

ТИПОВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПАРОВЫХ КОТЛОАГРЕГАТОВ СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО КОНТРОЛЛЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ *AutomationDirect, Schneider Electric* И СЕТЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ *Korenix*

ООО “ПЛКСистемы”



Современный котлоагрегат невозможно представить себе без системы автоматизации, объединившей все последние достижения в области управления тепловыми потоками. Котлоагрегаты БКЗ-75-39 ГМА Белгородского котельного завода обычно используют предприятия нефтяной, химической и металлургической промышленности для собственных нужд по пару. Автоматизация данного типа котлоагрегатов очень важна в настоящее время, чтобы выйти на новый уровень взаимодействия неосновного вспомогательного производства с основным, так как в конечном итоге несогласованность в их работе скажется на готовой продукции предприятия. Также можно нередко встретить данные типы котлоагрегатов в районных котельных крупных городов и поселков городского типа.

Котельный агрегат однобарабанный с естественной циркуляцией с двухступенчатым испарением предназначен для получения перегретого пара.

Котельный агрегат имеет П-образную компоновку. Он состоит из топочной камеры, являющейся восходящим газоходом, поворотной камеры и опускной конвективной шахты – газохода. Топочная камера имеет призматическую форму с размерами 5140×5900. Стены топочной камеры полностью экранированы трубами диаметром 60×3 мм с шагом 100 мм на задней и боковых стенах и 150 мм – на фронтальной. Схема испарения двухступенчатая. В барабане расположен чистый отсек первой ступени испарения, два солевых отсека второй ступени по торцам барабана и выносные сепарационные циклоны, изготовленные из труб диаметром 377 мм третьей ступени испарения. В верхней части топки расположен ширмовый пароперегреватель с вертикально расположенными змеевиками, двухступенчатый, выполнен из труб Ду38. Регулирование температуры пара осуществляется поверхностным пароохладителем, установленным между ступенями “в рассечку”. В конвективной шахте размещены последовательно (по ходу газов) верхняя часть водяного экономайзера, верхняя часть трубчатого воздухоподогревателя, нижняя часть водяного экономайзера и нижняя часть

трубчатого воздухоподогревателя. Экономайзер – стальной, гладкотрубный, змеевиковый, двухступенчатый, с шахматным расположением труб Ду32. Воздухоподогреватель – трубчатый, вертикальный, четырехходовой, с шахматным расположением труб Ду40.

Для очистки радиационных поверхностей нагрева используются обдувочные аппараты ОПР-5. Для очистки конвективных поверхностей нагрева используются обдувочные аппараты ОКП-7. Обдувка поверхностей нагрева осуществляется паром, отбираемым из линии собственных нужд. Топочная камера оборудована шестью газомазутными горелками ГМ-10 с двурядным расположением на фронтальной стене. Производительность каждой горелки (по расчету) 930 кг/час.

Помимо собственно котла, в состав котлоагрегата входят:

- дутьевой вентилятор;
- дымосос;
- запорная и регулирующая арматура с ручным, электрическим и пневматическим приводами;
- трубопроводы пароводяного и топливного трактов.

В котле осуществляется нагрев питательной воды, ее испарение и перегрев образовавшегося пара. Для розжига запально-защитных устройств (ЗЗУ) используется топливный газ,

подаваемый по трубопроводу через сепаратор. Для розжига основных горелок № 2 и № 5 используется дизельное топливо, подаваемое по трубопроводу. В качестве топлива основных горелок используется мазут, подаваемый по трубопроводу из трубопровода циркуляции сети НПЗ. В качестве теплоносителя используются продукты сгорания – дымовые газы.

По функциональному признаку автоматизируемая система управления технологическим процессом котлоагрегата БКЗ 75 делится на две подсистемы:

- 1) распределенной системы управления – части АС, отвечающей за управление технологическими узлами в штатном режиме;
- 2) системы блокировок и защит – части АС, отвечающей за перевод объектов автоматизации в безопасное состояние при возникновении потенциально аварийной ситуации.

В подсистеме Управления сигналы от датчиков поступают на модули ввода и контроллер Do-more H2-DM1E для обработки и подачи управляющего воздействия на исполнительные механизмы и агрегаты, управляемые подсистемой, затем по дублированной линии Modbus TCP IP в сервер (с функцией АРМ оператора), где и происходит обработка сигналов для их визуализации.

Основные характеристики контроллеров Do-more:

- 192 k слов общая память;
- 64 k слов память программ flash;
- 128 k слов память пользовательских данных (SRAM с батарейной поддержкой);
- программирование на языке релейной (лестничной) логики;
- часы реального времени/календарь;
- два (H2-DM1) или три (H2-DM1E) встроенных коммуникационных порта:
 - порт RS-232 – поддержка программирования, K-sequence slave, MODBUS RTU master/slave и ASCII IN/OUT,
 - порт USB – поддержка программирования,
 - порт Ethernet (только H2-DM1E) – поддержка программирования, TCP/IP, UDP/IP и Modbus/TCP;
- безударное динамическое редактирование;
- до 2000 PID контуров;
- предустановленна back-up батарея
- поддержка до 256 локальных вводов/выводов и свыше тысячи удаленных при использовании модулей удаленного расширения Ethernet;

- процессоры Do-more программируются при помощи программного обеспечения Do-more Designer.

В подсистеме Блокировок сигналы от датчиков поступают на дублированные модули ввода, обрабатываются в контроллере Productivity3000 и затем через дублированные модули вывода дискретные сигналы управления поступают на исполнительные механизмы, управляемые подсистемой.

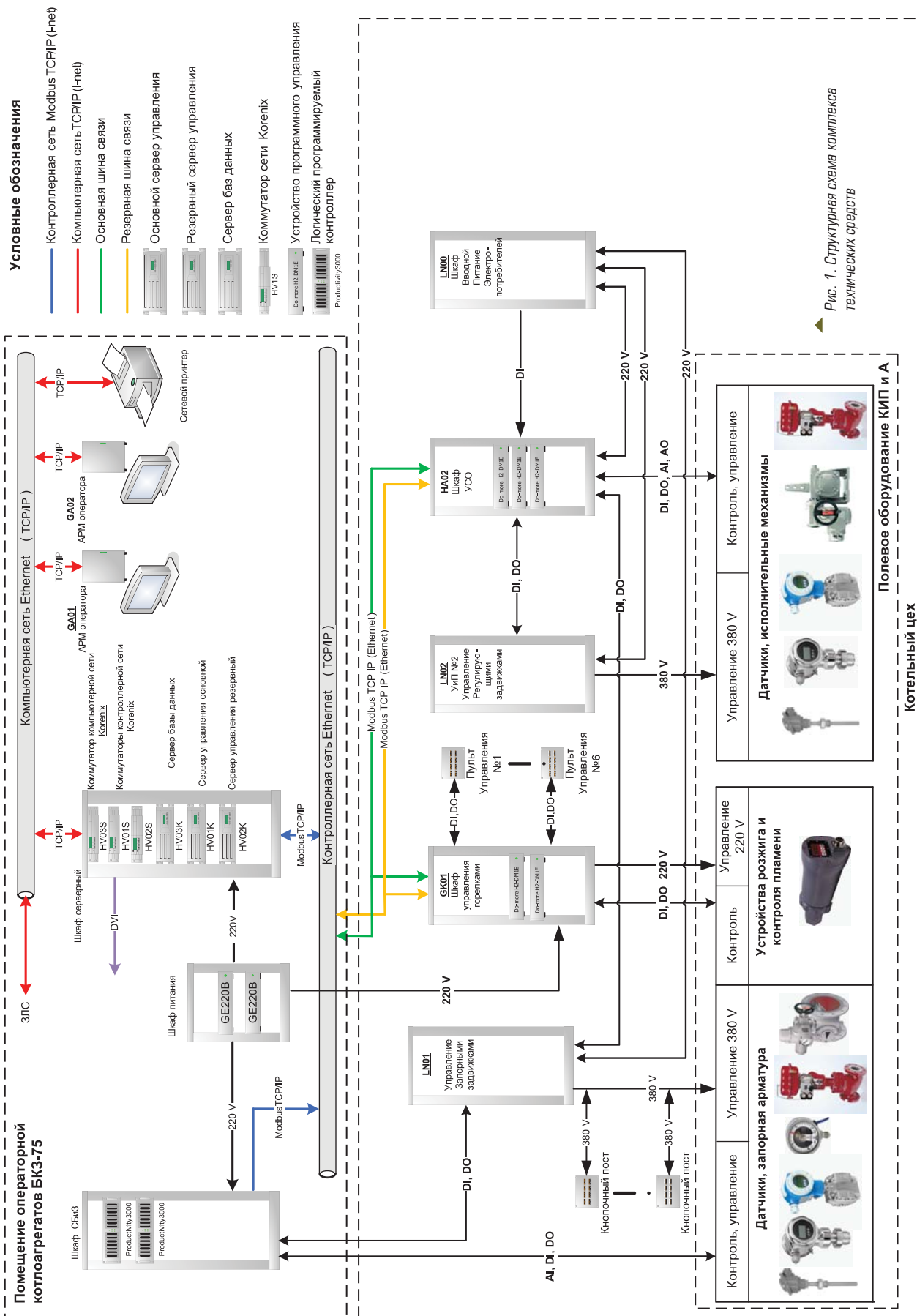
Productivity3000 – семейство программируемых контроллеров автоматизации (РАС), соединяющих в себе преимущества PC-based систем управления и обычных ПЛК. Контроллеры ориентированы на решение задач, требующих больших ресурсов памяти, пропускной способности и распределенных средств ввода/вывода: управление оборудованием и процессом, сбор данных, контроль параметров и другие системы управления.

ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНТРОЛЛЕРОВ Productivity3000:

- высокопроизводительный процессор 266 МГц с 7 коммуникационными портами, поддерживающими USB, Ethernet и последовательные устройства, и встроенным LCD дисплеем;
- последовательные порты с поддержкой Modbus ведущий/ведомый, возможность подключения нестандартных устройств;
- полная линейка из 36 аналоговых, дискретных и специальных модулей ввода/вывода. Поддержка более 115 000 точек ввода/вывода;
- возможность использования каркасов расширения и удаленных модулей ввода/вывода;
- нет ограничений на места установки модулей. Горячая замена модулей;
- совместимость с системой быстрого подключения ZIPLink;
- автоматическое определение конфигурации;
- легкая интеграция приводов;
- простое соединение с Access, SQL или ODBC базами данных;
- передача тэгов в панели C-more;
- бесплатный пакет программирования ProductivitySuite.

Контроллеры Do-more H2-DM1E и Productivity3000 предназначены для построения систем управления технологическими процессами в любых отраслях промышленности в цеховых условиях эксплуатации с различным числом каналов ввода/вывода от десятка до 8000 сигналов.

Ниже представлена структурная схема комплекса технических средств (рис. 1).



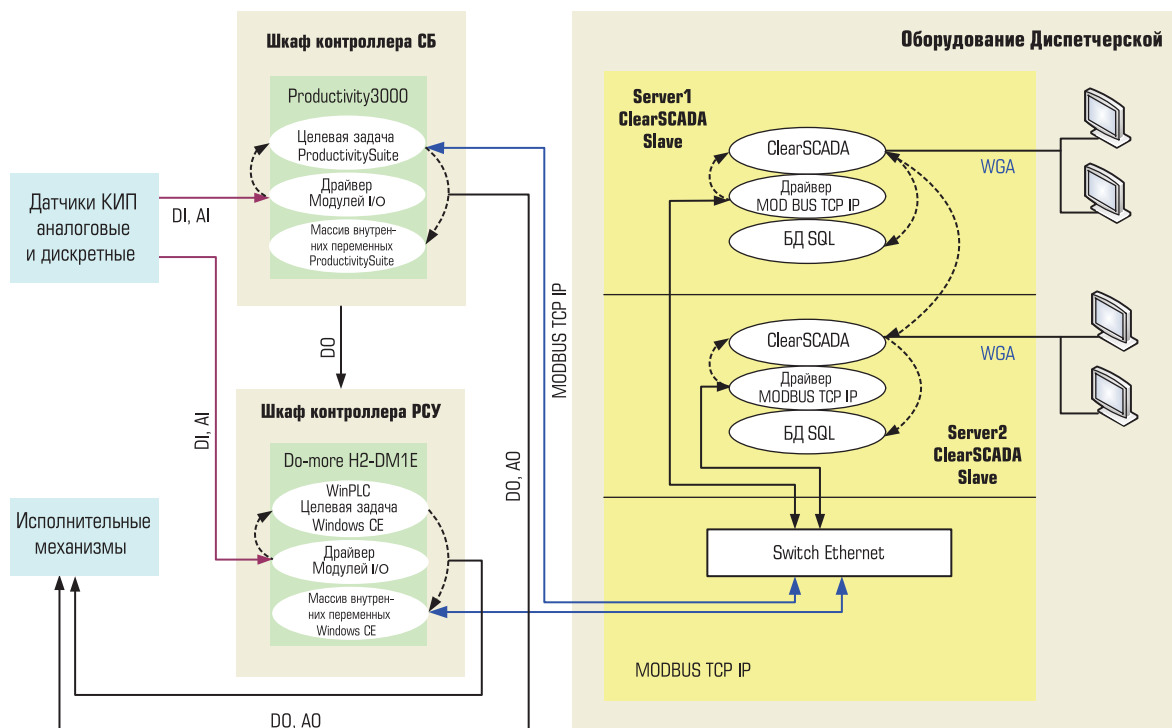


Рис. 2. Структурная схема потоков и разделения данных в АСУ ТП котлоагрегата БКЗ

Связь между компонентами АС обеспечивается:

- в пределах системы блокировок – по резервированной сети Ethernet по протоколам группы Modbus TCP;
- в пределах системы управления – по резервированной сети Ethernet по протоколам группы Modbus TCP;
- электрическими унифицированными сигналами силы тока 4–20мА, термопар, термометров сопротивления – сигналы датчиков и задания исполнительным механизмам.

Взаимосвязь со смежными системами обеспечивается по сети Ethernet (10/100 Мбит/с) по протоколу Modbus TCP. Информационные потоки АС отражены в схеме (рис. 2).

Иерархический принцип позволяет разделить систему на два относительно независимых уровня. При таком разделении компоненты системы нижнего уровня могут выполнять основные функции сбора, защит и блокировок, автоматического регулирования и управления в автономном режиме, при отсутствии связи с верхним уровнем или неработоспособности серверов и станции оператора.

Сервера могут работать совершенно независимо друг от друга и выполнять свои функции при отказе какой-либо из них.

Связь между подсистемами обеспечивает два резервируемых маршрутизатора от компании **Korenix – JetNet 6524G-DC24**.

Основные характеристики JetNet 6524G-DC24:

- 24-порта 10/100/1000 BaseT с 4-мя комбинированными Gigabit SFP портами 2 10 G штабелирования, CX4 коннекторы, возможность до 8 единиц расширения;
- поддержка IP, VLAN и многоадресной маршрутизации;
- IP роутер поддерживает протоколы RIP v1/v2, OSPF v1/v2;
- поддержка протоколов многоадресной передачи: PIM-DM и PIM-SM, DVMRP, IGMP v1/v2/v3;
- виртуальный избыточный протокол роутера (VRRP);
- 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol и 802.1w RSTP;
- поддержка 512 VLANs, GVRP/GMRP, протокола VLAN;
- 802.3ad LACP, до 6 магистральных групп, одноадресное и мультиадресное выравнивание нагрузки;
- поддержка L2 / L3 / L4 ACL;
- IEEE 802.1x порт проверки подлинности, RADIUS и TACACS клиент, SSH, SSL, TLS, порт соединения;

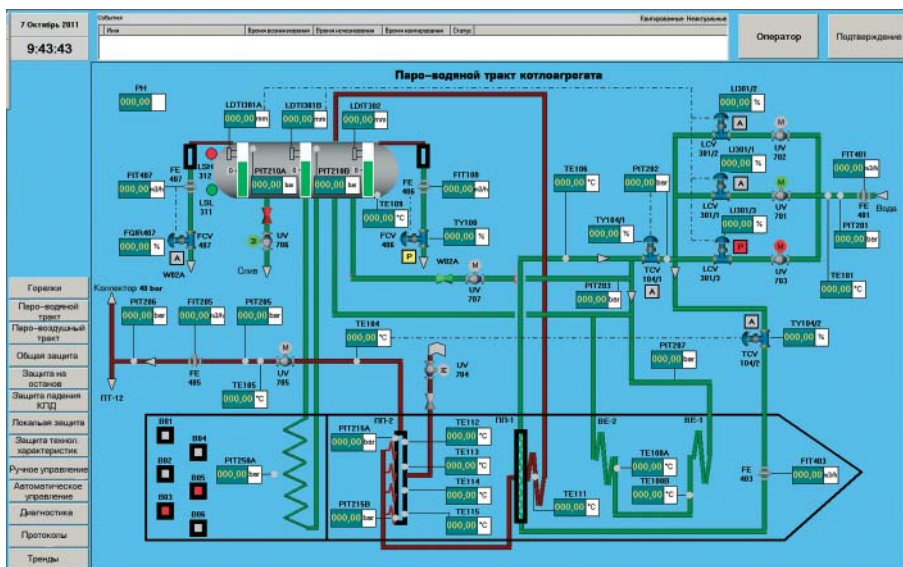


Рис. 3. Предоставление информации о состоянии системы блокировок и защит

- питание: 24 В DC;
- рабочая температура –40~65 °С.

ОПИСАНИЕ JetNet 6524G-DC24

JetNet 6524G-DC24 – 24-портовый гигабитный управляемый Ethernet коммутатор 3-го уровня, предназначенный для монтажа в стойку 19" и допускающий расширение, оснащен 24 полными гигабитными портами и 4 гигабитными комбинированными SFP портами, обеспечивающими максимальную производительность и гибкость в сетях с большой плотностью трафика, требующих сверхвысокой скорости передачи данных. Разработанный для построения больших промышленных сетей, JetNet 6524G-DC24 позволяет осуществлять связь между различными VLAN сегментами из центра управления и поддерживать функции QoS.

Благодаря возможности расширения, защищенному кабелю и двойной 10 G объединительной плате пользователи могут легко построить систему из нескольких JetNet 6524G-DC24 (используя соединение в стек до 8 устройств), управляемую по одному IP адресу, и расширить объем гигабитных портов до 192 без необходимости смены оборудования.

Единичный JetNet 6524G-DC24 коммутатор с таблицей IP переадресации дает пользователю возможность конфигурировать несколько IP подсетей, предоставляя им физический интерфейс.

Korenix JetNet 6524G-DC24, в дополнение к IP и VLAN маршрутизации, имеет возможности широковещательной маршрутизации,

протокол которой позволяет направлять широковещательный трафик, такой как видео или поток информации от промышленных устройств через различные подсети.

Для достижения высокой надежности JetNet 6524G-DC24 поддерживает VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) протокол позволяющий хосту продолжать посылать прямой трафик на шлюз по умолчанию без изменения конфигурации шлюза.

Для АСУ ТП котлоагрегата предусмотрены следующие режимы функционирования:

- пусковой режим функционирования;
- нормальный режим функционирования;
- аварийный режим функционирования.

Пусковой режим функционирования начинается с момента подачи питания в систему и заканчивается ее автоматическим тестированием. Нормальный режим функционирования начинается сообщением об окончании тестирования системы и отсутствии неисправностей, заканчивается – подачей питания для системы в целом. Нормальный режим работы системы должен обеспечить непрерывную круглосуточную работу котлоагрегата. Аварийный режим функционирования начинается с момента обнаружения отказа в системе, заканчивается моментом устранения отказа.

Функции серверов SCADA системы управления АСУ ТП, построенной на базе StruxureWare SCADA Expert ClearSCADA:

- сбор в масштабе реального времени текущих значений измеряемых и контролируемых параметров работы КА, поступающих от системы управления **Do-more H2-DM1E** (рис. 3);

- прием команд управления ИМ, поступающих от АРМ оператора и последующая передача команд управления в Do-more H2-DM1E;
- архивирование данных реального времени на жесткий диск и сменные носители;
- обеспечение целостности и резервирование архивных данных;
- чтение и выборка данных;
- автоматическое восстановление данных после сбоя и их синхронизация с системой управления Do-more H2-DM1E;
- статистическая обработка архивных данных;
- управление архивированием в реальном времени;
- импорт/экспорт данных из СУБД SQL в любую реляционную СУБД, поддерживающую SQL-запросы;
- синхронизация системного времени всех компонентов АСУ БКЗ по активному серверу управления;
- защита информации от несанкционированного доступа;
- предоставление информации о состоянии системы блокировок и защит.

StruxureWare SCADA Expert ClearSCADA это новейшее программное обеспечение для создания SCADA-систем от компании Schneider Electric, полностью русифицировано специалистами компании ООО «ПЛКСистемы». StruxureWare SCADA Expert

ClearSCADA может применяться во многих отраслях промышленности: нефтегазовой, энергетике, ЖКХ. Открытая платформа построена на архитектуре клиент/сервер. В пакете используются промышленные стандарты такие, как OPC, OLE, ODBC, HTTP/XML и открытые протоколы связи такие, как Modbus RTU/ASCII, DNP3, Siemens S7 и др., поддержка сторонних OPC-клиентов и драйверов. Полнофункциональный клиент, предоставляющий отчеты, тренды, доступ в базу данных, OPC-навигацию, управление сообщениями, «алармами», совмещенного со средой разработки, где для построения архитектуры проекта, объектов используются шаблоны различных элементов, средств связи и сигнализации, готовые подсистемы нефтегазовой промышленности, водоснабжения, водоотведения, электроснабжения и энергетики.

Внедрение АСУ ТП любого котлоагрегата средней мощности на оборудовании, рекомендуемом компанией ООО «ПЛКСистемы», позволяет сократить поломки, простои на ремонт, отладить и оптимизировать технологический процесс, что принесет значительную прибыль при коротком периоде окупаемости внедрения данной системы.

ООО «ПЛКСистемы».
www.plcsystems.ru

Проверенные временем решения по автоматизации в теплоэнергетике



- Моноблочные контроллеры DirectLOGIC (AutomationDirect) серий 05/06 в качестве решения по автоматизации мини-котельных
- Каркасные контроллеры DirectLOGIC (AutomationDirect) серий 205/405 в качестве решения по автоматизации водогрейных и паровых котлов средней и большой мощностей
- Современные мощные контроллеры серии Productivity3000 (AutomationDirect) в качестве решения по комплексной автоматизации районных тепловых станций (РТС)
- Операторские панели Weintek в качестве локального операторского интерфейса при автоматизации вспомогательного оборудования котельных