

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: tsr@nt-rt.ru Веб-сайт: www.tersy.nt-rt.ru

Система телемеханики городской газораспределительной сети Терси

Описание объекта автоматизации

Городская газораспределительная сеть представляет собой комплекс территориально распределенных объектов. В состав объектов входят газораспределительные станции (ГРС), газораспределительные пункты (ГРП) и регуляторные станции (РС), связанные сетью газопроводов, по которым производится доставка природного газа из магистральных газопроводов до потребителей.

Основной функцией перечисленных объектов является преобразование состояния газа (снижение давления, очистка, подогрев, одоризация) до условий, пригодных для дальнейшего транспорта и подачи продукта потребителю. Вместе с этим на ряде объектов производится распределение выходного потока и учет расхода газа по нескольким потребителям.

Как правило, объекты функционируют в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Основные и дополнительные функции объектов реализуются с помощью специализированного оборудования: запорная арматура, редуктора, корректора расхода и т.д.



Типовое решение

Разработанная предприятием НТО «Терси-КБ» система телемеханики (СТМ) предназначена для постоянного контроля и управления состоянием всех объектов газораспределительной сети из единого диспетчерского пульта управления (ДП) и отвечает следующим требованиям:

- поддержка существующих линий связи с объектами, допускающих низкое качество передачи сигнала, а также долговременные обрывы связи;
- компактность применяемого оборудования;
- поддержка широкого спектра оборудования для коммерческого учета газа (СПГ761, ЕК88, ЕК260, СУПЕРФЛОУ и др.);
- возможность модификации системы без существенных затрат в процессе эксплуатации.

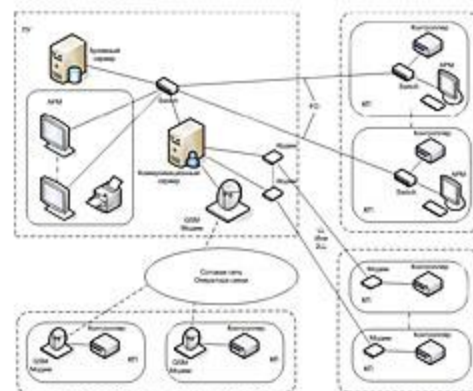
Данная система телемеханики предназначена для применения в качестве распределенной информационно-управляющей системы контроля технологического режима городских газораспределительных сетей, управления газораспределением и учета газопотребления городской сети.

Структура системы

Система состоит из оборудования, размещаемого на ДП, и контроллеров, установленных на контролируемых пунктах (КП): ГРС, ГРП, РС, а также на вводах у потребителей газа.

Данная система телемеханики имеет двухуровневую структуру.

На нижнем уровне СТМ расположены контролируемые пункты, осуществляющие измерение и контроль параметров технологического процесса по сигналам от датчиков, выдачу сигналов управления технологическим процессом и передачу информации на диспетчерский пульт.



На верхнем уровне СТМ находится диспетчерский пульт, имеющий в своем составе:

- автоматизированные рабочие места оператора, предназначенные для отображения измеряемых и контролируемых параметров технологического процесса, а также дистанционного управления технологическим процессом;
- коммуникационный и архивно-конфигурационный серверы, предназначенные соответственно для организации заданного регламента взаимодействия ДП с КП, хранения программной конфигурации системы, накопления и предоставления доступа к ретроспективной информации о параметрах технологического процесса.

Функции системы

СТМ позволяет выполнять в автоматическом режиме следующие действия, направленные на контроль поставок газа потребителю:

1. На уровне КП вычислять или считывать со специализированных автономных устройств учета мгновенный стандартный расход по каждому потребителю. При превышении сверхлимитного значения (задается уставкой), на ДП формировать тревожное сообщение с выдачей звуковой сигнализации.
2. На уровне КП вычислять или считывать со специализированных автономных устройств учета стандартный объем по каждому потребителю по часам и по суткам. При превышении соответственно среднечасовой и среднесуточной нормы поставки (задается уставкой), на ДП формировать тревожное сообщение с выдачей звуковой сигнализации.
3. На уровне ДП вести почасовой архив стандартного объема по каждому потребителю:
 - полный объем поставки газа в течение контрактных суток по часам;
 - объем поставки газа сверх лимита в течение контрактных суток по часам;
 - объем поставки газа сверх среднечасовой нормы в течение контрактных суток по часам.

Кроме перечисленных действий, СТМ позволяет отслеживать нарушения уставок технологических параметров и режимов работы оборудования с оповещением оператора ДП и возможностью в автоматическом режиме выполнять действия по предотвращению аварийных ситуаций - принимать

от оператора и самостоятельно вырабатывать команды телеуправления и телерегулирования оборудованием КП (например, управление секующей арматурой, подогревателями газа и т.д.).

Программно-аппаратное обеспечение КП

Аппаратное обеспечение СТМ уровня КП размещается в настенных шкафах со степенью защиты от внешних воздействий IP54.

С фронтальной стороны контроллерных шкафов осуществляется доступ к модулям контроллера, органам управления питанием контроллера. Подвод внешних полевых кабелей к шкафам осуществляется снизу. Полевые кабели внутри шкафов крепятся к монтажным частям, расположенным в нижней части шкафа. Гарантированный режим работы контроллеров при температуре окружающего воздуха от 0 до +55 °С.



Для осуществления местного контроля и управления на передней двери контроллера по желанию заказчика размещается терминал ввода данных с дисплеем LCD и клавиатурой для ввода данных.

Для защиты от сбоев в электропитании контроллер укомплектован источником бесперебойного питания фирмы APC, который дополнительно обеспечивает сигнализацию в системе о нарушениях в электроснабжении на объекте. Источник бесперебойного питания обеспечивает питание контроллера в течение 72 часов после прекращения подачи электроэнергии.

Сигналы датчиков регистрируются технологическим контроллером, в состав которого входит процессорный блок и блоки ввода-вывода серии PLC4.

Для повышения помехоустойчивости дискретных и аналоговых входов используются специальные технические и программные решения:

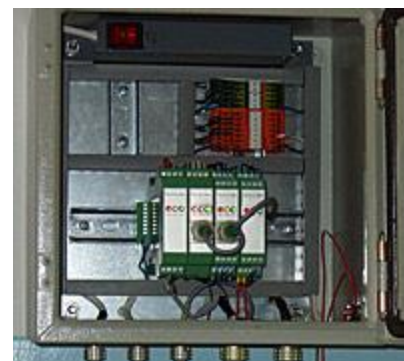
- сглаживание и фильтрация мгновенных значений для телеизмерений;
- антидребезговые каскады для каналов телесигнализации и импульсных входов;
- проверка фактических значений телеизмерения на достоверность по критериям реальности значения параметра - физическим и технологическим диапазонам, скорости изменения параметра и т.п.

Входные и выходные цепи контроллера имеют защиту от короткого замыкания и перенапряжения. Измерительные каналы имеют метрологические характеристики с нормируемыми основными и дополнительными погрешностями. Относительная погрешность измерительных каналов не превышает 0,15%.

Возможность добавления модулей ввода/вывода позволяет изменять информационно-управляющую емкость контроллера в зависимости от требований автоматизации в широких пределах.

Количество каналов ввода-вывода данной системы может достигать следующих значений:

- каналы телеуправления (ТУ) - 14;
- каналы телесигнализации (ТС) - 42;
- каналы телеизмерений текущих (ТТ) - 8;
- каналы телеизмерений интегральных (ТИ) - 16;
- каналы телерегулирования (ТР) - 8.



Для подключения внешних сигналов все блоки ввода-вывода PLC4 имеют съемные клеммные колодки, что позволяет производить быструю замену блоков в случае неисправности.

Программное обеспечение контроллера работает в среде реального времени - операционной системе, обеспечивающей гарантированную реакцию на событие. Специализированное программное обеспечение технологического контроллера обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- циклическое выполнение процессов ввода/вывода данных и заданного технологического алгоритма;
- диагностика состояния устройств ввода/вывода;
- прием и выполнение команд управления со стороны ДП;
- доступ к текущей технологической информации со стороны ДП.

Разработка технологических алгоритмов контроллеров выполняется с использованием языков программирования международного стандарта IEC 1131-3 с помощью специализированного программного обеспечения Каскад САУ, входящим в состав верхнего уровня системы.

Для связи контроллера КП с ДП в системе используется блок связи ВМІ-2. Блок осуществляет связь по двухпроводной выделенной линии со скоростью 1200 бод с удалением до 30 км по протоколу V.23. Используемый протокол и физические характеристики сигнала блока позволяют поддерживать устойчивую связь на линиях с низким качеством связи. Допускается подключение до 16 КП к одной линии связи с диспетчерским пунктом. Для защиты блока связи и технологического контроллера от повышенного напряжения и высоковольтных помех между вводом линии связи и блоком связи размещается блок защиты ВРІ.

В качестве каналов связи между КП и ДП возможно также использование:

- модемного соединения по коммутируемым линиям;
- сегментов сети Ethernet от 512 kbps до 1Gbps (витая пара кат. 5; оптоволокно);
- радиоканалов (возможна организация радиоканалов, не требующих разрешений ГРЧЦ и Госсвязьнадзора РФ о назначении частот для сегментов до 5 км);
- сети сотовой связи GSM (GPRS или/и SMS).

При этом используются протоколы:

- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- протокол, использующий процедуру обмена на базе кадров формата FT3;
- возможна разработка стыка для любого открытого протокола.

Для осуществления местного контроля и управления (на уровне объекта) на КП возможна организация средств отображения от встроенного ЖК-индикатора до панельного компьютера с сенсорным экраном. Для технического обслуживания и конфигурирования КП используется встроенный панельный компьютер (в случае оснащения КП таковым) или переносное терминальное устройство (ноутбук).

Программно-аппаратное обеспечение ДП

Основное оборудование ДП СТМ размещается в 19" шкафу и состоит из коммуникационного, архивного и конфигурационного серверов, блоков питания и блоков связи с КП. В системах с небольшим объемом информации функции серверов могут быть совмещены в одном комбинированном сервере.



Для защиты от сбоев электропитания серверного шкафа применен ИБП фирмы APC.

Вспомогательным оборудованием ДП является комплект автоматизированных рабочих мест оператора (АРМ), подключенных к серверу СТМ через сегмент локальной вычислительной сети Ethernet. При реализации ДП СТМ рекомендуется устанавливать несколько АРМ:

- АРМ диспетчера для оперативного контроля и управления;
- АРМ метролога для оперативного контроля и обзора сводок по расходу газа;
- АРМ инженера для оперативного контроля и диагностики линий связи и технологического оборудования КП.

Каждый АРМ представляет собой персональный компьютер офисного исполнения. Все АРМ функционируют независимо и могут частично или полностью дублировать друг друга.

В состав специализированного программного обеспечения АРМ и серверов ДП входят программные модули Каскад САУ, предназначенные для выполнения следующих основных функций:

- администрирование системы;
- хранение конфигурационных баз данных и доступ к ним;
- архивирование технологической информации в архивных баз данных и доступ к ним;
- идентификация пользователей системы;
- формирование и отображение сводок;
- отображение текущих и архивных технологических данных;
- отображение текущих и архивных технологических событий;
- отображение текущих диагностических данных;
- оперативное управление;
- конфигурирование системы.

Модули поставляются единым комплектом. Запуск и работа модулей осуществляется как в комплексном режиме (запуск всех систем отображения информации и управления для работы АРМ оператора), так и в индивидуальном порядке (работы по настройке системы).

Возможность экспорта данных обеспечивается включением в состав программного обеспечения OPC-сервера с поддержкой интерфейса Data Access (версии 2.0 и 3.0), позволяющего передавать данные с ДП в другие системы.

Средства отображения и архивирования данных

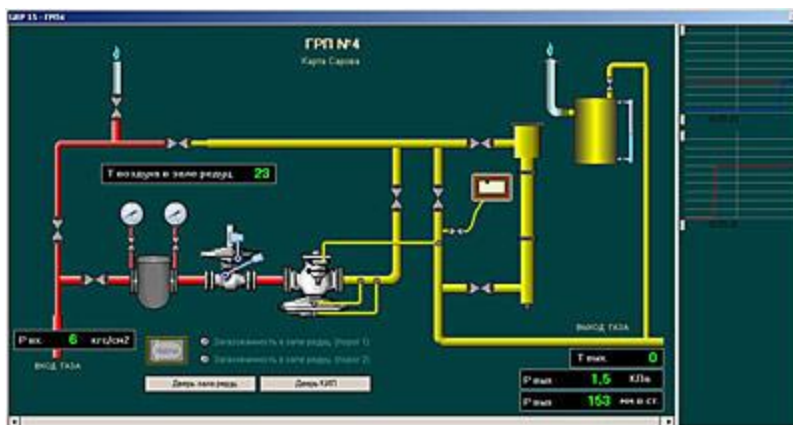
В стандартный комплект поставки СТМ включен полный набор задач представления технологической и системной информации, используемый в современных SCADA пакетах: технологические мнемосхемы, окна отображения тревог и событий, тренды и сводки.

Развитая система отображения данных Каскад САУ позволяет создавать технологические мнемосхемы с поддержкой анимации и звукового сопровождения процесса. Взаимодействие

системы отображения с системой тревог дает возможность автоматического переключения на мнемосхему выделенной тревоги. Взаимодействие системы отображения с системой трендов позволяет открыть тренд текущих или архивных значений одним щелчком на параметре мнемосхемы.

Система отображения событий и тревог Каскад САУ предоставляет пользователю гибкие средства настройки и управления. Среди возможностей этой системы есть возможность открытия нескольких окон событий с назначением в каждом окне своего метода фильтрации сообщений.

В состав мнемосхем СТМ входят отдельные мнемосхемы объектов и общая мнемосхема городской газораспределительной сети. На общей мнемосхеме на фоне карты города установлены мнемознаки, показывающие текущее состояние отдельных объектов. Нажатие кнопкой мышки на мнемознаке объекта открывает мнемосхему выделенного объекта.



Мнемосхема отдельного объекта представляет собой схему технологического оборудования объекта с мнемознаками датчиков (значения давления, температуры и др.) и отдельных узлов (состояние запорной арматуры и др.). Нажатие кнопкой мышки на мнемознаке открывает контекстное меню, позволяющее оператору вызвать тренд выбранного параметра, карту управления оборудованием или информационную карту (паспорт оборудования), на которой представлена дополнительная информация об аппаратной привязке датчиков, значении действующих уставок, текущем статусе и значении параметров ввода-вывода.

Изменение предусмотренных уставок производится из отдельной карты или таблицы изменения уставок «на ходу» и не требует отдельного применения конфигурации контроллеров КП и ДП. При подаче сигнала управления или изменения уставки системой контролируется наличие у текущего пользователя соответствующего разрешения. Все действия оператора регистрируются в системе событий, записываются в архив и отображаются на всех АРМ системы.

Программное обеспечение архивирования работает в составе комбинированного сервера ДП. Архивированию в Каскад САУ подлежат все без исключения события, значения по выбранным параметрам, а также сводки. При архивировании текущих значений дополнительно производится расчет средних значений за разные интервалы времени (среднее за минуту, час, сутки, месяц). Все возможности, предоставляемые Каскад-САУ для просмотра текущих данных на АРМ, доступны и для просмотра архивов. Также как и для текущих данных возможен просмотр архивных данных в виде трендов и таблиц, вывод их на печать и экспорт в файл.

Средства диагностики

В СТМ встроены развитые средства диагностики и самодиагностики. Состояние любого оборудования, подключенного к КП и ДП, состояние линий связи, состояние баз данных могут быть введены в систему как отдельные сигналы, к которым применимы все доступные средства обработки от отображения на мнемосхемах до формирования событий и архивирования.

Программное и технологическое обеспечение КП и ДП работает с информацией не только на основе ее количественного значения, но и с учетом качества этого значения. Поддерживается большой набор признаков качества, позволяющий производить диагностику пригодности каждого параметра к вычислениям на технологическом уровне. В частном случае речь идет о диагностике работы аппаратного обеспечения ввода-вывода с детализацией до состояния линии к датчику (анализ обрыва и короткого замыкания).

Данный анализ информации способствует быстрому обнаружению и устранению сбоев аппаратных средств при сохранении непрерывности технологического процесса, так как технологические алгоритмы предусматривают специальные сценарии по обработке недостоверных параметров. Часть режимов, такие как имитирование, маскирование, недостоверность параметра и другие, может быть принудительно установлена оператором и технологическим алгоритмом.

Средства разработки

В стандартный комплект поставки СТМ включен полный набор задач разработки, позволяющий с любого АРМ производить настройку конфигурации системы от внешнего вида технологических мнемосхем до алгоритмов технологического контроллера.

Опыт эксплуатации

Система на базе представленного типового решения эксплуатируется с 2003 года в цехе газовых сетей г. Саров. В 2006 году выпущена новая версия системы, в которой реализовано большое количество пожеланий эксплуатирующей организации, связанных с модификацией программного и технологического обеспечения. С мая 2008 года на базе данного решения начато внедрение системы автоматизации городской сети теплоснабжения г. Саров.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04

Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15

Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес: tsr@nt-rt.ru **Веб-сайт:** www.tersy.nt-rt.ru