



НПФ «КРУГ»



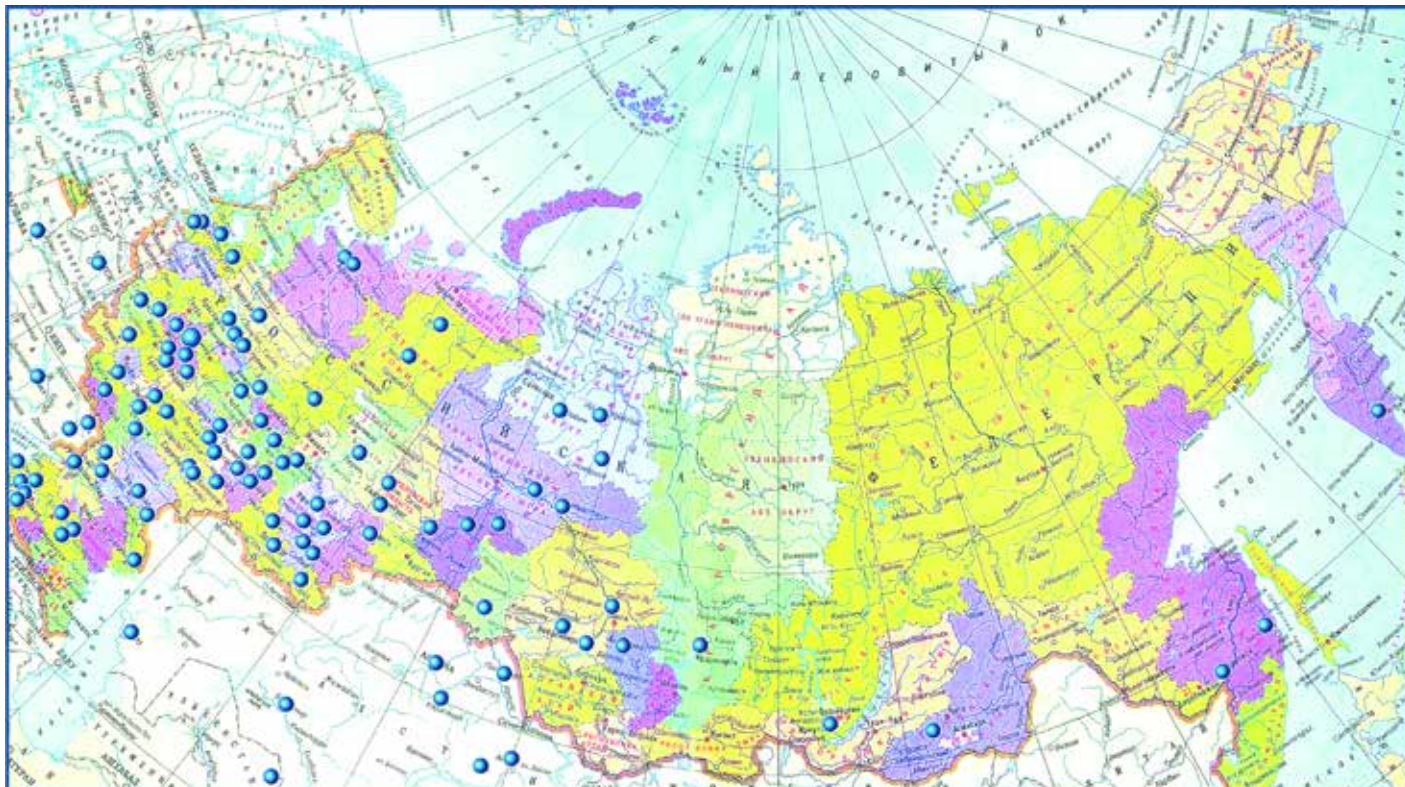
Автоматизация теплоснабжающих компаний

Технические решения

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КРУГ»

– крупная многопрофильная инженеринговая компания в области промышленной автоматизации объектов многих отраслей экономики, в том числе объектов, относящихся к генерации, транспортировке и распределению теплоресурсов.

С 1992 года силами НПФ «КРУГ» введено в эксплуатацию более 550 АСУ ТП в различных отраслях.



Накопленный опыт внедрений систем автоматизации в теплоснабжающих компаниях позволил создать ряд типовых технических решений, описания которых приведены в буклете:

- Автоматизированная система диспетчерского управления объектами теплоснабжающей компании
- Диспетчерский пункт – верхний уровень АСДУ объектами теплоснабжающей компании
- АСУ ТП котельных
- АСУ ТП насосных станций
- АСУ ТП тепловых пунктов
- Автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов теплосетевой компании.

Вышеперечисленные типовые решения применены при создании систем автоматизации и диспетчеризации объектов тепловых сетей, которые успешно функционируют в ряде компаний, в том числе:

- «СаранскТеплоТранс», г. Саранск
- «Ульяновские тепловые сети», г. Ульяновск
- «Оренбургские тепловые сети», г. Оренбург
- «Пензенские тепловые сети», г. Пенза
- ГУП «Брянсккоммунэнерго», г. Брянск
- «Ирмет», г. Иркутск
- «Акватория», г. Нахабино Московской обл.
- ТСЖ «Совет», г. Новосибирск
- «Раменская УК», г. Раменское Московской обл.
- МУП «Покровск-тепло», г. Энгельс Саратовской обл.

Подробнее с описаниями решений можно ознакомиться на сайте www.krug2000.ru.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ КОМПАНИИ



Назначение

Повышение экономичности, надежности и качества процесса теплоснабжения за счет:

- автоматизации и соответствующего повышения эффективности управления основными видами деятельности теплоснабжающей компании
- совершенствования контроля и управления выработкой, транспортом и распределением тепловой энергии и теплоносителя
- сокращения издержек теплоснабжения
- работы технологического оборудования без эксплуатационного персонала (переход к «безлюдной» технологии).

Цели и задачи

Цель – создание единой автоматизированной технологии управления режимами выработки, транспорта и распределения тепловой энергии и теплоносителя для координации работы отдельных элементов технологического оборудования, а также осуществление взаимосвязи между всеми технологическими объектами теплоснабжающей компании.

Задачи, решаемые системой:

- реализация оптимальных режимов теплоснабжения за счёт ведения функций автоматического управления технологическим оборудованием и автоматического регулирования технологических параметров, в том числе за счёт погодного регулирования

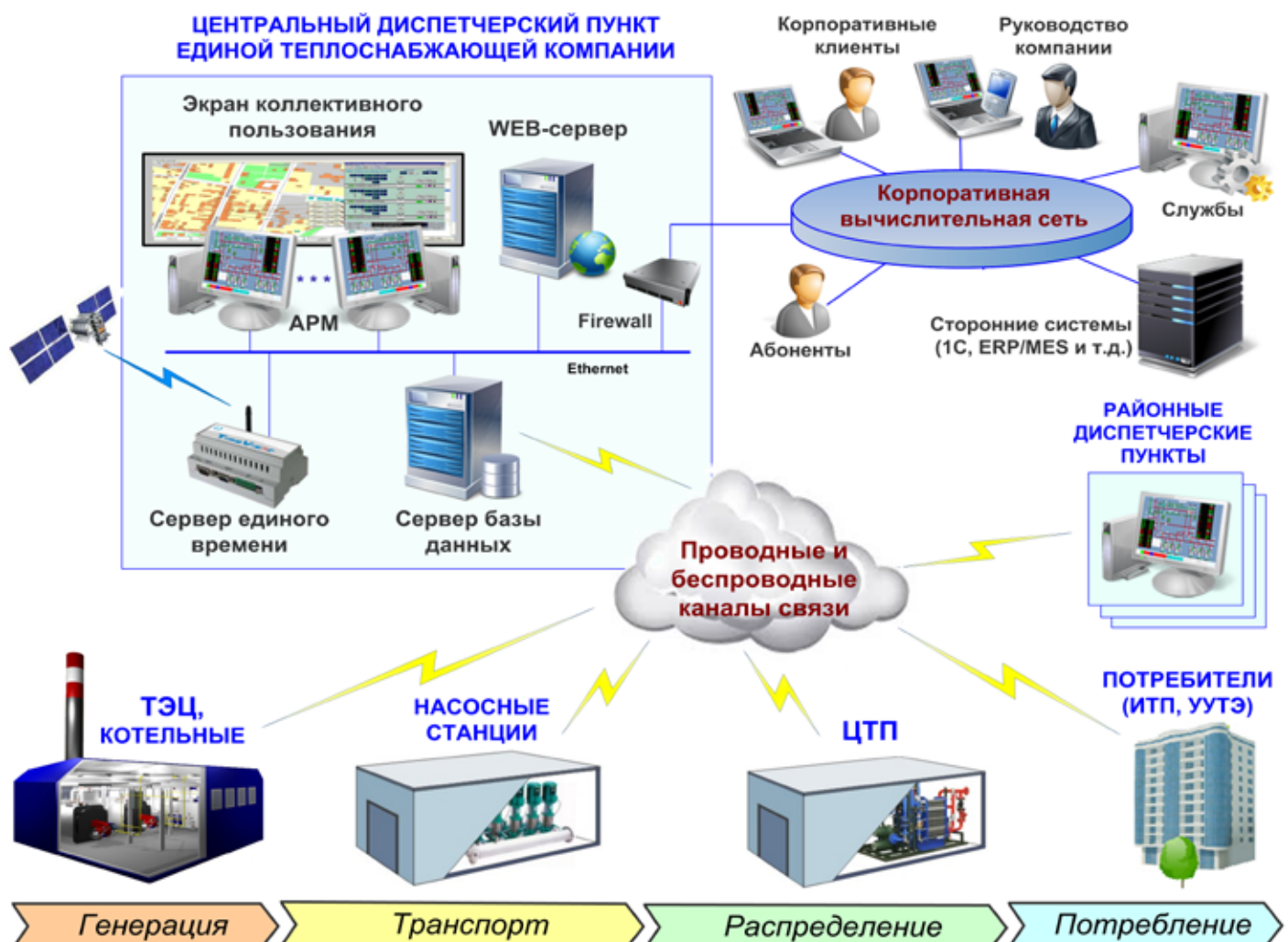
- предотвращение или снижение ущерба от аварий вследствие оперативного выявления мест возникновения и характера аварий и, следовательно, сокращение времени на их локализацию, ликвидацию и устранение их последствий
- накопление статистически обработанных данных для планирования и формирования режимов работы теплосетевой компании
- обеспечение персонала теплосетевой компании оперативной информацией о реальной картине теплоснабжения потребителей в целом, о состоянии и параметрах работы распределенных объектов тепловых сетей
- снижение непроизводительных расходов из-за «недоучета» и сверхнормативного потребления энергоресурсов за счёт их автоматизированного коммерческого/технического учета на всех этапах от производства тепловой энергии до её транспортировки, распределения и потребления
- снижение размеров небаланса отпуска и потребления энергоресурсов (производственных издержек теплоснабжения) за счет:
 - снижения количества аварийных ситуаций, затрат на ремонт и продолжительности вынужденных простоев технологического оборудования вследствие автоматической диагностики всех элементов системы, устранения «человеческого фактора» при управлении технологическим процессом, своевременного обнаружения, локализации и устранения возможных аварийных ситуаций
 - снижения затрат на сервисное обслуживание системы в целом вследствие унификации решения, использования однотипных аппаратных и программных средств
 - оптимизации загрузки оборудования и процесса планирования ремонтов вследствие наличия в системе информации по наработке оборудования
 - прямой экономии денежных средств за счет сокращения персонала.

Объекты системы диспетчеризации

- Диспетчерские пункты
- Паровые и водогрейные котельные
- Насосные станции
- Центральные и индивидуальные тепловые пункты.

Отличительные особенности и преимущества системы

	Отличительные особенности	Преимущества
1	Однотипные применяемые программные и технические средства. Глубокая интеграция программных и технических средств верхнего и нижнего уровней	Более низкая совокупная стоимость системы. Удобство с точки зрения технической поддержки и гарантийного обслуживания. Снижение трудозатрат на внедрение, техническое обслуживание и ремонт
2	Масштабируемая, модульная архитектура системы	Поэтапная автоматизация вновь вводимых объектов и модернизация уже действующей части системы
3	Реализация всех задач одним программно-техническим комплексом – 4 в 1 (Учёт + Контроль + Управление + Анализ)	Минимизация затрат при расширении и модернизации системы. Стоимость комплексной системы ниже стоимости отдельных систем с аналогичным набором функций
4	Наличие типовых решений по автоматизации технологических объектов	Минимизация трудозатрат и ошибок при автоматизации аналогичных вводимых объектов
5	Использование стандартных открытых протоколов связи (TCP/IP, OPC, ModBus), большая библиотека драйверов	Интеграция с любыми приборами и сторонними системами сбора и обработки информации
6	Работа со всеми известными сетями (каналами) связи, поддержка медленных и ненадежных каналов связи	Гарантированный прием данных при сбоях связи. Доступ к информации независимо от местонахождения пользователя. Создание единого информационного пространства компании



ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУНКТ – ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ АСДУ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩЕЙ КОМПАНИИ

Назначение

Диспетчерский пункт является ключевым звеном в технологической цепочке диспетчерского управления, обеспечивающий централизованный контроль, управление и координацию (взаимную увязку) распределённых объектов теплосетевой компании.



Основные функции

- Предоставление на мониторах АРМ и экране коллективного пользования электронной модели системы теплоснабжения с визуализацией технологических объектов в привязке к плану местности, а также с предоставлением описания (паспортизацией) этих технологических объектов
- Визуализация значений технологических параметров (температура, давление, расход, состояние, положение исполнительных механизмов и дискретных датчиков и т.д.) на объектах управления
- Формирование световой и звуковой сигнализации при нарушениях параметрами заданных значений и обнаружении неисправностей оборудования
- Реализация команд по управлению исполнительными механизмами:
 - ведение требуемого режима работы оборудования
 - запуск программ изменения состояния технологических агрегатов (пуск/останов, включение/отключение, открытие/закрытие и т.п.)
 - изменение технологических уставок контролируемых параметров оборудования, установка заданий автоматическим регуляторам и т.п.
- Сбор, статистическая обработка, архивирование и документирование технологических данных и событий системы

- Комплексный коммерческий/технический учет всех видов энергоресурсов (тепловой энергии и теплоносителя, холодной воды, электроэнергии, природного газа), отпускаемых и потребляемых, в том числе на технологические и собственные нужды
- Контроль качества вырабатываемых и потребляемых энергоресурсов на этапах производства, транспортировки, распределения и потребления тепловой энергии
- Расчет технико-экономических показателей с предоставлением данных о текущей эффективности работы технологических объектов для коррекции режимов их работы
- Автоматическая синхронизация системного времени всех абонентов системы по сигналам источника точного времени (GPS, ГЛОНАСС)
- Интеграция с ERP- и MES-системами теплосетевой компании.

Объекты диспетчеризации

- Котельные
- Насосные
- Тепловые пункты
- Узлы учета энергоресурсов.

Архитектура

Диспетчерское управление может быть реализовано на уровне центрального и (или) районных диспетчерских пунктов, которые в зависимости от информационной мощности и решаемых задач могут иметь в своем составе:

- **Серверы базы данных**, обеспечивающие:
 - сбор по проводным и беспроводным каналам связи технологических данных с локальных АСУ ТП объектов теплосетевой компании
 - обработку, документирование и долговременное хранение данных
 - взаимодействие с АРМ диспетчерских пунктов
 - интеграцию с системами управления предприятия (ERP, MES), с биллинговой системой
- **АРМ оперативно-диспетчерского персонала**, осуществляющие:
 - визуализацию оперативных и архивных данных посредством мнемосхем, таблиц и графиков
 - документирование данных (вывод на печать отчетов, ведомостей, протоколов и т.п.)

- ручной ввод настроечных параметров системы (технологических уставок, настроек регуляторов, шкалы датчиков и т.п.)
- формирование диспетчером команд дистанционного управления на исполнительные механизмы технологических объектов.

В общем случае для взаимодействия серверов и АРМ используется клиент-серверная архитектура. В целях повышения надёжности диспетчерского управления серверы базы данных и вычислительные сети могут быть выполнены по схеме 100% «горячего» резервирования.

- **Экран коллективного пользования**, позволяющий отображать как обобщённую, так и детализированную информацию разноформатных технологических данных (видеоизображений, графиков и диаграмм, текстовой документации и т.д.) на одном общем экране
- **WEB-сервер**, обеспечивающий предоставление единой точки доступа в сети Internet/Intranet к информации системы для корпоративных пользователей и служб компании
- **Сервер единого времени TimeVisor**, обеспечивающий синхронизацию системного времени абонентов системы (серверы, АРМ, контроллеры, приборы учета) по сигналам точного времени (GPS, ГЛОНАС).

Серверы базы данных, WEB-сервер и АРМ диспетчерских пунктов функционируют на базе **интегрированной модульной SCADA КРУГ-2000**.

Этапы реализации системы

АСДУ объектами теплосетевой компании – комплексный проект, который целесообразно осуществлять поэтапно по мере выделения средств на финансирование проекта. Среди этапов можно выделить следующие:

- Разработка укрупненного технического задания (или концепции) на создание системы
- Предпроектное обследование объектов автоматизации
- Разработка технорабочего проекта автоматизации типовых объектов теплосетевой компании
- Разработка рабочих проектов привязки типовых проектных решений к конкретным объектам
- Создание полномасштабного диспетчерского пункта с подключением к нему объектов первой очереди диспетчеризации
- Постепенное подключение к системе объектов второй и последующих очередей диспетчеризации (тиражирование)



АСУ ТП КОТЕЛЬНЫХ

Назначение

АСУ ТП котельных предназначена для экономичного, надежного и качественного управления системами отопления, вентиляции и горячего водоснабжения потребителей за счет:

- автоматизации и соответствующего повышения эффективности управления технологическим оборудованием
- совершенствования контроля и управления выработкой тепловой энергии
- сокращения издержек при генерации тепловой энергии
- работы технологического оборудования без эксплуатационного персонала (переход к «безлюдной» технологии).



Цели и задачи

- Реализация оптимальных режимов теплоснабжения за счет ведения функций автоматического управления котельным оборудованием и автоматического регулирования технологических параметров, в том числе за счет поддержания температурного графика теплоснабжения
- Предотвращение или снижение ущерба от аварий вследствие оперативного выявления мест возникновения и характера аварий и, следовательно, сокращение времени на их локализацию, ликвидацию и устранение их последствий
- Вывод на экраны диспетчерского пункта достоверной и своевременной технологической информации для ведения оперативного контроля и управления оборудованием, а также вывод ретроспективной технологической информации для возможности анализа, оптимизации и планирования работ по эксплуатации оборудования котельной и его ремонтов

- Снижение непроизводительных расходов из-за «недоучета» и сверхнормативного потребления энергоресурсов за счет их автоматизированного коммерческого/технического учета
- Снижение производственных издержек вследствие:
 - экономии топлива и сокращения вредных выбросов в атмосферу за счет оптимизации управления процесса горения топлива (оптимизация соотношения топливо-воздух) с корректировкой по содержанию СО в дымовых газах
 - экономии электроэнергии за счет регулирования частоты вращения двигателей насосов, вентиляторов дымососов (при использовании частотно-регулируемых приводов)
 - экономии теплоресурсов за счет оптимизации процесса теплоснабжения, в том числе за счет ведения коррекции отпускаемой тепловой энергии по температуре наружного воздуха (температурный график)
 - снижения количества аварийных ситуаций, продолжительности вынужденных простоев оборудования и затрат на его ремонт за счет устранения «человеческого фактора» при управлении технологическим оборудованием и автоматической диагностике всех элементов системы
 - снижения затрат на сервисное обслуживание системы в целом благодаря унификации решения, использованию однотипных аппаратных и программных средств
 - оптимизации загрузки оборудования и процесса планирования ремонтов вследствие наличия в системе информации по наработке оборудования
 - снижения ненормативных расходов (потерь, небалансов) энергоресурсов за счет ведения коммерческого учета отпускаемых и потребляемых энергоресурсов, своевременного и быстрого обнаружения, локализации и устранения аварийных ситуаций
 - прямой экономии денежных средств за счет внедрения «безлюдной» технологии (возможности работы котельной без эксплуатационного персонала).

Объекты управления

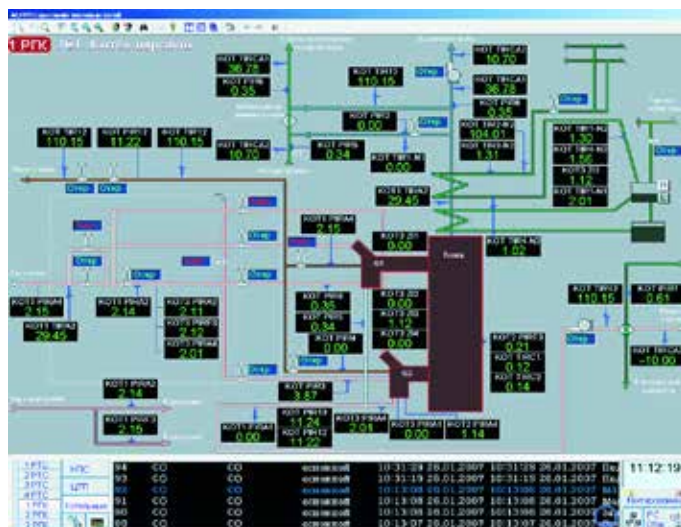
Объектами управления АСУ ТП являются индивидуальные (автономные) котельные, пиковые котельные, котельные промышленных предприятий, местные, квартальные и районные тепловые станции, оснащенные одnogорелочными и многогорелочными паровыми и водогрейными котлами различной тепловой мощности, функционирующие на газообразном или жидком (мазут, солярка) топливе.

Основные функции

АСУ ТП представляет собой функционально законченную систему, предназначенную для выполнения широкого комплекса информационно-управляющих функций:

- измерение и отображение на панели оператора основных технологических параметров котельной в объеме требований СНиП II-35 (температура, давление, расход, уровень и т.д.)
- регистрация и отображение на панели оператора состояния/положения исполнительных механизмов и дискретных датчиков котельной
- дистанционное ручное (с панели оператора) и автоматическое управление:
 - пуском и остановом котлоагрегатов (подготовка котла к пуску, проверка герметичности газового оборудования, вентиляция топки, розжиг и вывод горелок на номинальную мощность, прогрев котла и т.д.)
 - газовоздушным трактом, приточно-вытяжной вентиляцией
 - системой химводоподготовки, деаэрационно-питательной и редуционно-охладительной установкой
 - сетевыми, циркуляционными, подпиточными, дренажными насосами, в том числе оснащенными устройствами плавного пуска и частотно-регулируемыми приводами (пуск и останов, автоматический ввод резерва, групповое управление, динамическое назначение насосов в группе, переключение насосов в зависимости от количества отработанных часов, работа насосов по расписанию и т.д.)
- формирование световой и звуковой сигнализации при нарушениях параметрами заданных значений и обнаружении неисправностей оборудования
- автоматическое поддержание (регулирование) заданных значений технологических параметров котельной в соответствии с требованиями СНиП II-35: тепловой нагрузки котла, соотношения топливо/воздух, разрежения в топке, давления в общем газопроводе котельной, температуры, давления и расхода теплоносителя в тепловой сети котельной, в том числе с учетом температуры наружного воздуха (погодное регулирование) и скорости ветра
- противоаварийные защиты и блокировки технологического оборудования от недопустимых изменений технологических параметров в соответствии с требованиями СНиП II-35 с целью предотвращения повреждения технологического оборудования и локализации последствий аварий

- коммерческий/технический учет отпускаемой тепловой энергии и теплоносителя, потребляемого топлива (газа/мазута/солярки), химреагентов, электрической энергии, тепловой энергии и теплоносителя на собственные нужды
- расчет времени наработки оборудования котельной
- передача информации о текущем состоянии оборудования, параметрах и состоянии технологического процесса в районный и (или) центральный диспетчерский пункт, прием дистанционных команд управления, настроек и уставок для параметров технологического процесса из районного и (или) центрального диспетчерского пункта.



Архитектура

В состав АСУ ТП котельной входят:

- исполнительные механизмы, дискретные датчики, контрольно-измерительные преобразователи, располагаемые на технологических участках котельной.
- микропроцессорный контроллер DevLink-C1000 с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, который в зависимости от задачи может быть выполнен по схеме 100% «горячего» резервирования контроллеров или 100% «горячего» резервирования процессорной (вычислительной) части контроллера.

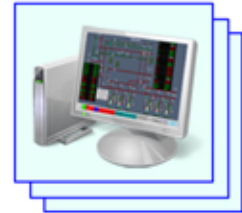
Контроллеры могут иметь централизованную или распределенную архитектуру.

В первом случае предполагается размещение модулей ввода/вывода контроллера рядом с процессорной частью в одном или нескольких шкафных конструктивах, что характерно для небольших котельных с малым числом измеряемых параметров.

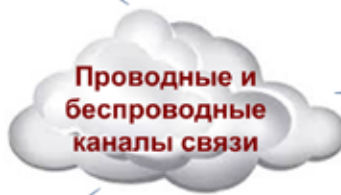


ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУНКТ

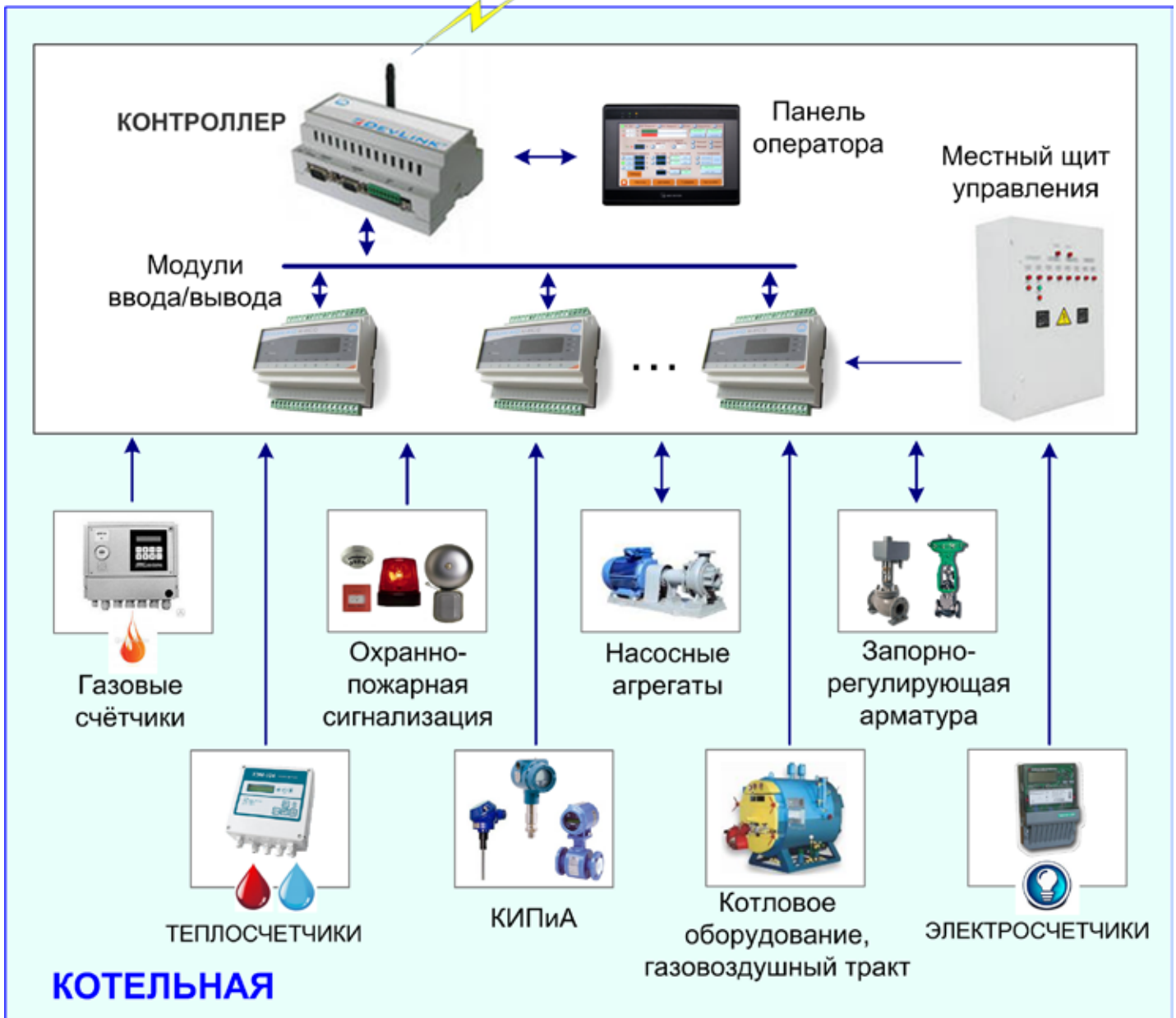
РАЙОННЫЕ ДИСПЕТЧЕРСКИЕ ПУНКТЫ



КОТЕЛЬНЫЕ



Проводные и беспроводные каналы связи



Во втором случае модули ввода/вывода располагают в конструктивах рядом с объектами контроля и управления по территориальному или функциональному признаку. Распределенный вариант, как правило, характерен для крупных котельных с большим числом измеряемых и контролируемых параметров территориально распределенного технологического оборудования.

В обоих случаях контроллер обеспечивает:

- аналого-цифровое преобразование сигналов с аналоговых и дискретных датчиков в цифровой код
- заданную алгоритмическую обработку информации с датчиков нижнего уровня системы
- формирование выходных управляющих сигналов на исполнительные механизмы по задаваемым технологическим программам или по командам оперативно-диспетчерского персонала с вышестоящего уровня системы
- передачу данных на вышестоящий уровень системы (по событию, периодически, по расписанию, по запросу) – в районный и центральный диспетчерские пункты по проводным и беспроводным каналам связи
- формирование архивов технологических параметров с целью обеспечения сохранности передаваемой информации в диспетчерский пункт по медленным и ненадежным каналам связи
- прием команд управления с вышестоящего уровня системы
- индикацию и сигнализацию по основным технологическим параметрам котельной, а также управление исполнительными механизмами с панели оператора контроллера (местный пункт управления). Дублирование функций контроля и управления технологическими параметрами котельной дополнительно (опционально) возможно со шкафов (щитов) местного управления.

Отличительными особенностями контроллера DevLink-C1000 являются:

- наличие встроенного GSM/GPRS-модема с двумя SIM-картами с поддержкой как статических, так и динамических IP-адресов
- возможность резервирования проводных, беспроводных каналов связи и их комбинаций
- шифрование данных при их передаче по каналам связи
- использование специализированного протокола передачи данных для работы с медленными и ненадежными каналами связи.



АСУ ТП НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Назначение системы

АСУ ТП насосных станций предназначена для экономичного, надежного и качественного управления теплоснабжением за счет:

- автоматизации и соответствующего повышения эффективности управления технологическим оборудованием
- сокращения эксплуатационных издержек
- работы технологического оборудования без эксплуатационного персонала (переход к «безлюдной» технологии).

Цели и задачи

- Реализация оптимальных режимов теплоснабжения теплоносителя (в части транспортировки) за счет ведения функций автоматического управления технологическим оборудованием и автоматического регулирования технологических параметров насосной станции
- Предотвращение или снижение ущерба от аварий вследствие оперативного выявления мест возникновения и характера аварий и, следовательно, сокращение времени на их локализацию, ликвидацию и устранение их последствий
- Вывод на экраны диспетчерского пункта достоверной и своевременной технологической информации для ведения оперативного контроля и управления оборудованием, а также вывод ретроспективной технологической информации для возможности анализа, оптимизации и планирования работ по эксплуатации оборудования насосных станций и его ремонтов
- Снижение производственных издержек вследствие:
 - экономии электроэнергии за счет регулирования частоты вращения двигателей насосов (при использовании частотно-регулируемых приводов)
 - снижения количества аварийных ситуаций, продолжительности вынужденных простоев оборудования и затрат на его ремонт за счет устранения «человеческого фактора» при управлении технологическим оборудованием и автоматической диагностике всех элементов системы
 - снижения затрат на сервисное обслуживание системы в целом благодаря унификации решения, использования однотипных аппаратных и программных средств
 - оптимизации загрузки оборудования и процесса планирования ремонтов вследствие наличия в системе информации по наработке оборудования

– снижения ненормативных расходов (потерь, небалансов) энергоресурсов за счет ведения технического учета энергоресурсов, своевременного и быстрого обнаружения, локализации и устранения аварийных ситуаций

– прямой экономии денежных средств за счет внедрения «безлюдной» технологии (возможности работы насосной станции без эксплуатационного персонала).

Объекты управления

Объектами управления АСУ ТП являются повысительные, понижающие, перекачивающие насосные станции, функционирующие на прямых или обратных трубопроводах тепловой сети.

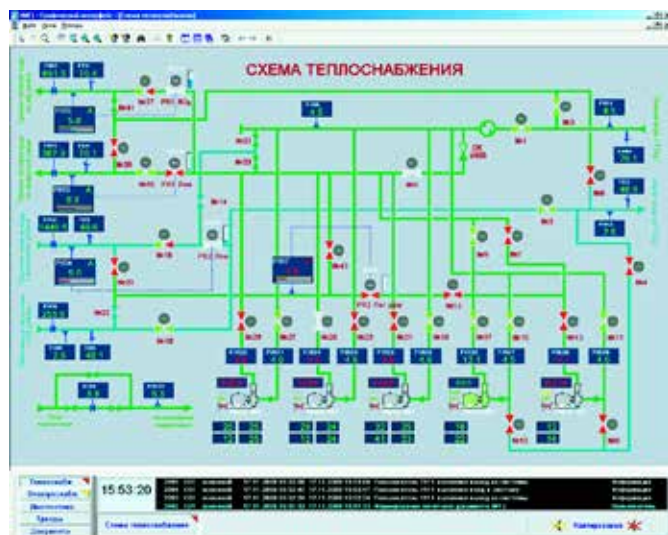


Основные функции АСУ ТП

АСУ ТП представляет собой функционально законченную систему, предназначенную для выполнения широкого комплекса информационно-управляющих функций:

- измерение и отображение на панели оператора основных технологических параметров насосной станции в объеме требований СНиП 41-02-2003 (температура, давление, расход, уровень и т.д.)
- регистрация и отображение на панели оператора состояния (положения) исполнительных механизмов и дискретных датчиков насосной
- дистанционное ручное (с панели оператора) и автоматическое управление насосами, в том числе оснащенными устройствами плавного пуска и частотно-регулируемыми приводами (пуск и останов, автоматический ввод резерва, групповое управление, динамическое назначение насосов в группе, переключение насосов в зависимости от количества отработанных часов, работа насосов по расписанию и т.д.)

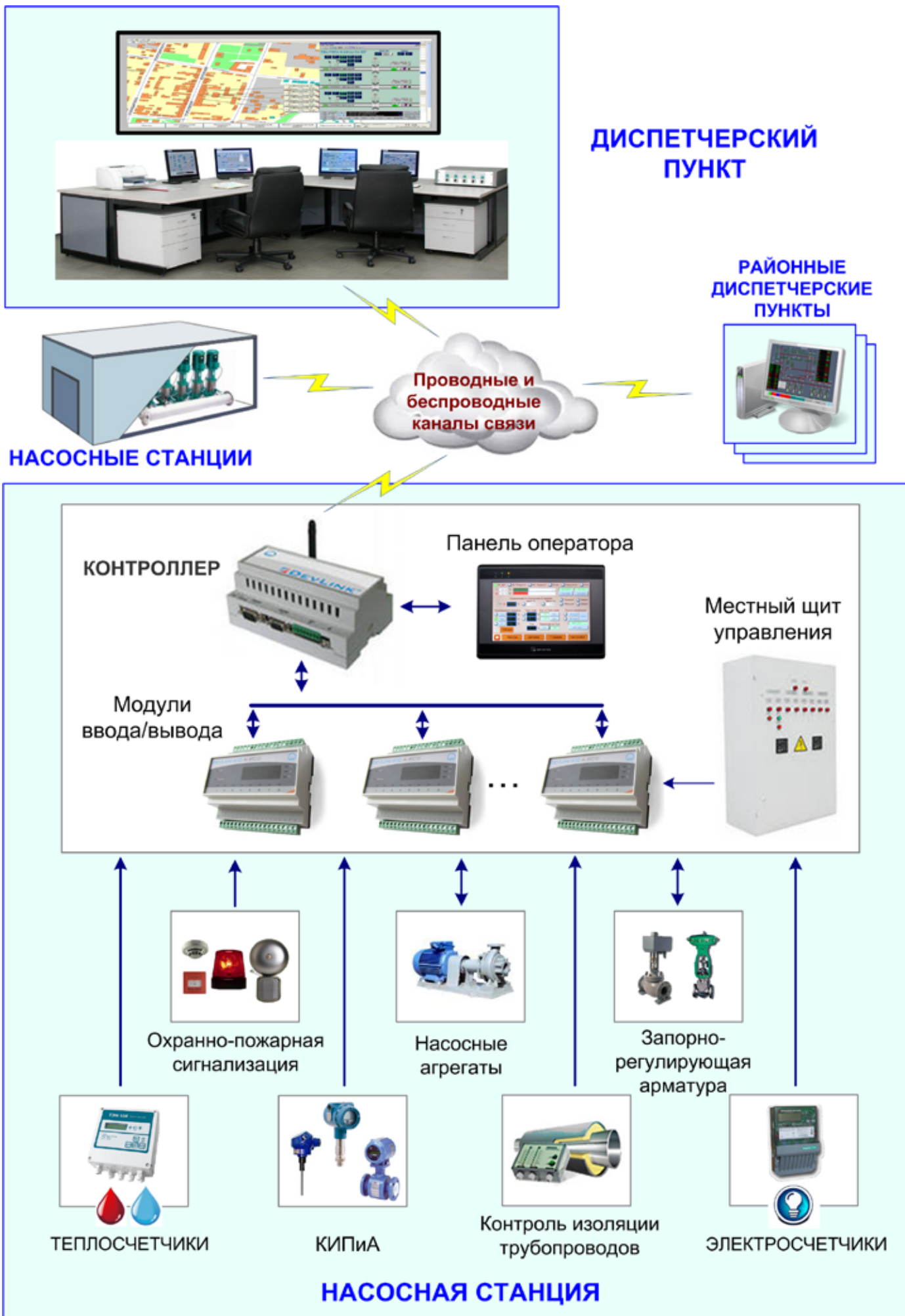
- формирование световой и звуковой сигнализации при нарушениях параметрами заданных значений и обнаружении неисправностей оборудования
- автоматическое поддержание (регулирование) заданных значений технологических параметров насосной в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 (давления в подающем или обратном трубопроводах насосной станции при любых режимах работы тепловой сети)
- противоаварийные защиты и блокировки технологического оборудования от недопустимых изменений технологических параметров в соответствии с требованиями СНиП 41-02-2003 с целью предотвращения повреждения технологического оборудования и локализации последствий аварий
- технический учет теплоносителя в подающем и обратном трубопроводе насосной станции, учет потребляемой электрической энергии, холодной воды на собственные нужды
- расчет времени наработки оборудования насосной станции
- передача информации о текущем состоянии оборудования, параметрах и состоянии технологического процесса в районный и (или) центральный диспетчерский пункт, прием дистанционных команд управления, настроек и уставок для параметров технологического процесса из районного и (или) центрального диспетчерского пункта.



Архитектура

В состав АСУ ТП насосной станции входят:

- исполнительные механизмы, дискретные датчики, контрольно-измерительные преобразователи, располагаемые на технологических участках насосной станции
 - микропроцессорный контроллер DevLink-C1000 с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, который (в зависимости от задачи) может быть выполнен по схеме 100% «горячего» резервирования контроллеров или 100% «горячего» резервирования процессорной (вычислительной) части контроллера.
- Для небольших насосных станций с малым числом измеряемых параметров модули ввода/вывода контроллера размещаются непосредственно рядом с процессорной частью в шкафных конструктивах. Для крупных насосных станций модули ввода/вывода располагают рядом с объектами контроля и управления по территориальному или функциональному признаку.
- В обоих случаях контроллер обеспечивает:
- аналого-цифровое преобразование сигналов с аналоговых и дискретных датчиков в цифровой код
 - заданную алгоритмическую обработку информации с датчиков нижнего уровня системы
 - формирование выходных управляющих сигналов на исполнительные механизмы по задаваемым технологическим программам или по командам оперативно-диспетчерского персонала с вышестоящего уровня системы
 - передачу данных на вышестоящий уровень системы (по событию, периодически, по расписанию, по запросу) – в районный и центральный диспетчерские пункты по проводным и беспроводным каналам связи
 - формирование архивов технологических параметров с целью обеспечения сохранности передаваемой информации в диспетчерский пункт по медленным и ненадежным каналам связи
 - прием команд управления с вышестоящего уровня системы
 - индикацию и сигнализацию по основным технологическим параметрам насосной станции, а также управление исполнительными механизмами с панели оператора контроллера. Дублирование функций контроля и управления технологическими параметрами насосной станции (опционально) возможно со шкафов (щитов) местного управления.
- Отличительными особенностями контроллера DevLink-C1000 являются:
- наличие встроенного GSM/GPRS-модема с двумя SIM-картами с поддержкой как статических, так и динамических IP-адресов
 - возможность резервирования проводных, беспроводных каналов связи и их комбинаций
 - шифрование данных при их передаче по каналам связи
 - использование специализированного протокола передачи данных для работы с медленными и ненадежными каналами связи.



АСУ ТП ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

Назначение

АСУ ТП тепловых пунктов предназначена для экономичного, надежного и качественного управления теплоснабжением за счет:

- автоматизации и соответствующего повышения эффективности управления технологическим оборудованием
- сокращения эксплуатационных издержек
- работы технологического оборудования без эксплуатационного персонала (переход к «безлюдной» технологии).

Цели и задачи

- Реализация оптимальных режимов теплоснабжения за счет ведения функций автоматического управления технологическим оборудованием и автоматического регулирования технологических параметров теплового пункта, в том числе за счет поддержания температурного графика теплоснабжения
- Предотвращение или снижение ущерба от аварий вследствие оперативного выявления мест возникновения и характера аварий и, следовательно, сокращение времени на их локализацию, ликвидацию и устранение их последствий
- Вывод на экраны диспетчерского пункта достоверной и своевременной технологической информации для ведения оперативного контроля и управления оборудованием, а также вывод ретроспективной технологической информации для возможности анализа, оптимизации и планирования работ по эксплуатации оборудования теплового пункта и его ремонтов
- Снижение непроизводительных расходов из-за «недоучета» и сверхнормативного потребления энергоресурсов за счет их автоматизированного коммерческого/технического учета
- Снижение производственных издержек вследствие:
 - экономии электроэнергии за счет регулирования частоты вращения двигателей насосов (при использовании частотно-регулируемых приводов)
 - экономии теплоресурсов за счет оптимизации процесса теплоснабжения, в том числе за счет ведения коррекции отпускаемой тепловой энергии по температуре наружного воздуха (температурный график), скорости ветра
 - снижения количества аварийных ситуаций, продолжительности вынужденных простоев оборудования и затрат на его ремонт за счет устранения «человеческого фактора» при управлении техно-

логическим оборудованием и автоматической диагностике всех элементов системы

- снижения затрат на сервисное обслуживание системы в целом благодаря унификации решения, использованию однотипных аппаратных и программных средств
- оптимизации загрузки оборудования и процесса планирования ремонтов вследствие наличия в системе информации по наработке оборудования
- снижения ненормативных расходов (потерь, небалансов) энергоресурсов за счет ведения коммерческого/технического учета отпускаемых и потребляемых энергоресурсов, своевременного и быстрого обнаружения, локализации и устранения аварийных ситуаций
- прямой экономии денежных средств за счет внедрения «безлюдной» технологии (возможности работы теплового пункта без эксплуатационного персонала).



Объекты управления

Объектами управления АСУ ТП являются центральные и индивидуальные тепловые пункты, обеспечивающие присоединение к тепловой сети систем теплоснабжения: отопления, вентиляции, горячего водоснабжения и технологических установок потребителей.

Основные функции АСУ ТП

АСУ ТП представляет собой функционально законченную систему, предназначенную для выполнения широкого комплекса информационно-управляющих функций:

- измерение и отображение на панели оператора основных технологических параметров теплового пункта в объеме требований СП 41-101-95 (температура, давление, расход, уровень и т.д.)

- регистрация и отображение на панели оператора состояния (положения) исполнительных механизмов и дискретных датчиков теплового пункта
- дистанционное ручное (с панели оператора) и автоматическое управление сетевыми, циркуляционными, подпиточными и дренажными насосами, в том числе оснащенными устройствами плавного пуска и частотно-регулируемыми приводами (пуск и останов, автоматический ввод резерва, групповое управление, динамическое назначение насосов в группе, переключение насосов в зависимости от количества отработанных часов, работа насосов по расписанию и т.д.)
- формирование световой и звуковой сигнализации при нарушениях параметрами заданных значений и обнаружении неисправностей оборудования
- автоматическое поддержание (регулирование) заданных значений технологических параметров теплового пункта в соответствии с требованиями СП 41-101-95: температуры, давления и расхода теплоносителя, в том числе с учетом температуры наружного воздуха (погодное регулирование)
- противоаварийные защиты и блокировки технологического оборудования от недопустимых изменений технологических параметров в соответствии с требованиями СП 41-101-95 с целью предотвращения повреждения технологического оборудования и локализации последствий аварий
- коммерческий/технический учет отпускаемой тепловой энергии и теплоносителя, потребляемой электрической энергии на собственные нужды
- расчет времени наработки оборудования теплового пункта
- передача информации о текущем состоянии оборудования, параметрах и состоянии технологического процесса в районный и (или) центральный диспетчерский пункт, прием дистанционных команд управления, настроек и уставок для параметров технологического процесса из районного и (или) центрального диспетчерского пункта.

Архитектура

В состав АСУ ТП входят:

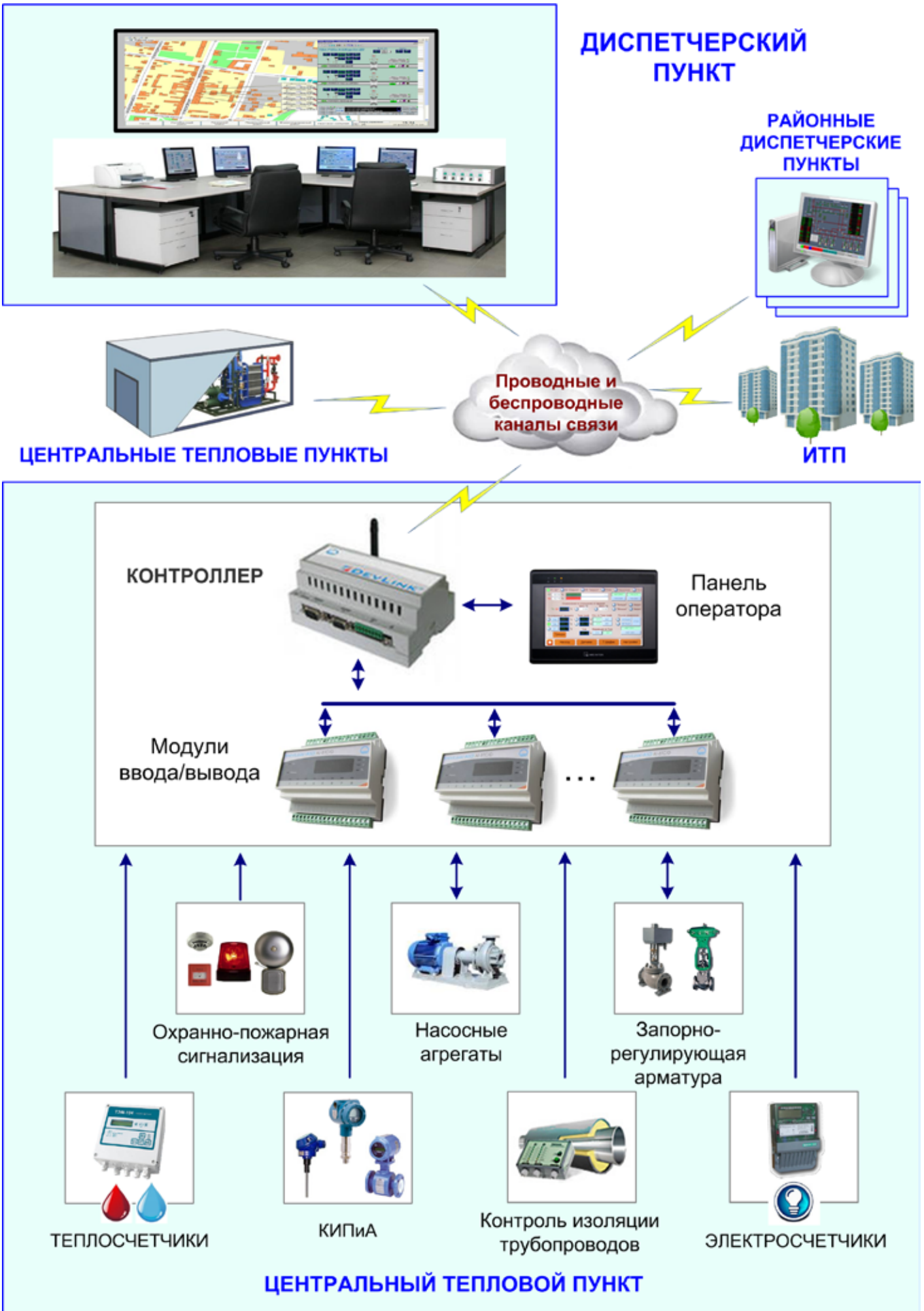
- исполнительные механизмы, дискретные датчики, контрольно-измерительные преобразователи, располагаемые на технологических участках теплового пункта
- микропроцессорный контроллер DevLink-C1000 с модулями ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов, который в зависимости от задачи может быть выполнен по схеме 100% «горячего» резервирования контроллеров или 100% «горячего» резервирования процессорной (вычислительной) части контроллера.

Контроллер обеспечивает:

- аналого-цифровое преобразование сигналов с аналоговых и дискретных датчиков в цифровой код
- заданную алгоритмическую обработку информации с датчиков нижнего уровня системы
- формирование выходных управляющих сигналов на исполнительные механизмы по задаваемым технологическим программам или по командам оперативно-диспетчерского персонала с вышестоящего уровня системы
- передачу данных на вышестоящий уровень системы (по событию, периодически, по расписанию, по запросу) – в районный и центральный диспетчерские пункты по проводным и беспроводным каналам связи
- формирование архивов технологических параметров с целью обеспечения сохранности передаваемой информации в диспетчерский пункт по медленным и ненадежным каналам связи
- прием команд управления с вышестоящего уровня системы
- индикацию и сигнализацию по основным технологическим параметрам теплового пункта, а также управление исполнительными механизмами с панели оператора контроллера.

Отличительными особенностями контроллера DevLink-C1000 являются:

- наличие встроенного GSM/GPRS-модема с двумя SIM-картами с поддержкой как статических, так и динамических IP-адресов
- возможность резервирования проводных, беспроводных каналов связи и их комбинаций
- шифрование данных при их передаче по каналам связи
- использование специализированного протокола передачи данных для работы с медленными и ненадежными каналами связи.



АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОМПЛЕКСНОГО УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ ТЕПЛОСЕТЕВОЙ КОМПАНИИ

Назначение

Автоматизированная система комплексного учета энергоресурсов (АСКУЭР) теплосетевой компании предназначена для осуществления коммерческого и технического учета, а также оперативного контроля всех видов производимых и поставляемых энергоресурсов, в том числе потребляемых на собственные (технологические) нужды компании. АСКУЭР может быть выполнена как самостоятельная система, так и входить в состав АСДТУ теплоснабжающей компании в качестве подсистемы.



Цели и задачи

- Осуществление прозрачных взаиморасчетов между поставщиками и потребителями энергоресурсов за счет ведения их объективного коммерческого учета
- Оперативный контроль за тепловыми и гидравлическими режимами работы систем теплоснабжения
- Мониторинг качества поставляемых и потребляемых энергоресурсов
- Снижение ненормативных расходов (потерь, небалансов) энергоресурсов за счет повышения точности их измерения, контроля за рациональным использованием энергоресурсов, своевременного выявления их сверхнормативного потребления
- Исключение недостатков, связанных с ручным съемом и обработкой показаний приборов учета (несинхронный съем данных, большое время на их обработку, необходимость содержания большого штата обходчиков, осуществляющих съем данных).

Объекты учета

Узлы коммерческого и технического учета производимых и поставляемых энергоресурсов (тепловая энергия, пар, холодная и горячая вода, электроэнергия, природный газ), размещаемых на технологических

объектах теплосетевой компании и границах балансовой принадлежности с поставщиками и потребителями тепловой энергии (котельные, насосные станции, центральные тепловые пункты, индивидуальные тепловые пункты, ТЭЦ, ГРЭС, промышленные предприятия и т.д.).

Основные функции

Базовые функции

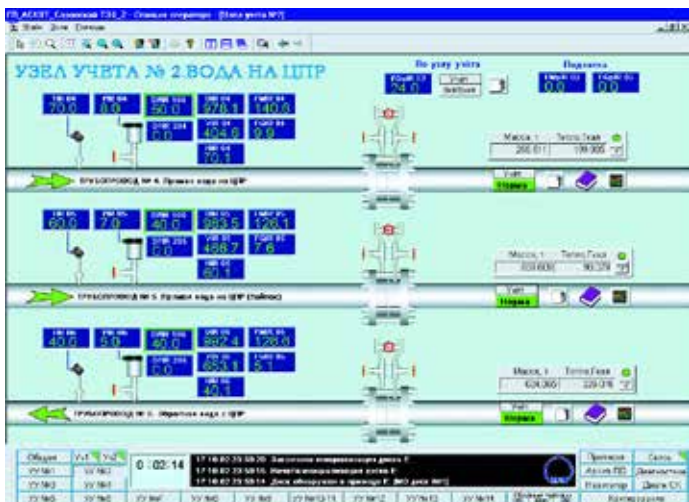
- Предоставление обслуживающему персоналу на мониторе АРМ электронной модели системы теплоснабжения с визуализацией технологических объектов в привязке к плану местности, а также с описанием/паспортизацией этих технологических объектов
- Визуализация оперативных значений количественных и качественных параметров энергоресурсов по каждому технологическому объекту и по теплосетевой компании в целом
- Формирование световой и звуковой сигнализации при нарушениях параметрами заданных значений и обнаружении неисправностей оборудования
- Сбор, статистическая обработка, архивирование и документирование учетных данных и событий системы
- Автоматическая синхронизация системного времени приборов учета, входящих в состав системы, по сигналам источника точного времени (GPS / ГЛОНАСС)
- Возможность интеграции с системой управления предприятием и биллинговыми системами.

Учет тепловой энергии и теплоносителя

- Измерение мгновенных и расчет усредненных за интервалы времени значений температуры, давления и расхода (массы или объема) теплоносителя
- Расчет количественных параметров теплоносителя и тепловой энергии – массового (объемного) расхода, тепловой мощности, массы (объема) и тепловой энергии теплоносителя за отчетные интервалы времени
- Расчет балансов выработки и потребления теплоносителя и тепловой энергии, определение нормативных и фактических тепловых потерь по каждой тепломагистрали
- Автоматическое формирование ведомостей учета теплоносителя и тепловой энергии за отчетные интервалы времени по каждому потребителю, по теплосетевой компании в целом.

Учет природного газа и его компонентов

- Измерение мгновенных и расчет усредненных значений температуры, давления и расхода газа за интервалы времени
- Измерение и контроль показателей качества потребляемого природного газа (теплота сгорания, влажностное содержание и т.п.), поставляемого газоснабжающей организацией, путем интеграции подсистемы с высокоточными газовыми анализаторами и хроматографами
- Расчет теплофизических параметров природного газа – плотности в рабочих и нормальных условиях, коэффициента сжимаемости, динамической вязкости и других параметров методами AGA8-92DC и ВНИЦСМБ при известном (измеренном) и методами GERG91 и NX19 при неизвестном (неполном) компонентном составе
- Автоматическое формирование ведомостей учета природного газа за отчетные интервалы времени по каждому направлению его использования.



Учет электроэнергии

- Измерение суммарных за интервал (1 мин, 3 мин, 30 мин) активной и реактивной мощности
- Периодический и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому астрономическому времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета
- Объединение данных, полученных от счетчиков, в группы, отдельно для коммерческого и технического учета (по границам балансовой принадлежности, по различным уровням напряжений, по объемам выработки, по расходу на собственные нужды и т.д.), нахождение объединенных максимумов мощности за произвольные отрезки времени
- Автоматическое формирование ведомости суточного учета электроэнергии.

Архитектура

АСКУЭР – многоуровневая распределенная автоматизированная система. Обобщенная структурная схема АСКУЭР приведена на рисунке 1.

На нижнем уровне в состав системы учета входят приборы учета энергоресурсов (теплосчетчики, газовые счетчики, электросчетчики), связанные по цифровым интерфейсам RS232 или RS485 с контроллером сбора данных DevLink C-1000, которые осуществляют:

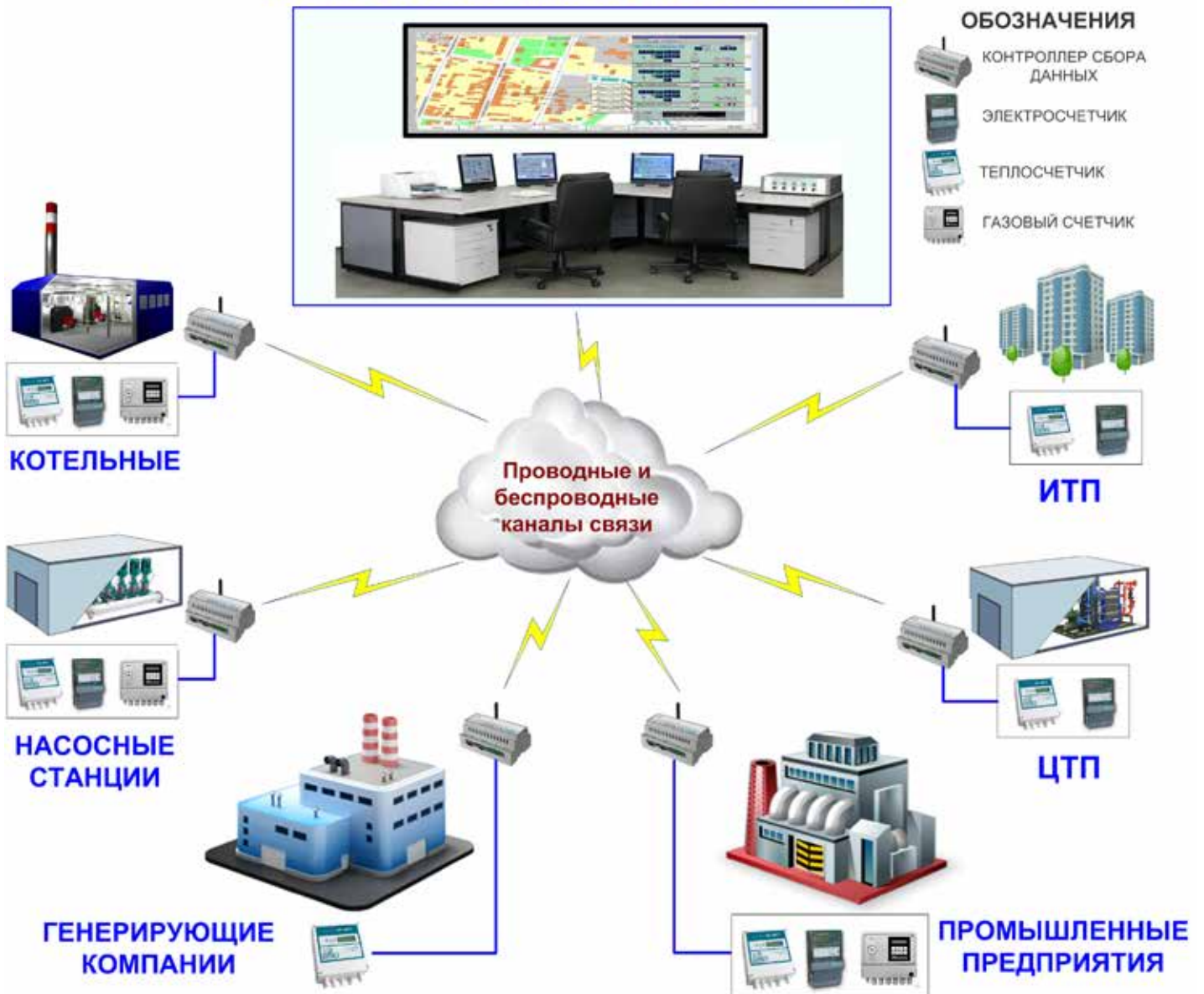
- опрос оперативных и исторических данных с приборов учета
- ведение пользовательских алгоритмов обработки данных
- формирование промежуточных архивов учетных данных с целью обеспечения сохранности передаваемой информации в диспетчерский пункт по медленным и ненадежным каналам связи
- передачу данных в диспетчерский пункт системы (по событию, периодически, по расписанию, по запросу) по проводным и беспроводным каналам связи.

Отличительными особенностями контроллера DevLink-C1000 являются:

- наличие встроенного GSM/GPRS-модема с двумя SIM-картами с поддержкой как статических, так и динамических IP-адресов
- возможность резервирования проводных, беспроводных каналов связи и их комбинаций
- шифрование данных при их передаче по каналам связи
- использование специализированного протокола передачи данных (TM-канал) для работы с медленными и ненадежными каналами связи.



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ПУНКТ





Адрес: НПФ «КРУГ»
440028, Россия, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1

Тел.: (8412) 49-97-75 многоканальный
49-94-14, 49-72-24, 49-75-34

Факс: (8412) 55-64-96

www.krug2000.ru
krug@krug2000.ru