг»	20
Автоматизированные системы	Магистральная система ВОЛС и система технического мониторинга состояния нефтепровода Самара – Тихорецк – Новороссийск	ООО «СтройРемСервис»	22
	Микропроцессорная система автоматизации (МПСА) нефтеналивного терминала «Усть-Луга»	ЗАО «ЭМИКОН»	24
Транспортная отрасль	Блок адаптивного управления «Трио»	ЗАО «Научно-исследовательский и проектный институт территориального развития и транспортной инфраструктуры»	26
	Комплекс средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения (КСА НКАД) «Вега» в аэропорту Пулково	ОАО «НПО "ЛЭМЗ"»	28
Промышленная автоматизация	Система удаленного мониторинга объектов МП «Водоканал» г. Лыткарино (Московская область)	ЗАО «НПФ "ИнСАТ"»	30
	Контрольно-измерительный комплекс сложных геологических процессов и системы телеметрии буровых установок на объекте строительства Алабяно-Балтийского тоннеля	ООО «НПО "Космос"»	32
Инженерные системы	Система мониторинга состояния несущих конструкций (СМИК) вантового моста через бухту Золотой Рог во Владивостоке	ООО «Инжиниринговый центр ГФК»	34
	Автоматизированная система управления и диспетчеризации инженерного оборудования распределительного центра «Осиновая роща» (пос. Парголово, Санкт-Петербург)	ООО «Атрия»	36
Наука и образование	Система автоматического управления термической установкой для выращивания монокристаллов	ООО «Лаборатория оптических кристаллов»	38

Блок ТУ

Счетчики

Электроэнергии

Терминалы ГЭЗ
Сигналы РЗА

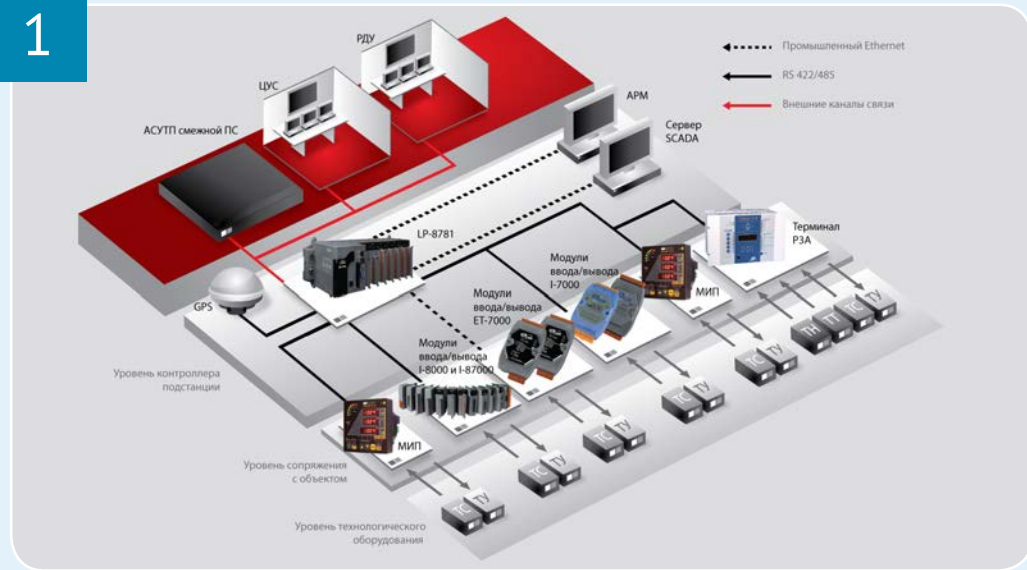
МОХА®



i n f o @ m o x a . r u

Программно-технический комплекс «Монолит» для организации АСУ ТП электрических подстанций

1



ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

ПТК «Монолит 35» — новейшая разработка, предназначенная для построения АСУ ТП электрических подстанций уровня напряжений до 110 кВ. В ПТК применяется аппаратная платформа ICP DAS или MOXA, работающая под управлением ПО «Монолит». Комплекс реализует как стандартные телемеханические функции (сбор и ретрансляция данных телеизмерений, телесигнализация и телеуправление), так и функции АСУ ТП, предоставляя возможность интеграции со смежными подсистемами и реализации локального автоматического управления подстанцией.

Особенностью ПТК «Монолит 35» является возможность реализации прикладных алгоритмов (определение места повреждения, мониторинг трансформаторного оборудования, электромагнитные блокировки и т. д.) на базе единой программно-аппаратной платформы.

Структура системы

ПТК «Монолит» состоит из трех функциональных уровней:

1. Уровень устройств сопряжения с первичным электротехническим оборудованием (УСО) — нижний.
2. Уровень контроллеров присоединений — средний.
3. Уровень контроллера энергообъекта — верхний.

Уровень УСО включает в себя оборудование, предназначенное для преобразования и непосредственного измерения физических величин и дискретных параметров текущего состояния энергообъекта, а также для электрического сопряжения с объектами телеуправления.

Уровень контроллеров присоединений реализует регистрацию текущего состояния коммутационного оборудования; сбор, обработку, хранение и ретрансляцию данных уровня УСО на верхний уровень иерархии. На этом уровне реализуются основные алгоритмы первичного преобразования данных и блокировок управления.

На уровне контроллера подстанции осуществляется интеграция со смежными подсистемами ПС — релейными защитами, тех-

ническим учетом, противоаварийной автоматикой и другими. Контроллер подстанции также осуществляет взаимодействие с системами «верхнего» уровня — РДУ, ЦУС (SCADA).

Выбор архитектуры определяется топологией подстанции, она может быть как распределённой, так и централизованной. Для централизованной системы используются стандартные встраиваемые модули дискретного ввода/вывода ICP DAS I-8000(W) и I-87000(W). Для организации распределённой системы применяются внешние модули дискретного ввода/вывода I-7000 и M-7000 с интерфейсом RS-485 и протоколами DCON и ModBus RTU. Также в распределённой системе могут применяться модули ET-7000 с интерфейсом Ethernet и протоколом ModBus TCP.

Связь между узлами системы на уровне контроллера подстанции обеспечивает промышленный компьютер MOXA DA-681.

Для обмена оперативными данными по внешним каналам связи и с контроллерами присоединений, а также для взаимодействия со смежными системами и терминалами РЗА используются стандартные протоколы МЭК. Подключение МИП осуществляется с использованием протоколов МЭК, Modbus и других.

Система обеспечивает резервирование контроллера, а также каналов передачи данных.

ПТК «Монолит» предназначен для подстанций, не располагающих оперативным обслуживающим персоналом. Управление системой осуществляется посредством web-интерфейса «Монолит ПО» с «верхнего» уровня (региональное диспетчерское управление, центр управления сетями). Для локального управления возможно использование внешней SCADA-системы.

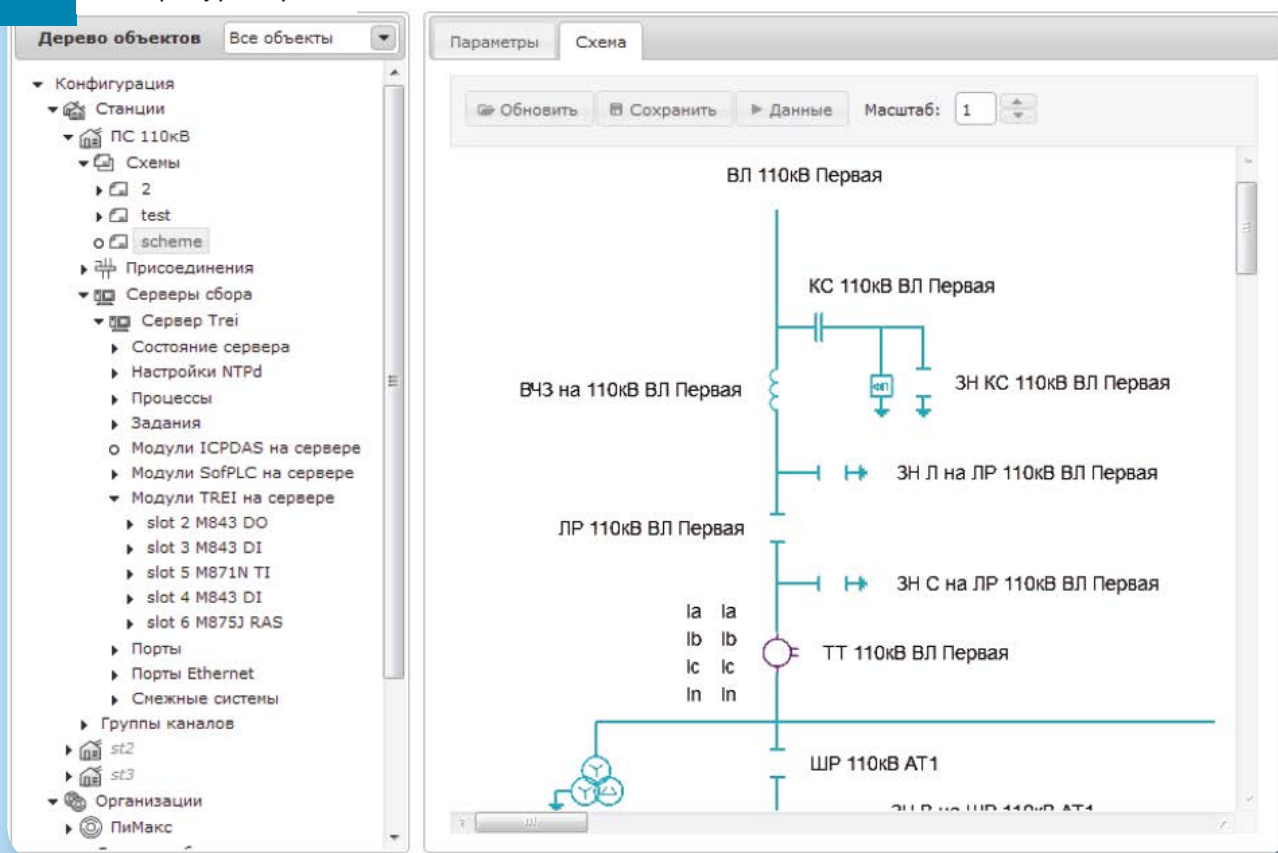
Возможность наращивания информационной емкости и функциональности системы является одним из ключевых преимуществ ПТК «Монолит». Тиражируемость определена применением в составе системы доступных компонентов аппаратной части (контроллеры ICP DAS) и широким базовым функционалом ПО, позволяющим решать любые задачи автоматизации подстанций.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2

Конфигуратор



3

Оборудование MOXA в составе системы



- Контроллер подстанции выполнен на аппаратной платформе MOXA DA-681. Промышленный компьютер MOXA DA-681 хорошо известен в электроэнергетике и отличается развитыми коммуникационными возможностями.
- Высокая производительность обеспечивает возможность ретрансляции сигналов в нескольких направлениях и стабильную работу приложений локальной автоматики. Стандартный конструктив 19" и безвентиляторное исполнение позволяет размещать MOXA DA-681 в шкафах локальной автоматики наряду с другим оборудованием АСУ ТП.

Отзыв от разработчика:

Среди нареканий стоит отметить отсутствие недорогих сертифицированных в РФ модулей измерения электрических величин. Из-за этого в составе комплекса применяются преобразователи сторонних производителей (Sates, СЭТ/ПСЧ).

Преимущества платформы MOXA:

- Высокая производительность;
- Наличие интерфейсов RS-232, RS-485, Ethernet, USB;
- Гальваническая изоляция портов;
- Безвентиляторное исполнение;
- Стандартный 19" 1U конструктив;
- Невысокая цена.

К недостаткам можно отнести отсутствие компактного варианта конструктивного исполнения для крепления на DIN-рейку и на стену.

Компания-разработчик: ООО «Пи Макс Технологии»

Сайт: www.pmaxenergo.ru

ООО «Пи Макс Технологии» разрабатывает и производит автоматизированные системы для распределительных сетевых компаний: программно-технические комплексы «Монолит» для организации АСУ ТП электрических подстанций различного уровня напряжений.

Программно-технический комплекс автоматизированной системы управления технологическим процессом энергоблока ст. №4 Гусиноозёрской ГРЭС

1



Объект:

Гусиноозёрская ГРЭС

Информация об объекте:

Гусиноозёрская ГРЭС – филиал ОАО «Третья генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» «Гусиноозёрская ГРЭС» – тепловая электростанция России, расположена в Загустайской долине, в городе Гусиноозёрск, на берегу Гусино озера, Республика Бурятия. Сегодня 6 энергоблоков установленной мощностью 1100 МВт обслуживает более 1000 специалистов.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Создание автоматизированной системы проходило в рамках реализации инвестиционного проекта «Реконструкция и восстановление энергоблока ст. №4 Гусиноозёрской ГРЭС». Реализованная при широком применении современных программных и технических средств система обеспечивает:

- высокую надежность, экономичность, безопасность и долговечность оборудования вследствие уменьшения интенсивности случайных колебаний параметров технологического процесса;
- реализацию сложных алгоритмов управления и регулирования;
- диагностику технологического оборудования и средств АСУ ТП;
- высокую живучесть и надежность системы при отказах ее элементов, снижение риска тяжелой аварии;
- сокращение времени пуска блока;
- защиту персонала и энергооборудования при угрозе аварии;
- сокращение времени простоя блока в плановых ремонтах и при аварийных остановках как следствие высокого технического уровня эксплуатации;
- улучшение условий и культуры труда обслуживающего персонала и предотвращение ошибочных действий персонала.

Специфика созданной на станции системы в том, что она управляет одновременно целым энергоблоком: котлом, турбиной и генератором.

Другая важная особенность: сложные условия эксплуатации. Система внедрена на предприятии в цехах, загрязненных угольной пылью. По принципу размещения система централизованная, так как все шкафы с оборудованием располагаются в одном помещении.

По принципу управления система распределённая.

Исполнительными механизмами являются запорно-регулирующая арматура и механизмы собственных нужд. Общее количество каналов ввода-вывода в системе 8831. Узлы соединяются посредством сети Ethernet, логически разделенной на диспетчерскую и технологическую шины. Используется двойной комплект коммутационного оборудования для повышения живучести и отказоустойчивости сети. Для предотвращения развития в сети широкоэвентуальных штормов и образования петель коммутаторы с помощью протокола RSTP выстроены в жесткую древовидную иерархию. В качестве узловых коммутаторов используются MOXA EDS-516A-MM-SC.

Информация визуализируется в виде мнемосхем, гистограмм, трендов, таблиц и др. Отображаются текущие значения технологических параметров; состояние исполнительных органов; состояние технологического оборудования; состояние автоматических устройств (регуляторов, логических автоматов и т. п.); состояние технологических защит и многие другие параметры. Чтобы упростить восприятие информации оператором и повысить удобство управления техпроцессом, используются специальные возможности визуализации: многооконность, выпадающие меню и т. п.

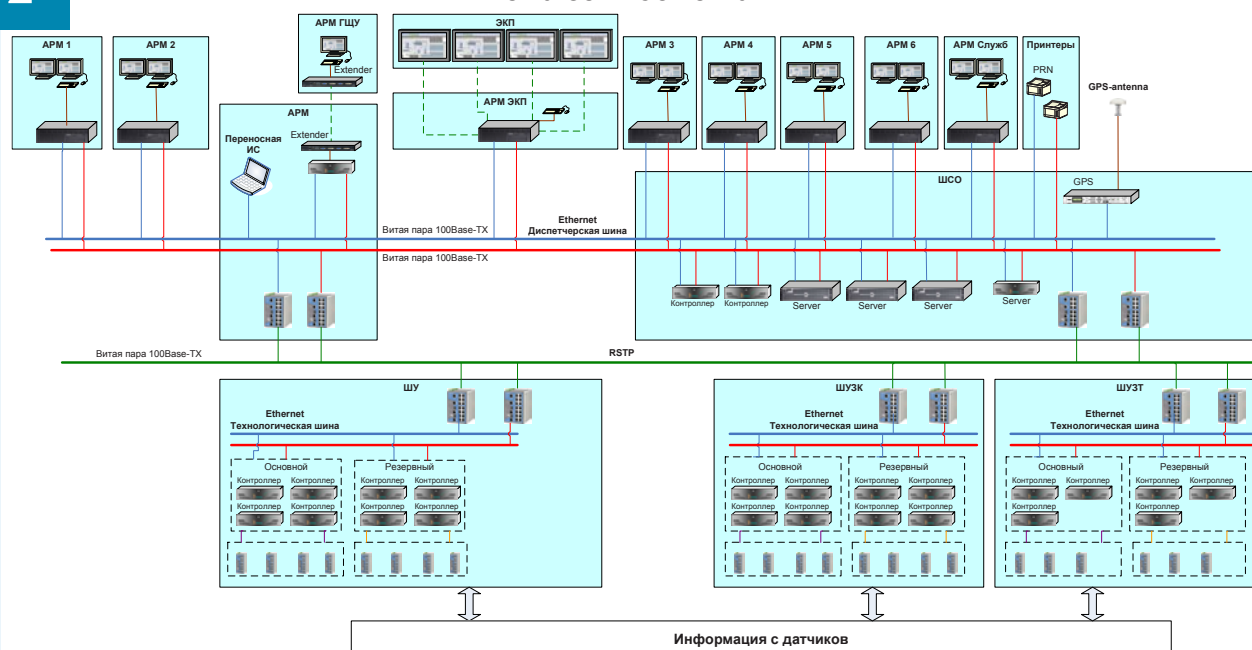
Управление системой может осуществляться как в автоматическом, так и в ручном режиме. В качестве управляющего программного обеспечения используется система SCADA Metso. Установленная на станции система расширяема, новые функции могут добавляться путем присоединения соответствующих блоков. АСУ-ТП энергоблока ст. №4 мощностью 210 МВт Гусиноозёрской ГРЭС является тиражируемым решением и может быть задействована на других подобных объектах.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2

Схема сети объекта



3

Оборудование MOXA в составе системы



EDS-516A-MM-SC

Разработанный с учетом требований, предъявляемых к жестким условиям эксплуатации, коммутатор EDS серии 500A гарантирует быстроту, надежность и максимальную защиту передачи данных. В EDS-500A заложен ряд функций, позволяющих строить высокопроизводительную сеть именно на промышленных объектах: построение виртуальных сетей (VLAN), управление группами пользователей (IGMP), управление приоритетом передачи данных, фильтрация трафика и многое другое.



EDS-408

Управляемые коммутаторы серии EDS-408A/405A — базовая модель интеллектуальных коммутаторов, позволяющая не только объединять Ethernet-устройства в локальные сети, но и управлять построенными сетями по протоколу SNMP. Поддерживаются технологии резервирования сетей Turbo Ring и RSTP. Как большинство активных сетевых устройств MOXA, коммутаторы EDS-408A/405A имеют промышленное исполнение, резервированное электропитание +24 В и возможность монтажа на DIN-рейку.

Отзыв от разработчика:

Промышленное исполнение, надежность, отказоустойчивость. Все сложности в настройке оборудования удалось решить обновлением прошивки.

Устройства MOXA являются узловыми коммутаторами в сети АСУТП и, соответственно, предоставляют транспорт данных между ее абонентами.

Компания-разработчик: ООО «НПФ "Ракурс"»

Сайт: www.rakurs.com, www.rakurs.pf

Научно-производственная фирма «Ракурс» образована в 1991 году. Сегодня компания является лидером российского рынка промышленной автоматизации для объектов гидроэнергетики и занимает ведущие позиции в теплоэнергетической отрасли.

Автоматизированная измерительная система контроля и учёта энергоресурсов электрической сети 35/6/0,4 кВ на о. Валаам

1



Объект: Электрическая сеть переменного тока номинальным напряжением 35/6/0,4 кВ

Информация об объекте:

Электроснабжение острова площадью 28,5 км² осуществляется посредством кабеля 35 кВ, проложенного от материка по дну Ладожского озера. От подстанции 35/6 кВ и дизельной электростанции проложена сеть 6 кВ до трансформаторных подстанций (18 штук).

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

АИИС КУЭ обеспечивает получение полного баланса отпущенной и принятой электрической энергии по классам напряжения 35, 6 и 0,4 кВ, а также решение основных технико-экономических задач, связанных с распределением электрической энергии.

Специфика данной системы включает в себя следующие аспекты:

- большое число энергообъектов острова, в том числе конечных потребителей;
- территориальная удаленность энергообъектов друг от друга и от центра сбора данных;
- принадлежность энергообъектов к различным группам собственников (ОАО «ФСК ЕЭС», монастырь, юридическое лицо, физическое лицо);
- повышенные требования к местам установки оборудования у конечных потребителей.

АИИС КУЭ является централизованной системой и состоит из измерительной части на базе микропроцессорных счетчиков электрической энергии, центра сбора данных, представленного каскадом устройств сбора и передачи данных, и места оператора. Наибольшее расстояние от центра сбора до точки измерения составляет порядка 5-6 км. АИИС КУЭ включает в себя свыше 300 точек учета по всему острову. Каскад устройств сбора и передачи данных размещен в помещении линейно-аппаратного зала подстанции 35/6 кВ, куда передается информация со всех счетчиков, включенных в систему. Синхронизация внутреннего системного времени компонентов АИИС КУЭ осуществляется от приемников GPS, подключенных к каждому устройству сбора и передачи данных, которые в свою очередь обеспечивают синхронизацию внутренних часов счетчиков электроэнергии.

Передача данных от измерительных устройств объектов 6 кВ до центра сбора организована по волоконно-оптической линии связи с использованием топологии «плоское кольцо», проложенной от подстанции 35/6 кВ до каждой комплектной подстанции 6/0,4 кВ. В трансформаторных подстанциях коммутация оптоволоконного кабеля осуществляется устройствами MOXA NPort S8458. Данные о потреблении электроэнергии конечных потребителей передаются в центр сбора по беспроводной линии связи Wi-Fi частотой 2,4 ГГц. Ретрансляция данных на вышестоящие уровни системы, представленные серверами АИИС КУЭ субъектов рынка, осуществляется по волоконно-оптическому кабелю.

Для резервирования канала предусмотрена организация спутникового канала связи, организованного на базе VSAT модема.

Визуализация процесса сбора и передачи данных осуществляется на АРМ оператора АИИС КУЭ, размещенном на ПС 35/6 кВ «Валаам», с использованием специализированного программного обеспечения.

Сбор и передача данных в АИИС КУЭ осуществляется по одному из двух вариантов:

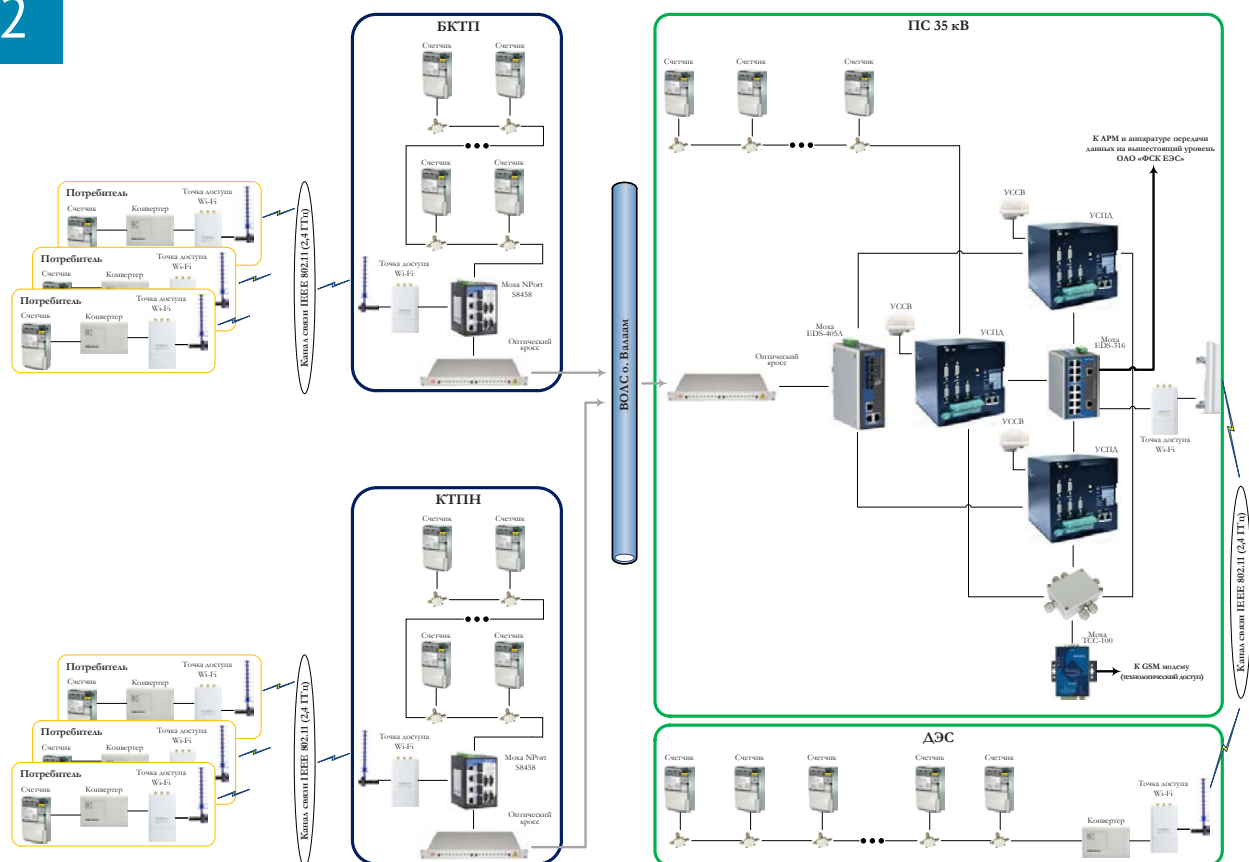
- автоматически через заданные временные интервалы;
- по запросу от серверов вышестоящего уровня или АРМ оператора.

Внедренная на о. Валаам АИИС КУЭ относится к классу систем конкретного применения, но является расширяемой. Организация системы обеспечивает возможность интеграции в нее дополнительных точек учета.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



- MOXA NPort S8458
- MOXA EDS-405A
- MOXA EDS-316
- MOXA TCC-100

Отзыв от разработчика:

Основными факторами, которые предопределили выбор аппаратуры связи в пользу оборудования MOXA, стали:

- надежность;
- компактность;
- «прозрачность» канала связи (отсутствие привязки к физической среде передачи данных);
- большая номенклатура изделий;
- промышленное исполнение, возможность монтажа на DIN-рейку.

- Асинхронные серверы MOXA NPort S8458 являются узловыми точками связи, обеспечивающими коммутацию оптического волокна в трансформаторных подстанциях, конвертацию данных между цифровым интерфейсом RS-485 счётчиков электрической энергии и оптоволоконным интерфейсом передачи данных канала связи, а также соединение с точками доступа Wi-Fi по интерфейсу Ethernet.
- Коммутатор MOXA EDS-405A установлен в центре сбора данных и осуществляет преобразование передаваемых данных из интерфейса FO (оптоволоконно) в интерфейс Ethernet устройств сбора и передачи данных.
- Коммутатор MOXA EDS-316 позволяет передавать данные с устройств сбора и передачи данных на АРМ оператора, а также обеспечивает соединение с каналобразующей аппаратурой для передачи данных на вышестоящие уровни системы.
- Преобразователь MOXA TCC-100 осуществляет интеграцию вновь устанавливаемых устройств сбора и передачи данных к существующему модему сети GSM, использующейся для организации технологического канала связи.

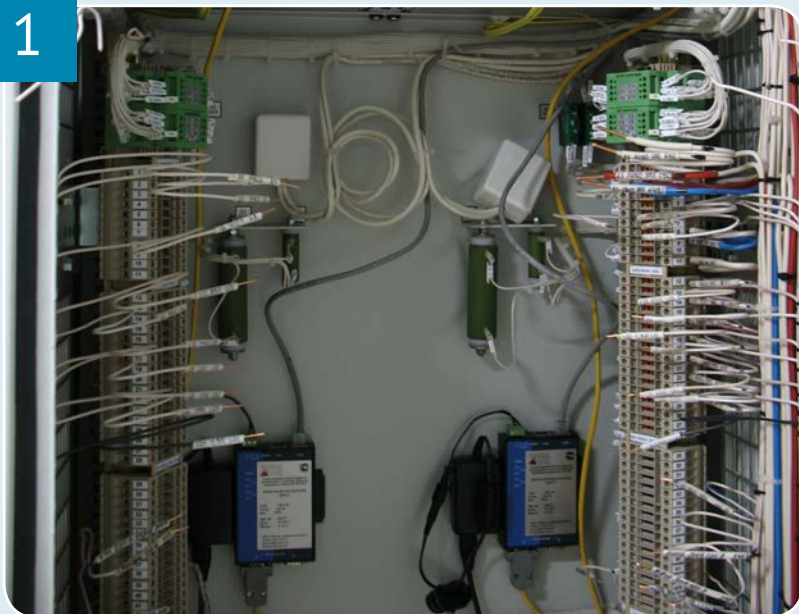
Компания-разработчик: ООО «СЭЛС»

Сайт: www.gk-ker.ru

ООО «СЭЛС» с 2010 г. выполняет все виды инженерно-строительных работ, в том числе проектирование, строительство, поставку оборудования, монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию объектов цифровых интеллектуальных систем.

Автоматизированная система релейной защиты технологического оборудования Тобольской ТЭЦ

1



Объект: Филиал
ОАО «Фортум» Тобольская ТЭЦ

Информация об объекте:

Тобольская ТЭЦ является ключевым поставщиком тепла и электричества для г. Тобольска, единственным производителем и поставщиком технологического пара для Тобольского нефтехимического комбината.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Предприятия уровня ТЭЦ являются ключевым поставщиком жизненно важных ресурсов. На таких предприятиях интеграция всех подсистем контроля и управления в единую автоматизированную систему необходима для скоординированной работы технологического оборудования, повышения надежности и безопасности эксплуатации.

Созданная на Тобольской ТЭЦ автоматизированная система релейной защиты технологического оборудования предназначена для быстрого выявления и отделения от электроэнергетической системы поврежденных элементов. Релейная защита (РЗ) осуществляет непрерывный контроль состояния всех элементов электроэнергетической системы и реагирует на возникновение повреждений и внештатных режимов.

Система релейной защиты Тобольской ТЭЦ была реализована в рамках работ по реконструкции предприятия. Реконструкция заключалась в установке приключенной турбины (что увеличило электрическую мощность станции на 200 МВт) и внедрении комплексной автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУТП). В ходе проекта специалисты «КАСКАД» подключили к системе АСУТП 10 терминалов релейной защиты воздушных линий.

Интеграция терминалов релейной защиты в состав АСУ ТП предприятия была выполнена при помощи интеллектуальных шлюзов. Интеллектуальный шлюз или конвертер — это микропроцессорное устройство со встроенной операционной системой и специализированным ПО. Шлюзы предназначены для преобразования данных одних цифровых протоколов в данные других цифровых информационных протоколов, а также для дополнительной

обработки данных по заданным алгоритмам. Ключевые преимущества устройств:

- Возможность размещения шлюзов прямо в шкафах;
- Надежная работа в условиях сильных электромагнитных помех, свойственных для любой генерирующей станции;
- Экономичность.

На объекте Тобольская ТЭЦ шлюзы «КАСКАД» преобразуют полученные от терминалов данные МЭК 60870-5-103 в данные протокола Modbus TCP. Связь между полевым уровнем системы, где расположены терминалы релейной защиты, и верхним уровнем АСУТП осуществляется с помощью встраиваемых компьютеров MOXA UC-7112-LX Plus.

Установленное в компьютеры программное обеспечение осуществляет преобразование протокола полевой сети в протокол системы верхнего уровня Emerson Ovation. Всего в систему верхнего уровня посредством сетевых Ethernet-концентраторов проинтегрировано около 1500 сигналов. Визуализация данных систем релейной защиты осуществляется на HMI ПТК Emerson Ovation.

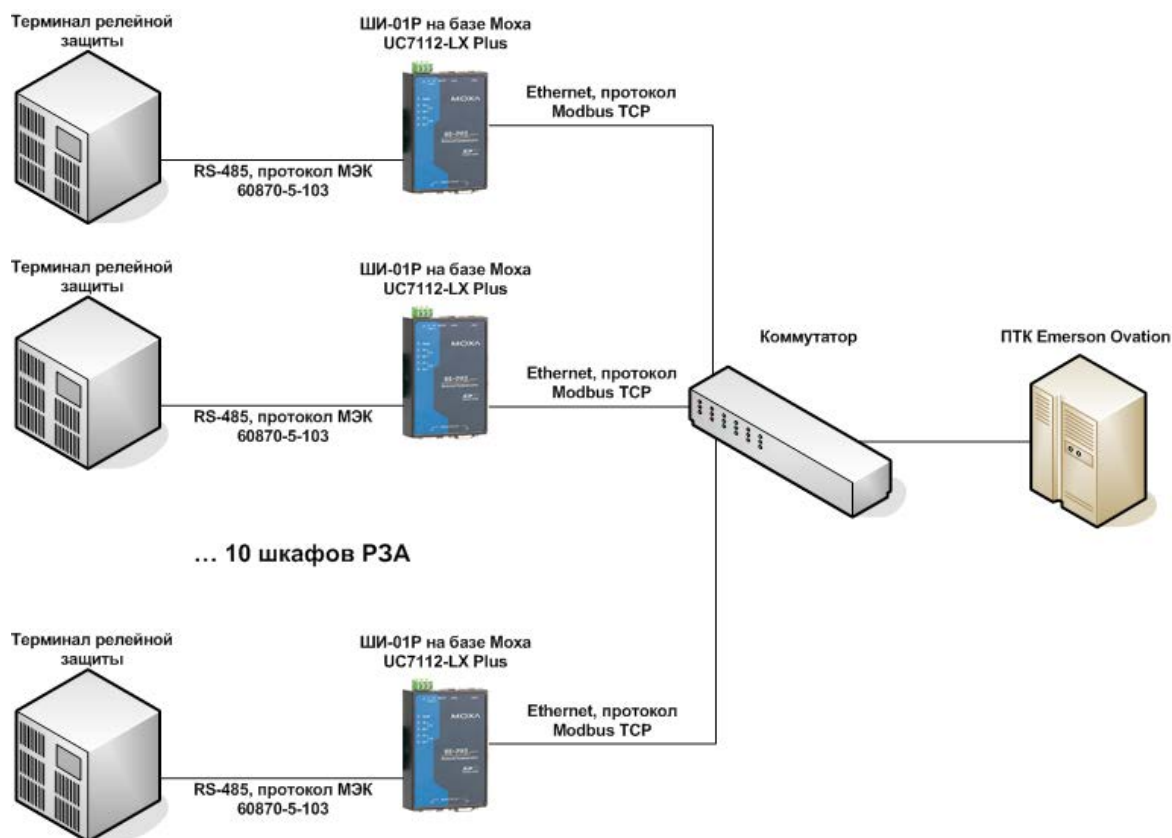
Созданная на Тобольской ТЭЦ система релейной защиты масштабируема за счет возможности подключения нескольких терминалов к одному шлюзу. Количество подключаемых и передаваемых интеллектуальным шлюзом сигналов практически неограниченно.

Реализованная на объекте система является тиражируемым решением. Сегодня система успешно внедрена на таких объектах энергетики и промышленности, как «Чебоксарские городские электрические сети», МП «Тепло-сети» (г. Чебоксары), Чебоксарская ГЭС, Воронежская ТЭЦ.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование МОХА в составе системы

В системе релейной защиты Тобольской ТЭЦ задействовано 10 встраиваемых компьютеров МОХА UC-7112-LX Plus. Эти компактные компьютеры имеют два порта RS-232/422/485, два порта Ethernet и до 64 Мбайт оперативной памяти. Устройства работают под ОС μ CLinux 2.6 на базе 32-разрядного процессора MOXA ART ARM9.



Отзыв от разработчика:

Выбор оборудования МОХА определили следующие факторы:

- открытая архитектура встраиваемых компьютеров МОХА;
- возможность свободного конфигурирования операционной системы и установки собственного ПО, наличие необходимых библиотек для работы с аппаратными ресурсами встраиваемого компьютера;
- возможность использования сменных флеш-карт SD для обновления и резервного хранения пользовательских данных, архивов;
- наличие в поставке блока питания.

Компания-разработчик: Группа предприятий «КАСКАД», г. Чебоксары

Сайт: www.kaskad-asu.com

Специалисты группы предприятий «КАСКАД» имеют более чем двадцатилетний опыт работы в области проектирования, разработки, производства, поставки и технического обслуживания системной продукции, внедрения ответственных проектов для рынка промышленной автоматизации.

Основными направлениями нашей деятельности являются:

- Разработка фирменных программных продуктов: SCADA-система «КАСКАД» и SoftLogic-система для программирования контроллеров с открытой архитектурой KLogic;
- Разработка, производство и поставка серийной продукции: комплектные шкафы автоматики, программно-технические комплекты, интеллектуальные устройства, системы автоматизированного управления;
- Инжиниринг – комплекс работ по разработке и внедрению систем автоматизации в различных отраслях промышленности, энергетики и ЖКХ «под ключ»: АСУТП, АСКУЭ, АСОДУ, АСДУ.

Система мониторинга, контроля и управления электрическими подстанциями ООО «Берёзовские электрические сети»

1



Объект: ООО «Берёзовские электрические сети»

Информация об объекте:

Система развернута на объектах ООО «Берёзовские электрические сети» города Берёзовского Кемеровской области. Предприятие входит в реестр ведущих организаций жилищно-коммунального хозяйства России и занимается производством, передачей и распределением электроэнергии города.



ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Система мониторинга, контроля и управления электрическими подстанциями города Берёзовского была развернута для повышения надежности работы электрической сети и ее наблюдаемости с помощью автоматизированной системы диспетчерского управления. Система предназначена для сбора телеинформации с объектов предприятия, сбора информации о работе систем релейной защиты и автоматики (РЗА), мониторинга и контроля состояния электрической сети, а также для оперативного управления коммутационными аппаратами с автоматизированного рабочего места (АРМ) диспетчера электрических сетей.

Сложность создания системы заключалась в географической удаленности и распределенности объектов управления, необходимости использования техники с расширенным диапазоном рабочих температур и защитой от электромагнитных помех.

Измерительная часть системы включает счётчики электроэнергии КИПП-2М с модулями дискретных входов и выходов, обеспечивающие измерения параметров электрической сети, фиксацию положения и управление коммутационными аппаратами; цифровые измерительные преобразователи SATEC PM130P; терминалы РЗА серии MiCOM P12x; датчики охранной сигнализации и другие измерительные устройства.

Объекты предприятия, такие как распределительные пункты (РП), трансформаторные подстанции (ТП) удалены от диспетчерского пункта управления на десятки километров. Для выполнения требований по оперативности сбора и передачи данных на предприятии развернута технологическая сеть стандарта Ethernet. Магистральные каналы связи построены на базе волоконно-оптических линий связи, а также на базе витой пары с применением DSL-модемов. Коммуникационное оборудование MOXA осуществляет связь между

измерительной, управляющей и операторской частями системы. Сбор и обработка информации производится на двух серверах, один из которых работает в горячем резерве. Серверы — промышленные компьютеры с ОС MS Windows 2003 Server. Установлены в 19" шкафу с системой бесперебойного питания.

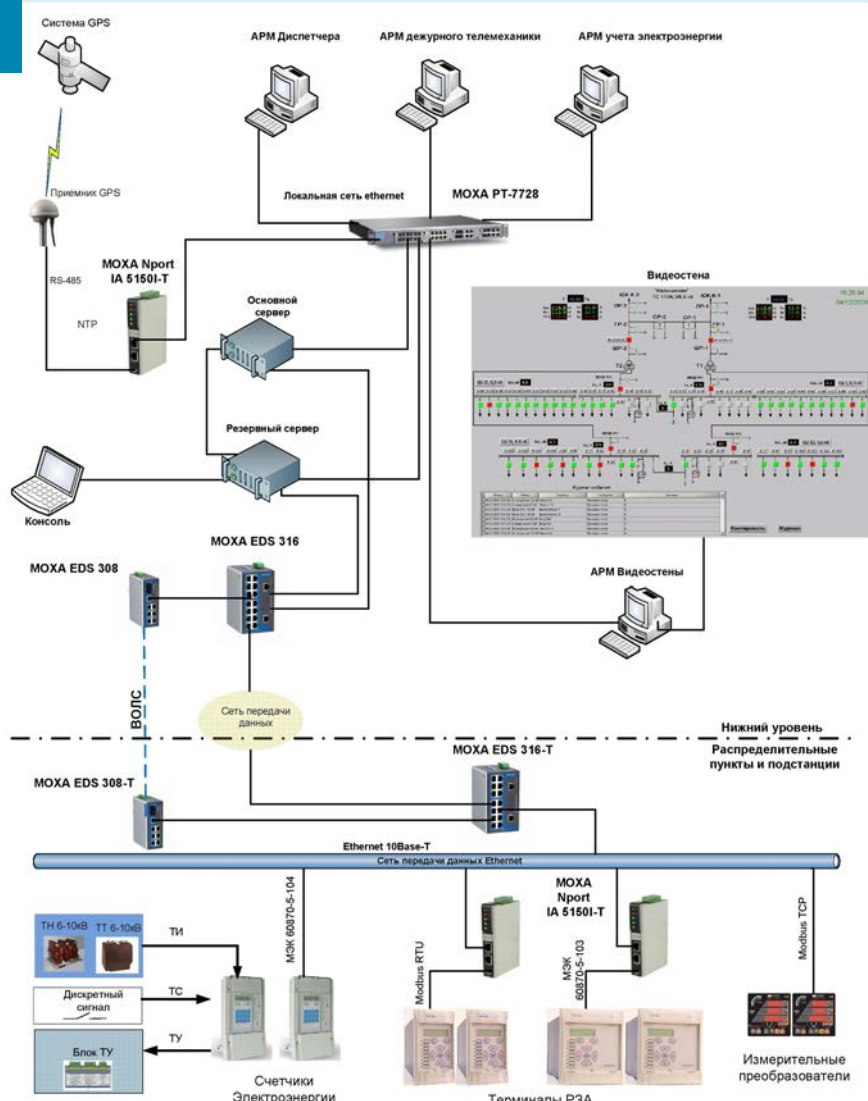
Визуализация процессов обеспечивается на трех АРМ оперативного персонала. В качестве АРМ используются компьютеры Veriton с дополнительной видеокартой, монитором 30", ОС MS Windows 2007. Оперативно-информационный комплекс (ОИК) диспетчерского пункта работает под управлением специализированного программного обеспечения «ОИК Диспетчер НТ». ОИК выполняет сбор информации с объектов по промышленным протоколам Modbus, МЭК 60870-5-xxx, обработку информации, ее отображение на АРМ пользователей, передачу команд телеуправления. Обслуживается система одним инженером.

Система мониторинга, контроля и управления электрическими подстанциями является расширяемой как в части увеличения объемов обрабатываемой информации с подключаемых к системе энергообъектов, так и в части реализации дополнительных задач за счёт импорта данных в MS Excel, возможностей создания собственных схем электрических соединений, отслеживания работы бригад, ведения бланков переключений, технического учёта электроэнергии.

Система легко адаптируется для мониторинга и управления электрическими сетями и подстанциями с различными типами оборудования нижнего уровня: микропроцессорными измерительными преобразователями (IED), микропроцессорными терминалами защит, счетчиками электрической энергии. При этом на энергообъектах нет необходимости устанавливать стандартное устройство КР телемеханики или RTU.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



Отзыв от разработчика:

Применение оборудования MOXA обеспечивает доступ по Ethernet к приборам и устройствам различных производителей с различными протоколами передачи данных и в различных климатических условиях эксплуатации.

Семейство коммутаторов MOXA позволяет строить технологические ЛВС как на уровне объектов контроля и управления – подстанций и РП, так и на уровне районных электрических сетей.

Почти на всех преобразователях MOXA есть два порта Ethernet, что делает их одновременно коммутатором (HUB) для подключения между собой. Все оборудование MOXA параметрируется двумя способами – через специализированное ПО или через встроенный web-сервер.

Интерфейсы выполнены профессионально. Доступ к устройствам обеспечивается с учётом локальной политики безопасности.

3

Оборудование MOXA в составе системы



PT 7728
Управляемые многопортовые коммутаторы с портами Gigabit Ethernet, соответствующие требованиям IEC 61850-3 и способные работать в климатических условиях от -40 °C до +85 °C.



NPort IA 5150I
Преобразователи интерфейсов для передачи данных с последовательных интерфейсов RS-232/422/485 по сетям Ethernet.



EDS-316 и EDS-308
Компактный коммутатор Industrial Ethernet

- Резервированное электропитание
- Монтаж на DIN-рейку
- Сигнализация об обрыве линий связи или электропитания

Компания-разработчик: ЗАО «СИБИРСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» (СИБЭЛ)

Сайт: www.sib-el.ru

ЗАО «СИБИРСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА» (СИБЭЛ) в настоящее время представляет собой группу компаний, ориентированных на поставку комплексных решений в области электроэнергетики – от выполнения проектных работ до сдачи объекта «под ключ», включая изготовление высоковольтного и низковольтного оборудования, систем РЗА, систем автоматизированного управления.

Система технологического видеоконтроля ОАО «Красноярская ГЭС»

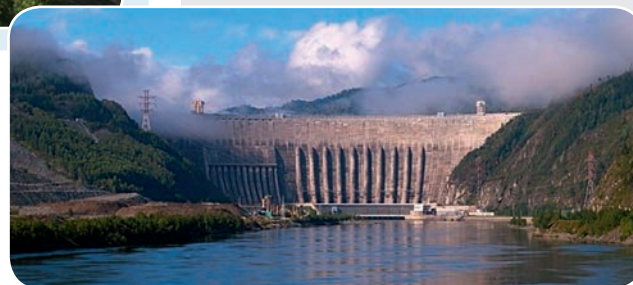
1



Объект: ОАО «Красноярская ГЭС»
(Красноярский край, г. Дивногорск)

Информация об объекте:

Красноярская ГЭС — первая гидроэлектростанция на реке Енисей. Установленная мощность ее 12 гидроагрегатов — 6 миллионов кВт. По установленной мощности Красноярская ГЭС входит в десятку крупнейших гидроэлектростанций мира и занимает второе место в России. Красноярская ГЭС — основной производитель электроэнергии в Красноярском крае и одна из самых экономичных электростанций в стране. Ее среднегодовая выработка составляет 18,4 млрд кВтч, что позволяет удовлетворять более 50% потребности края в электроэнергии. В российском производстве доля электроэнергии Красноярской ГЭС составляет до 2,5%, при этом доля в объеме выработки гидрогенерации достигает 13%.



ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Система технологического видеоконтроля предназначена для обеспечения круглосуточного частичного видеоконтроля технологических и организационных процессов основного производства, а также контроля технического состояния отдельных узлов и участков КГЭС.

Система технологического видеоконтроля состоит из:

- оптоволоконной линии связи, соединяющей 5 (пять) пространственно разнесённых сегментов системы видеоконтроля;
- 58 камер видеонаблюдения, контролирующих всё, что происходит как на самих генераторах, так и рядом с ними;
- группы серверов управления;
- двух систем хранения информации (основной и резервной);

Оптоволоконная линия связи построена по топологии «звезда» с центром в ЛАЗе СДТУ.

В качестве периферийных коммутаторов исполь-

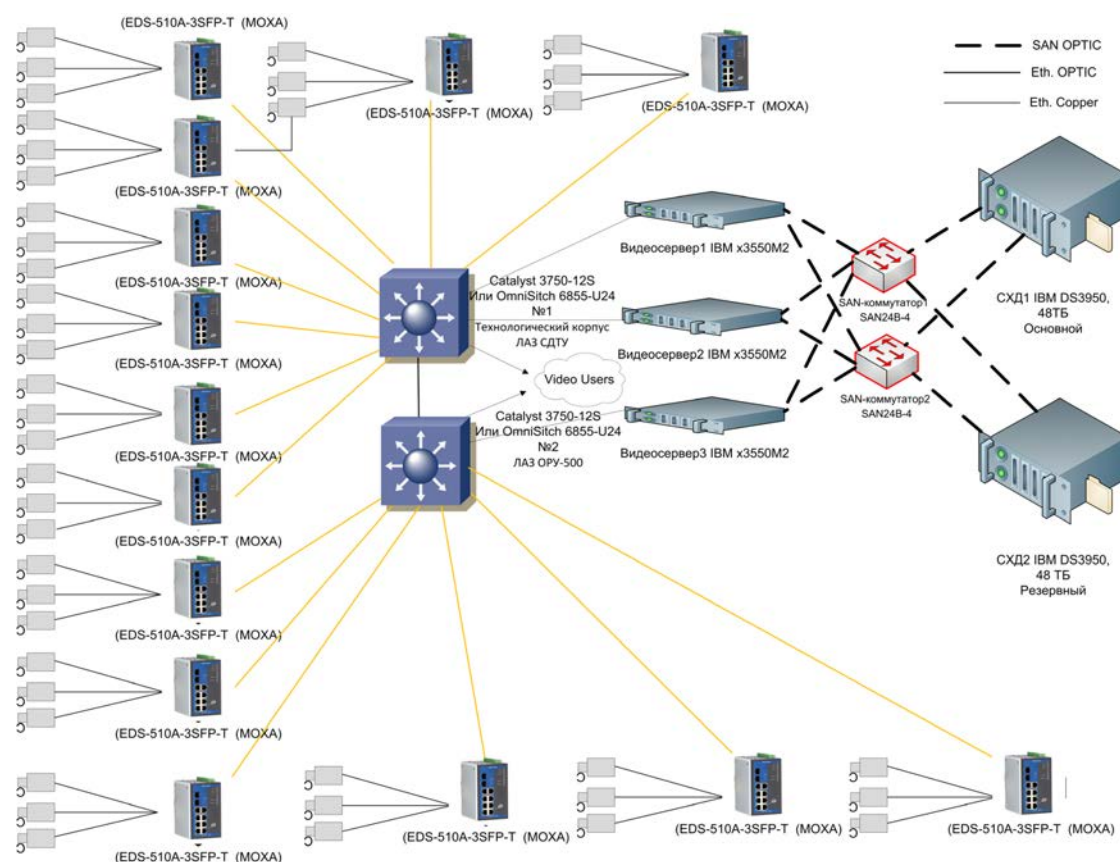
зуются промышленные коммутаторы MOXA EDS-P510 и EDS-P510-T с расширенным диапазоном эксплуатационных температур (от -40°C до +75°C) и оптическими модулями Mini-GBIC для интерфейса SFP (WDM). Применяемая технология WDM (Wavelength Division Multiplexing спектральное уплотнение каналов), в 2 раза уменьшает количество эксплуатируемых волокон без потери качества. Наличие портов Fast Ethernet 10/100 Мбит/с с функцией Power Over Ethernet (PoE) — 4 шт. позволяет отказаться от применения сетевого кабеля для питания камер на удалении до 90 м. Часть оборудования эксплуатируется вне помещений в отдельных шкафах.

В случае необходимости управление осуществляется только купольными камерами, расположенными в машинном зале. Запись идёт в автоматическом режиме. Используется фирменное ПО Camera Station.

Система расширяема, её можно использовать на любых объектах, включая и особо опасные (с некоторыми доработками и изменениями).

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы

MOXA EDS-P510 и EDS-P510-T



Управляемые коммутаторы с функцией Power Over Ethernet

- 7 портов Ethernet 10/100 + 3 порта Gigabit Ethernet (комбинированные порты оптика/витая пара);
- Диапазон рабочих температур -40 °C ~ +75 °C (только модификация EDS P510-T);
- Установка оптоволоконных SFP-модулей Gigabit Ethernet, дальность передачи до 120 км;
- Питание по Ethernet PoE IEEE 802.3af;
- Резервирование сетей по технологиям Turbo Ring, Turbo Chain, STP/RSTP;
- Монтаж на DIN-рейку;
- Резервированные входы электропитания +48 В.

Отзыв от разработчика:

В данном решении применение топологии «звезда» для коммутаторов MOXA было целенаправленным. В техническом задании на проектирование были изложены требования к отказоустойчивости, резервированию и расширенному диапазону температур. К недостаткам можно отнести невозможность установки оптических модулей других производителей.

Компания-разработчик: ООО «Инфолинк», г. Красноярск

Сайт: www.energyfut.ru

Проектная организация и поставщик оборудования для электроэнергетических объектов. Общество с ограниченной ответственностью «Инфолинк» организовано 21 марта 2001 года. На рынке проектирования и строительства объектов связи работает с октября 2002 года. Свидетельство о допуске к работам в области подготовки проектной документации, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № П.037.24.134.08.2010 от 20 августа 2010 года.

Автоматизированная информационно-измерительная система технического учёта энергоресурсов (АИИС ТУЭР) ГКС «Сахалин»

1



Объект: Головная компрессорная станция (ГКС) «Сахалин»

Информация об объекте:

Головная компрессорная станция (ГКС) «Сахалин» является начальным узлом газопровода Сахалин – Хабаровск – Владивосток. ГКС представляет собой комплекс оборудования для повышения давления природного газа, поступающего из месторождения в магистральный газопровод. Задача комплекса – обеспечение рабочего давления газа на входе в систему. Газопровод сооружается в рамках создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учётом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран АТР. Общая протяженность газотранспортной системы 1830 км.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Основное предназначение реализованной на станции автоматизированной системы – технический учёт электрической и тепловой энергии, а также расхода воды и бытовых стоков. Мониторинг электрической энергии и мощности осуществляется с 70 точек учёта (генераторы, подходящие и отходящие линии).

К подсистеме учёта тепловой энергии подключены котельная и четыре теплоутилизатора (теплообменные аппараты для утилизации бросового тепла или холода технологического процесса или выбрасываемого воздуха в целях его дальнейшего использования для нагрева или охлаждения воздуха). К системе учёта расхода воды подключены шестнадцать зданий ГКС и две артезианские скважины, на которых установлены 18 расходомеров жидкости.

Главная особенность проекта – большая площадь территории головной компрессорной станции «Сахалин», составляющая несколько квадратных километров. Именно территориальная распределённость объектов автоматизации обусловила применение одномодовых волоконно-оптических линий связи.

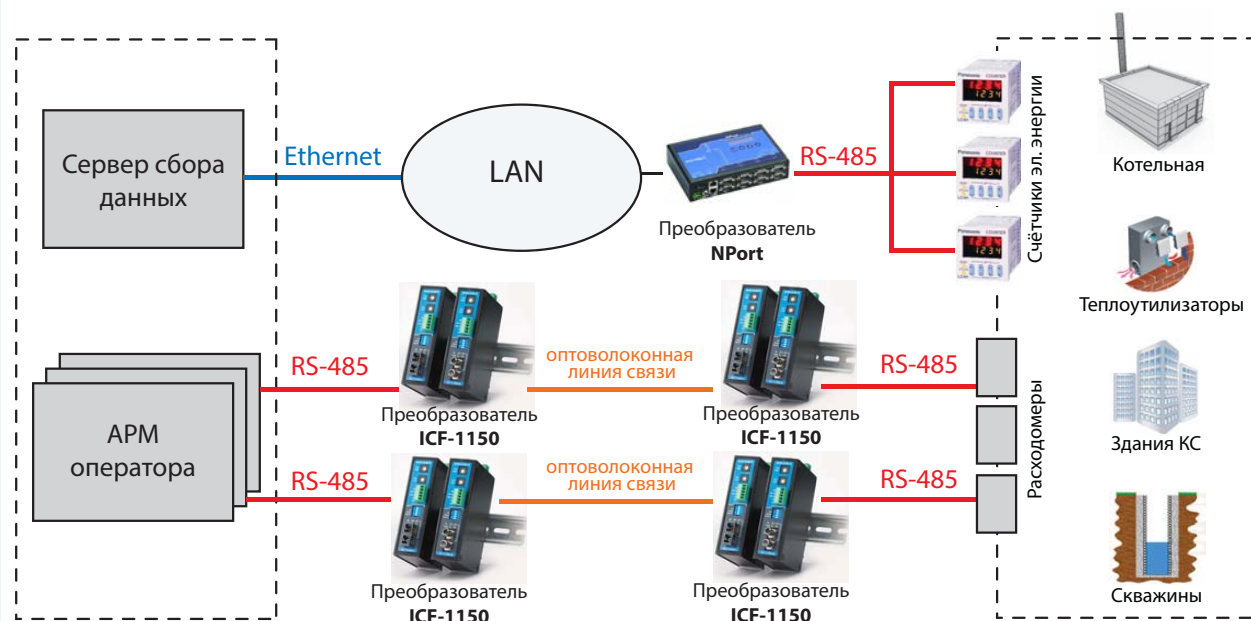
Созданная на станции централизованная система состоит из измерительной части, каналаобразующей аппаратуры, сервера сбора данных и пяти автоматизированных рабочих мест операторов. Измерительная часть включает 70 счётчиков электрической энергии, три тепловычислителя и 19 расходомеров жидкости. От нижнего к верхнему уровню системы данные передаются по каналам RS-485, RS-422 и ВОЛС.

Связь с приборами учёта тепловой энергии, воды и бытовых стоков осуществляется с использованием одномодовых медиаконвертеров MOXA ICF-1150-S-ST. Центральный сервер сбора данных в диспетчерской энергоблока ГКС получает информацию с объектов энергопотребления через локальную вычислительную сеть. Преобразование сигналов интерфейсов RS-485 и RS-422 приборов учёта энергоресурсов в Ethernet осуществляют 8-портовые асинхронные серверы MOXA NPort-5650-8-DT, размещённые непосредственно в шкафах АСУЭ ГКС «Сахалин». АИИС ТУЭР работает под управлением специализированного программного обеспечения «ТопИнфо П». Система расширяема и может быть использована на других подобных объектах.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



MOXA ICF-1150-S-ST
(конвертирует сигнал интерфейсов RS-485 и RS-422 в однодуплексную волоконно-оптическую линию)



MOXA NPort-5650-8-DT
(конвертирует сигнал интерфейсов RS-485 и RS-422 в Ethernet)

Отзыв от разработчика:

Применение оборудования MOXA позволило быстро спроектировать, наладить и сдать в промышленную эксплуатацию сложную распределённую автоматизированную информационно-измерительную систему технического учёта энергоресурсов головной компрессорной станции «Сахалин».

Помимо широкой номенклатуры оборудования, одно из важнейших преимуществ MOXA – огромный выбор медиаконвертеров с впечатляющим набором скоростей и интерфейсов, что позволяет без дополнительного переконфигурирования заводских настроек приборов учёта устанавливать с ними связь и значительно сокращает время проведения пусконаладочных работ. Выбор оборудования MOXA обусловлен многолетним положительным применением в проектах ООО «АВИАТЭК».

Компания-разработчик: ООО «АВИАТЭК»

Сайт: www.aviatex.ru

Компания «АВИАТЭК» была создана в 1991 году сотрудниками Московского авиационного института, имеющими большой опыт в создании автоматизированных комплексов исследований и испытаний сложной авиационно-космической техники. Одно из направлений «АВИАТЭК» – системы коммерческого и технического учёта энергоресурсов. В рамках этого направления специалистами компании были разработаны и внедрены специализированные измерительно-вычислительные и управляющие комплексы для контроля и учёта электрической и тепловой энергии на основе открытых информационных технологий и операционных систем реального времени. Область деятельности компании «АВИАТЭК» – проектирование, создание, ввод в эксплуатацию и сопровождение систем промышленной и жилищно-бытовой автоматизации.

Автоматизированная система коммерческого учёта электроэнергии (6000 подстанций) на объектах ОАО «МРСК Северного Кавказа»

1



Объект:

6000 подстанций
межрегиональной
распределительной сетевой
компании Северного Кавказа

Информация об объекте:

Автоматизированная система
коммерческого учёта
электроэнергии
ОАО «МРСК Северного
Кавказа», расположенная
на территории Республики
Дагестан, Чеченской
Республики и Республики
Ингушетия.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

АСКУЭ эксплуатируется в составе единой автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого и технического учёта электрической энергии и мощности на объектах ОАО «МРСК Северного Кавказа» для розничного рынка электроэнергии.

Система предназначена для автоматизации измерения, сбора, обработки и хранения информации по учёту электроэнергии (мощности) с целью формирования электробаланса, локализации очагов потерь электроэнергии, а также выполнения измерений технологических параметров электрической сети по узловым точкам учёта с привязкой результатов измерений к единому календарному времени.

Специфика системы заключается, в первую очередь, в ее масштабности, а во вторую, в территориальной удалённости объектов учёта.

Система централизованная и включает в себя три уровня: измерения, консолидации данных и аналитики. На измерительном уровне располагаются счётчики электроэнергии. На уровне вычислительного комплекса электроустановки подстанций 110/35/10(6) кВ для сбора и передачи данных со счётчиков используются компактные встраиваемые компьютеры MOXA W406-LX.

В автоматическом режиме MOXA W406-LX обеспечивает:

- сбор информации от электросчётчиков по одному или нескольким интерфейсам/каналам (RS-485, Ethernet, GSM/CSD/GPRS и др.);
- хранение данных о количестве электроэнергии за месяц (расчётный период) по каждому каналу учёта;
- запись в журнал УСПД событий (перебои питания, ошибки связи со счётчиками и ИВК, приём и передача команд на проведение синхронизации времени и т. д.) с указанием времени, даты и типа события;
- корректировку времени цифровых приборов учёта в соответствии с эталоном;
- самодиагностику;
- хранение и изменение конфигурационных параметров самого

устройства передачи данных и измерительных устройств (число, тип, адреса счётчиков и т. п.);

- передачу данных автоматически или по запросу на верхний уровень;
- поддержку протоколов транспортного уровня TCP/IP;
- возможность непосредственного параметрирования с применением переносного компьютера (через цифровые интерфейсы) или через встроенную клавиатуру и табло;
- защиту от несанкционированного перепрограммирования и изменения первичных данных;
- автоматическое восстановление функций сбора после восстановления питания (при отсутствии резервного питания);
- «ход внутренних часов» ИВКЭ и синхронизацию времени на ИИК не хуже 5 секунд в сутки.

Подключение счётчиков к устройствам передачи данных на базе компьютеров MOXA W406-LX и GSM-шлюзам осуществляется по интерфейсу RS-485 или радиоканалу. В качестве средств организации локальной сети использованы коммутаторы и маршрутизаторы MOXA и Cisco Systems.

Управление автоматизированной системой коммерческого учёта электроэнергии осуществляется с помощью специализированного ПО ЭНТЕК. ПО позволяет дистанционно в автоматическом или ручном режимах получать от каждого узла учета сведения о потребленной электроэнергии, рассчитывать баланс поступления и потребления, контролировать параметры электросети и многое другое. В качестве переносных инженерных пультов использованы нетбуки Hewlett Packard.

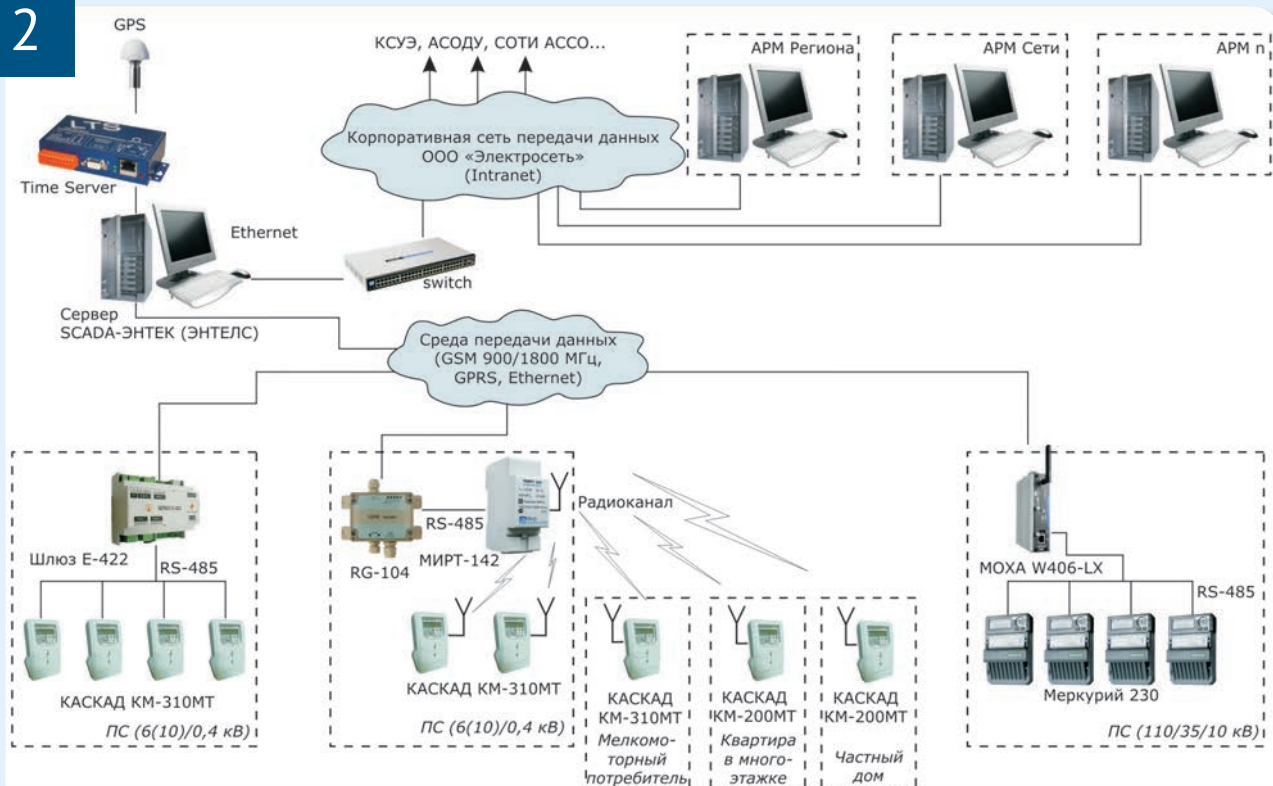
АСКУЭ является расширяемой, при ее проектировании была предусмотрена возможность поэтапного развития – ввода приборов учёта на новых объектах.

Надёжность предложенного решения полностью соответствует требованиям ГОСТ 27883-88.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



MOXA W406-LX — компактный встраиваемый компьютер с 2xRS-232/422/485, 1xLAN, GSM/GPRS/EDGE, 4xDI/DO, USB, SD на базе ОС Linux 2.6. В одном компьютере объединен функционал микропроцессорных контроллеров (ПЛК), станций ввода/вывода и сетевых концентраторов/маршрутизаторов.

Отзыв от разработчика:

Применение в системе компактного встраиваемого компьютера MOXA W406-LX позволило не только проводить опросы счётчиков на подстанциях 110/35/10(6) кВ, но также обеспечило ряд преимуществ. К ним можно отнести возможность установки новых счётчиков без замены устройства сбора и передачи данных и возможность применения различного программного обеспечения.

Основное преимущество устройства MOXA W406-LX — его универсальность. Во-первых, оно является серийным продуктом, который можно в любой момент заказать в необходимом количестве. Во-вторых, под управлением специализированного программного обеспечения это устройство может выполнять самые различные функции. В данном проекте оно используется как устройство сбора и передачи данных, а в других может использоваться как шлюз, промышленный компьютер и т.д.

Компания-разработчик: ЗАО НПП «ЭНЕРГОПРОМСЕРВИС»

Сайт: www.en-pro.ru

«ЭНПРО» — инженерная компания, выполняющая проектирование и строительство электросетевых объектов, а также внедрение и сервисное сопровождение автоматизированных систем управления и энергосберегающих технологий на предприятиях энергетики и промышленности.

Автоматизированная система сбора информации (АССИ) ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ»

1



Объект:

ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ»

Информация об объекте:

ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ» учреждено как дочернее предприятие ОАО «КАМАЗ» 11 января 1996 г. Основной целью деятельности предприятия является эксплуатация объектов водоснабжения и водоотведения ОАО «КАМАЗ» и обеспечение питьевой, производственной и технической водой населения, предприятий и организаций города Набережные Челны. Многочисленный опыт работы столь обширной сети водоснабжения делает ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ» поистине уникальным предприятием, не имеющим аналогов в России. Кроме того, деятельность предприятия заключается в очистке промышленных, бытовых и других стоков. Общая протяженность водопроводов предприятия 622,5 километра, число сотрудников превышает 1700 человек.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Созданная АССИ предназначена для организации контроля расхода воды, используемой потребителями и самим предприятием, а также для мониторинга стоков, уровней жидкости в резервуарах, химических показателей и многих других параметров.

АССИ используется для решения следующих задач:

- повышения надежности, безопасности и эффективности водоснабжения потребителей, очистки стоков, сокращения удельных затрат на собственные нужды;
- контроля за гидравлическими режимами работы систем водоснабжения и предупреждения аварийных ситуаций и их развития;
- контроля рационального использования водных ресурсов;
- документирования текущих параметров системы: расхода, температуры, давления, уровня и пр.
- планирования и экономии расхода электрической энергии;
- соблюдения и поддержания заданного графика водоснабжения, технологических процессов очистки стоков;

Специфика проекта состояла в том, что необходимо было объединить в общую систему распределенные на большой площади разнородные узлы диспетчеризации. При этом некоторые узлы были расположены на режимной территории, где не разрешено было прокладывать кабельные коммуникации.

Внедренная на предприятии автоматизированная система сбора информации состоит из двух размещенных на двух серверах и связанных между собой подсистем:

- подсистемы сбора информации с приборов коммерческого учета расхода воды, расположенных у потребителей;
- подсистемы контроля технологическим процессом водоснабжения, отведения и очистки сточных вод.

Связь между подсистемами осуществляется по нескольким каналам: оптоволокно, витая пара, GSM, радиоканал 433 МГц. Измерительная часть подсистемы контроля технологическим процессом включает ультразвуковые расходомеры жидкости и сточных вод, ультразвуковые уровнемеры, измерители и другие датчики. Измерительные узлы расположены на трубопроводе предприятия, очистных сооружениях, перекачивающих

станциях и установках химреагентной очистки. Общее количество точек измерения 409.

Узлы, расположенные на территории предприятия, связаны медной витой парой и радиосвязью в локальные группы. Связь между группами обеспечивают модули NPort 5250, подключенные к локальной вычислительной сети. Связь с удаленными группами приборов, расположенных на территории потребителей, организована через GSM-модемы OnCell 3151.

Опрос и обработка данных на верхнем уровне системы организованы на базе ПО MasterSCADA, специальных драйверов, позволяющих стыковать аппаратное обеспечение со SCADA-системами (OPC серверов приборов, в том числе OPC DA/HDA сервер US800 собственной разработки), и разработанного специалистами НПП «Редикон» web-интерфейса, визуализирующего данные в виде таблиц, графиков, отчетов и мнемосхем.

Оперативная информация об уровне кислотности воды и давлении в трубопроводе необходима диспетчерской службе для контроля технологического процесса. Архивная информация о расходе жидкости используется абонентским отделом для расчетов с потребителями. Автоматизированная система сбора информации используется также эксплуатационным, административным и техническим персоналом.

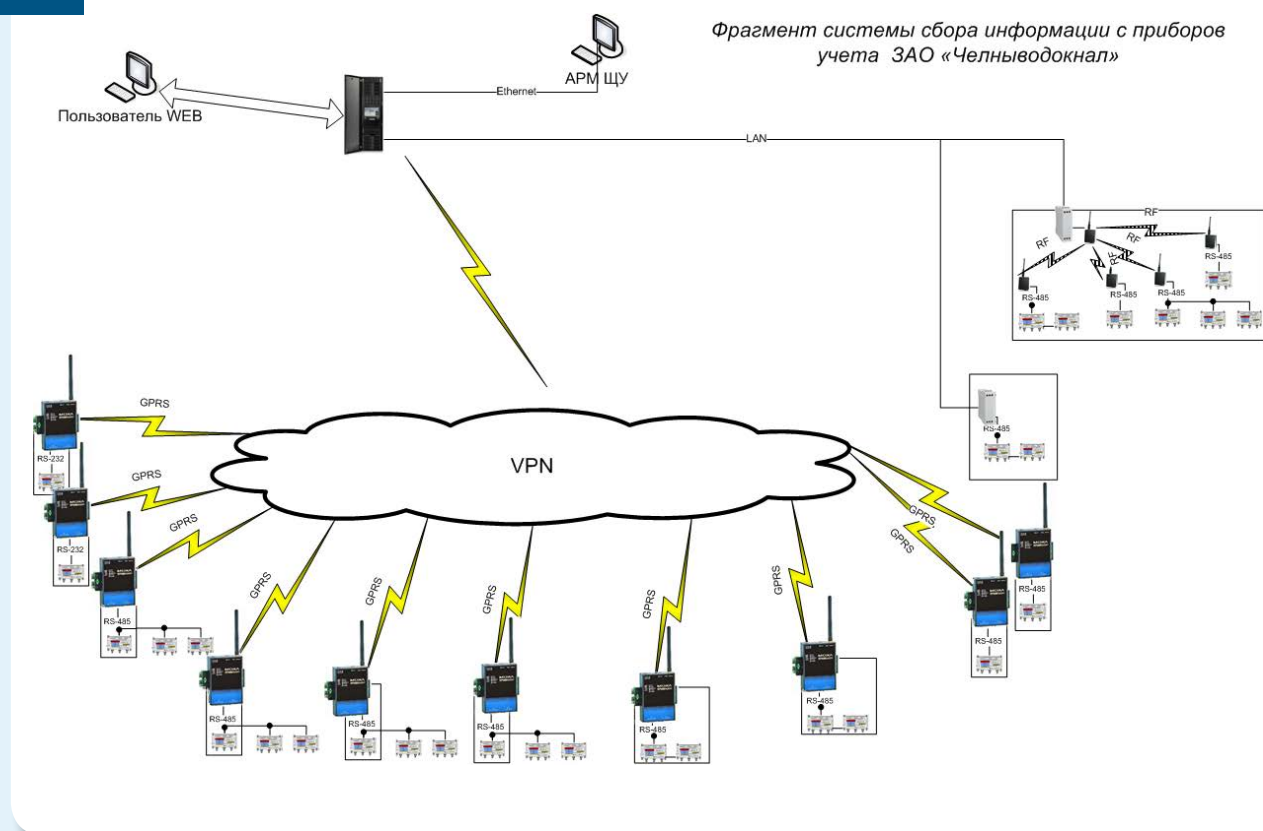
Обслуживают систему два человека: инженер и слесарь КИП.

На сегодняшний день предприятие планирует расширение системы с добавлением новых точек сбора данных в узлах учета и контроля. В перспективе расходомеры жидкости должны появиться в каждом подведомственном ЗАО «ЧЕЛНЫВОДОКАНАЛ» жилом доме и коммерческом здании. Также планируется внедрение новых функций управления системой в целом.

Созданная на предприятии АССИ является тиражируемым решением. Аналогичные системы сбора информации уже внедрены на объектах ОАО «КАМАЗ», г. Набережные Челны, концерна «Тракторные заводы» ОАО «ЧАЗ», г. Чебоксары, ОАО «ТГК-5» Ижевская ТЭЦ-2, ОАО «Набережночелнинское предприятие тепловых сетей».

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



- Сотовые GSM-терминалы: OnCell G3151, OnCell G3251.

- Серверы последовательных портов в Ethernet NPort 5250, NE-4110S, NE-4110A, MiiNe Port E1.

Оборудование MOXA используется для организации связи с локальными и удалёнными объектами диспетчеризации.

Отзыв от разработчика:

Среди преимуществ оборудования MOXA решающее значение имели надёжность и простота настройки. Также большим плюсом стал высокий уровень технической поддержки, организованной в компании «Ниеншанц-Автоматика». В процессе интеграции оборудования MOXA в систему возникали следующие сложности:

- В рабочее время базовые станции сотовой связи «Мегафон» были перегружены и недоступны. Для решения проблемы был организован канал радиосвязи.
- SIM-карты оператора сотовой связи «Мегафон» периодически выходят из строя. Пока эта проблема решается заменой SIM-карт (с другими операторами подобных накладок не возникало).

Компания-разработчик: ООО «НПП "Редикон"», г. Чебоксары

Сайт: www.redicon.ru

Основанная в 1996 году компания «Редикон» специализируется на установке узлов учёта энергоресурсов, создании систем диспетчеризации и управления энергообъектами.

Универсальный телемеханический комплекс «Спектр» Енисейского фанерного комбината

1



Объект: Енисейский
фанерный комбинат

Информация об объекте:

ООО «Енисейский фанерный комбинат» был учрежден 28 июня 2006 года. Комбинат располагается в 30 км от г. Красноярска, на Транссибирской железнодорожной магистрали, в 5 км от р. Енисей. Расстояние до Владивостока — 4,3 тыс. км, до Санкт-Петербурга — 4,0 тыс. км. Сегодня предприятие включает: цеха общей площадью более 200 тыс. м², подъездные ж/д пути, подведенные мощности электричества, площадку для хранения сырья и другую инфраструктуру. Полным ходом идёт строительство лесоперерабатывающего завода для производства фанеры и шпона.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Комплекс предназначен для обеспечения диспетчерского персонала полной и достоверной информацией о текущем состоянии энергетической инфраструктуры объекта, предоставляемой в режиме реального времени, что даёт возможность быстро принять оптимальное решение по управлению режимами, а также адекватно и своевременно реагировать на нештатную ситуацию.

На комбинате система обслуживает две распределительные станции, обеспечивая:

- телеметрическую информацию с частотой обновления порядка одной секунды (токи, напряжения, мощности, коэффициенты активной мощности, частота, положение коммутационного оборудования);
- телеуправление выключателями;
- расчет усреднённых показателей для токов, напряжений, активной и реактивной мощности;
- определение и контроль в режиме реального времени групповых потоков мощности (рассчитывая при этом краткосрочный прогноз потребления на конец отчётного периода).
- ведение базы данных технического учёта для контроля выполнения плановых значений;
- ведение базы данных оборудования для контроля его технического состояния.

Данные от электросчётчиков и преобразователей поступают в модули аналогового и дискретного ввода/вывода MOXA ioLogik серии 2000/4000, а затем

передаются в контроллер MOXA UC74XX WinCE 5.0. Контроллер имеет восемь COM-портов и два порта Ethernet. Связь между контроллером UC-74XX-CE (SCADAPack) и первичными преобразователями осуществляется по шине RS-485, Ethernet через Nport-сервер (RS-485/Ethernet). От контроллера к узлам верхнего уровня системы телемеханики данные передаются по каналам Ethernet (TCP/IP).

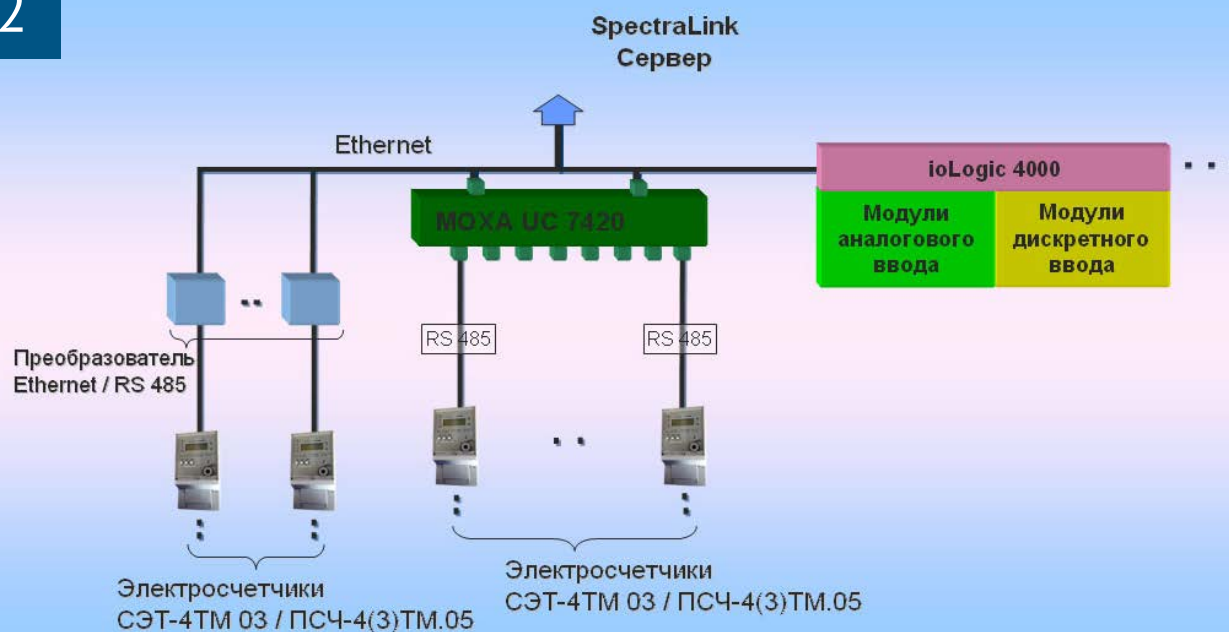
Разработанное программное обеспечение позволяет подключать до 16 однотипных устройств на каждый порт, а также настраивать любые параметры связи с автоматизированного рабочего места диспетчера. Система визуализации, диспетчерского управления и сбора данных организована на базе системы разработки InTouch 9.5. Всё базовое ПО (сервер телемеханики, модуль аналитики, АРМ телемеханика, динамические библиотеки для коммутатора UC-74XX/UC81XX, дополнительные утилиты) основано на языках программирования C/C++. АРМ главного энергетика работает под управлением VisualBasic.

Телемеханический комплекс практически не требует технического обслуживания в случае безаварийной работы. Решение является неограниченно расширяемым и тиражируемым. В настоящий момент «Спектр» успешно внедрен на таких крупных объектах, как ОАО «РУСАЛ Красноярск» и ОАО «ЕвразЭнергоТранс».



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



- Коммуникационные компьютеры UC-74XX-CE (UC-81XX-CE);
- Модули ввода/вывода ioLogic 2000/4000 серии;
- NPort-серверы;
- Блоки питания.



Отзыв от разработчика:

Ключевым для данного проекта преимуществом стала возможность разработки приложений на C/C++, что позволило создать надежный, универсальный продукт, рассчитанный на большое число COM-портов.

Одного контроллера хватает для контроля средней подстанции в 40-50 ячеек. Вторым неоспоримым преимуществом оборудования MOXA является конкурентоспособная цена. Все сложности применения контроллеров и модулей удаётся успешно преодолеть в ходе реализации проекта.

Компания-разработчик: ООО «Сибирь-инжиниринг», г. Красноярск

Сайт: www.sib-ing.ru

Компания «Сибирь-инжиниринг» является энергосетевым проектным институтом с функциями генерального проектировщика и генерального подрядчика. Основное направление деятельности компании – предоставление комплексных услуг, связанных с проектированием, комплектацией, строительством, монтажом и пуском в эксплуатацию объектов электроэнергетики. В том числе компания осуществляет сервисное обслуживание оборудования энергетических предприятий. Персонал компании имеет опыт работы на крупнейших предприятиях топливно-энергетического комплекса России – Красноярской ГЭС, Бурейской ГЭС, Башкирской атомной станции, «СУЭК», «Полус».

Магистральная система ВОЛС и система технического мониторинга состояния нефтепровода Самара – Тихорецк – Новороссийск

1



Объект: Нефтепровод Самара – Тихорецк – Новороссийск

Информация об объекте:

Нефтепровод Самара – Тихорецк – Новороссийск входит в единую систему нефтепроводов АК «Транснефть», обеспечивающую 95% поставок на нефтеперерабатывающие заводы страны, а также на экспорт. В целом трубопроводная система АК «Транснефть» соединяет 17 стран, включая Россию, Украину, Казахстан, Беларусь, Литву, Латвию, Узбекистан, Туркменистан и Азербайджан, а также Германию, Польшу, Чехию, Словакию, Венгрию, Словению, Хорватию и Югославию (Сербию).

Нефтепровод Самара – Тихорецк – Новороссийск общей протяженностью 1686 км проходит по территории Самарской, Саратовской, Волгоградской, Ростовской области, Краснодарскому краю. В ходе реализации проекта ВОЛС компания «Строй-РемСервис» выполняет работы по проектированию, изготовлению, поставке оборудования и материалов, а также строительно-монтажные и пусконаладочные работы, ввод системы в эксплуатацию.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

АК «Транснефть», реализуя концепцию развития нефтепроводной системы России, не только вводит в эксплуатацию новые производственные объекты нефтепроводов, но и развивает производственную инфраструктуру. Всё большее значение приобретает оперативность и достоверность передачи информации. Поэтому компания осуществляет строительство волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и цифровых радиорелейных линий связи (ЦРРЛ) с целью создания Единой информационной системы (ЕИС) АК «Транснефть». Согласно плану построения ЕИС, в 2008 году было выполнено проектирование и начато строительство волоконно-оптической линии связи Самара – Тихорецк – Новороссийск.

Магистральная волоконно-оптическая линия связи нефтепровода построена на SDH-мультиплексорах нового поколения, которые позволяют не только передавать стандартные потоки данных E1, но и строить сеть Gigabit Ethernet. Всего в линии более 30 SDH-мультиплексоров, расположенных в узлах связи на расстоянии порядка 120 километров друг от друга. На каждом участке ВОЛС между узлами связи расположено несколько необслуживаемых блок-контейнеров связи, в которые ответвляется оптический кабель от основной магистрали для подключения оконечных устройств.

Ряд устройств очень критичны к доступности сети передачи данных, ее надежному функционированию и резервирова-

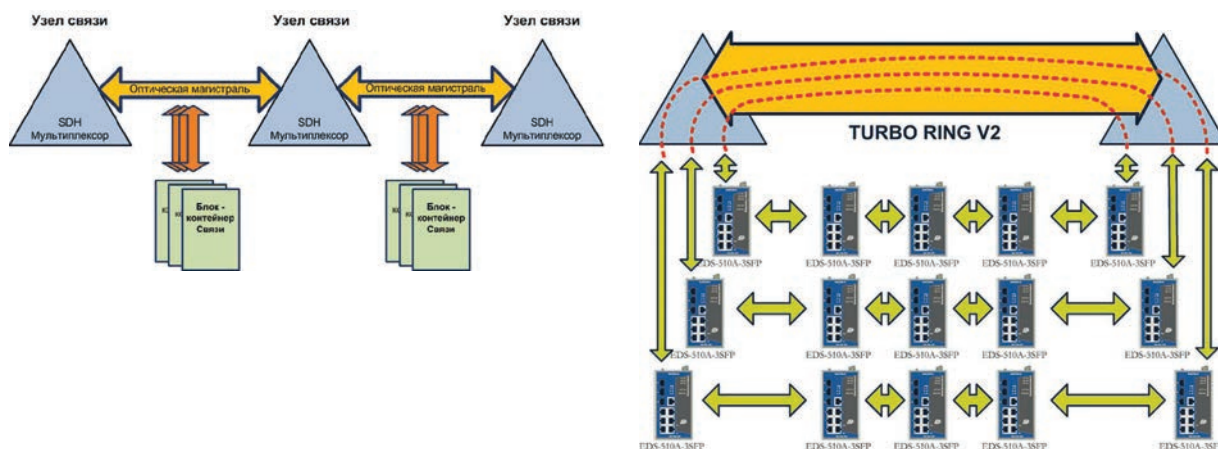
нию, то есть должны быть в работе всегда. С целью обеспечения надёжного функционирования сети передачи данных в случае нештатных ситуаций для таких потребителей между корневыми коммутаторами узлов связи организованы три параллельно работающие Ethernet-кольца, построенные на коммутаторах MOXA EDS-510A. К первым двум кольцам, дублирующим друг друга, подключаются наиболее важные потребители, к третьему кольцу менее важные.

В каждом блок-контейнере связи расположены три коммутатора MOXA EDS-510A. Каждый коммутатор является членом одного из параллельно работающих колец и осуществляет подключение потребителей. Одним из потребителей является сам блок-контейнер – его система жизнеобеспечения, в которую входят: вентиляция и кондиционирование и система пожарно-охранной сигнализации. Данные о состоянии систем жизнеобеспечения передаются в централизованную систему управления.

Для передачи указанных данных используется модуль сбора данных MOXA ioLogik E2210, который обладает достаточным количеством дискретных входов, подключается к сети Ethernet и при изменении состояния сигналов самостоятельно инициирует передачу сообщения в систему управления, не создавая дополнительную нагрузку на магистральную сеть.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы

EDS-510A

Управляемый коммутатор 7 x 10/100BaseTX, 3x Gigabit SFP (оптика);
Возможность дополнительного лакового покрытия (coating) для защиты от конденсации влаги;
Широкий набор разнообразных сменных оптических модулей (SFP);
Поддержка SNMP-управления;
Возможность работы в кольцевой топологии по протоколу Turbo Ring (время восстановления до 50 мс);
Наличие сертификата DNV.

ioLogic E2210

Ethernet-модуль ввода/вывода: 12 DI, 8 DO;
Подключение по Ethernet;
Поддержка SNMP-управления;
Возможность создания логических программ для выполнения определенного набора действий при изменении состояния дискретных входов.

Отзыв от разработчика:

Управляемые промышленные коммутаторы и Ethernet-модули ввода/вывода производства MOXA имеют защищенное исполнение и расширенный диапазон рабочих температур.

При реализации данного проекта важную роль играло также наличие разрешительной документации и сертификации на территории РФ.

Компания-разработчик: ООО «СтройРемСервис»

Сайт: www.stroy-rs.ru

ООО «СтройРемСервис» — один из лидеров российских строительных инжиниринговых компаний, обеспечивающий реализацию и управление инвестиционно-строительными проектами в нефтегазовой, электроэнергетической и других отраслях промышленного и гражданского строительства. Компания предоставляет все виды услуг по реализации крупных проектов: от разработки проектной документации до гарантийной эксплуатации.

Микропроцессорная система автоматизации (МПСА) нефтеналивного терминала «Усть-Луга»

1



Объект: Нефтеналивной терминал в порту Усть-Луга

Информация об объекте:

Нефтеналивной терминал в порту Усть-Луга является крупнейшим на Балтике, обеспечивая прямой выход российского сырья на мировые рынки, минуя порты прибалтийских стран. Терминал является конечной точкой нефтепровода «Балтийская трубопроводная система-2» и принадлежит ОАО «АК «Транснефть».

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Система предназначена для автоматизации технологических процессов приёма нефти из магистрального нефтепровода в резервуарный парк, подачи нефти к причальным сооружениям, налива нефти в танкеры; также для контроля и защиты основного и вспомогательного технологического оборудования и сооружений ННТ.

МПСА ННТ «Усть-Луга» — уникальная по объёму объектов автоматизации система. Количество входных сигналов с учетом редукции для однотипных объектов превышает 1500.

Объекты автоматизации:

- Резервуары нефтебазы с запорной арматурой;
- Наливные насосные НС №1, НС №2;
- Причалы и береговые сооружения;
- Система канализации и очистные сооружения.

МПСА включает в себя пять взаимосвязанных подсистем, а кроме того, связана с другими локальными автоматизированными системами нефтебазы.

МПСА является распределённой и имеет трехуровневую структуру:

Нижний уровень включает в себя датчики (избыточного давления, уровня и расхода нефти, плотности и температуры нефти и т. д.), вторичные преобразователи и измерители, устанавливаемые на приборных шкафах, щитах (стойках) или непосредственно на технологическом оборудовании, а также устройства управления исполнительными механизмами.

Средний уровень включает в себя программируемые логические контроллеры. Центральные контроллеры выполнены по схеме «горячего» резервирования и реализованы на базе модулей Modicon Quantum.

Верхний уровень включает в себя оборудование серверов и автоматизированные рабочие места операторов (в том числе АРМ местного диспетчерского пункта, нефтебазы наливных насосных

станций, комплексы причальных сооружений и другие), а также телекоммуникационное оборудование.

Связь с районным диспетчерским пунктом из помещения операторной осуществляется посредством телекоммуникационного контроллера, подключенного к центральному контроллеру нефтебазы по протоколу Modbus TCP. В системе также предусмотрена связь стандарта Modbus RTU с интеллектуальными исполнительными устройствами.

Контроль и управление системой автоматики нефтеналивного терминала осуществляется по сети Ethernet. Информация от датчиков, сигнализаторов, кнопок, исполнительных устройств поступает на входы модулей ввода аналоговых и дискретных сигналов контроллеров УСО, затем подвергается предварительной обработке и далее передаётся в центральный контроллер. Сформированные системой сигналы управления технологическими объектами передаются от модулей вывода на соответствующие исполнительные устройства.

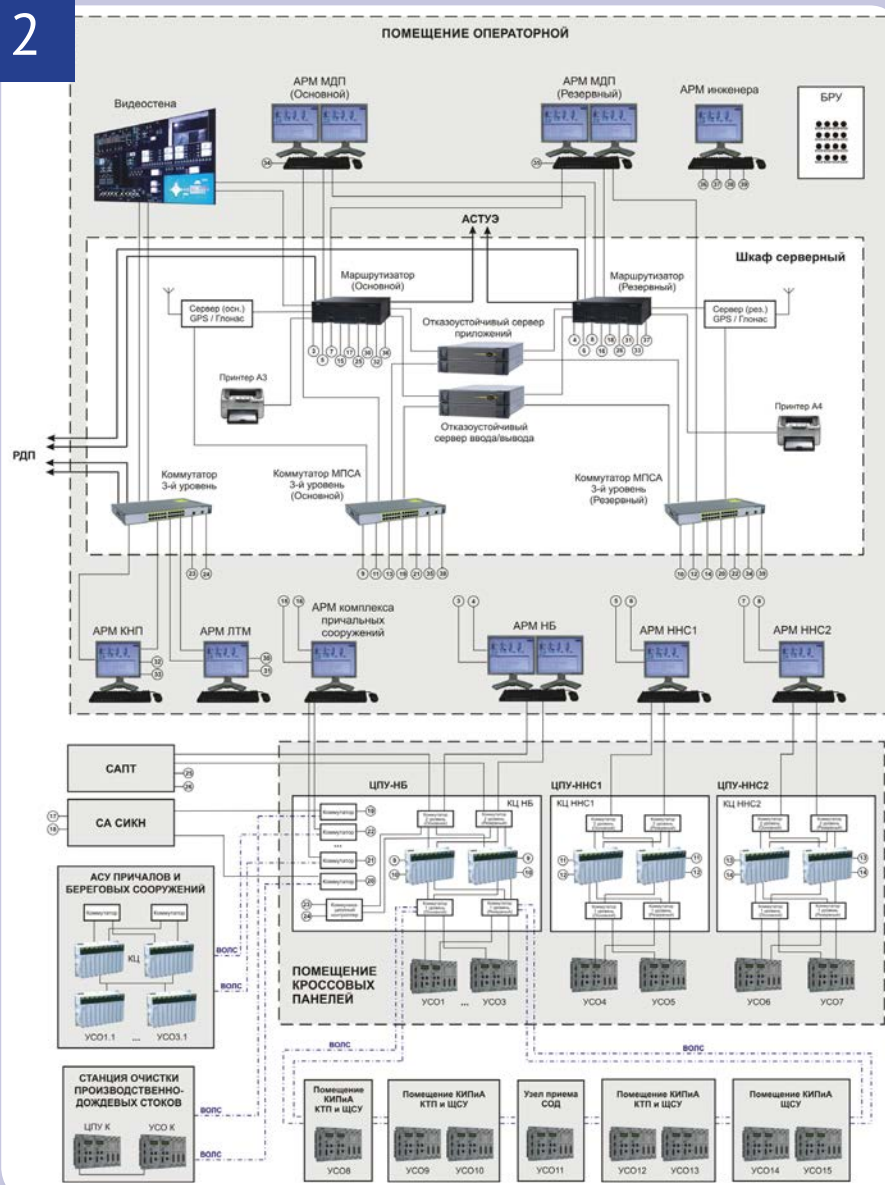
Волоконно-оптическая сеть связи среднего уровня МПСА выполнена по топологии самовосстанавливающегося дублированного Ethernet-кольца. Верхний уровень системы также реализован по схеме двойного резервирования с использованием общего для всей МПСА отказоустойчивого сервера ввода-вывода. Сервер по протоколу Modbus TCP подключён ко всем центральным контроллерам (КЦ нефтебазы, КЦ НС №1, КЦ НС №2). Локальные рабочие места каждой из подсистем в свою очередь также подключены к контроллерам по независимым линиям связи.

Для управления установленной на предприятии системой автоматизации используется несколько программных пакетов: прикладное программное обеспечение, разработанное на основе SCADA-пакета iFix; специализированное ПО собственной разработки для построения и контроля маршрутов; ПО перевода нефтебазы в безопасное состояние в случае отказа КЦ.



СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы

Многофункциональные коммутаторы MOXA серии EDS-516 (16 портов) и 8- и 5-портовые управляемые коммутаторы EDS-408. Активное сетевое оборудование стандарта Industrial Ethernet разработано для применения в жёстких условиях эксплуатации.

EDS-408



EDS-516



Отзыв от разработчика:

Определяющие критерии при выборе в пользу оборудования MOXA:

- Промышленное исполнение;
- Высокая отказоустойчивость;
- Удобство настройки через web-интерфейс;

- Возможность резервирования каналов с использованием технологии Turbo Ring;
- Широкий спектр изделий от одного производителя, выполненный в едином стандарте.

Компания-разработчик: ЗАО «ЭМИКОН»

Сайт: www.emicon.ru

ЗАО «ЭМИКОН» более 20 лет успешно работает на российском рынке средств и систем автоматизации, специализируясь на разработке и производстве программируемых логических контроллеров, а также проектировании и создании АСУ ТП.

Блок адаптивного управления «Трио»

1



Объект: Блок адаптивного управления «Трио» (БАУ)

Информация об объекте:

БАУ «Трио» прошел стендовые испытания и в данный момент участвует в полевых испытаниях на улично-дорожной сети г. Санкт-Петербурга.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Блок адаптивного управления «Трио» позволяет добавить функцию гибкого регулирования с использованием оригинального алгоритма оптимизации светофорной сигнализации. «Трио» осуществляет управление на основе качественных оценок информации, полученной от дорожного контроллера и контроллера детекторов транспорта. Полученные данные обрабатываются в соответствии с заданными алгоритмами, а затем управляющая информация передаётся дорожному контроллеру для изменения режима работы светофора или в городские управляющие центры дорожного движения для дальнейшего анализа.

Возможны следующие варианты работы адаптивного алгоритма:

- Управление локальным светофорным постом;
- Управление сетью светофорных постов;
- Приоритетный пропуск общественного транспорта.

Блок «Трио» совместим с различными дорожными контроллерами отечественного производства, поддерживающими протокол агрегатной системы средств управления движением (АССУД). Наличие единого центра управления дорожным движением не является обязательным условием функционирования блока «Трио», каналы связи между блоками «Трио» при реализации адаптивного управления и приоритетного пропуска не требуются. Такой подход позволяет создавать автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД) распределённой децентрализованной архитектуры. Для подключения блока «Трио» к дорожному контроллеру, поддерживающему

протокол АССУД, применяется специальное устройство сопряжения УСО RS232-АССУД. Блок «Трио» монтируется в шкаф дорожного контроллера на DIN-рейку.

Параметры светофорной сигнализации изменяются блоком «Трио» на основе анализа текущей транспортной ситуации в реальном масштабе времени. Интервал принятия решения составляет 1 секунду.

Неукоснительно соблюдаются параметры безопасности светофорного регулирования, а именно:

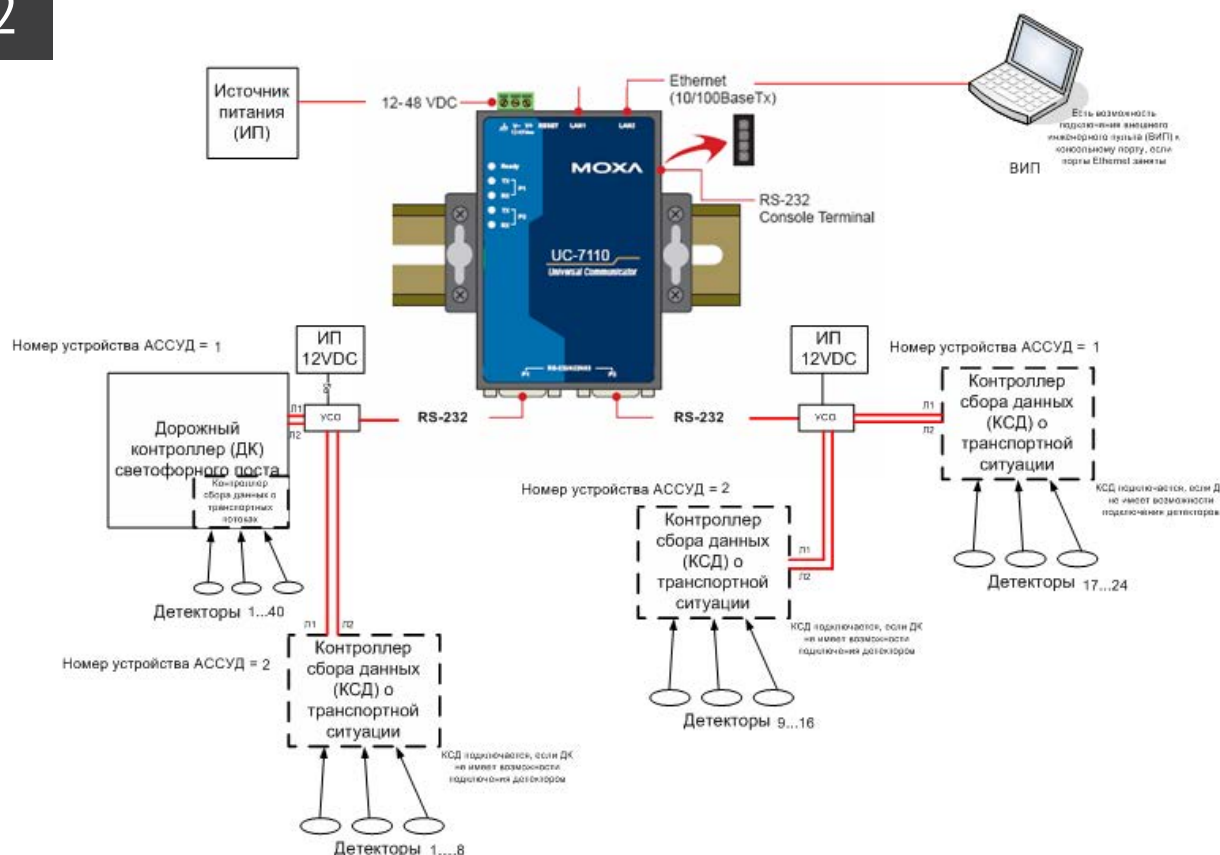
- длительности и структуры промежуточных тактов;
- минимальные времена горения зеленого сигнала;
- максимальная продолжительность цикла регулирования;
- режимы «все красные», «жёлтое мигание» и «отключение светофоров».

Специальный технологический календарь блока «Трио» позволяет задать гибкое расписание по включению/выключению режимов светофорного поста на сутки, неделю, сезон и год. Смена режимов, схем и фаз регулирования отражается в системном журнале, запись в который реализована по кольцевому принципу.

Анализировать состояние процесса управления светофорной сигнализацией можно из любого места, имеющего точку подключения к сети TCP/IP через LAN-порт блока «Трио», используя ПЭВМ или КПК.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



MOXA UC 7110-LX/
7112-LX
или
MOXA Think Core
IA240-LX/IA241-LX.

Отзыв от разработчика:

В данном решении применение оборудования MOXA было обусловлено промышленным исполнением, поддержкой расширенного диапазона температур, достаточными вычислительными возможностями программно-аппаратной платформы и невысокой стоимостью в сочетании с высокой надежностью.

Компания-разработчик: ЗАО «Научно-исследовательский и проектный институт территориального развития и транспортной инфраструктуры»

Сайт: www.ipr.ru

ЗАО «Научно-исследовательский и проектный институт территориального развития и транспортной инфраструктуры» (НИПИ ТРТИ) — инжиниринговая и консалтинговая фирма, специализирующаяся на выполнении проектных и научно-технических разработок в области развития транспортно-дорожной инфраструктуры, проведении технических, экономических, социологических и экологических исследований. Сегодня ЗАО «НИПИ ТРТИ» является подразделением группы компаний SWECO.

Комплекс средств автоматизации наблюдения и контроля аэродромного движения (КСА НКАД) «Вега» в аэропорту Пулково

1



Объект: Аэропорт Пулково

Информация об объекте:

Аэропорт Пулково — это один из крупнейших, динамично развивающихся авиатранспортных узлов России. Инфраструктура аэропорта Пулково включает аэродром с двумя взлетно-посадочными полосами, два аэровокзала, грузовой терминал, топливозаправочный комплекс, парковочный комплекс и другие объекты инфраструктуры.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Построенный в аэропорту Пулково КСА НКАД является первой отечественной системой контроля аэродромного движения. «Вега» соответствует системе A-SMGCS второго уровня внедрения по классификации международной организации гражданской авиации ICAO. КСА НКАД «Вега» обрабатывает и объединяет плановую и фактическую информацию о положении и траекториях ВС, о погодных условиях в зоне аэропорта и состоянии покрытия взлетно-посадочной полосы.

Информация приходит от нескольких (до трех) радиолокационных станций (РЛС) обзора лётного поля, обзорного аэродромного радиолокатора, многопозиционной системы наблюдения и средств автоматического зависящего наблюдения вещательного типа (АЗН-В) от метеосервера непосредственно или через автоматизированную систему управления воздушным движением, а также от других доступных источников.

Объединение информации от источников зависимых и независимых наблюдений позволяет автоматизировать функции наблюдения и контроля аэродромного движения, идентификации несанкционированных объектов и их перемещений, формирование тревог и предупреждений о возможных конфликтах, выработку рекомендаций по их разрешению, решение других информационно-расчётных задач, необходимых для обеспечения безопасности полётов в аэродромной зоне при их высокой интенсивности. Специфика систем контроля аэродромного движения заключается в высоких требованиях к надёжности техники, ее устойчивости к электромагнитным помехам и способности работать в расширенном температурном диапазоне.

В состав КСА НКАД «Вега» входят программно-технические комплексы (ПТК):

- программно-технический комплекс объединения информации – ПТК-О;
- программно-технические комплексы диспетчеров (количество определяется при заказе оборудования) – ПТК-Д;
- программно-технический комплекс инженера – ПТК-И;
- программно-технический комплекс руководителя полётов – ПТК-Р;

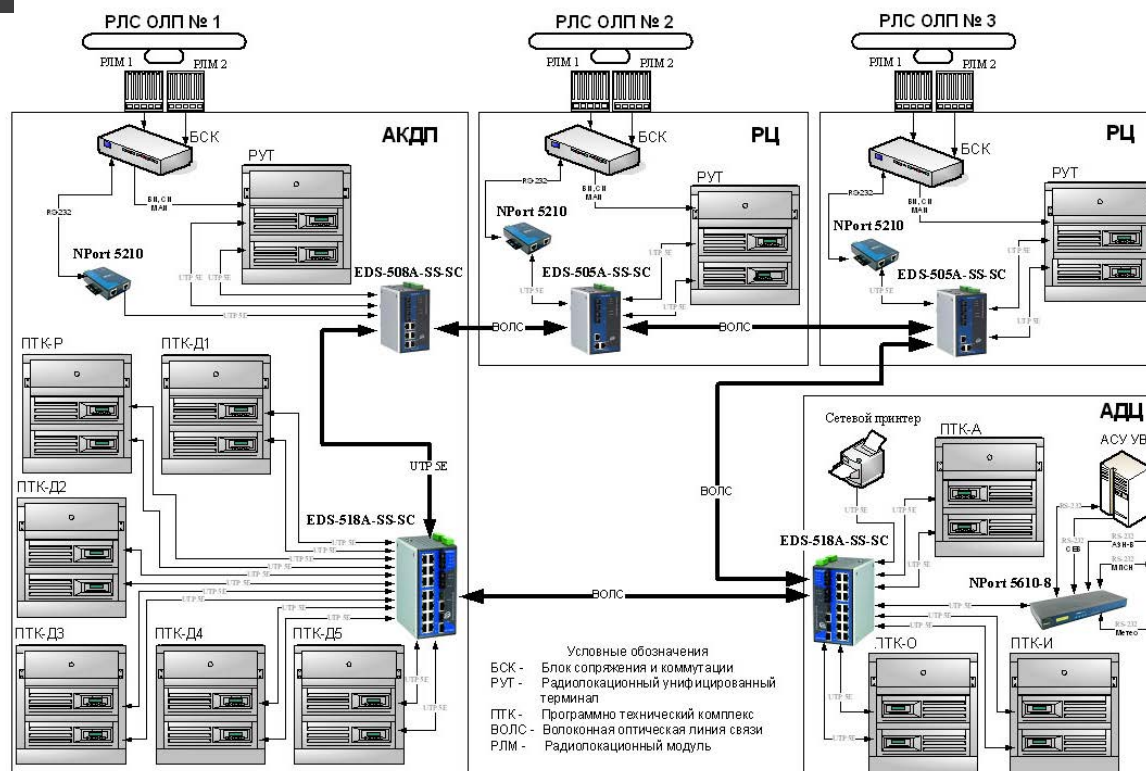
- программно-технический комплекс регистрации, документирования и архивации – ПТК-А.

Программно-технический комплекс включает ПК, специализированное программное обеспечение, коммуникационное оборудование, систему бесперебойного питания и в некоторых случаях технологический монитор. Основная задача ПТК – сбор и обработка информации в соответствии с заданными алгоритмами. Управление системой осуществляется несколькими операторами из удалённой от ПТК на 150 метров диспетчерской. Диспетчерская оборудована выносными консолями управления и отображения информации (КОИ-В). Консоль представляет собой KVM-систему, включающую клавиатуру, монитор и координаторное устройство ввода информации в компьютер (мышь). Система контроля аэродромного движения «Вега» комплектуется необходимым сетевым оборудованием, обеспечивающим связь стандарта Gigabit Ethernet. Основу ЛВС составляют резервируемые GE коммутаторы MOXA с возможностью подключения к волоконно-оптическим линиям связи (ВОЛС) – EDS-518A-SS-SC, EDS-508A-SS-SC, EDS-505A-SS-SC. Коммутаторы объединены одномодовым оптоволоконном в кольцевую сеть Turbo Ring. Преобразователи последовательных интерфейсов MOXA NPort 5210 используются для организации управления и контроля радиолокационных станций обзора лётного поля, NPort 5610-8 – для подключения к КСА НКАД автоматизированной системы управления воздушным движением, многопозиционной системы наблюдения и системы АЗН-В, метеосервера и системы единого времени.

Высокая надёжность КСА НКАД «Вега» обеспечивается применением двукратного «горячего» резервирования, современных сетевых технологий распределённой многопроцессорной обработки информации, что позволяет наращивать функциональные возможности комплекса и адаптироваться к особенностям аэропорта и пожеланиям заказчика. Созданная разработчиками «ЛЭМЗ» система является тиражируемым решением. На сегодняшний день КСА НКАД уже успешно внедрён в аэропортах Хабаровска, Новосибирска и Сочи.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



- Промышленные Ethernet-коммутаторы EDS-518A-SS-SC, EDS-508A-SS-SC, EDS-505A-SS-SC;
- 2-портовые преобразователи последовательных интерфейсов RS-232 в Ethernet NPort 5210;
- 8-портовые преобразователи последовательных интерфейсов RS-232 в Ethernet NPort 5610.

Отзыв от разработчика:

- промышленное исполнение;
- возможность монтажа на DIN-рейку;
- высокая надежность;
- возможность резервирования питания;
- работа в расширенном диапазоне температур;
- поддержка резервирования Turbo Ring;
- гибкость и простота настройки оборудования;
- возможность удалённой настройки оборудования.

Компания-разработчик: ОАО «НПО "ЛЭМЗ"»

Сайт: www.lemz.ru

Научно-производственное объединение «Лианозовский электромеханический завод» («НПО "ЛЭМЗ"») – предприятие, специализирующееся в области разработки и производства радиолокационных комплексов и систем управления различного назначения.

Система удаленного мониторинга объектов МП «Водоканал» г. Лыткарино (Московская область)

1



Объект: МП «Водоканал»

Информация об объекте:

МП «Водоканал» обеспечивает подачу воды и удаление канализационных стоков, бесперебойное обеспечение водой населения города Лыткарино Московской области и его предприятий. Всего в систему подключено 3 водозаборных узла (ВЗУ) с насосными станциями второго подъема, 17 артезианскими скважинами и 7 резервуарами. Хозяйство водоканала (пункты водозабора, насосные станции второго подъема, здание управления водоканала) характеризуется разбросанностью объектов по территории общей площадью около 17 км², поэтому основные трудности в реализации системы ложатся на организацию доставки данных от точек измерения.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Система предназначена для сбора, обработки и предоставления различным службам предприятия своевременной информации о режимах работы технологического оборудования и объемах выкачанной и поданной в городскую сеть воды.

Система контролирует:

- расход и давление воды на выходе в сеть водоснабжения;
- подачу воды из артезианской скважины;
- ток скважинных и подкачивающих насосов;
- сигнализацию и регистрацию проникновения в помещения удалённых артезианских скважин;
- изменение уровня воды в резервуарах.

Кроме того, система удалённого мониторинга объектов обеспечивает автоматическое формирование отчётов по основным параметрам добычи и распределения.

На нижнем уровне системы расположены датчики течения, датчики давления и уровнемеры, преобразователи тока, контроллеры I-7188XAD и модули ввода аналоговых сигналов I-7017Z от ICP DAS.

Связь между узлами системы организована по GSM-каналам. Это связано с тем, что большие расстояния делают слишком дорогой прокладку кабельной сети, а сложный рельеф местности не позволяет добиться прямой видимости между объектами естественным образом. Осуществляют связь GSM/GPRS/EDGE модемы MOXA OnCell G3150.

Для опроса контроллеров используется режим модема Reverse Real COM, обеспечивающий наличие вир-

туальных последовательных портов на сервере сбора данных. Модемы регистрируются в сети GPRS с динамическим IP. В системе имеется только один статический IP: на роутере, который является точкой доступа к сети интернет-провайдера. На роутере настроено перенаправление портов, используемых модемами, на сервер сбора данных, находящийся в локальной сети, на котором установлено следующее ПО:

- Менеджер виртуальных портов (NPort Driver Manager, MOXA);
- OPC-сервер для работы с MasterPLC по GSM-каналам (M-PLC-OPC-HDA-GSM, ИнКАТ);
- Исполнительная сетевая SCADA-система на 2500 внешних точек ввода-вывода (Soft-SCADA-RT-MSRTNET, ИнКАТ).

Управляющий сервер работает на базе процессора Intel Core i5-660 3,33GHz/ 2xDDR3 с операционной системой Windows 7 Pro.

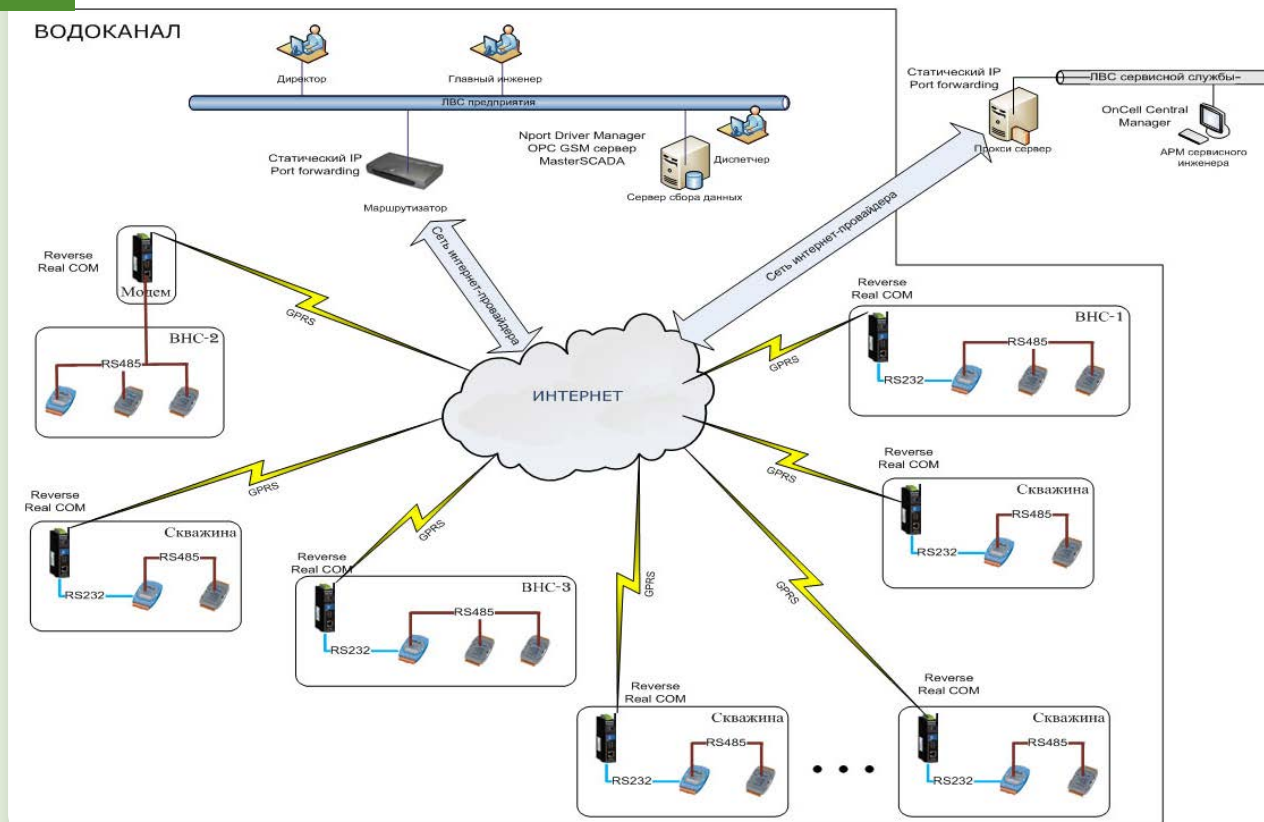
Визуализируются технологические процессы (число работающих скважин, текущие аварии, основные параметры водоснабжения, несанкционированные проникновения в павильоны артезианских скважин) на рабочих местах руководства предприятия, диспетчера и главного инженера.

Созданная система не исчерпывает потенциальных возможностей, не всегда востребованных заказчиком. Предлагаемая реализация системы позволяет поэтапно наращивать её.

Система легко переносится на другие подобные объекты.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование МОХА в составе системы



В связи с невысокой надежностью канала передачи данных на каждом объекте вынужденно используется контроллер, который может хранить некоторый объем данных в случае перерывов в GPRS-связи.

Один из объектов оказался в точке «провала» GSM-связи – во впадине между поросшими лесом холмами. Уровень сигнала оказался слишком низким и непостоянным. С антенной 3 dB он в течение 15 минут менялся от 18 до 7 RSSI (при максимуме 30 RSSI). Использование направленной антенны AL-1800-13 позволило поднять уровень сигнала на треть, теперь он составляет от 24 до 15 RSSI. В период опытной эксплуатации системы были проведены длительные испытания качества GPRS-передачи данных двух GSM-провайдеров («Мегафон» и «МТС»). При одинаковом уровне сигнала качество передачи данных у «Мегафона» лучше. Трафик GPRS составил около 200 Мб за месяц на объект с количеством сигналов до 20 и периодом опроса 300 мс.

Отзыв от разработчика:

Преимущества:

- Программное обеспечение виртуальных портов входит в поставку.
- И драйвер, и утилита OnCell Search имеют удобные настройки.
- Наличие web-интерфейса облегчает работу с модемом.
- Возможность работы в разных диапазонах позволило использовать 1800 МГц в точке с неудовлетворительными условиями связи.
- Наличие двух последовательных интерфейсов (RS232/485) позволило легко изменить схему подключения, когда возникла необходимость из-за условий связи перенести антенну (и модем) на значительное расстояние от шкафа, недопустимое для RS232.
- Наличие индикации силы GSM-сигнала.
- Функция GuarantLink, доступная в новом Firmware модема, позволяет компенсировать почти все ситуации, связанные с недостатками GPRS-канала передачи данных.
- ПО OnCell Central Manager помогает в обслуживании.

Нарекания:

- OnCell Driver Manager не поддерживает Windows 7.

Компания-разработчик: ЗАО «НПФ "ИнСат"»

Сайт: www.insat.ru

Основная сфера деятельности ЗАО «ИнСат» – производство тиражируемого программного обеспечения для промышленной автоматизации (SCADA, OPC). «ИнСат» также является широкопрофильной инженеринговой компанией, выполняющей разработку АСУ ТП в теплоэнергетике, химии и других отраслях, систем диспетчеризации, систем коммерческого и технического учета ресурсов (АСКУЭ, АСТУЭ), систем автоматизации зданий.

Контрольно-измерительный комплекс сложных геологических процессов и системы телеметрии буровых установок на объекте строительства Алабяно-Балтийского тоннеля

1



Объект:

Алабяно-Балтийский тоннель

Информация об объекте:

Строящийся в Москве Алабяно-Балтийский тоннель длиной 2150 метров будет соединять территории районов Сокол и Аэропорт. В ходе работы строителям пришлось столкнуться с рядом трудностей: плотная городская застройка, насыщенные транспортные потоки, действующая линия метрополитена и сложные геологические условия – высокий уровень грунтовых вод. Для обеспечения безопасности между тоннелем и линией метро был сделан железобетонный щит весом в несколько тысяч тонн.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Главной задачей комплекса является удалённый контроль за состоянием нескольких сопряженных со строительством объектов: действующей линии метрополитена, близстоящих зданий, буровых установок, также система осуществляет мониторинг геологической обстановки на территории строительства. В первую очередь контроль необходим для предотвращения опасных ситуаций, связанных с высоким уровнем сложности строящегося объекта.

В состав комплекса входят подсистемы мониторинга уровня грунтовых вод, давления грунта, подвижки грунта, контроля деформации несущих конструкций, напряжённого состояния несущих конструкций, термоконтроля и телеметрии буровых установок. Контроль за состоянием тоннеля метро и зданиями производится при помощи тахеометров и маркеров. Тахеометры, точно определяя пространственные координаты близкорасположенных к строительству зданий и стенок тоннелей, определяют их смещение. Также в тоннеле метро установлены тензометрические датчики, измеряющие деформацию несущих конструкций. Контроль за процессом бурения производится путем сбора данных с бортовых компьютеров буровых установок, контролем давления в грунте и уровнем грунтовых вод. Также в непосредственной близости от буровых установок расположены датчики температуры. Контроль геологической обстановки производится путём контроля уровня грунтовых вод и подвижки грунта. Датчики наклона, инклинометры, позволяют получать актуальную информацию о перемещениях грунта на территории стройки.

Для сбора и хранения информации, полученной от устройств нижнего уровня автоматизации, в проекте задействовано свыше 50 контроллеров и модулей. От них информация передается в центры управления контрольно-измеритель-

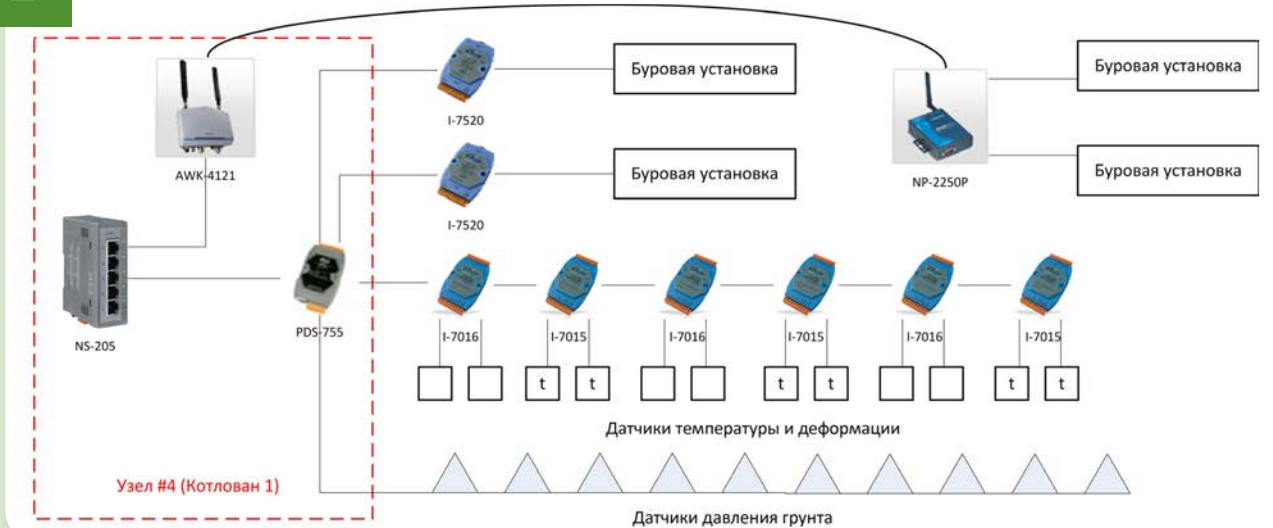
ного комплекса. Из-за большой площади объекта распределённая система мониторинга была разделена на несколько узлов, объединённых различными каналами связи. Радиосвязь объединяет несколько удалённых узлов с остальными элементами системы. Также комплекс оснащён системой уведомления о событиях по SMS и имеет шлюз для доступа из сети Интернет. Оптоволоконные каналы связи обеспечивают взаимодействие основных управляющих центров с остальными узлами системы. Один из управляющих центров находится на станции метро «Сокол», второй расположен в географическом центре развёрнутого строительства, непосредственно над тоннелями.

В управляющем центре на настенных табло созданы трехмерные модели объектов телеметрии: тоннелей, близко расположенных к строительству зданий, отмечены уровни грунтовых вод. Таким образом с помощью визуализации всех технологических процессов происходит управление системой мониторинга. Администрирование системы осуществляется посредством ПО, специально разработанного на базе языков программирования C Sharp и Delphi. Также в центре мониторинга хранится полный архив полученных от измерительных устройств данных с самого начала строительства. Систему постоянно обслуживает штат из пяти человек: специалисты по программированию и техническому обслуживанию оборудования.

Созданная на объекте строительства Алабяно-Балтийского тоннеля система является неограниченно расширяемой, в настоящий момент потребность в росте возникает регулярно по ходу продвижения строительства. Потенциально система может использоваться на любых строительных объектах.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование МОХА в составе системы

Отзыв от разработчика:

- конкурентоспособная цена;
- надежность и функциональность;
- работа в расширенном диапазоне температур.

NPort W2250 Plus



AWK-4121

Оборудование МОХА использовано в разработанном комплекте для обеспечения беспроводной связи буровых установок с узлами системы мониторинга, а также для обмена данными между узлами.

Контролируемое оборудование буровой установки имеет интерфейс RS-485. В случаях, когда связь с узлом может быть организована кабельным способом, передача данных происходит по «витой паре». В тех случаях, когда прокладка кабеля невозможна, связь обеспечивается по каналам Wi-Fi при помощи преобразователей МОХА NPort W2250 Plus (конвертеров RS-485 в Wi-Fi) и точек доступа Wi-Fi модели AWK-4121.

- NPort W-2250 Plus – 2-портовый сервер RS-232/422/485 в беспроводный Ethernet Wi-Fi IEEE 802.11a/b/g.
- AWK-4121- Беспроводной сетевой адаптер IEEE 802.11a/b/g с защитой от пыли и влаги IP67 с расширенным диапазоном температур.

Компания-разработчик: ООО «НПО "Космос"»

Сайт: www.concern-kosmos.ru

НПО «Космос» — многопрофильное научно-производственное объединение. «Космос» строит и ремонтирует автомобильные дороги, мосты, взлётно-посадочные полосы аэродромов, тоннели под действующими автомобильными и железнодорожными магистралями без остановки транспортных потоков, разрабатывает проекты реконструкции городов, прокладки новых магистралей и кольцевых дорог.

Система мониторинга состояния несущих конструкций (СМИК) вантового моста через бухту Золотой Рог во Владивостоке

1



ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Погода в зоне возведения мостового перехода характеризуется плотными туманами, частыми внезапными дождями, сопровождаемыми сильным ветром до 15–20 м/с, причем нижняя граница облачности составляет около 70–80 м. Кроме того, на пространственное положение возводимых пилонов существенное влияние оказывает их резкий нагрев под воздействием солнечного излучения. В таких условиях применение традиционных методов геодезических измерений с использованием электронно-оптических приборов не обеспечивает требуемую проектом скорость и синхронность мониторинга.

Созданная с учетом конструкции моста и погодно-климатических условий система мониторинга использовалась на стадии строительства и используется сейчас в процессе эксплуатации моста. Она состоит из управляющей, измерительной части и места оператора. Измерительная часть реализована на 12 высокоточных датчиков наклона (инклинометрах), 32 прецизионных датчиков температуры приповерхностного бетонного слоя и метеосенсора. По плану производства геодезических работ метеосенсор в процессе возведения моста постоянно должен был находиться в месте подъема, монтажа и приварки очередного блока пролётного строения, сообщая метеорологическую обстановку заинтересованным службам. Датчики измерительной части расположены на отметках 3, 60, 130 и 175 метров двух опор моста, находящихся на противоположных берегах бухты Золотой Рог, и на наращиваемом пролётном

Объект:

Мост через бухту Золотой Рог

Информация об объекте: Мост через бухту Золотой Рог — вантовый мост во Владивостоке. Строительство было начато 25 июля 2008 года в рамках программы подготовки города к проведению саммита АТЭС в 2012 году. Мост имеет длину 1387 м, ширину 28,5 м, а высота его пилонов составляет 225 м.

строении. Расстояние между опорами — 730 м, от места сбора информации (где расположен сервер) до ближайшей опоры 850 м.

Все датчики имеют цифровой выход на протоколы RS 232, RS 485 или TCP/IP и объединены в локальную измерительную сеть. Для преобразования данных используются конвертеры последовательного интерфейса в Ethernet NPort IA 5250. С помощью беспроводного сетевого адаптера AWK-3121 и направленных антенн Polaris 17-24 данные поступают на сервер со специализированным программным обеспечением GeoMoS Monitor. На рабочем месте оператора установленный модуль GeoMoS Analyzer визуализировал информацию о состоянии мостового сооружения, получаемую в период строительства. На мониторах отображались процессы наклона пилонов, температура поверхностного слоя бетона опор, возмущающее воздействие от ветра, его скорость, направление, влажность, величина дождевых осадков. По всем этим данным расчётчик мостовой конструкции определял дополнительные величины смещений очередной монтируемой секции, так чтобы при снятии возмущающих факторов конструкция заняла строго вертикальное положение.

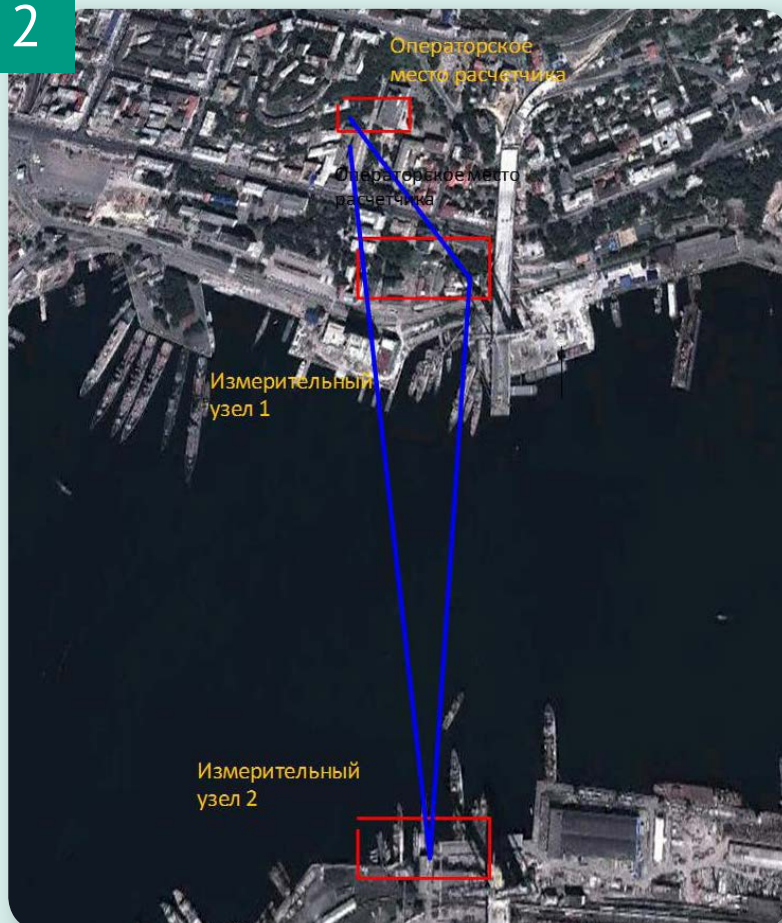
С мая 2012 года после завершения основного этапа строительства и соединения частей руслового пролёта созданная специалистами Центра система мониторинга состояния несущих конструкций (СМИК) входит в состав структурированной системы мониторинга и управления сооружением (СМИС). В свою очередь СМИС является объектовым звеном единой государственной системы непрерывного мониторинга мостового перехода через бухту Золотой Рог.

Управляющая система по классу организации является централизованной, работает автоматически и обслуживается во Владивостоке в режиме удалённого доступа из офиса ООО «Инжиниринговый центр ГФК» в Москве. В качестве ОС используется Windows 7. Систему обслуживает один специалист в офисе и, в случае необходимости, один полевой инженер.

Поскольку вантовый мост является уникальным сооружением, архитектура созданной системы уникальна и не подлежит тиражированию. Однако разработанные принципы мониторинга процесса возведения высотных сооружений вызывают значительный интерес у строителей и системных интеграторов.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



Отзыв от разработчика:

При создании технического решения выбор был сделан в пользу оборудования MOXA из-за его надёжности, наличия web-интерфейса и возможности удалённой перестройки параметров. Также важное значение имела команда высококвалифицированных специалистов, способных ответить на все непредвиденные вопросы в любой час дня и ночи и дать технически грамотные рекомендации.

3

Оборудование MOXA в составе системы



EDS 305-T



AWK 3121-T



NPort IA 5250-T

В системе мониторинга состояния несущих конструкций использовались следующие устройства MOXA:

- Точки беспроводного доступа AWK 3121-T с внешними антеннами — 3 шт.
- Преобразователи интерфейсов RS-232/422/485 в Ethernet NPort IA 5250-T — 38 шт.
- Ethernet-коммутаторы EDS 305-T 3 шт.

Компания-разработчик: ООО «Инжиниринговый центр ГФК»

Сайт: www.icentre-gfk.ru

ООО «Инжиниринговый центр ГФК» специализируется на проектировании и внедрении современных технологий деформационного мониторинга и спутникового позиционирования на объектах повышенной опасности. В том числе центр решает задачи обеспечения безопасности стратегически важных и потенциально опасных инженерных сооружений в процессе их строительства и эксплуатации.

Автоматизированная система управления и диспетчеризации инженерного оборудования распределительного центра «Осиновая роща» (пос. Парголово, Санкт-Петербург)

1



Объект: Новый современный распределительный центр «Осиновая роща»

Информация об объекте:

Распределительный центр «Осиновая роща» общей площадью 60 Га, осуществляющий полный спектр логистических услуг. На его территории расположены сухие склады, склад-холодильник, СВХ, контейнерная площадка, МРЭО, офисные помещения и другие объекты.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Система создана для централизованного оперативного контроля за инженерными системами складского комплекса, непрерывно работающего в режиме холодного хранения.

АСУ предназначена для:

- диспетчерского контроля за инженерными системами: освещением, температурным режимом, тепло- и водоснабжением, холодильным оборудованием, системами безопасности;
- автоматизированного измерения и контроля параметров тепло- и водоснабжения, коммерческого учета потребления энергоресурсов, в том числе воды, газа, электроэнергии;
- мониторинга инженерного оборудования и работы технических служб.

Специфика системы:

- Масштабность. Всего промышленная сеть диспетчеризации объединяет более 2000 точек контроля и обрабатывает около 4000 параметров. При этом в единую среду управления интегрировано множество разнородного оборудования и интерфейсов.
- Агрессивная среда. Отдельные блоки оборудования расположены на территории складов холодного хранения и эксплуатируются фактически при температурах от -24 °С до 0 °С.
- Высокие требования к надёжности. Всё оборудование АСУД подключено к сети гарантированного электропитания, что обеспечивает работоспособность системы 24 часа в сутки 7 дней в неделю. Кроме того, для повышения надёжности АСУД использован резервный сервер, который позволяет свести к минимуму время простоя системы.

В структурном отношении АСУД состоит из двадцати двух независимых блоков управления и мониторинга локальных инженерных систем и центрального блока управления.

Система АСУД состоит из трех уровней:

- На нижнем уровне система объединяет исполнительные устройства, датчики, приводы двигателей, щиты управления локальной автоматикой по следующим протоколам: LonWorks, Modbus, TCP/IP, CAN, M-Bus, Profinet. Исполнительные устрой-

ства подключены к контроллерам управления и сбора данных ICP DAS серий ET-70xx и WISE-71xx; модульным свободно-программируемым контроллерам WinPac 8847; асинхронным серверам и преобразователям сигналов MOXA NPort 51xx.

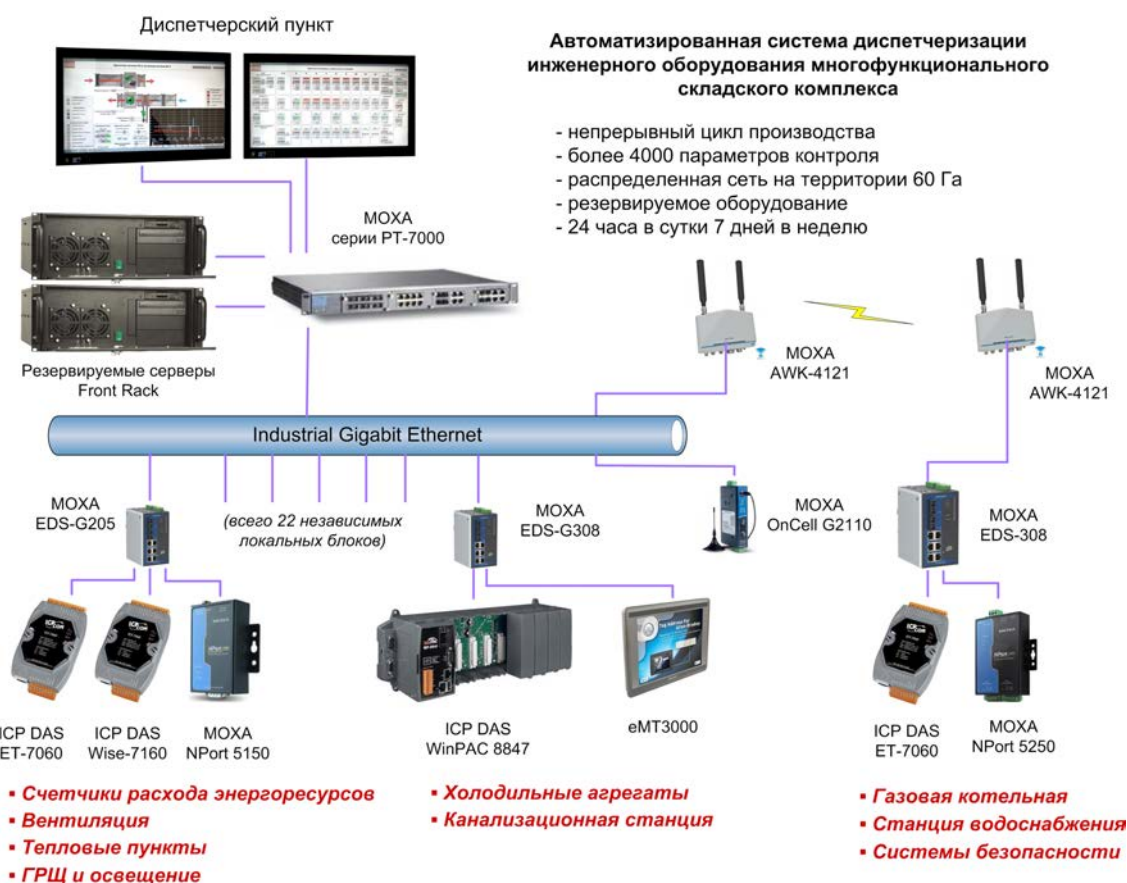
- На среднем уровне различные интерфейсы полевого оборудования подключены к промышленной магистральной волоконно-оптической Ethernet-сети посредством конвертеров, маршрутизаторов и станций беспроводной связи MOXA.
- На верхнем уровне расположен диспетчерский пункт, обеспечивающий визуализацию процессов. Пункт оборудован резервируемыми серверами на базе компьютеров FRONT.Rack, сенсорными экранами управления с диагональю 24 дюйма и устройствами вывода на печать. Диспетчерский пункт системы позволяет оператору управлять состоянием всех инженерных систем в реальном времени, а также работать с историческими данными.

На этапе разработки в АСУД была заложена возможность расширения на каждом из уровней. Магистральная сеть позволяет подключать дополнительное коммутационное оборудование с помощью оптоволокну. К коммутаторам подключаются модули ввода-вывода ICP DAS и преобразователи интерфейсов MOXA без изменения топологии или наращивания ресурсов. В процессе строительства объекта магистральная сеть и узлы связи наращивались сегментами с присоединением удалённых объектов по каналам беспроводной связи. Используемые в проекте типовые технические решения могут быть тиражированы для других объектов, требующих постоянного контроля за распределёнными инженерными системами и технологическим оборудованием.

Результатом внедрения системы контроля каналов связи, расхода воды, электроэнергии и доступа в здание стало сокращение расходов на эксплуатацию инженерных систем на 15-20%. Система передачи тревожных SMS-сообщений при возникновении внештатных ситуаций свела к минимуму человеческий фактор.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование MOXA в составе системы



- Преобразователи последовательных интерфейсов RS-232/422/485 в Ethernet марки NPort 51xx;
- Промышленные коммутаторы серии EDS;
- Точки беспроводного доступа AWK-3121.

Устройства MOXA собирают и передают в единую базу данных информацию обо всех штатных и аварийных событиях инженерного оборудования комплекса.

Отзыв от разработчика:

Оборудование MOXA было выбрано благодаря универсальности, функциональности и компактности устройств. Удалённое управление по протоколу HTTP позволяет обеспечить контроль линий связи, сократить сроки пусконаладочных работ, снизить затраты на обслуживание системы.

Среди преимуществ данного оборудования можно выделить:

- возможность удалённого мониторинга и конфигурирования;
- соотношение цены и качества лучше, чем у других производителей;
- поддержка протокола TCP/IP;
- компактные габариты и промышленное исполнение;
- низкое потребление электропитания.

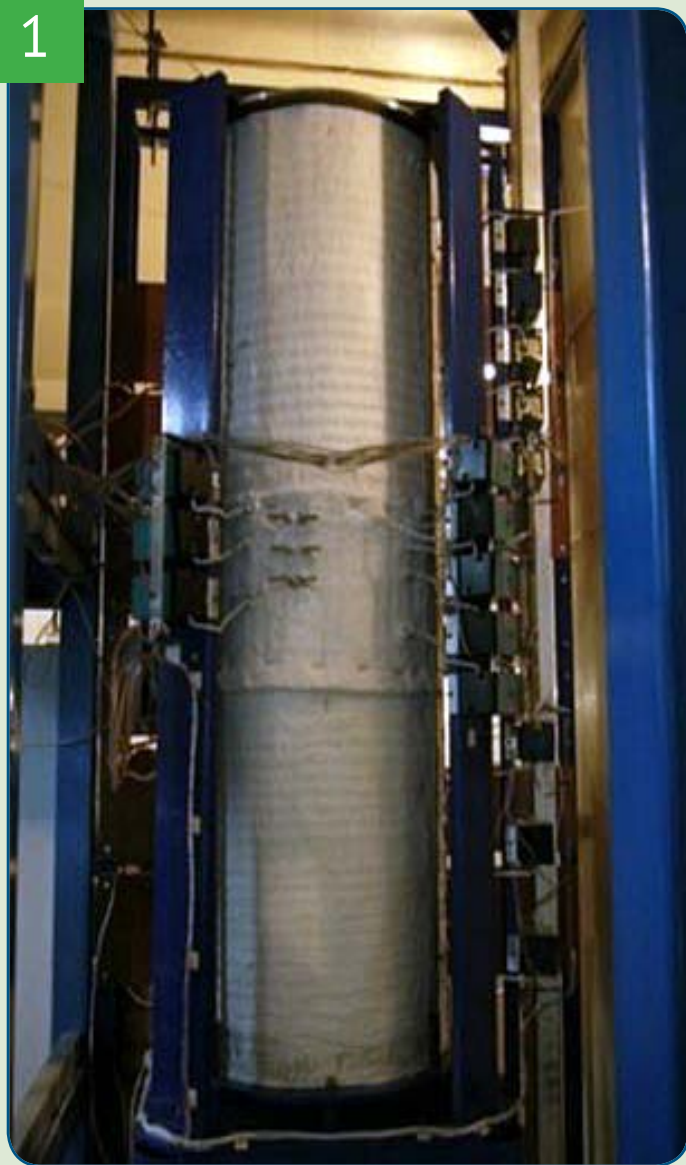
Компания-разработчик: ООО «Атрия», Санкт-Петербург

Сайт: www.atrianw.com

«Атрия» создает современные системы управления, обеспечивающие непрерывную эффективную работу технологического оборудования. Компания разрабатывает и устанавливает системы автоматики и диспетчеризации, комплексы управления сборочными линиями, автоматические системы пожаротушения, распределительные панели электроснабжения, автоматику складских комплексов.

Система автоматического управления термической установкой для выращивания монокристаллов

1



ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Сложность автоматизации многозонных термических установок заключается в том, что в рабочем объеме при выращивании кристаллов непрерывно происходят внутренние изменения: перемещение контейнера, изменение состава синтезированного вещества, выделение теплоты кристаллизации и т.д.

Чтобы получить функциональные монокристаллы требуемых размеров и высокого оптического качества, необходимо четко контролировать параметры технологического процесса:

- скорость изменения температуры в рабочем объеме установки;
- форму фронта кристаллизации;
- осевую скорость роста кристалла и т.д.

Разработанная распределенная система программного управления включает информационно-измерительную и управляющую системы.

Объект: Многозонные термические установки для выращивания монокристаллов

Информация об объекте:

Объектом автоматизации являются многозонные термические установки для выращивания монокристаллов методом Бриджмена в вертикальном варианте. Установки представляют собой печи ($r = 0,25$ м, $h = 1,5$ м) на основе унифицированных нагревательных модулей.

Информационно-измерительная система (ИИС) предоставляет оператору-технологу данные о показаниях термопар, выделяемой мощности нагревателей и положении ростового контейнера.

В состав информационно-измерительной системы входят термопары (до 50 шт.), термостаты и модули ввода аналоговых сигналов. В качестве исполнительных механизмов используются симисторные преобразователи собственного производства, позволяющие плавно изменять мощность нагревательных элементов. Число нагревателей в термической установке составляет 30 шт. Количество входов многоканальной системы управления – 40, выходов – 30.

Удаленность стационарного рабочего места от объекта управления примерно 300 м. На рабочем месте оператора визуализируются следующие процессы: показания термопар, заданные значения температур для регуляторов нагревательных элементов, состояние и режим работы регуляторов, текущие значения тепловых мощностей нагревательных элементов.

Удаленное управление термической установкой осуществляется по сети Ethernet с помощью четырехканальных модулей ЦАП MOXA M-4410 (управление симисторами) и двухканальных входных аналоговых модулей MOXA M-6201 (измерение ЭДС термопар).

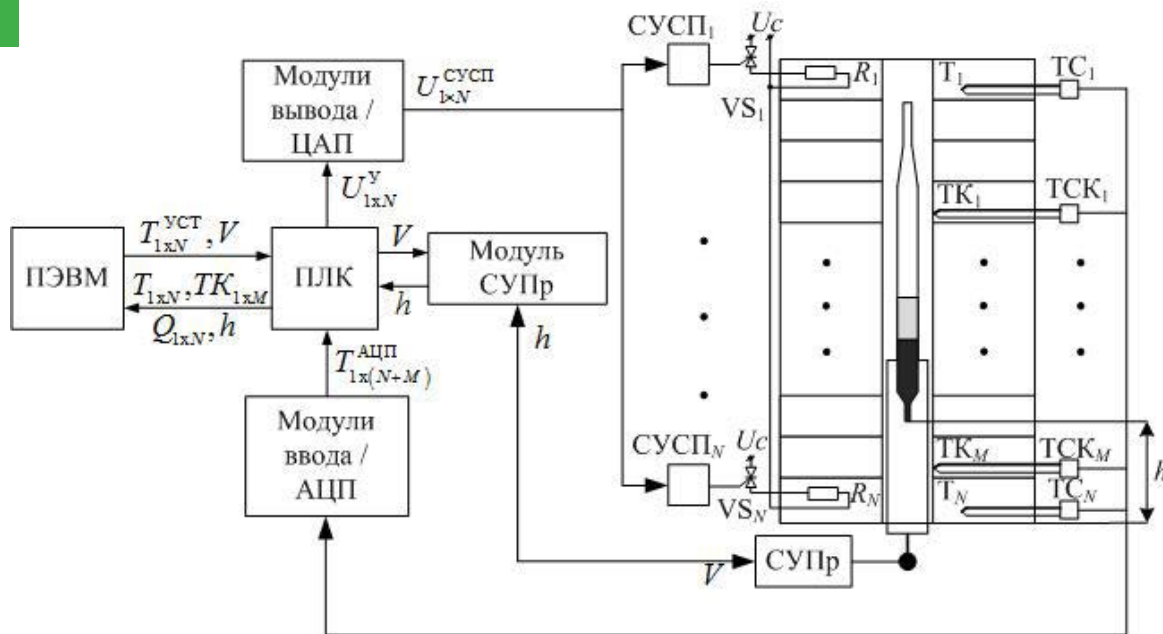
Для управления системой используется программное обеспечение собственной разработки. Среда разработки – Visual Studio 2010 (C++). ПО позволяет изменять алгоритмы управления технологическими процессами установки и обеспечивает архивацию данных. В процессе эксплуатации систему обслуживает один дежурный оператор.

Разработанная система автоматического управления применяется как на участке производства по выращиванию монокристаллов, так и на участках синтеза веществ и очистки материалов. Система используется с 2004 года и хорошо себя зарекомендовала. Применение разработанных систем автоматического управления позволяет получать монокристаллы больших размеров и высокого оптического качества.

Система является открытой и может наращиваться, при дооснащении оборудованием способна выполнять другие функции, а после адаптации управляющего ПО под конкретные требования заказчика может быть использована на других подобных объектах.

СХЕМА СЕТИ ОБЪЕКТА

2



3

Оборудование МОХА в составе системы



Корзина МОХА NA-4020, оснащённая аналоговыми двухканальными входными М-6201 и четырехканальными выходными модулями М-4410, предназначена для съёма сигналов термодпар, передачи их контроллеру по запросу, приёма и реализации управляющих сигналов контроллера.

Преобразователь интерфейсов МОХА Tran-sio A53 RS-232 to RS-422/485 Converter используется для обеспечения связи между контроллером и корзиной.

Отзыв от разработчика:

- Промышленное исполнение
- Надежность
- Функциональность
- Конкурентоспособная цена

Выбранное оборудование, по нашему мнению, идеально подходит для создания небольших, рассредоточенных на небольшом расстоянии систем управления. Нареканий к оборудованию нет.

Компания-разработчик: ООО «Лаборатория оптических кристаллов» (ООО «ЛОК»)

Сайт: www.loc-ltd.com

■ Научно-производственная фирма «ЛОК» специализируется на разработке технологий и производстве монокристаллических оптических и полупроводниковых материалов и функциональных элементов на их основе.

Технический тренинг по продукции МОХА

Являясь ведущим партнером МОХА в России, компания «Ниеншанц-Автоматика» ежегодно проводит специализированный технический тренинг MOXA Technical Support Certification. Тренинг MTSC-Russia направлен на приобретение техническими специалистами практических навыков работы с коммуникационным оборудованием МОХА по оригинальной программе тайваньского разработчика промышленных коммуникационных систем.



Ключевой особенностью тренинга MTSC-Russia

является тесное общение квалифицированных инженеров в неформальной обстановке, а также возможность обсудить любые вопросы, связанные с использованием оборудования, с представителями «Ниеншанц-Автоматика» и МОХА. Тренинг ведут технические специалисты обеих компаний. Обучение проходит в непринужденной обстановке в нескольких группах по 6 человек и чередует практические занятия с лекционным курсом.

Тренинг состоит из трех частей:

- 1) Лекционная часть длится 11 академических часов, 8 часов отдано практическим занятиям и 4 академических часа занимает заключительное тестирование. Лекционная часть включает в себя обзор новинок оборудования и типовых коммуникационных задач.
- 2) На практических занятиях слушатели приобретают навыки работы с сетевыми устройствами МОХА: коммутаторами, маршрутизаторами, промышленными точками доступа Wi-Fi, преобразователями, GPRS-модемами, интеллектуальными Ethernet-системами сбора данных и т.д.
- 3) По результатам тестирования и заключительной экзаменационной работы выдается сертификат, подписанный представителями MOXA Inc.

Ценность обучения

на тренинге MTSC-Russia состоит в получении реальных знаний из первых рук, а также в выработке навыков практической работы с сетевым коммуникационным оборудованием. Программа тренинга MTSC-Russia адаптирована техническими специалистами «Ниеншанц-Автоматика» в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию в системах автоматизации отечественных предприятий. Рассказ о внедрении сетевых устройств МОХА в АСУТП крупных российских предприятий предусмотрен в программе мероприятия. Полученные на тренинге знания помогут техническим специалистам значительно сократить время на разработку и создание новых коммуникационных систем.

К участию в тренинге приглашаются

как специалисты, уже имеющие опыт работы с оборудованием МОХА, так и те, кто только хочет познакомиться с возможностями сетевых промышленных решений тайваньского производителя. За 8 сессий технического тренинга обучение прошли свыше 250 инженеров таких компаний, как «Роснефть», «Газпромавтоматика», «Гипросвязь», «Связьтранснефть», «Русгазавтоматика», «Архангельский ЦБК», «Шнейдер Электрик», «Локомотив» (Ярославль), «Комбинат КМА Руда». Кроме того, «Ниеншанц-Автоматика» провела корпоративный технический тренинг сотрудников компании «Связьтранснефть».



НИЕНШАНЦ
АВТОМАТИКА



МОХА

IndustrialPC

НИИЕНШАНЦ
АВТОМАТИКА

Санкт-Петербург

193318, ул. Ворошилова, д. 2
Тел.: (812) 326-59-24, 326-20-02
Факс: (812) 326-10-60
E-mail: ipc@nnz.ru

Екатеринбург

ул. Ереванская, д. 6, оф. 113
Тел./факс: (343) 216-51-28
(секретариат ДЦ «Тайпит»), доб. 107
E-mail: ekb@nnz-ipc.ru

Москва

107140, ул. Верхняя Красносельская, д. 8, к. 3
Тел.: (495) 980-64-06
Факс: (495) 981-19-37
E-mail: msk@nnz.ru

Новосибирск

(Академгородок),
пр. Акад. Коптюга, д. 1а, оф. 227
Тел.: (383) 332-08-51
Факс: (383) 333-21-73
E-mail: nsk@nnz-ipc.ru