

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

Единый адрес для всех регионов: dkv@nt-rt.ru || www.devlink.nt-rt.ru

АСУ ТП теплового пункта – типовое решение на базе единого комплекса программно-технических средств

В настоящее время значительные изменения происходят не только в техническом оснащении, но и в расширении выполняемых функций автоматизированных систем, управляющих теплоснабжением зданий. В то же время существующие теплосети не в полной мере отвечают современным условиям регулирования теплоснабжения зданий. Однако эти теплосети рано списывать за ненадобностью. Они содержат значительный потенциал, который еще следует реализовать в ближайшем будущем [1].

Поэтому особый интерес представляют автоматизированные системы, объектом управления которых являются центральные тепловые пункты.

Назначение и объекты управления АСУ ТП

АСУ ТП теплового пункта предназначена для эффективного управления технологическим процессом обеспечения потребителей тепловой энергией и горячим водоснабжением с целью повышения его надёжности, качества и экономичности. Объектом управления АСУ ТП являются центральные тепловые пункты, обеспечивающие присоединение к тепловой сети систем теплоснабжения: отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических установок потребителей. Рассматриваемое решение максимально удовлетворяет техническим требованиям к крупным тепловым пунктам. В то же время оно может быть легко адаптировано и к другим тепловым пунктам.

Основные функции АСУ ТП

АСУ ТП реализует следующие функции:

- **Измерение:**
 - температуры, давления, расхода теплоносителя и тепловой энергии в трубопроводах тепловой сети и систем теплоснабжения
 - тока и температуры подшипников электродвигателя насосов
 - сигналов с дискретных датчиков, в том числе с концевых выключателей запорной и регулирующей арматуры, насосных агрегатов с последующим отображением положения (состояния) исполнительных механизмов на экране панели оператора и (или) АРМ оператора
- **Коммерческий (технический) учет:**
 - расхода теплоносителя и тепловой энергии, переданных в системы теплоснабжения потребителей, в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя»
 - электрической энергии, потребляемой тепловым пунктом

- **Коррекция системного времени** контроллера и подключаемых к нему тепловычислителей и счетчиков электроэнергии по сигналам точного времени, получаемым с GPS-приемника (для подсистем коммерческого и технического учета энергоносителей)
- **Дистанционное управление** пуском и остановом насосов, открытием и закрытием запорной и регулирующей арматуры
- **Автоматическое регулирование** технологических параметров теплового пункта:
 - температуры, давления, расхода воды, поступающей в систему горячего водоснабжения потребителей
 - тепловой энергии в системе отопления потребителей в зависимости от изменения температуры наружного воздуха
 - перепада давлений воды в подающем и обратном трубопроводах тепловой сети на вводе в тепловой пункт;
 - ограничение расхода теплоносителя из тепловой сети на тепловой пункт
- **Индивидуальное и групповое автоматическое управление** насосными агрегатами:
 - включение и выключение подпиточных насосов для поддержания статического давления в системах теплоснабжения при их независимом присоединении
 - корректирующих (подмешивающих) насосов для снижения температуры воды после теплового пункта в зависимости от принятого температурного графика при зависимом присоединении систем теплоснабжения
 - плавный пуск и регулируемый останов электродвигателей насосов для исключения гидравлических ударов в трубопроводе (при использовании электроприводов насосов с частотным регулированием)
 - чередование включения насосов в работу для равномерной выработки ресурса электродвигателей и насосов
 - автоматический ввод в работу резервного насоса (ABP)
- **Выполнение алгоритмов противоаварийных защит и блокировок (ПАЗ)** технологического оборудования теплового пункта
- **Сигнализация о неисправностях** оборудования или о нарушениях заданного значения контролируемых параметров
- **Сбор, архивирование и документирование технологических данных и событий системы**
- **Отображение технологической информации** на местном щите управления, на экране панели оператора, на АРМ оператора
- **Обмен технологическими данными** с центральным и (или) районными диспетчерскими пунктами, в том числе прием дистанционных команд управления, настроек и уставок технологического процесса (при работе системы в составе МАСДУ тепловых сетей).

В зависимости от назначения теплового пункта и конкретных условий присоединения систем теплоснабжения потребителей автоматизированная система управления может выполнять все или часть рассмотренных функций.

Архитектура

В иерархии АСУ ТП теплового пункта выделяют несколько территориально и функционально распределенных уровней сбора и обработки информации (рисунок 1).



Рисунок 1

Нижний уровень системы включает в себя исполнительные механизмы, оборудование КИПиА, тепловосчетчики, счетчики электроэнергии (интеллектуальные устройства), располагаемые на технологических участках теплового пункта. **Средний уровень** системы представлен микропроцессорным контроллером **DevLink-C1000** и модулями ввода-вывода **DevLink-A10**. Основные функции системы на этом уровне следующие:

- аналого-цифровое преобразование сигналов с аналоговых и дискретных датчиков в цифровой код и заданную алгоритмическую обработку информации с датчиков нижнего уровня системы
- информационный обмен с интеллектуальными устройствами нижнего уровня (с тепловосчётчиками, счетчики электроэнергии). В качестве счетчиков электроэнергии могут применяться, например, электросчетчики типа СЭТ, Меркурий, ПЦ и другие. В качестве тепловосчетчиков – например, приборы фирм «ВЗЛЕТ», «ЛОГИКА» и других
- формирование выходных управляющих сигналов на исполнительные механизмы по задаваемым технологическим программам или по командам оперативно-диспетчерского персонала
- обмен данными с центральным и (или) районным диспетчерским пунктом (при работе системы в составе АСУТП тепловых сетей) по резервируемым проводным и беспроводным каналам связи
- дублирование на щите местного управления индикации и сигнализации по основным технологическим параметрам теплового пункта, а также управление насосами, регулирующей и запорной арматурой.

DevLink-C1000 способен опрашивать множество различных приборов, считывать архивы, а также имеет функции межконтроллерного обмена.

Верхний уровень системы включает в себя автоматизированное рабочее место оперативно-диспетчерского персонала. На этом уровне осуществляется:

- сбор, обработка и долговременное хранение информации получаемой с контроллера среднего уровня системы
- документирование и визуализация оперативных и архивных данных системы
- ручной ввод настроечных параметров системы (технологических уставок, настроек регуляторов, шкалы датчиков и т.п.)
- формирование команд контроллеру на выполнение технологических программ, на выдачу управляющих сигналов исполнительными механизмами.

Отличительные особенности и преимущества

- **Реализация информационно-вычислительных и управляющих функций системы на базе единого комплекса программно-технических средств [2]:**
 - **единый проект автоматизации** для разработки и реализации АСУ ТП теплового пункта на основе SCADA КРУГ-2000® и программного обеспечения (ПО) контроллера DevLink-C1000®
 - **глубокая интеграция SCADA КРУГ-2000 и DevLink-C1000** позволяет формировать единую базу данных проекта, вести отладку проекта автоматизации, как на верхнем уровне, так и на уровне контроллера (возможна и удаленная отладка), получить наилучшие характеристики производительности работы АСУ ТП
 - **хранение архивов в памяти контроллера** предоставляет широкие возможности для создания территориально распределенных систем. В таких системах DevLink-C1000 способен осуществлять связь как по запросу от системы верхнего уровня, так и по своей инициативе (по расписанию или событию). Архивы могут сохраняться как в оперативной, так и в энергонезависимой памяти контроллера (в зависимости от решаемой задачи)
 - ПО DevLink-C1000 позволяет легко и быстро создавать **контуры ПИД-регулирования** (в том числе каскадного и многосвязного). С помощью встроенных алгоритмов, разветвленной системы сигнализаций, функций «динамических» и «статических» балансировок, компенсации люфтов, а также множества других дополнительных настроек можно реализовать **самые разнообразные системы регулирования**
 - **функция расчета тепла и газа**, реализованная на контроллере DevLink-C1000, позволяет отказаться от использования тепловычислителей и корректоров объема газа
 - **взаимодействие с устройствами нижнего уровня** может принимать вид, как аналоговых сигналов, так и дискретных («включено/выключено», «открыто/закрыто» и других подобных сигналов). Для этих целей совместно с контроллером DevLink-C1000 используются модули ввода/вывода DevLink-A10. Устройства серии A10 предназначены для периферийного ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов в системах АСУ ТП и системах распределенного сбора данных. Модули обеспечивают сбор информации с первичных преобразователей, а также формирование управляющих воздействий на систему
 - контроллер DevLink-C1000 имеет **солидный набор коммуникационных драйверов** для большинства используемых в России и ближнем зарубежье приборов учета, причем новые драйверы выпускаются практически ежемесячно. Следует отметить **драйвер-шлюз**, который обеспечивает прямой доступ стороннего программного обеспечения к интеллектуальным приборам, подключенным к портам контроллера. Это позволяет строить несколько разнородных подсистем, работающих с одними и теми же приборами учета и эффективно разделять информационные потоки
 - **встроенный Web-конфигуратор** производит настройку основных параметров контроллера DevLink-C1000 (как по месту, так и удаленно, например, через сеть Интернет) без установки дополнительного программного обеспечения с помощью Web-браузера
 - промышленный контроллер DevLink-C1000 и модули ввода/вывода DevLink-A10 поддерживают **открытые протоколы связи** (OPC, MODBUS и

другие). Таким образом, контроллеры и модули могут использоваться с большинством SCADA-систем, а модули DevLink-A10 кроме этого совместимы и с промышленными контроллерами других производителей

- **Модульность системы, позволяющая осуществлять поэтапное подключение к системе объектов 1-й, 2-й, 3-й и последующих очередей**
- **Возможность тиражирования и адаптации АСУ ТП или отдельных ее частей (подсистем) на аналогичных объектах тепловых сетей**
- **Возможность работы в составе распределенной АСУТП тепловых сетей.**

Результаты внедрения

- **Снижение производственных издержек за счет:**
 - оптимизации процесса теплоснабжения
 - оперативного реагирования эксплуатационных служб на аварийные ситуации вследствие их своевременного обнаружения и локализации
 - снижения затрат на ремонт технологического оборудования теплового пункта, в том числе за счет увеличения ресурса и межремонтных сроков насосов и электродвигателей
- **Экономия от снижения потребления электроэнергии** при регулировании производительности насосных агрегатов (при изменении частоты вращения ротора насосов)
- **Обеспечение персонала достаточной, достоверной и своевременной технологической и ретроспективной информацией** для ведения оперативного контроля и управления процессом теплоснабжения, для анализа, оптимизации и планирования работ по эксплуатации оборудования теплового пункта и его ремонтов
- **Повышение надежности системы в целом,** за счет уменьшения влияния «человеческого фактора» и автоматической диагностики системой всех её элементов.

На базе данного решения подготовлены проекты для внедрения АСУ ТП тепловых сетей для «Саратовских тепловых сетей», «Курских тепловых сетей», АСУ ТП теплоснабжения зоны МДП-2 ОАО «ТЕВИС» (г. Тольятти), ОАО «Сарансктеплотранс», Астраханский филиал ООО «ЛУКОЙЛ-ТТК» и других.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(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 для всех регионов: dkv@nt-rt.ru || www.devlink.nt-rt.ru