

СОДЕРЖАНИЕ

Водоснабжение и водоотведение

Автоматизация насосной станции ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»	2
Автоматизированная система поддержания уровня воды в бассейне.....	3
Автоматизация вспомогательных подразделений ООО «Приморский сахар»	4
Система автоматического регулирования давления для управления насосами в системах водоснабжения жилых домов	6
АСДКУ канализационных сетей Москвы на ГУП «Мосводоканал».....	8
Надёжный контроль над сточными водами	10
Система удаленного радиомониторинга водопроводных станций	11
Система управления фонтаном в городе Раменское Московской области.....	12
Очистка воды в загородных домах и коттеджах	13
Система контроля протечек на основе сигнализатора уровня САУ-М6	13

Система автоматизированного управления верной насосной станцией грунтового водозабора	14
Шкаф управления насосной станцией II или III водоподъёма.....	14
Шкаф управления холодным водоснабжением.....	15
Автоматизированная система оповещения и защиты помещений от затоплений	16
Щит управления насосами (основной – резервный) ЩУН.....	17
Система автоматического управления установки «POLYDOS-412» на базе приборов ОВЕН	18
Система автоматизации канализационной насосной станции	19
Система управления водоснабжением жилого дома с применением ПР110	20
Управление насосами артезианских скважин и станций водозабора	22
Диспетчеризация водоканалов с использованием GSM/GPRS-модема ОВЕН ПМ01	24

Теплоснабжение

Модернизация Интинской ТЭЦ на базе приборов ОВЕН	26
Реконструкция Троицкой теплоцентрали.....	27
Автоматизация городской теплосети Реутова	28
Решение проблемы осенне-весеннего «перетопа».....	30
Автоматизация пунктов распределения тепла – залог энергосбережения	31
Оптимизация распределения нагрузок в тепловой сети РКЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева.....	32
Система диспетчеризации автоматики ЦТП «ПОИСК-ТЕПЛО»	34

Мониторинг малых объектов теплоэнергетики	36
Шкаф управления отоплением и горячим водоснабжением	38
Шкаф управления центральными тепловыми пунктами	39
Щит автоматизации водогрейного котла ЩАК 1.0	40
АСУ ТП водогрейного котла КВ ГМ на базе ОВЕН ПЛК110	42
Управление модульной котельной	44
Реконструкция инженерных систем велотрека в Крылатском.....	46

Вентиляция и кондиционирование

Автоматизация вентиляции на АТС 460.....	48
Приборы ОВЕН на службе спутниковой связи.....	49
Управление вентиляционной системой на базе приборов ОВЕН	50
Поддержание микроклимата в концертном зале с помощью контроллеров ОВЕН	52

Шкаф управления приточно-вытяжной вентиляцией	54
Шкаф управления приточной вентиляцией.....	54
Щит управления вентиляцией ЩУВ.....	55

Электроснабжение

Автоматизация пунктов коммерческого учета ПКУ	56
Автоматизация пунктов учета и секционирования ПУС.....	57
Система мониторинга и диагностики силовых трансформаторов электрических подстанций	58

Система автоматизации и телемеханизации электрических подстанций 10/6/0,4 кВ 10/6/0,4 кВ.....	59
Система управления освещением ЭНТЕК-СВЕТ.....	60

Учет тепло-, энергоресурсов

Применение преобразователя ОВЕН ЕКОН в построении двухуровневых систем учёта энергоресурсов	61
Система АИИС КУЭ многоквартирных домов	62

Система ЭНТЕК-ЖКХ.....	63
Применение GSM/GPRS модема ПМ01 в АСКУЭ	64

Автоматизация насосной станции ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга»

Испытания прибора ОВЕН ПКП1Т впервые прошли в 2005 году на Рижской насосной станции «Водоканала Санкт-Петербурга». Установив его на одну из задвижек и проведя полный цикл испытаний, решили оснастить этими приборами все 16 задвижек. Затем этот прибор начали внедрять и на других объектах водоканала.

Автоматизация насосной станции «Водоканала Санкт-Петербурга» началась с внедрения измерителей-регуляторов ОВЕН 2ТРМ1, применяемых для контроля и поддержания давления в трубопроводах, что позволило сильно упростить систему регулирования. Счетчики ОВЕН СИ8 контролируют время наработки насосов, что позволяет своевременно проводить их техническое обслуживание и следить за износом деталей. Кроме того, здесь применяют и двухканальный таймер ОВЕН УТ24, который обеспечивает задержку включения после поступления команды управления и фактически выполняет функции программного автомата.

Особенностью данного объекта является то, что оборудование насосной станции, как и любого другого гидротехнического объекта, работает в условиях высокой влажности. При этом концевые выключатели, на которых до сих пор строилось управление задвижками и затворами, склонны к окислению контактов и отказам. Станция многие годы страдала от аварий оборудования. Внедрение прибора ОВЕН ПКП1Т резко снизило аварийность.

Кроме того, прибор ОВЕН ПКП1Т позволяет визуально оценивать положение задвижки или затвора, а при его обесточивании информация о текущем положении задвижки сохраняется. Фото 1 и 2 демонстрируют щит шахты № 31 и шкаф управления задвижками, на котором хорошо видна индикация приборов.



Фото 1. Щит шахты №31



Фото 2. Шкаф управления задвижками

Оборудование ОВЕН



Измеритель-регулятор двухканальный 2ТРМ1



Счетчик импульсов СИ8



Устройство управления и защиты электропривода задвижки без применения концевых выключателей ПКП1Т



Микропроцессорное реле времени двухканальное УТ24

Автоматизированная система поддержания уровня воды в бассейне

Основным элементом автоматической системы, ответственным за поддержание уровня воды в бассейне является логический контроллер ОВЕН САУ-МП. Специалисты компании ОВЕН разработали специальный алгоритм, использование которого обеспечивает долив и поддержание заданного уровня воды, защиту насоса от сухого хода и сигнализацию в случае переполнения бассейна.

Современные плавательные бассейны представляют собой сложные инженерные сооружения, обеспечивающие безопасность и комфорт посетителей. Независимо от размера бассейна и его назначения существуют нормы комплектации оборудования. Подбор оборудования и разработка принципиальной схемы водоподготовки выполняются в соответствии с действующими нормами и правилами. Компании, обслуживающие плавательные объекты, заинтересованы кроме прочего в снижении эксплуатационных затрат при исключении вероятности возникновения нештатных ситуаций. Одним из эффективных методов достижения этих целей является использование надежной автоматики, контролирующей работу оборудования бассейнов.

Компания «Евротехника» (г. Москва) специализируется на строительстве, техническом обслуживании и реконструкции плавательных бассейнов.

Помещение бассейна должно соответствовать эстетическим требованиям современного человека, поэтому все инженерное оборудование скрыто от глаз посетителей (например, уровень воды регулируется в компенсационной емкости). Следящие автоматические системы надежно контролируют все рабочие характеристики бассейна, такие как температура, чистота, степень минерализации, уровень воды и др.

Схема автоматизированной системы поддержания уровня воды в бассейне показана на рис.1. Для измерения уровня воды в компенсационной емкости использован пятиэлектродный кондуктометрический датчик, у которого первый электрод является индикатором нижнего уровня воды, второй электрод – верхнего уровня, третий является индикатором перелива, четвертый даёт информацию о сухом ходе насоса и пятый электрод – общий. Датчик подключен к входу прибора ОВЕН САУ-МП. Три выхода прибора обеспечивают: управление насосом (выход 3), включая и выключая его при достижении фиксированных (минимального и максимального) уровней воды в компенсационной емкости, защиту насоса от сухого хода (выход 1), а также сигнализацию о переливе воды (выход 2). Система работает надежно, не требует непрерывного контроля и проста в обслуживании.

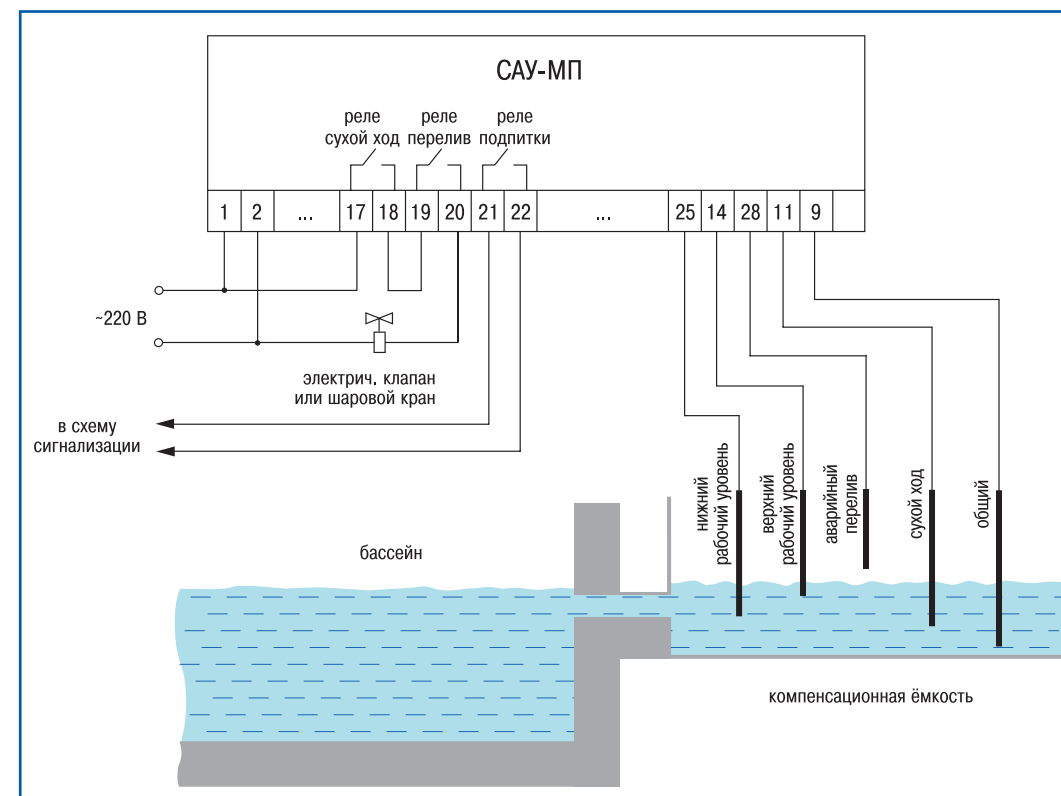


Рис.1. Схема подключения логического контроллера для управления системой подающих насосов ОВЕН САУ-МП к бассейну

Оборудование ОВЕН



Прибор для управления системой подающих насосов САУ-МП

Автоматизация вспомогательных подразделений ООО «Приморский сахар»

На предприятии «Приморский сахар», занимающемся переработкой сахара-сырца, установлено и работает свыше 160 приборов ОВЕН. При помощи SCADA-системы осуществляется мониторинг процесса переработки сахара. Однако на заводе, построенном в 1935 году, сегодня автоматизирован не только процесс переработки сахара, но и все вспомогательные подразделения: ведется строгий учет и контроль расхода воды, пара, мазута, электроэнергии.

Мазутное хозяйство

Предприятие способно переработать до 1000 тонн сахара в сутки, причём сахар-сырец в ходе переработки переводится в сироп, подвергается многократной очистке, отбеливанию и сушке. Понятно, что энергопотребление такого производства весьма серьёзно. Поэтому неудивительно, что источником мазута для заводской ТЭЦ служат два хранилища ёмкостью 5000 тонн каждое.

Перекачка холодного мазута (особенно зимой) затруднена, поэтому ещё в процессе хранения начинается разогрев мазута до температуры 50 °С. Подогревается только та ёмкость, из которой в настоящий момент выкачивается топливо, нагрев выполняется при помощи парового нагревателя, снабжённого фильтрами грубой очистки и насосом, обеспечивающим возврат подогретого мазута в хранилище. О результатах этого прогрева сообщают температурные датчики ТСМ-100М, установленные внутри хранилищ, которые позволяют оценить прогрев верхних, средних и придонных слоёв. Естественно, что интенсивность прогрева мазута зависит от температуры окружающего воздуха, в тёплое время года она минимальна.

Мазут, подаваемый на форсунки котлов ТЭЦ, проходит через фильтры грубой и тонкой очистки, насосы и второй паровой подогреватель, поднимающий температуру топлива до 130–150 °С: такой нагрев необходим для оптимизации работы форсунок, а выполняется он при помощи перегретого пара. Расход, температура и плотность подаваемого в котлы мазута измеряются при помощи кориолисовых расходомеров МЕТРАН 360, давление измеряется при помощи датчика давления КРТ-5.

Информация, снятая с мазутохранилищ и насосной станции, собирается при помощи измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ138, модулей ввода ОВЕН МВА8, других приборов и SCADA-системы, а затем передаётся на центральный пульт предприятия. Мнемосхема мазутного хозяйства, отображаемая на экране компьютера, показана на рис. 1. Остаётся добавить, что подогреватели и насосы включаются дистанционно по командам оператора.

Финальная стадия учёта мазута отражена на одной из мнемосхем центрального пульта предприятия, учитывающей расход топлива для каждо-

го из четырёх котлов ТЭЦ. Фрагмент мнемосхемы, относящийся ко второму котлу и показывающий скорость расхода мазута, его плотность и температуру, а также статистику расхода, показан на рис. 2. Так как датчики и приборы, обеспечивающие эти данные, относятся к средствам управления котлами, то речь о них пойдёт ниже.

Станция химической очистки воды

Пар идёт и на другие довольно многочисленные технологические нужды, ввиду чего его расход очень велик. Вследствие этого потребность в технической воде собственной ТЭЦ составляет до тысячи тонн в сутки. Естественно, что столь большое количество поступающей воды в случае отсутствия водоподготовки может привести к чудовищной накипи.

Задачу избавления от этого бича котлового и трубного хозяйства решает станция химической очистки воды, нейтрализующая и осаждающая подавляющую часть минеральных примесей. Пульт управления станцией очистки показан на фото 1. На нем установлены следующие приборы ОВЕН:

- индикатор уровня воды в резервуаре – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201 с отсечкой по верхнему уровню и с датчиком МЕТРАН 100ДГ;
- регулятор температуры исходной воды – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12;
- регулятор давления пара в деаэраторе – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12 с датчиком давления КРТ-5;
- регулятор температуры воды, измеряемой после подогревателей, – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12;
- регулятор температуры воды в левом баке деаэратора – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12;
- регулятор температуры воды в правом баке деаэратора – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12.

ТЭЦ. Паровые котлы

Автоматика всех четырёх котлов ТЭЦ одинакова. Для иллюстрации на фото 2 показан щит управления паровым котлом №1. На нём хорошо видны все приборы ОВЕН, установленные в ходе модернизации автоматики котла:

- регулятор давления пара, идущего по трубопроводу № 1 – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12 с датчиком КРТ-5 и исполнительным механизмом МЭО-100;
- расходомер пара, идущего с первого котла, – измеритель расхода ОВЕН РМ1. Датчики: температура – ТСП-100П, давление – КРТ-5, расход – МЕТРАН 100ДД;
- индикатор давления в барабане первого котла – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. Датчик – КРТ-5;
- индикатор давления мазута на форсунке первого котла – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. Датчик – КРТ-5;
- индикатор давления пара на выходе первого котла – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. Датчик – КРТ-5;



Рис. 1. Мнемосхема мазутного хозяйства



Рис. 2. Данные по расходу мазута



Рис. 3. Данные по расходу пара



Фото 1. Щит управления станцией химической очистки воды



Фото 2. Щит управления паровым котлом №1

- индикатор температуры пара на выходе первого котла – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. Датчик – ТСП-100П;
- индикатор температуры и давления пара в коллекторе завода – двухканальный измеритель ОВЕН ТРМ200. Датчики: температура – ТСП-100П, давление – КРТ-5;
- индикатор температуры пара в коллекторе – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. Датчик – ТСП-100П;
- расходомер воды, идущей на первый котёл, – измеритель расхода ОВЕН РМ1. Датчики: температура – ТСП-100П, давление – КРТ-5, расход – МЕТРАН 100ДД;
- индикатор давления пара в коллекторе – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. Датчик – КРТ-5;
- регулятор давления мазута – ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12. Датчик – КРТ-5, исполнительный механизм – МЭО-40.

Вода и пар. Учёт и статистика

Помимо технической воды завод использует и питьевую (так называемую «городскую») воду, необходимую непосредственно для переработ-

ки сахара. Так как её потребление измеряется в десятках тонн за сутки, то без учёта не обойтись и в этом случае. Кроме числовых данных, оператор видит графики текущего расхода воды, что увеличивает информативность наблюдения.

Точно так же ведётся учёт по бойлерной. Полученные данные выводятся на мнемосхему бойлерной. Раздельно учитываются объёмы воды, поступающие на завод и в городскую бойлерную, а также их возврат (фиксируются температура, давление и расход).

Данные по температуре, давлению и расходу пара приведены на рис. 3. Учёт пара, как и положено, ведётся раздельно для перегретого пара, входящего с турбины ТЭЦ (часть электроэнергии, необходимой заводу, мы вырабатываем сами), для пара, снимаемого с коллектора теплоцентрали, и для пара, поступающего в бойлерную. Учитывается и конденсат пара, возвращаемый в ТЭЦ: его количество подсчитывается ультразвуковым счётчиком UFM-01 и «вертушками» с импульсным выходом, подключенными к счётчику ОВЕН СИ8.

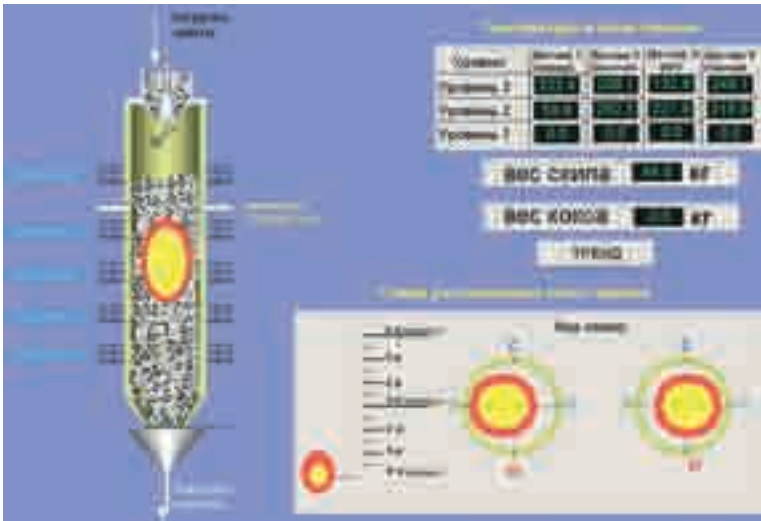


Рис. 4. Мнемосхема печи для обжига известки

Оборудование ОВЕН



Универсальный измеритель-регулятор температуры, давления восьмиканальный ТРМ138



Модуль ввода аналоговый МВА8



Измеритель-регулятор одноканальный ТРМ201



Измеритель ПИД-регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами ТРМ12



Счетчик импульсов СИ8

Система автоматического регулирования давления для управления насосами в системах водоснабжения жилых домов

Система автоматического регулирования давления, разработанная ООО МПФ «Квадр» (г. Рязань) на базе логического контроллера ОБЕН САУ-МП и таймера ОБЕН УТ1-РiС, нашла свое применение на водонапорных станциях для управления насосными группами с целью поддержания заданных значений технологических параметров.

Применение подающих насосных установок в системе водоснабжения жилых домов является общепринятой нормой. При выборе типа установки проектировщики руководствуются требованием обеспечения потребителя необходимым количеством воды, независимо от расчетных значений. В течение дня реальный разбор сильно зависит от времени суток (максимум в утренние и вечерние часы и минимум в ночное время) и характеризуется коэффициентом неравномерности. В течение суток величина коэффициента может изменяться, что приводит к необходимости регулирования производительности насосного агрегата. С этой целью специалистами ООО МПФ «Квадр» была разработана станция СУН-АТ, предназначенная для управления двумя насосами в системах водоснабжения жилых зданий. Функциональная схема управления насосной станцией приведена на рис. 1.

Структура станции СУН-АТ

В состав станции управления СУН-АТ входят: преобразователь частоты (ПЧ), логический контроллер для управления системой подающих насосов ОБЕН САУ-МП, таймер реального времени ОБЕН УТ1-РiС, а также силовая, коммутационная и сигнальная аппаратура. Каждый блок контролирует свой участок технического процесса и обеспечивает безаварийную работу станции. Частотное регулирование является самым удобным и выгодным способом изменения производительности насоса. Логический контроллер ОБЕН САУ-МП управляет насосной установкой в системах водоснабжения в автоматическом режиме, что особенно актуально при оснащении ими жилых зданий, где отсутствуют оперативный персонал.

САУ-МП обеспечивает:

- автоматический и ручной режимы работы станции;
- поддержание заданного давления на выходе системы в автоматическом режиме вне зависимости от изменения расхода воды и давления на входе;
- равномерную выработку ресурса насосов за счет чередования их работы;
- защиту насосов от перегрузок, пропадания фазы, коротких замыканий, «сухого хода»;
- включение резервного насоса в случае аварии основного;
- выход на рабочий режим после аварийного отключения напряжения.

Таймер реального времени ОБЕН УТ1-РiС предназначен для управления насосными агрегатами в регулируемом режиме (чередование включения насосов). Конструктивно станция выполнена в виде шкафа с габаритами 600×500×220 мм, имеющего степень защиты IP54. Как показано на рис. 2, на входном и выходном коллекторах насосной установки стоят датчики давления PV1 и PV2 типа ПДТВХ или КРТ.

Алгоритм работы станции СУН-АТ

Для реализации схемы автоматизации специалистами компании ОБЕН была создана эксклюзивная логика для прибора САУ-МП (алгоритм работы

прибора САУ-МП выбирается пользователем при заказе). Схема управления станцией СУН-АТ показана на рис. 2.

Рассмотрим более подробно работу станции в автоматическом режиме, когда переключатель SA1 находится в положении «Автомат». После подачи питания САУ-МП анализирует сигнал с датчика давления PV1, контролирующего давление воды на входе, и если оно ниже уставки давления P1 (минимально допустимое давление воды на входе), выдает команду «Пауза» (срабатывает реле РП3), запрещающую работу насосов. Если давление на входе больше уставки P1, то САУ-П включает режим ожидания.

Пуск насоса производится с помощью переключателя SA4 («НС от ПЧ» на рис. 1). В штатном режиме, т.е. при отсутствии аварийных ситуаций в преобразователе частоты, контакты внутреннего реле RB1 и RC1 замкнуты. Напряжение 220 В через контакты внутреннего реле R1 таймера УТ1-РiС поступает на катушки контакторов KM1 или KM2. При замыкании контактов KM1.1 или KM3.1 контроллер САУ-МП отработывает задержку включения, затем проверяет сигнал с датчика давления PV2, по которому оценивается наличие минимально допустимого давления воды на выходе установки. Сигнал транслируется от датчика давления PV2 через аналоговый выход преобразователя частоты, и если он ниже уставки P2 (минимально допустимое давление воды на выходе), выдает команду «Отказ». Если давление на выходе больше P2, то контроллер САУ-МП остается в рабочем режиме. Задержка включения T0 введена для устранения ложных срабатываний САУ-МП при плавном выходе насоса на рабочий режим.

Необходимое давление воды на выходе насосной установки задается при помощи пульта управления преобразователя частоты. Сигнал заданного значения сравнивается с текущим сигналом датчика давления PV2, на основании чего формируется и подается управляющий импульс на двигатель насоса (рис. 2). Если во время работы насосов сигнал на входе 1 становится меньше уставки P1 на время, большее T1, то САУ-МП выдает команду «Пауза». Двигатель работающего в это время насоса останавливается. Отмена команды происходит после превышения сигнала уставки P1 на время, большее T1. Если во время работы насосов (НС1 или НС2 на рис. 1) сигнал на входе 2 становится меньше уставки P2 на время, большее T2 (при условии, что сигнал на входе 1 более уставки P1) – что свидетельствует об аварийной ситуации – контроллер САУ-МП выдает команду «Отказ», в это время срабатывают реле РП1 или РП2.

При изменении положения контактов РП1.4 (РП2.4) преобразователь частоты переводится в режим «Пауза». Контактными РП1.2 (РП2.2) контактор отказавшего насоса отключается, а РП1.1 (РП2.1) сигнализируют таймеру УТ1-РiС о необходимости переключить внутреннее реле R1 в положение, соответствующее запуску резервного насоса. После срабатывания контактора резервного насоса он контактами KM1.4 (KM3.4) разрывает цепь включения команды «Пауза» преобразователя частоты, и работа станции продолжается. Контакты реле РП1 (РП2) отказавшего насоса остаются в замкнутом положении до отключения питания прибора.

Периодическая смена насосов на станции СУН-АТ реализуется следующим образом. За 1–2 минуты до переключения насосов замыкаются контакты внутреннего реле R2 таймера реального времени УТ1-РiС, и преобразователь частоты переводится в режим «Пауза». Затем переключаются контакты реле R1 и происходит смена насоса, через 1–2 минуты команда «Пауза» отменяется. Вероятность разрыва трубопроводной системы вследствие возникновения гидроудара исключается благодаря плавному изменению частоты вращения двигателя насоса во время его пуска и остановки.

Ручной режим является резервным. Он предназначен для обеспечения работоспособности станции на время профилактики или ремонта преобразователя частоты. В этом режиме периодическая смена насосов не производится. Логика работы САУ-МП остается прежней.

Заключение

Система автоматического регулирования давления, разработанная ООО МПФ «Квадр» на базе логического контроллера ОБЕН САУ-МП и таймера ОБЕН УТ1-РiС, нашла свое применение на водонапорных станциях для управления насосными группами с целью поддержания заданных значений технологических параметров. Система обеспечивает энергосбережение за счет работы всех насосных агрегатов в регулируемом режиме, снижает эксплуатационные затраты благодаря увеличению межремонтного цикла насосного оборудования и уменьшает вероятность разрыва водоводов за счет исключения гидроударов.

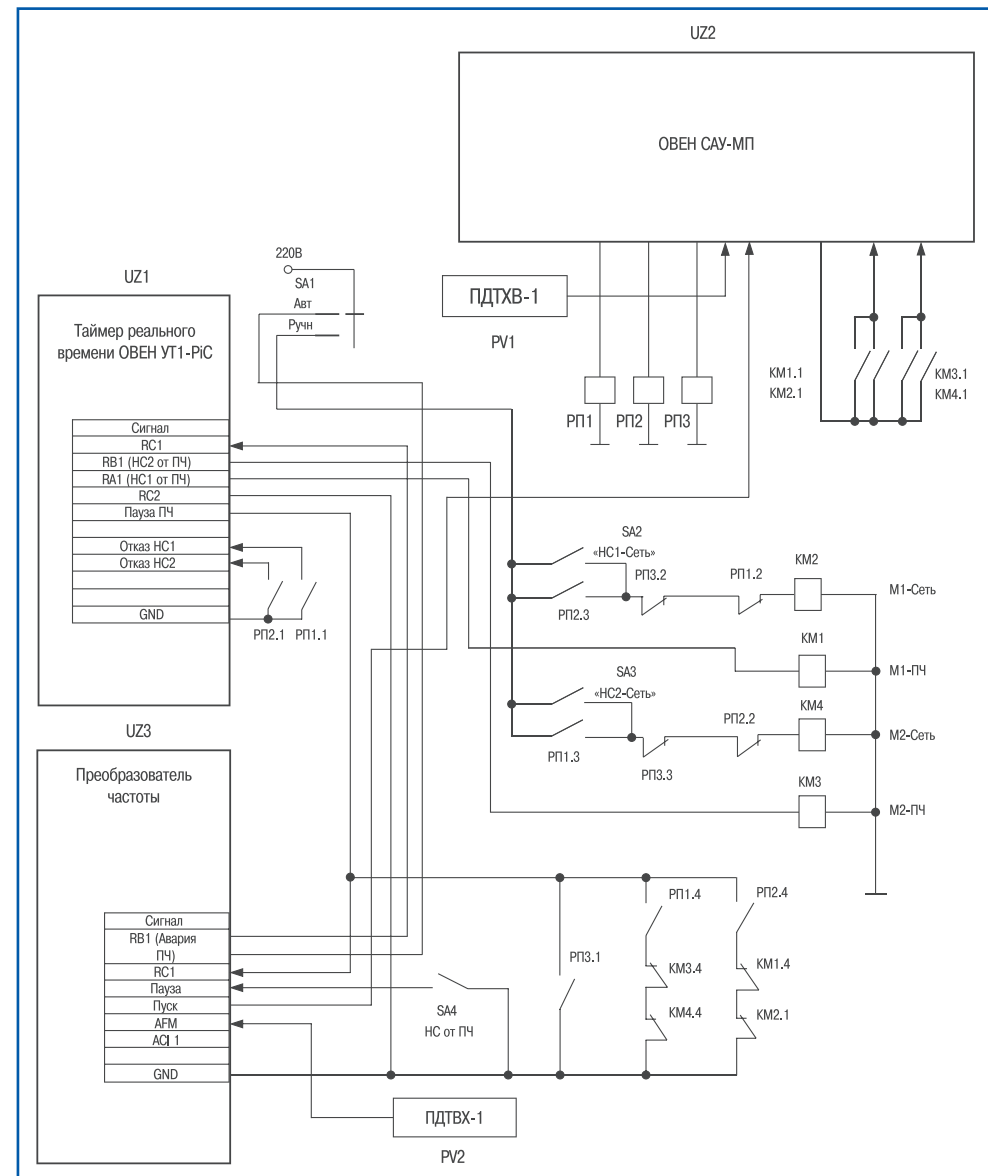


Рис. 1. Упрощенная функциональная схема цепей управления станции СУН-АТ

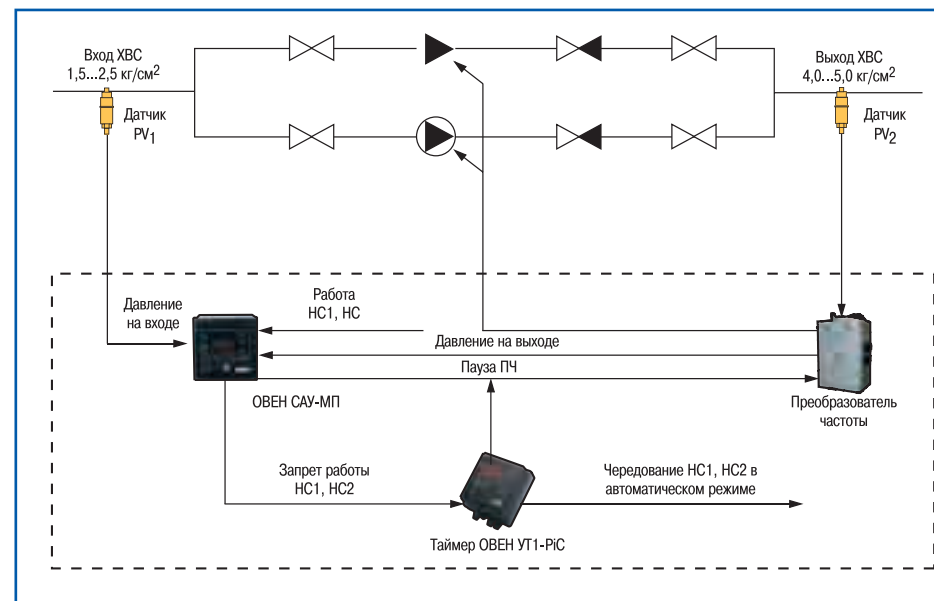


Рис. 2. Станция управления СУН-АТ

Оборудование ОБЕН



Универсальный таймер реального времени двухканальный ОБЕН УТ1-РiС



Прибор для управления системой подающих насосов САУ-МП

АСДКУ канализационных сетей Москвы на ГУП «Мосводоканал»

Основным инструментом, обеспечивающим работу Центрально-го диспетчерского пункта (ЦДП), стала разработанная ГУП «Мосводоканал» автоматизированная система диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ). Она обрабатывает информационные потоки, формируемые в каждой из насосных станций, что позволяет отслеживать состояние канализационной сети Москвы и управлять ею. В основу АСДКУ положены приборы ОВЕН.

Структура информации, поступающей из насосной станции

Примерно раз в минуту на ЦДП поступают три группы сигналов:

- основная технологическая информация, содержащая сведения об уровне воды в подводящем канале и приемном резервуаре, а также о расходе воды, перекачиваемой насосами;
- данные о работе технологического оборудования: насосная станция «докладывает», какие из насосов и механических решеток в данный момент включены, а какие – нет, насколько открыты вентили и задвижки;
- аварийные сигналы: информация о пропадании напряжения, об аварийном уровне воды в резервуаре, о поступлении воды в насосный зал, о загазованности помещения. Сюда же входит и пожарная сигнализация.

В итоге средняя насосная станция «отчитывается» примерно по шестидесяти параметрам.

Схема канала передачи информации

Канал передачи информации, работающий на насосной станции, показан на рис. 1. Мы видим, что сигналы, идущие от датчиков и извещателей насосной станции, поступают на многоканальные контроллеры с входами, предназначенными для приема дискретных и стандартных токовых сигналов 4...20 мА. Датчики других типов согласуются с контроллером при помощи преобразователей сигналов, в качестве которых служат устройства управления и защиты электропривода задвижки ОВЕН ПКП1 и двухканальный измеритель-регулятор ОВЕН 2ТРМ1. Собранные таким образом данные передаются через модем по линии связи.

Схема канала сбора информации

Канал сбора информации, работающий на ЦДП, показан на рис. 2. Он получает данные, передаваемые всеми насосными станциями в ответ на запрос диспетчерского пункта. Связь между насосными станциями и ЦДП осуществляется по коммутируемым и некоммутируемым линиям связи МГТС, оптоволоконной линии связи или радиоканалу (выбор конкретного канала связи зависит от расположения насосной станции, а также её удаленности от уже проложенных телефонных кабелей). Собранные данные регистрируются системой опроса, отображаются на мониторах ЦДП в виде цифровой

и графической информации и архивируются на сервере. Электронные данные, накапливаемые сервером, сосредотачиваются в RAID-массиве.

Особенности аппаратной реализации АСДКУ

Система, о которой идет речь, начала складываться очень давно, но полную картину состояния каждой канализационной станции получить не представлялось возможным. Мешало отсутствие точной информации о положении напорных задвижек и щитовых затворов, а также об уровне воды в резервуарах и каналах.

Попытки наладить сигнализацию при помощи концевых выключателей были безуспешными, так как оборудование канализационных насосных станций работает в условиях высокой влажности, создаваемой не просто водой, а щелочной средой, к которой, как известно, принадлежат и канализационные стоки. В результате контакты концевых выключателей, монтируемых на насосных станциях, быстро окислялись, что и приводило к частым отказам. Надеяться на их надежную работу в таких условиях было невозможно.

Анализ отечественного рынка контрольно-измерительных приборов и устройств автоматики позволил сделать вывод, что наиболее подходящим по своим функциональным возможностям оказался прибор для контроля положения и защиты привода задвижки ОВЕН ПКП1Т, который и было решено использовать на объектах Мосводоканала.

Устройство ОВЕН ПКП1Т

Прибор уже на протяжении многих лет эксплуатировался на «старых» канализационных насосных станциях Москвы, был включен во все новые проекты насосных станций, разработанных организацией «Мосводоканал-НИИПроект», и занесен в Госреестр. Он прекрасно проявил себя в работе и обеспечил значительное сокращение частоты возникновения аварийных ситуаций, связанных с работой задвижки, а также визуальный контроль положения задвижки.

Прибор ОВЕН ПКП1Т по желанию заказчика может быть оснащен модулем контроля и управления по интерфейсу связи RS-485 или модулем с токовым выходом 4...20 мА для регистрации положения задвижки. Поскольку контроллер, установленный на станции, имеет измерительные входы 4...20 мА, то ОВЕН ПКП1Т обеспечивает контроль положения задвижки и передачу ее значения на ЦДП, не требуя никакой дополнительной аппаратуры.

Результаты эксплуатации ОВЕН ПКП1И

Позднее компанией ОВЕН была изготовлена новая модификация прибора – ОВЕН ПКП1И, который не только полностью сохранил логику работы предыдущего варианта, но и позволил более точно отслеживать поло-

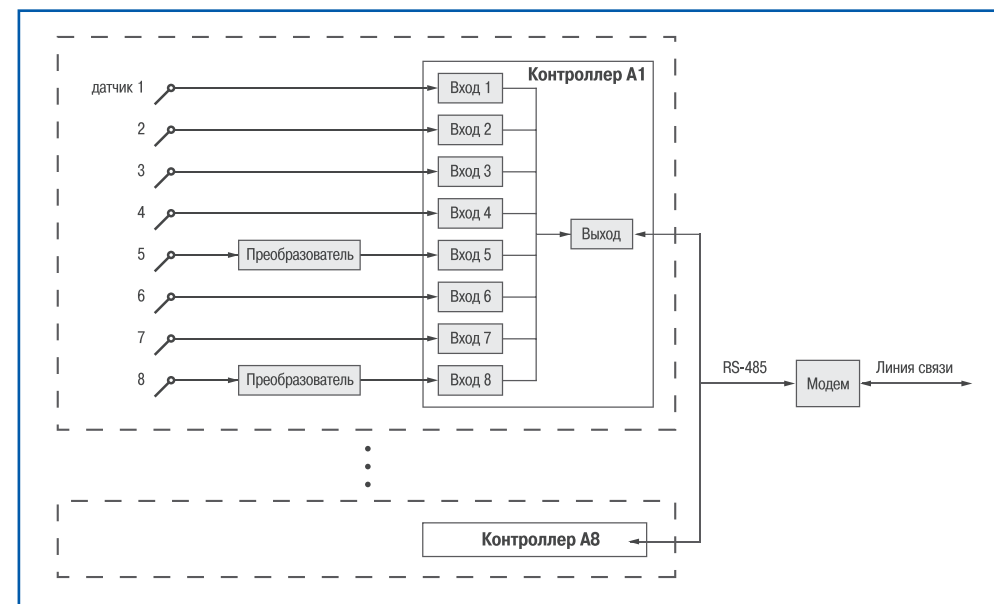


Рис. 1. Канал передачи информации на насосной станции

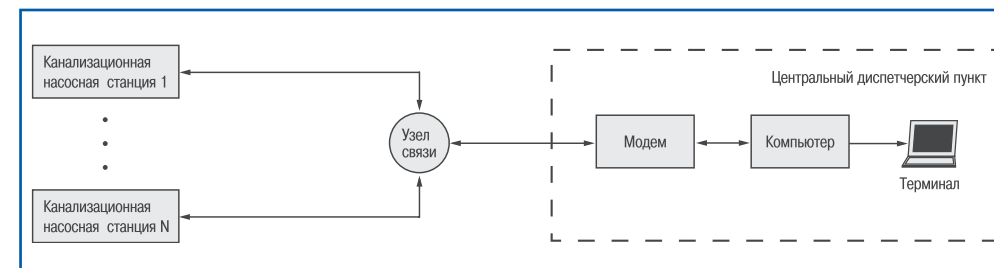


Рис. 2. Канал сбора информации, поступающей с канализационных насосных станций на ЦДП

жение задвижки. Приборами ОВЕН ПКП1И была оснащена Филевская канализационная насосная станция. Новый прибор позволил прямым, а не косвенным способом контролировать степень открытия задвижек и затворов в процентах. Кроме того, он обеспечивает сохранность задвижек и затворов при возникновении аварийных ситуаций. За время его эксплуатации на Филевской станции не было зафиксировано ни одного сбоя и отказа механизмов. Прибор ОВЕН ПКП1И получил высокую оценку персонала станции. С внедрением нового прибора ЦДП получил возможность контролировать положение напорных задвижек и щитовых затворов.

Измерение уровня воды

Одновременно на Мосводоканале добивались и надежного измерения уровня воды. Вариант, устроивший Мосводоканал по точности и надежности измерений, состоял в использовании ультразвукового датчика с сигналом 4...20 мА. Величина сигнала пропорциональна уровню воды. Первоначально сигнал с выхода датчика подавался на механический самописец, что создавало большие неудобства при передаче и оценке данных. Сейчас датчик уровня подключается к входу прибора 2ТРМ1, а его токовый выход к контроллеру, собирающему и передающему информацию на ЦДП, благодаря чему персонал станции оценивает реальный уровень канализационных вод по цифровому индикатору 2ТРМ1, а ЦДП получает дополнительную информацию о состоянии станции.

Итоги автоматизации

Итогом многолетней поэтапной автоматизации на Мосводоканале стало кардинальное улучшение работы канализационной сети Москвы: повышена ее надежность, снижена аварийность, увеличилась точность измерений рабочих параметров. Благодаря созданию системы диспетчеризации возросла оперативность управления и снизилась вероятность возникновения кризисных ситуаций.



Станция управления на Филевской КНС

Оборудование ОВЕН



Устройство управления и защиты электропривода задвижки без применения концевых выключателей ПКП1



Измеритель-регулятор двухканальный 2ТРМ1

Надёжный контроль над сточными водами

Значительная часть вредных веществ, образующихся на химических предприятиях, попадает в сточные воды. Сточные воды подвергаются обязательной очистке, которая проходит тем полней и качественней, чем в более стабильном режиме работают очистные сооружения. Поддержание стабильности рабочих режимов управления потоками сточных вод является здесь одним из ключевых моментов. С учетом этого специалисты отдела АСУ ТП предприятия ОАО «ХИМПРОМ» разработали автоматизированную систему управления откачкой сточных вод и контроля над ними на основе измерителя-регулятора ТРМ138.

Система позволяет управлять откачкой в автоматическом режиме, а также дает возможность при необходимости производить дистанционно ручное управление с рабочего места оператора. Главное назначение системы – это предотвращение загрязнения водоёмов вредными веществами, содержащимися в недоочищенных сточных водах, путём их контролируемого перелива из очистительных емкостей.

Система управления узлом откачки сточных вод

Одним из основных элементов автоматической системы управления является восьмиканальный микропроцессорный измеритель-регулятор ТРМ138 (выпускаемый компанией ОВЕН). Прибор предназначен для построения автоматических систем контроля и регулирования производственных технологических процессов. Восемь универсальных входов для подключения датчиков разного типа позволяют одновременно контролировать несколько физических величин (температуру, давление, влажность).

Функциональная схема узла откачки сточных вод показана на рис. 1. В описанной схеме задействованы только два канала регулирования. Один из каналов используется для поддержания уровня жидкости в отстойнике, а другой – для поддержания уровня жидкости в приемке. В качестве источников информации об уровне жидкости были выбраны ультразвуковые датчики одной из зарубежных фирм, подключенные к входам ТРМ138, а исполнительными механизмами являются насосы, подключенные к выходам. Необходимо отметить универсальность приборов ОВЕН, работающих с наиболее распространёнными в российской промышленности датчиками отечественных и зарубежных производителей, контролирующими различные физические величины.

В качестве программного обеспечения использовалась SCADA-система «КАСКАД», в разработке которой принимали участие специалисты ОАО «ХИМПРОМ». SCADA-система «КАСКАД» осуществляет:

- сигнализацию минимального и максимального уровня жидкости;
- фиксацию неисправностей датчиков или линии связи;
- контроль состояния выходов ТРМ138;
- ручное управление насосами;
- изменение уставок регулирования.

Обмен по сети данными осуществляется через встроенный промышленный интерфейс RS-485. Благодаря открытости протокола обмена, разработанного компанией ОВЕН, измеритель-регулятор ТРМ138 был легко интегрирован в SCADA-систему.

Принцип работы измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ138

ТРМ138 включает в себя несколько уровней программирования, каждый из которых содержит группу параметров, отвечающих за определённые настройки прибора. Уровни PL-0, PL-1, PL-2 включают в себя параметры общего назначения, обработки сигналов датчиков и логических устройств соответственно. Основные параметры, влияющие на работу прибора, находятся на уровнях PL-1 и PL-2. Существует ещё один параметр, не вошедший ни в один из описанных выше уровней – $dr.dg$, который отвечает за состояние выходного устройства канала регулирования. Под каналом регулирования подразумевается взаимодействие входного (В), логического (ЛУ) и выходного (ВУ) устройств прибора. Выходные устройства предназначены для согласования сигналов управления (сформированных логическими устройствами) с внешним оборудованием.

Для формирования канала управления к выбранному логическому устройству подключается входное устройство, а к его выходу присоединяется одно из выходных устройств прибора, порядковый номер которого задается параметром: $C.dr = n$, где $n = 0...8$. В случае работы прибора ТРМ138 в автоматическом режиме за каждым логическим устройством закреплены

входное (или несколько входных) и выходное устройства, при этом параметр $C.dr$ логического устройства должен быть равен n , где $n = 1...8$. Например, для второго канала регулирования ($B2 \rightarrow ЛУ2 \rightarrow ВУ2$) $C.dr = 2$.

Для изменения режима управления выходным устройством и перевода из автоматического режима в ручной достаточно поменять значение параметра $C.dr$ логического устройства, связанного с соответствующим выходным устройством. Например, чтобы пользователь мог вручную управлять выходным устройством по интерфейсу RS-485, ни одно логическое устройство прибора не должно ссылаться на соответствующее выходное устройство ($B2 \rightarrow ЛУ2 \rightarrow ВУ2$), а значение параметра в этом случае равно: $C.dr = 0$.

Этим принципом руководствовались специалисты отдела АСУ ТП ОАО «ХИМПРОМ» при организации работы каналов регулирования системы управления узлом откачки сточных вод. В случае управления насосом в автоматическом режиме выходное устройство, отвечающее за работу данного насоса, закреплено за соответствующим логическим устройством. В этом случае структурная схема выглядит так, как показано на рис. 2, а. Если возникает необходимость выполнять ручное управление исполнительным механизмом, то, используя SCADA-систему (изменение параметров осуществляется по встроенному цифровому интерфейсу RS-485), связь между выходным и логическим устройствами измерителя-регулятора ТРМ138 разрывается ($C.dr = 0$) (рис. 2, б) и выходным устройством управляют напрямую – путем изменения значения параметра $dr.dg$.

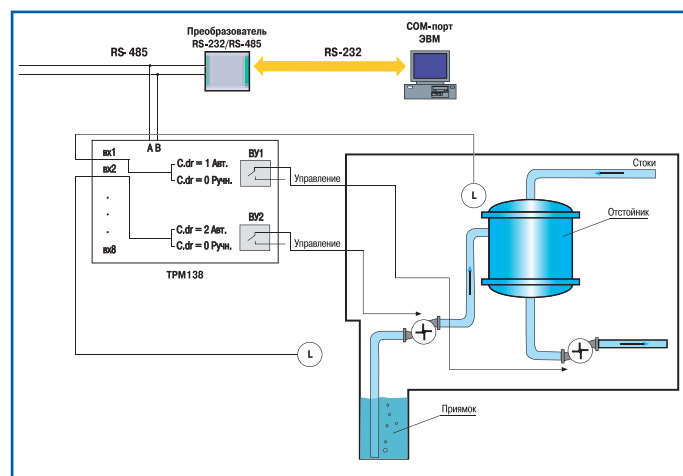


Рис. 1. Функциональная схема откачки сточных вод

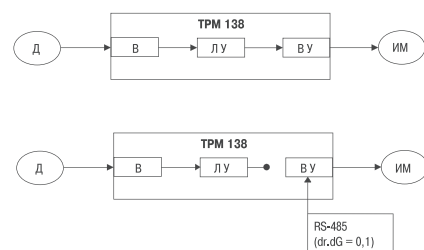


Рис. 2. Структурная схема канала регулирования при:

а) автоматическом управлении ($C.dr = 1$);

б) ручном управлении ($C.dr = 0$).

Д – датчик, В – вход прибора, ЛУ – логическое устройство, ВУ – выходное устройство, ИМ – исполнительный механизм

Оборудование ОВЕН



Универсальный измеритель-регулятор температуры, давления восьмиканальный ТРМ138

Система удаленного радиомониторинга водопроводных станций

На водопроводных станциях Ростовского водоканала успешно внедрена система удаленного радиомониторинга на базе приборов ОВЕН. Организация автоматизированных комплексов на обширной территории обеспечила надежную связь между удаленными объектами и пунктами сбора и анализа информации.

В состав ОАО ПО «Водоканал города Ростова-на-Дону» входят: станция очистки воды, административный корпус, три водопроводные станции, семь резервуаров и вспомогательные сооружения. Для эффективной работы предприятия была реализована система централизованного мониторинга рабочих параметров на всех трех водопроводных станциях, а также их регистрация и хранение для последующего анализа и экономических расчетов.

Из-за разнесенности станций по территории предприятия и сложности прокладки кабельных коммуникаций для связи между удаленными объектами и пунктами сбора и анализа информации используются радиомодемы НЕВОД-5 совместно с универсальными восьмиканальными измерителями-регуляторами ОВЕН ТРМ138 и системой мониторинга и регистрации Master SCADA фирмы ИнСат.

Работа водопроводной станции

Станции являются центральным звеном в распределении чистой воды по всему городу. Вода от станции первого подъема и предварительной фильтрации по сети трубопроводов попадает на станцию очистки. Затем очищенная вода поступает в резервуары трёх водопроводных станций, и далее происходит непосредственное распределение воды по различным районам города. При помощи соответствующих датчиков и преобразователей измеряются расход и давление, кроме этого осуществляется контроль уровня воды в резервуарах. Каждая водопроводная станция имеет свой номер и отвечает за водоснабжение определённых районов города:

- станция 2/2 (фото 1) подает воду в Пулковском и Батайском направлениях;
- станция 2/3 подает воду в Северном, Восточном и Октябрьском направлениях;
- станция 2/4 осуществляет дополнительную подачу воды на Северное и Восточное направления, а также обеспечивает подачу технической воды на ТЭЦ-2.

Описание системы мониторинга

На каждой из трех водопроводных станций регистрируются несколько параметров: расход, давление (для каждого направления) и уровень воды в резервуарах. Первичные преобразователи (датчики давления, уровня, расходомеры) преобразуют реальные физические величины в унифицированные сигналы: 0...5 мА для расхода воды, давление и уровень в сигнал 4...20 мА. Затем унифицированные сигналы поступают на входы регулятора ТРМ138. Наличие у прибора универсальных аналоговых входов позволяет подключать к нему датчики различного типа в произвольной последовательности.

При помощи встроенного интерфейса RS-485 регулятор ТРМ138 передает данные на радиомодем НЕВОД-5, который в свою очередь отправляет эту информацию на модем-приемник, установленный в диспетчерском пункте. Прием информации происходит одновременно от трех радио-



Фото 1. Водопроводная станция

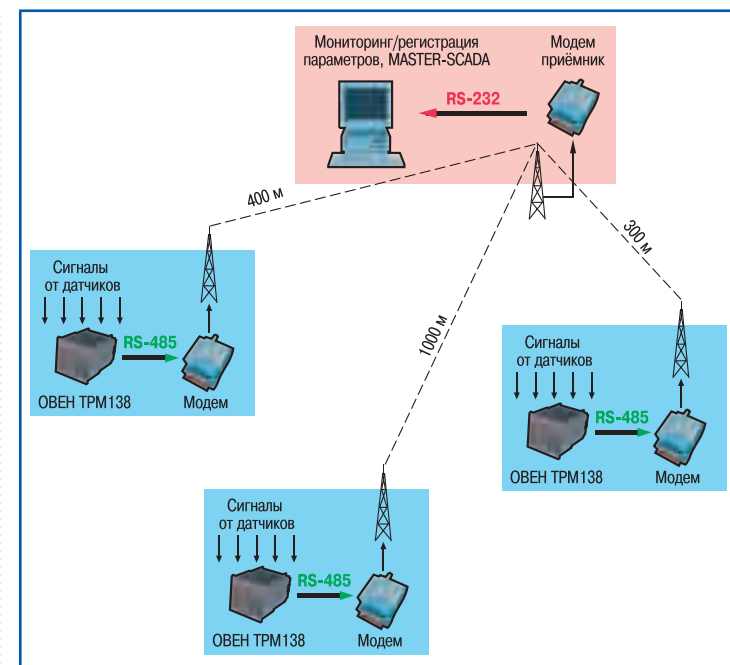


Рис. 1. Схема системы мониторинга

модемов, а передача полученных данных осуществляется посредством интерфейса RS-232 на персональный компьютер с установленной системой Master SCADA, которая обеспечивает мониторинг и регистрацию 22 параметров от трех водопроводных станций. Схема системы мониторинга приведена на рис. 1.

Регулятор ОВЕН ТРМ138

Благодаря наличию восьми универсальных независимых аналоговых входов и поддержке интерфейса RS-485 ТРМ138 идеально подошел для решения задачи. Также прибор осуществляет местную индикацию регистрируемых параметров, что обеспечивает дополнительные удобства для обслуживающего персонала станций.

Универсальные входы прибора поддерживают следующие типы датчиков:

- термомпары типа ТХК (L), ТХА (K), ТЖК (J), ТНН (N), ТПП (R), ТВР (A-1);
- термосопротивления 50M, 100M, 50П, 100П, ТСМ гр. 23, Pt100;
- датчики с унифицированными токовыми сигналами 0...5, 0...20, 4...20 мА;
- датчики с унифицированными сигналами по напряжению 0...50 мВ, 0...1 В.

Master SCADA

Система Master SCADA фирмы ИнСат является одной из лучших сред визуализации технологических процессов, совместимых с приборами ОВЕН. Данный пакет позволяет наглядно отобразить любой технологический процесс в реальном времени на персональном компьютере. При этом программа предоставляет широкий набор функций, позволяющих управлять ходом процесса, осуществлять мониторинг и регистрацию различных параметров. Наличие библиотеки готовых элементов и типовых технологических объектов значительно упрощает работу с программой. В диспетчерской водоканала установлена бесплатная полнофункциональная версия пакета с ограничением на 32 точки ввода/вывода.

Оборудование ОВЕН



Универсальный измеритель-регулятор температуры, давления восьмиканальный ТРМ138

Система управления фонтаном в городе Раменское Московской области

Одно из нестандартных применений программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК – организация системы управления фонтаном в городе Раменское Московской области.

По завершении строительства современного фонтана в городе Раменское Московской области, украсившего собой старинный подмосковный город, потребовалась разработка его системы управления. Фонтан представляет собой сложное архитектурное сооружение размером 30 на 40 метров. Он оборудован 62 изливами воды и 380 светильниками. Прекрасно сбалансированная водная композиция с центральной струей высотой до 8 метров удовлетворяет самым изысканным требованиям эстетики. Струи воды находятся в непрерывном движении: то уменьшаются, то взлетают ввысь. Световые эффекты дополняют игру струй, создавая впечатление залпов фейерверка и дождика из бенгальских огней, образуют единый водно-световой спектакль. Светодиодные трехцветные светильники служат для подсветки водяных столбов в ночное время суток.

Разработку системы управления элементами фонтана взяла на себя компания ООО «Русские Инженерные Традиции». Главным элементом управления системы был выбран программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100. Контроллер осуществляет централизованное управление системой гидравлики и светодинамики фонтана, обеспечивает возможность быстрого изменения алгоритма работы как всей системы в целом, так и ее отдельных частей. Технические характеристики контроллера позволили в полном объеме решить поставленную задачу в отведенные сроки и с минимальными затратами. Всего в контроллере предусмотрено 10 пользовательских программ, каждая из которых может содержать до 10 алгоритмов. Оператор по своему выбору в любой момент может изменить алгоритм работы, или задать иную последовательность выполнения операций. Предусмотрен режим, при котором контроллер может выполнять несколько алгоритмов подряд.

В качестве элементов локальной автоматизации были выбраны также приборы ОВЕН: управляющий модуль вывода ОВЕН МВУ8 и контроллер для управления системой подающих насосов ОВЕН САУ-М6. Интерфейс пользователя впервые в практике компании был реализован при помощи графической панели оператора ОВЕН ИП320. Это обеспечило несомненное удобство для персонала, так как на панели отображаются технологические параметры, поступающие с приборов, и имеется возможность их редактирования. Параметры программы, изменение которых нежелательно, защищены паролем, поэтому поменять их можно только в том случае, если ответственное лицо введет пароль доступа.

Индивидуальное управление каждой из 62 струй воды и каждым из 380 светильников не потребовалось, так как картина в этом случае получается слишком пестрая и пропадает целостность восприятия. Поэтому струи были объединены в 5 гидродинамических каналов, обслуживаемых 5 насосными агрегатами, а 380 светодиодных светильников были объединены в две группы, каждая из которых включала четыре контура, что и составило набор объектов управления контроллера.

Управление фонтаном свелось в конечном итоге к регулированию двух параметров: интенсивности струй воды, зависящих от мощности, подаваемой на насосы, и цвета светильников. Подсветка струй фонтана жестко связана с работой гидродинамических каналов, при этом каждый контур подсветки закреплен за конкретным каналом.

Режимы работы АСУ

Система управления имеет три режима работы:

- рабочий, при котором по заданию оператора выполняется один из 10 возможных алгоритмов управления струями и светильниками;
- технологический режим для проведения пусконаладочных работ;
- в аварийной ситуации предусмотрено автоматическое отключение питания основных потребителей энергии.

В рабочем режиме производится включение/выключение и изменение производительности насосных агрегатов, а также включение/выключение цветковых каналов RGB-светильников. После включения система работает в автоматическом режиме: вмешательство оператора требуется только для смены алгоритма.

В технологическом режиме, при котором оператор проверяет работу всех узлов и агрегатов системы, управление осуществляется вручную. Включение на максимальную производительность при проверке гидравлического оборудования позволяет выявить неисправности в работе насосного оборудования и трубопроводов, а также проверить правильность работы всех датчиков.

В аварийный режим система переходит автоматически: при отклонении напряжения питания от номинального сверх допустимых пределов, при пропадании фаз или их перекосе, при выходе потребляемой мощности за допустимый максимум, при перегреве электродвигателей насосов, а также при чрезмерном повышении или понижении уровней воды в емкостях фонтана.

Работа системы управления

Все элементы АСУ фонтанного комплекса объединены в модули, размещенные для удобства в отдельно стоящих шкафах управления. Связь между элементами внутри шкафа осуществляется по интерфейсу RS-485, работающему по протоколу ОВЕН. Сигналы с контроллера ПЛК100 через модуль расширения МВУ8 поступают на частотные преобразователи, обеспечивавшие работу электродвигателей насосов. Контроль уровня воды в накопительной емкости фонтана осуществляется сигнализатором уровня жидкости САУ-М6.

Для управления световым оборудованием фонтана применены пять модулей расширения МВУ8, работающих совместно с симисторными твердотельными реле. Модули подключены к контроллеру ПЛК100 через интерфейс RS-485 по протоколу ОВЕН. Включение и выключение светильников каждого контура осуществляется по разработанной дизайнером программе. При каждом последующем включении светильника его цвет меняется согласно установленной последовательности: красный–желтый–голубой.

Функцию контроля за работой системы в целом (контроль уровня воды в емкостях фонтана, напряжение питания, его величину, наличие всех фаз и их симметрию, а также температуру электродвигателей насосных агрегатов) обеспечивает также ПЛК100.

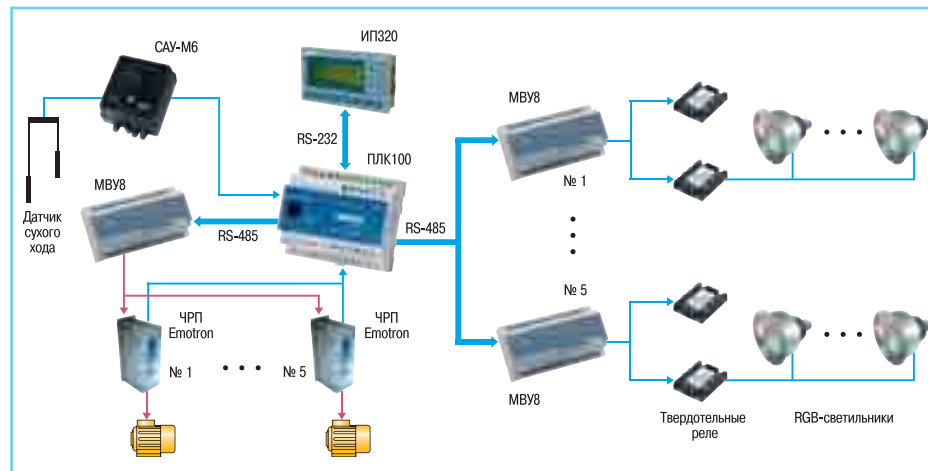


Рис. 1. Функциональная схема фонтана

Оборудование ОВЕН



Очистка воды в загородных домах и коттеджах

С проблемой очистки воды сталкивается практически каждый владелец коттеджа или загородного дома. Компания «Экодар» предлагает полный спектр услуг и оборудования – от проектирования до сервисного обслуживания, от бытовых «кухонных» систем до многотоннажных промышленных линий водоподготовки. Новый вариант датчиков потока разработан на основе счетчика импульсов ОВЕН СИ8.

Счетчик импульсов СИ8 в системах очистки воды

Вода централизованного городского источника, а также вода из скважин может иметь повышенную мутность и содержать соли железа. Это делает ее не пригодной для непосредственного использования. Загрязнения не только пагубно влияют на здоровье человека, но и быстро выводят из строя системы отопления, водоснабжения и сантехнику.

Выпускаемые коттеджным подразделением компании системы класса «Элит» – это универсальные станции очистки и кондиционирования воды

для удаления из воды механических, химических и бактериологических загрязнений. Станции специально разрабатывались с учетом характерных особенностей состава артезианских, грунтовых и поверхностных вод Москвы и Московской области.

На рисунке 1 показана функциональная схема станции очистки и кондиционирования воды УСОиКВ-Н-3.5. В ее состав входит узел компрессорной азрации воды. Компрессор должен работать только в процессе водоразбора. Использовавшиеся ранее лепестковые датчики потока показали себя не с лучшей стороны. Слишком низкая чувствительность таких датчиков не позволяла обеспечить стабильную работу компрессора. Поэтому в компании был разработан новый вариант датчиков потока на основе счетчика импульсов ОВЕН СИ8.

Каждые 15–30 секунд СИ8 измеряет расход воды, прошедшей через установку. При отклонении значения расхода относительно заданной уставки счетчик включает или отключает компрессор. При этом на индикаторе счетчика постоянно отображается текущее значение расхода воды.

СИ8 является частью единой системы азрации воды и поставляется в комплекте со всем остальным оборудованием. Программирование счетчика производят наладчики системы при установке на объект, после чего уставки прибора блокируются для предотвращения случайных изменений. Далее работа комплекса идет в автоматическом режиме. После внедрения вся система находится на сервисном обслуживании компании «Экодар».

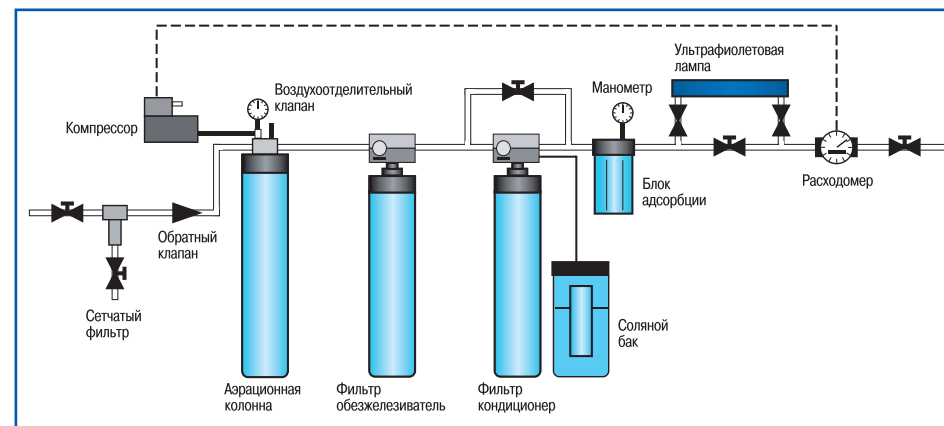


Рис. 1. Функциональная схема станции УСОиКВ-Н-3.5

Оборудование ОВЕН



Счетчик импульсов СИ8

Система контроля протечек на основе сигнализатора уровня САУ-М6

Компания «Экодар» – одна из ведущих организаций по подбору, поставке и монтажу водоочистного оборудования. Интересным решением с применением приборов ОВЕН, использующимся в компании «Экодар», является система контроля протечек «АКВАСТОП», выполненная на основе сигнализатора уровня САУ-М6.

При создании систем водоподготовки в коттеджах важно учитывать условия, в которых размещается оборудование. Зачастую это помещения с евроремонт, встроенной дорогостоящей электроникой, с напольными покрытиями из ценных пород дерева и так далее. Поскольку стопроцентно надежных соединений не существует, то есть вероятность появления протечек, которые могут привести к серьезному материальному ущербу.

Система контроля «Аквастоп» включает в себя электромагнитный клапан и сигнализатор уровня, к которому подсоединено несколько пар электродов с «сухим контактом», расположенных в местах с наибольшей вероятностью появления протечек. При появлении воды происходит замыкание контактов, и прибор САУ-М6 подает релейный сигнал на электромагнитный клапан, перекрывающий подачу воды. Таким образом организуется дополнительная защита помещения.

Данная система контроля продается как в составе оборудования, так и отдельно. Программирование прибора производится непосредственно на месте установки. Функциональная часть сигнализатора уровня САУ-М6 полностью удовлетворяет требованиям системы «Аквастоп», за несколько лет не было отмечено ни одного сбоя в работе.

Оборудование ОВЕН



Сигнализатор уровня жидкости трехканальный САУ-М6

Система автоматизированного управления веерной насосной станцией грунтового водозабора

Система автоматизированного управления веерной станцией водозабора ВНС1 предназначена для управления забором воды из скважин (или других точек водозабора), распределённых на значительной территории, и поддержанием заданного уровня воды в накопительных емкостях.

ВНС-1 состоит из следующих типовых модулей:

- модулей управления погружными насосными агрегатами (насосами) ВП1 (по числу скважин);
- центрального модуля управления всей станцией водозабора (ЦВП1);
- терминала диспетчера (ТД-ВП1).

Возможна установка дополнительного мнемотабло. Модули ВП1 имеют также исполнение ВП1-А, при котором могут работать автономно, при условии «одна скважина – одна накопительная ёмкость», если скважина и ёмкость находятся не далее 100 метров друг от друга. В этом случае модули ВП1-А заказываются и устанавливаются отдельно.

Система управления ВНС1 выполняет следующие функции (распределены по модулям):

Модули ВП1 выполняют следующие функции:

- включение и выключение насоса по управляющему сигналу;
- обеспечение плавного пуска насосов;
- защита насосов от перегрузок и «сухого хода»;
- выработка сигнала «Авария при срабатывании защит»;
- выработка сигнала наличия воды на выходе (подтверждение работы насоса);
- учёт разбора воды из скважины и передача данных в ЦВП1, далее – в ТД-ВП1;
- автоматическая промывка скважины;
- автоматическое управление дренажным насосом;
- поддержание заданной температуры помещения скважины;
- обмен данными с удалённым ЦВП1 по различным линиям связи, включая Ethernet и GSM;
- переход на ручное управление.

Модули ЦВП1 выполняют следующие функции:

- централизованное автоматическое управление удалёнными скважинами (точками водозабора), управляемыми модулями ВП1 – до 5 скважин на один модуль;

- управление заполнением накопительной ёмкости до заданного уровня;
 - обмен данными с ТД-ВП1;
 - транзит данных от ВП1 в ТД-ВП1.
- Терминал диспетчера ТД-ВП1 выполняет следующие функции:
- наглядное отображение всей необходимой информации о работе ВНС1 для диспетчера;
 - общее управление веерной насосной станцией ВНС1 непосредственно диспетчером;
 - оперативное изменение настроек и параметров системы ВНС1;
 - контроль и управление работой нескольких ВП1 с возможностью наращивания.

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- ПЛК100 – управление модулем ВП-1 и передача данных.
- Панель ИП320 – отображение информации и ввод команд.
- САУ-М6 с кондуктометрическими датчиками – фиксация уровней.
- Датчики ДС.К – контроль наличия воды на выходе.

Оснащение станции водозабора системой автоматизированного управления ВНС1 значительно повышает эффективность и надёжность работы всех водонасосных агрегатов, снижает эксплуатационные расходы, повышает оперативность управления насосной станцией. Как показывает практика, экономический эффект по затратам на эксплуатацию может достигать до 30 %.

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Сигнализатор уровня жидкости трехканальный САУ-М6



Панель оператора ИП320



Датчики уровня ДСК

Шкаф управления насосной станцией II или III водоподъёма

Шкаф управления ШУ ВП2 входит в систему управления давлением подачи воды в выходном коллекторе насосной станции II или III водоподъёма.

Системы управления II и III водоподъёма, оснащённые шкафами управления ШУ ВП2, выполняют следующие функции:

- контроль и регулирование давления в выходном коллекторе за счёт управления производительностью насосных агрегатов (насосов);
- управление производительностью насосов с применением частотного преобразователя;
- «мягкий пуск» и, как следствие, исключение гидроударов в трубопроводе;
- защита насосных агрегатов от перегрузок и сухого хода;
- ротация насосов в соответствии с графиком наработки ресурсов.

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- ПЛК100 – управление и передача данных.
- Панель оператора ИП320 – отображение информации и ввод команд.

При использовании ШУ ВП2 и данного способа автоматического управления по расчётным данным и практическому опыту экономится до 40 % электроэнергии и до 20 % воды, при этом давление (как основной параметр) поддерживается согласно требованиям СанПиН и СНиП.



Рис.1. Гидравлическая схема станции II водоподъёма

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Панель оператора ИП320

Шкаф управления холодным водоснабжением

Шкаф управления холодным водоснабжением (ШУ ХВС) входит в систему управления подачей холодной воды в промышленные и жилые здания. В свою очередь, система ХВС может быть частью центрального теплового пункта или индивидуального теплового пункта (ЦТП или ИТП). Применение шкафов управления ХВС значительно улучшает эксплуатационные и экономические характеристики системы холодного водоснабжения зданий в целом.

Система ХВС, оборудованная шкафами ШУ ХВС, выполняет следующие функции:

- контроль и регулирование давления холодной воды со стороны потребителей в подающем трубопроводе;
- регулирование давления в подающем трубопроводе осуществляется за счёт управления производительностью насосов с применением частотных преобразователей;
- контроль и раздельное регулирование давления воды по каждому зданию с применением управляемых клапанов;
- контроль и раздельное регулирование давления воды в зданиях по каждому подъездному стояку с применением управляемых клапанов.

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- Управление насосной станцией – ПЛК100, МВА8;
- Регулирование давления в трубопроводах – ТРМ210;
- Датчики давления – типа ПД100;
- Датчики температуры типа ДТС3194.

При использовании ШУ ХВС и данного способа автоматического управления, по расчётным данным и практическому опыту, экономится до 40 % электроэнергии и до 30 % воды, при этом давление воды поддерживается согласно требованиям СанПиН и СНиП.



Фото. Шкаф управления холодным водоснабжением

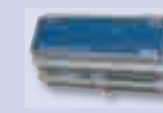
Разработчик и исполнитель:
«Русские Инженерные традиции»
www.intrad.ru

Адрес: Москва, ул. Крылатская, 10
E-mail: bar@intrad.ru
Тел.: 8 (499) 140-73-69; 8 (910) 422-20-21

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Модуль ввода аналоговый МВА8



ПИД-регулятор с интерфейсом RS-485 ТРМ210



Преобразователь давления ПД100



Датчик температуры ДТС

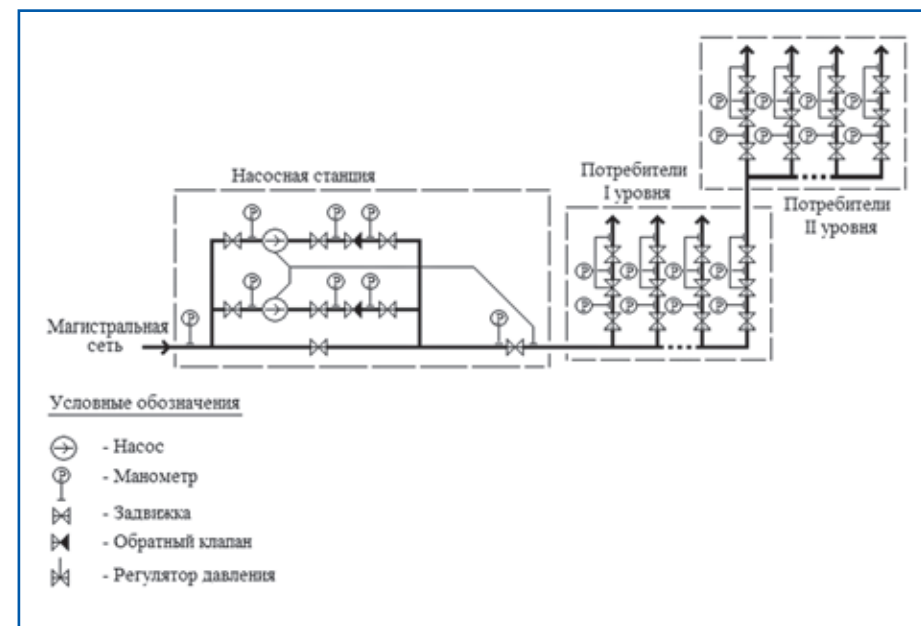


Рис.1. Функциональная гидравлическая схема системы ХВС

Автоматизированная система оповещения и защиты помещений от затоплений

Система оповещения и защиты помещений от затоплений (СОЗ-ЗП) предназначена для постоянного контроля и защиты помещений крупных офисов, гостиниц, промышленных и жилых зданий от негативных последствий аварийных затоплений и автоматического прекращения подачи водоснабжения в контролируемые помещения при аварийном уровне затопления. Сигнал аварии передается в сеть Ethernet (может быть использована сеть Интернет). Таким образом, оповещение об аварии может быть доставлено и получено в диспетчерском пункте на любом удалении.

Система СОЗ-ЗП состоит из аппаратного шкафа (АШ-СОЗ) и соединённых с ним модулей датчиков – сигнализаторов затопления (УЗОВ). К каждому модулю подключается три датчика, что позволяет одному модулю УЗОВ контролировать три помещения (три комнаты). УЗОВ соединяется с АШ-СОЗ своим сигнальным двухпроводным кабелем. Это позволяет сформировать адрес аварии с точностью до трёх контролируемых помещений, что вполне достаточно для определения места аварии. Для повышения надёжности всей системы СОЗ-ЗП модульные устройства УЗОВ могут работать автономно и автоматически перекрывают подачу воды в защищаемые ими помещения.

Система СОЗ-ЗП, оборудованная шкафами АШ-СОЗ, выполняет следующие функции:

- постоянный мониторинг состояния помещений;
- автоматическое прекращение подачи воды в аварийное помещение;
- оповещение удалённого диспетчера об аварии с сообщением адреса аварии;
- дублирование всех датчиков;
- защита от ложных срабатываний;
- возобновление подачи воды только после ручного подтверждения (квитирования) устранения причины аварии;
- резервирование питания для сохранения работоспособности системы на длительный срок (до 30 дней) при пропадании сетевого напряжения;
- возможность наращивания системы – количество защищаемых помещений практически не ограничено.

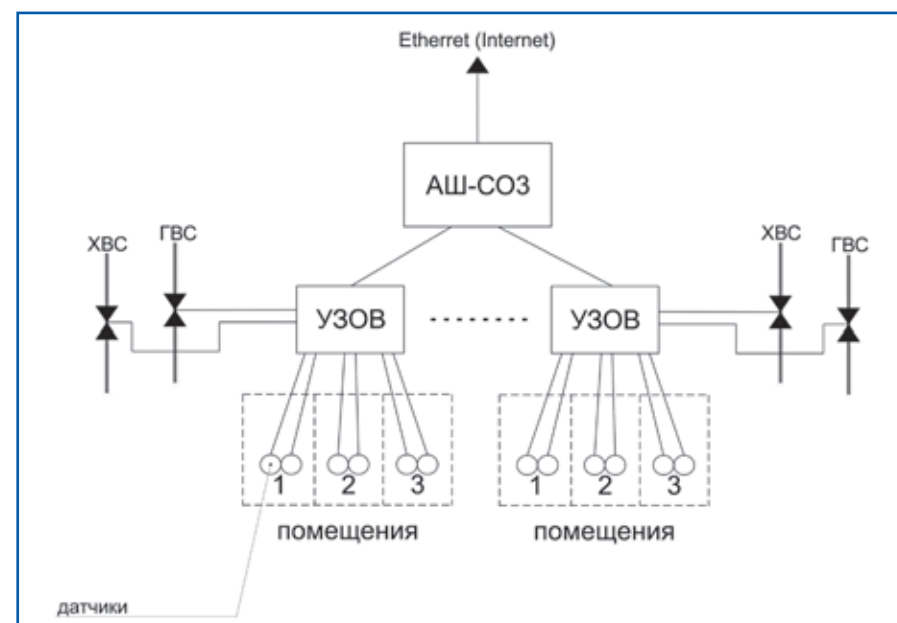


Схема системы оповещения и защиты помещений от затоплений

- Основное используемое оборудование ОВЕН:
- контроллер ПЛК100 – сбор сигналов аварии и передача по каналу Ethernet (по Интернету) адреса аварийного помещения в диспетчерский пункт;
 - панель оператора ИП320 – индикация адреса аварийного помещения и ввод команд;
 - модули расширения MB110 – увеличение числа подключаемых модулей УЗОВ;

Установка систем СОЗ-ЗП исключает, или, во всяком случае, минимизирует вероятность затопления помещений, исключая тем самым значительные затратные последствия подобных аварий.

Разработчик и исполнитель:

«Русские Инженерные традиции»

www.intrad.ru

Адрес: Москва, ул. Крылатская, 10

E-mail: bar@intrad.ru

Тел.: 8 (499) 140-73-69; 8 (910) 422-20-21



Шкаф управления

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Панель оператора ИП320



Модули ввода/вывода MB110

Щит управления насосами (основной – резервный) ЩУН

Компания «Центромонтажавтоматика» (г. Смоленск) разработала щит управления насосами (основной – резервный) ЩУН. В качестве основных компонентов щита были взяты устройство защитного отключения трехфазного электродвигателя ОВЕН УЗОТЭ-2У и логический контроллер для управления системой подающих насосов ОВЕН САУ-МП.

Занимаясь строительством объектов теплоэнергетики, компания «Центромонтажавтоматика» постоянно сталкивается с проектами, в которых закладываются импортные шкафы управления и защиты электродвигателей насосов. При этом зачастую шкафы управления и защиты применены в проектах блочно-модульных котельных, которые монтируются удаленно от областного центра (поселки, деревни).

При заказе импортных шкафов управления и защиты электродвигателей насосов приходилось сталкиваться со следующими проблемами:

- высокая цена;
- неприемлемые сроки поставки (до 6 недель);
- отсутствие возможности ремонта на месте при выходе из строя щита – только отправка в сервисный центр;
- долгие сроки ремонта;
- на время ремонта шкафа для продолжения работы электродвигателей насосов требуется временная его замена каким-либо устройством, как минимум электромагнитным пускателем с ручным управлением.

Особо остро эти проблемы проявляются на бюджетных объектах, располагаемых удаленно от областного центра.

Исходя из выше перечисленных проблем и функциональных возможностей импортного шкафа управления и защиты электродвигателей насосов, фирма разработала его полный аналог – щит управления и защиты насосов ЩУН.

В качестве основных компонентов щита ЩУН были приняты следующие устройства ОВЕН:

- устройство защитного отключения трехфазного электродвигателя УЗОТЭ-2У (2 шт);
- логический контроллер для управления системой подающих насосов САУ-МП (2 шт);

- Функциональные возможности щита ЩУН:
- переключение работы с основного на резервный насос по сигналам с датчика протока (перепада давления);
 - переключение работы с одного насоса на другой по заданному временному графику для одинаковой их наработки;
 - возможность работы как с циркуляционными насосами, так и с насосами на заполнение, осушение емкостей по показаниям от кондуктометрических датчиков уровня типа ДС;



Щит управления насосами

- возможность работы с тремя насосами;
- возможность работы с двумя насосами с переключением обмоток с «треугольника» на «звезду»;
- защита насосов по обрыву или перекосу фаз питающей сети;
- защита насосов по превышению номинального тока потребляемого электродвигателем;
- защита насосов по перегреву обмоток статора посредством входящих в комплект термопреобразователей сопротивления;
- блокировка пуска электродвигателя насоса при нарушении изоляции обмотки статора;
- ручное и автоматическое управление насосами;
- выдача аварийного сигнала остановки насосов на внешнее устройство.

Преимущества применения щита ЩУН перед импортными аналогами:

- цена щита управления насосами ЩУН в два – пять раз ниже импортных аналогов;
- защита обмоток статора от перегрева даже при отсутствии встроенного контакта термозащиты в двигателе;
- контроль протекающего тока в обмотках статора по всем трем фазам;
- каждый элемент щита управления насосами ЩУН, в случае выхода его из строя, возможно заменить (отремонтировать) в полевых условиях и в кратчайшие сроки;
- возможность работы щита управления насосами ЩУН как от одного, так и от двух независимых вводов электроэнергии (возможно применение третьего ввода для схемы управления и защиты);
- отсутствует необходимость полного демонтажа щита управления насосами ЩУН в случае выхода из строя одного из его элементов; достаточно снять только вышедший из строя элемент для починки и перевести работу щита в ручной режим;
- срок изготовления щита управления насосами ЩУН, включая сроки поставки его комплектующих, не превышает двух недель (а, как правило, одна неделя).

При этом надо отметить, что схема щита управления насосами ЩУН достаточно простая по причине того, что практически все перечисленные функции щита выполняют готовые к применению приборы ОВЕН: САУ-МП и УЗОТЭ-2У.

Щиты управления насосами ЩУН успешно функционируют в котельных, запущенных компанией «Центромонтажавтоматика» в с. Темкино Смоленской области, г. Рудня Смоленской области, п. Первомайский Шумяцкого района Смоленской области, а также в котельной и ЦТП «Смоленской областной клинической больницы» и на артезианских скважинах ОГУЗ «Санаторий «Мать и дитя» в д. Боровая Смоленского района.

Разработчик и исполнитель:

ОАО «Центромонтажавтоматика» г. Смоленск

т. (4812) 35-14-95, ф. 55-74-25

E-mail: oao_cma@mail.ru

www.oao-cma.ru

Оборудование ОВЕН



Устройство защитного отключения трехфазного электродвигателя УЗОТЭ-2У



Прибор для управления системой подающих насосов САУ-МП

Система автоматического управления установки «POLYDOS-412» на базе приборов ОВЕН

При капитальном ремонте системы автоматического управления установки «POLYDOS-412» для ООО «Тюмень Водоканал» компания «АСУ Технологических Процессов» (г. Тюмень) использовала приборы ОВЕН.

Закончен капитальный ремонт САУ установки «POLYDOS-412» (приготовление полиэлектrolитных растворов) производства компании GRUNDFOS. В рамках проводимых работ вышедшее из строя оборудование компании Siemens заменено на отечественные аналоги, в частности, средства автоматизации ОВЕН. Установка приготовления раствора полиэлектrolита «POLYDOS-412» предназначена для приготовления и дозирования растворов органических флокулянтов, используемых при очистке сточных вод. Полностью автоматическая установка приготовления раствора предназначена для химической обработки воды с помощью известкового молочка или сульфата алюминия.

Общее описание контроллера

Контроллер предназначен для автоматического управления оборудованием и поддержания необходимой производительности установки для приготовления растворов полиэлектrolитов.

Основными компонентами контроллера котельной является следующее оборудование ОВЕН:

- Программируемый контроллер ОВЕН ПЛК100-К
- Панель оператора ОВЕН ИП320

Перечень функций, реализованных в контроллере:

1. Визуализация всех измеряемых, вычисляемых и настраиваемых параметров контроллера на панели оператора, а также состояний оборудования и датчиков установки.
2. Настройка всех необходимых для работы контроллера параметров через интерфейс панели оператора.
3. Сохранение изменений настройки режимов работы котельной в энергонезависимой памяти контроллера (автоматическое возобновление работы установки при включении шкафа автоматики).
4. Часы реального времени, текущей даты (энергонезависимые часы и календарь).

5. Вычисление и отображение расхода исходного продукта (далее по тексту – РЕ) за сутки.
6. Ведение архива расхода РЕ (глубина архива одна неделя).
7. Автоматическое управление электроприводами мешалок, клапана водообеспечения и шнекового дозатора.
8. Возможность ручного управления электрифицированными приводами оборудования.
9. Блокирование работы установки при возникновении нештатных ситуаций:
 - прекращение подачи воды в установку;
 - опустошение бункера РЕ;
 - отключение питания, какого-либо из электроприводов по предельному току потребления: мешалка 1; мешалка 2; шнековый дозатор.
10. Фиксация времени, даты и количества аварийных состояний установки.
11. Фиксация времени и даты последнего отключения электропитания контроллера.
12. Выдача сигнала «Работа установки приостановлена» в шкаф автоматики декантеров.
13. Защита настроечных коэффициентов и уставок, влияющих на режимы работы установки, паролем.

Полностью «Руководство по эксплуатации контроллера и панели оператора шкафа автоматики установки «Polydos-412» можно посмотреть – <http://asutp72.ru/content/view/51/31/>

Разработчик и исполнитель:

ООО «АСУ Технологических Процессов»
625016, Россия, Тюменская область,
г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 135, оф.165
www.asutp72.ru
Электронная почта: info@asutp72.ru
Тел. 8 (3452) 73-07-84
Факс. 8 (3452) 32-61-61

Система автоматизации канализационной насосной станции

ООО НПФ «Инженерные технологии» (г.Екатеринбург) разработала автоматизированную систему управления канализационной насосной станции и внедрила ее в поселке Молебка Свердловской области. В системе автоматики были использованы приборы компании ОВЕН.

Такие автоматизированные канализационные системы могут использоваться в загородных домах и коттеджах (коттеджных поселках) при создании локальных систем водоотведения, обеспечивая высокую надежность, сокращение эксплуатационных расходов и эффективное управление.

Принцип работы канализационной насосной станции (КНС)

Сточные воды поступают в резервуар небольшой локальной канализационной станции. В резервуаре установлены два погружных насоса SEV80 фирмы Grundfos, которые выкачивают сточные воды в централизованную канализационную систему. Отслеживание уровня происходит по поплавковому уровнемеру по трем точкам.

Используемое оборудование ОВЕН:

- программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК150;
- модуль дискретного ввода/вывода ОВЕН МК110-220;
- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01.

Принцип работы автоматики КНС:

Все изменяющиеся состояния датчиков и выключателей отслеживаются программируемым логическим контроллером ОВЕН ПЛК150 с модулем расширения ОВЕН МК110-220.

ПЛК по заданному алгоритму включает или отключает насосы. Работа насосов осуществляется полностью в автоматическом режиме. При заполнении резервуара стоками до среднего уровня (поплавок, установленный в середине бака) включается в работу один из насосов, который начинает откачивать стоки до достижения нижнего уровня (поплавок, установленный внизу бака). Если по истечении 30 минут уровень в баке остается на среднем уровне, то в работу включается второй насос, – откачка стоков начинается в интенсивном режиме.

Предусмотрена попеременная работа насосов, когда система находится не в режиме интенсивной откачки. Запуск двигателей осуществляется при помощи одного плавного пуска двигателя Altistart ATS 01 (система при помощи 4-х пускателей может по порядку запустить двигатели через один плавный пуск). Работу одного из насосов можно отключить вручную при помощи переключателей на щите.

Верхний уровень стоков (верхний поплавок) сигнализирует об аварийной ситуации и о том, что двигатели не могут откачать стоки. Для надежности был установлен аналоговый датчик уровня, по которому также происходил контроль уровня сточных вод (использовался аналоговый вход контроллера).

В системе предусмотрен контроль доступа в помещение КНС (установлен концевой выключатель на дверь, контакт которого выведен на ПЛК)

В системе питания предусмотрен автоматический ввод резерва и коммерческий узел учета электроэнергии, а также бесперебойный блок питания на случай обрыва питания.

При помощи GSM/GPRS модема ОВЕН ПМ01, подключенного к контроллеру, осуществляется диспетчеризация работы КНС. Модем отправляет СМС сообщение с кодом аварии диспетчерам водоканала при возникновении аварийной ситуации. Также диспетчер может сам отправить СМС сообщение на станцию, чтобы включить систему или выключить один из насосов.

Предусмотрены следующие аварийные ситуации:

- Отключение основного электрического ввода.
- Отключение аварийного электрического ввода.
- Аварийный уровень стоков.
- Перегрузка двигателя №1.
- Перегрузка двигателя №2.
- Несанкционированный доступ в помещение КНС.

Разработчик и исполнитель:

ООО НПФ «Инженерные технологии» (г. Екатеринбург)
Контакты: intexnpf@mail.ru
Тел.: 8 (912) 624-88-64



Шкаф управления

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Панель оператора ИП320



Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК150



Модуль дискретного ввода/вывода МК110-220



GSM/GPRS-модем ПМ01

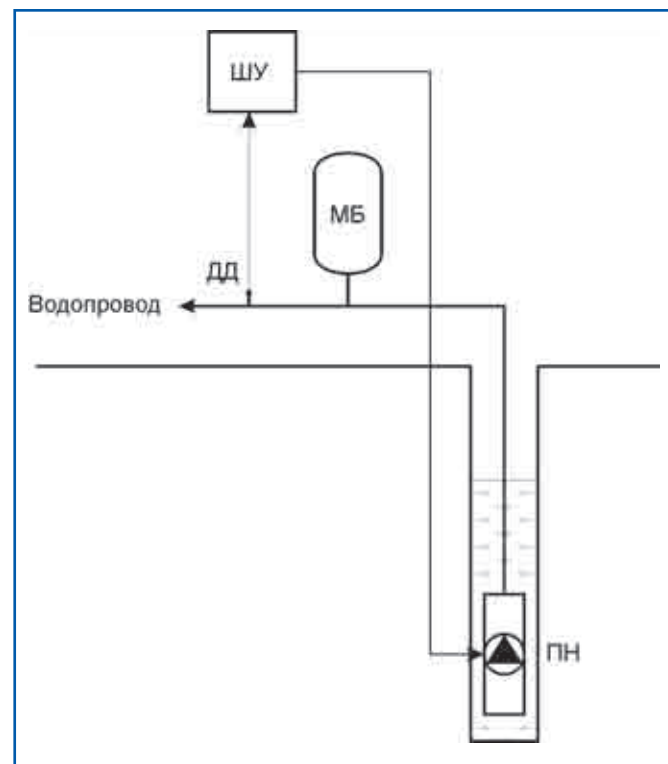
Система управления водоснабжением жилого дома с применением ПР110

Компания «Центромонтажавтоматика» (г. Смоленск) разработала щит управления водоснабжением жилого загородного дома из артезианской скважины. В качестве основного элемента системы автоматизации стало программируемое реле ОВЕН ПР110. Программируемое реле ПР110 заменило ранее используемую релейную схему защиты и управления.

Задача автоматизации

В компанию «Центромонтажавтоматика» (г. Смоленск) обратился заказчик с вопросом водоснабжения жилого загородного дома из артезианской скважины. На момент обращения на объекте уже имелась готовая артезианская скважина с установленным в нее погружным насосом. Также у заказчика имелись две насосные станции с накопительными мембранными баками и со встроенной автоматикой, поддерживающей на выходе определенное давление.

В классическом виде система водоснабжения выглядит следующим образом:



Погружной насос ПН работает на линию водопровода через шкаф управления ШУ по показаниям датчика давления ДД. Для исключения частых пусков и остановок погружного насоса, а также сглаживания давления воды в системе устанавливается мембранный бак МБ. Если производительность скважины меньше потребления воды, то следует дополнительно устанавливать или датчики уровня в скважине или датчик протока в трубопроводе.

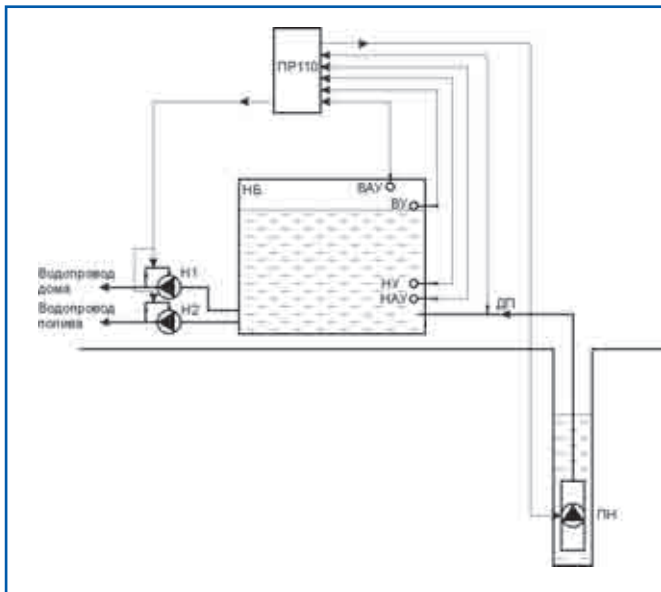
Такая классическая схема проста в монтаже, дешева, а также проста в обслуживании. Однако после обследования объекта и имеющегося оборудования выяснилось следующее:

1. Имеющийся погружной насос в номинальном режиме создает напор в 30 м. При этом глубина скважины составляет 22 м. Оставшегося давления (менее 0,7 – 0,8 кгс/см²) явно не достаточно для нормального водоснабжения дома.
2. Дебет скважины в летний период составляет около 0,8 м³, после выкачивания данного объема требуется около 10 мин времени для восстановления уровня воды в скважине.

Предложение по замене погружного насоса на более мощный было отклонено, т.к. заказчик изначально рассчитывал на применение последовательно с погружным насосом насосной станции. Кроме того, низкая стоимость и широкая распространенность имеющегося погружного насоса позволяла в течение 2 – 3 часов заменить его в случае поломки. Использование мембранного накопительного бака МБ также исключилось, т.к. создавало дополнительную нагрузку на погружной насос.

Описание автоматизированной системы водоснабжения дома

Исходя из поставленной задачи, а также из некоторых пожеланий заказчика была принята следующая система водоснабжения дома:



Насос из скважины закачивает воду в открытую промежуточную накопительную ёмкость, располагающуюся в подвале жилого дома, из которой одна насосная станция Н1 качает воду на дом, а вторая Н2 – на полив и технические нужды. Причем отбор воды для насосной станции полива располагается у самого дна накопительной емкости НБ. Это позволяет удалять накапливаемый на дне накопительной емкости НБ в процессе работы системы водоснабжения ил, а также просто позволяет опорожнять емкость в случае необходимости. Отбор же воды на водоснабжение дома берется на расстоянии около 100 мм от дна. Также на линии водоснабжения дома установлен фильтр.

Система водоснабжения жилого дома получилась довольно-таки сложной, требующей соответствующей автоматики защиты и управления.

Для защиты от сухого хода погружного насоса ПН на выходе установлен датчик протока ДП. При получении сигнала на запуск погружного насоса ПН требуется через 3 – 5 секунд после старта включить контроль состояния датчика протока ДП. Если по истечении этого времени датчик протока ДП не размыкает свои контакты, то система отключается на время около 10 мин. (время заполнения скважины), после чего процесс запускается заново. Если же процесс сразу запустился удачно, и по истечении определенного времени скважина осушилась, то датчик протока замкнет свои контакты, и через 3 – 5 секунд система отключается также на 10 минут для заполнения скважины.

Сигналы управления погружным насосом ПН поступают от датчиков верхнего и нижнего уровней (ВУ и НУ). Т.е. при замыкании датчика нижнего уровня НУ запускается погружной насос ПН. После заполнения емкости и размыкания датчика верхнего уровня ВУ погружной насос ПН отключается. Для защиты от возможного перелива емкости при выходе из строя датчика верхнего уровня устанавливается датчик верхнего аварийного уровня ВАУ. При срабатывании датчика верхнего аварийного уровня ВАУ происходит отключение погружного насоса ПН. При этом после того, как уровень

воды начнет падать, и датчик верхнего аварийного уровня разомкнется по истечении 3 минут (время осушения накопительной емкости при одновременно включенных обеих насосных станциях), погружной насос ПН вновь включится. Т.е. система как бы переходит на работу от датчика верхнего аварийного уровня с работой по уставке времени.

Для защиты насосных станций от сухого хода в накопительной емкости НБ установлен датчик нижнего аварийного уровня НАУ, при срабатывании которого блокируется их работа.

При срабатывании датчиков аварийного верхнего ВАУ и аварийного нижнего НАУ уровней выдается прерывистый звуковой сигнал.

В качестве датчиков верхнего уровня (ВУ), нижнего уровня (НУ) и нижнего аварийного уровня (НАУ) можно применить поплавковые датчики уровня типа ОВЕН ПДУ-1.1.

Предусмотрен также и ручной режим управления системой.

Реализовать схему управления представленной системой водоснабжения жилого дома можно на базе промежуточных реле и реле времени. Изначально щит управления системой водоснабжения жилого дома был изготовлен именно на релейной схеме. Но после очередного выхода из строя одного из реле времени было принято решение исключить из схемы все реле времени и промежуточные реле с заменой их одним программируемым реле ПР110.

Преимущества применения программируемого реле ПР110 перед классическими релейными схемами:

1. Компактность и простота схемы.
2. Удешевление схемы щита управления (одно программируемое реле ПР110 за 1750 руб. заменило в нашем случае три реле времени по 800 руб. каждое, одну пневматическую приставку времени за 230 руб. и три промежуточных реле по 200 руб. каждое).
3. Универсальность схемы (для того чтобы подобрать тип реле времени с соответствующей выдержкой времени приходилось проводить предварительные эксперименты, причем некоторые моменты выяснялись по истечении 6 месяцев эксплуатации системы; при этом программируемое реле ПР110 является универсальным и подходит для любых систем).
4. Гибкость схемы управления (во время работы системы два раза менялась логика её работы – обошлось без каких-либо перекоммутаций).

Разработчик и исполнитель:

ОАО «Центромонтажавтоматика» (г. Смоленск)

т. (4812) 35-14-95, ф. 55-74-25

E-mail: oao_cma@mail.ru

www.oao-cma.ru

Оборудование ОВЕН



Программируемое реле ПР110

Управление насосами артезианских скважин и станций водозабора

Автоматизированная система управления насосами артезианских скважин и станций водозабора на заводе по производству солода в Белгороде аппаратно реализована на базе изделий производства OVEN: программируемого логического контроллера ПЛК100, модулей ввода/вывода MBA8/ MBY8, счетчиков импульсов СИ8, приборов контроля уровня САУ-М6. Программная реализация выполнена с использованием среды программирования и визуализации CoDeSys 2.3 и CoDeSys HMI соответственно.

На территории предприятия «Белгорсолод» расположены семь артезианских скважин. Вода, добываемая из четырех скважин, накапливается в трех больших (350 м³) ёмкостях (водобаках). Остальные три скважины используются для хозяйственно-бытовых целей на самом предприятии (питьевая вода, санитарно-бытовые нужды, полив газонов, пожарный трубопровод). Вода из этих скважин поступает в накопительные резервуары. Из них станция водозабора производит отбор воды с помощью четырех сетевых насосов, которые поддерживают необходимое давление воды в трубопроводе. Также на станции водозабора установлены аварийные насосы: два мощных пожарных (высоконапорных) и один дренажный, который используется в случае затопления здания водозабора. Скважины удалены на сотни метров друг от друга, а расстояние от них до накопительных ёмкостей от 400 до 800 метров.

Управление насосами скважин и водозабора до внедрения автоматизированной системы производилось вручную. Оперативный контроль параметров: состояние насоса, давление воды, текущий и суммарный расходы воды – на станции водозабора отсутствовал. Диспетчер для поддержания необходимого уровня воды в накопительных емкостях совершал обход всех скважин и включал (выключал) насосы при помощи пульта управления. При этом ему нужно было следить за давлением и расходом воды в трубопроводе для хозяйственно-бытовых целей и опять же вручную включать (выключать) сетевые насосы. Для обеспечения круглосуточного дежурства на станции водозабора в штате предприятия находилось пять человек.

Такой порядок работы не устраивал руководство, требовалось создать новую систему управления и при этом соблюсти ряд условий:

- найти низкобюджетное решение;
- автоматизировать все процессы добычи воды и ее доставки потребителю;
- в случае необходимости оператор должен иметь возможность вмешиваться в процесс управления и дистанционно управлять работой всех насосов с ПК;
- осуществлять оперативный мониторинг работы скважин, станции водозабора, уровней воды в накопительных ёмкостях и архивацию выбранных параметров на компьютере;
- вести протокол событий процессов, тревоги их визуализаций на ПК.

Поиск технического решения

Вопрос выбора программируемого контроллера при решении технического задания был одним из основных. Анализ состояния рынка программируемых контроллеров иностранных производителей показал, что имеется ряд достойных представителей: Beckhoff, Wago, Moeller, ABB и многих других, которые поддерживают единую платформу CoDeSys. На отечественном рынке со средой программирования CoDeSys внимание привлек контроллер OVEN ПЛК100.

Аргументы в пользу отечественного производителя OVEN:

- низкая стоимость контроллера;
- мощный процессор, большой объем памяти (оперативной, энергонезависимой для хранения программ), набор необходимых интерфейсных портов, встроенный аккумулятор и многое другое;
- бесплатная надежная среда программирования CoDeSys с инструментом для создания визуализации HMI (шесть языков программирования стандарта МЭК 61131-3 и возможность реализации многозадачных проектов);
- возможность использования различных протоколов (Modbus RTU/ASCII, DCON, OVEN);
- возможность использования модулей ввода/вывода разных производителей;
- надежность. Работа многофункциональных регуляторов производства OVEN проверена и подтверждена опытом их многолетней эксплуатации;
- техническая поддержка производителя (бесплатные консультации, примеры и библиотеки функциональных блоков, разработанных специалистами OVEN).

Описание технического решения

Диспетчерский пункт на станции водозабора был ликвидирован и перенесен в здание котельной, а функции наблюдения за работой возложены на оператора котельной. В диспетчерской установлены компьютер и шкаф управления с контроллером ПЛК100 (рис. 1). Контроллер подключен к ПК посредством Ethernet.

На каждой скважине установлено оборудование: модули ввода/вывода OVEN MBA8/MBY8, счетчик импульсов OVEN СИ8, устройство плавного пуска производства Веспер, датчик давления ПД100-ДИ с токовым выходом 4...20 мА производства OVEN, датчик тока с выходом 4...20 мА производства НПФ Агрострой.

На станции водозабора установлены: модули MBA8 и МДВВ, счетчики импульсов СИ8, приборы САУ-М6, датчик давления, датчики тока и модули защиты двигателей для каждого сетевого насоса УБЗ-301 производства Новатек-Электро. На водобаках установлен модуль MBA8 и датчики давления ПД100-ДИ.

Контроллер ПЛК100 кабелем «витая пара» объединил все скважины и станцию водозабора в одну промышленную сеть. Общая длина проложенной проводной сети составила 1700 метров. В сети установлены два повторителя RS-485 производства ICP DAS и одиннадцать модулей грозозащиты шины RS-485 производства Сапфир. На ПК инсталлирована программа визуализации CoDeSys HMI с неограниченной лицензией.

Возможности и функции системы

Программа, загруженная в память контроллера, была разработана в бесплатно прилагаемой среде программирования CoDeSys с использованием языков ST, CFC стандарта МЭК 61131-3. Графический интерфейс оператора разработан также в CoDeSys. Насосы для поддержания заданно-



Рис. 1. Шкаф управления с контроллером ПЛК100

го уровня воды в накопительных ёмкостях и рабочих уровнях воды в резервуарах включаются и выключаются автоматически. Насосы водозабора создают необходимое давление в водопроводе и работают по принципу: один – ведущий, остальные – ведомые. Смена ведущего насоса происходит автоматически через установленный интервал времени с учетом равномерного износа. Для каждого насоса ведется учет часов наработки (рис. 2).

Программа контроллера производит диагностику всех аналоговых и дискретных датчиков, установленных на объектах. Все ошибки протоколируются и визуализируются по каждому параметру: отсутствие связи по RS-485, обрыв, короткое замыкание, выход за пределы 4...20 мА, достижение аварийных пределов. В случае выхода из строя датчика диспетчер получает информацию о характере неисправности (рис. 3). Если диспетчер своевременно не вмешается в процесс управления, то система продолжает работу по показаниям других исправных датчиков либо перехо-

дит на обходные ветви алгоритма управления. Анализируя параметры датчика тока, программа, например, может определить «сухой ход» насоса и отключить неисправный насос, либо переключить на исправный. При неисправном датчике давления программа разрешает работать насосу, при этом контролируются поток и текущий расход воды.

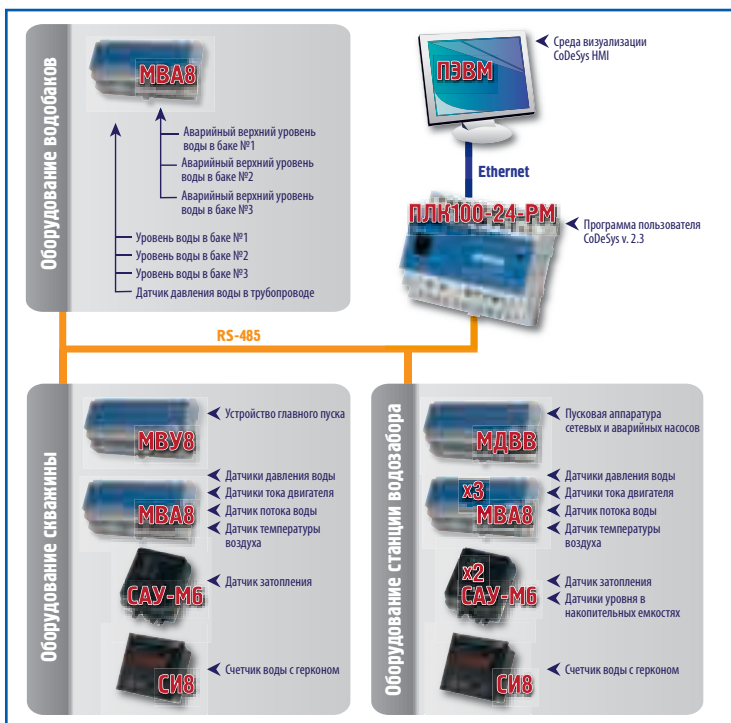
Программа имеет возможность квитировать тревоги и игнорировать сигналы любых датчиков в системе. Это позволяет моделировать различные аварийные ситуации, не вмешиваясь в реальный процесс управления, а в не критических ситуациях продолжать работать, не останавливая весь процесс управления. Диспетчер имеет возможность отслеживать на мониторе ПК рабочие параметры скважин (рис. 4) и станции водозабора, показатели уровней воды в резервуарах:

- давление воды в скважине и водопроводе;
- ток двигателей каждого насоса;
- суммарный и текущий расход воды;
- текущее состояние насоса: работа, останов, сбой;
- выбранный режим работы: автомат, дистанционный, местный, блокировка;
- уровни воды в накопительных ёмкостях (в процентах);
- верхний и нижний уровни воды в накопительных резервуарах;
- наличие потока воды в трубопроводе.

На экранах управления скважинами отображаются: температура воздуха внутри здания, затопление, пожар, взлом. Диспетчер имеет возможность включить дистанционный режим управления и контролировать работу скважин и станции водозабора: включать и выключать насосы и производить перезапуск устройства плавного пуска. В программе визуализации можно просмотреть графики изменения давления воды, тока двигателя, мгновенного расхода воды, уровни наполнения ёмкостей.

Эффект от внедрения автоматизированной системы управления

На предприятии после внедрения АСУ сокращена численность дежурного персонала. Качественно изменился порядок работы – появилась возможность контролировать все режимы работы насосов и параметры всех датчиков в реальном времени, а также производительность артезианских скважин, осуществляется оперативный учет воды, добываемой из артезианских скважин.



Функциональная схема автоматизированной системы управления насосами артезианских скважин и станций водозабора



Рис. 2. Учет часов наработки каждого насоса на ПК



Рис. 4. Мнемосхема автоматизированной системы управления насосами артезианских скважин и станций водозабора



Рис. 3. Информация о характере неисправности на ПК

Оборудование OVEN

Программируемый логический контроллер ПЛК100

Модуль ввода аналоговый MBA8

Модуль вывода управляющий MBY8

Счетчик импульсов СИ8

Сигнализатор уровня жидкости трехканальный САУ-М6

Преобразователь давления ПД100

Диспетчеризация водоканалов с использованием GSM/GPRS-модема ОБЕН ПМ01

При автоматизации распределенных объектов возникает необходимость дистанционного управления и контроля из единого диспетчерского пункта. Эту задачу можно решить путем создания систем диспетчеризации. Для удаленного обмена данными в таких системах может успешно применяться одна из последних разработок компании ОБЕН – GSM/GPRS-модем ОБЕН ПМ01.

Особенности диспетчеризации удаленных объектов водоснабжения

Особенностью систем водоснабжения городов является значительная удаленность объектов друг от друга. Система диспетчеризации позволяет удаленно:

- контролировать все процессы, происходящие на объектах;
- изменять параметры устройств, входящих в состав объекта;
- получать всю необходимую информацию;
- просматривать протоколы работы;
- создавать надежные архивы информации.

Диспетчеризация особенно необходима для водоканалов, так как сам объект обычно занимает большую территорию, и нужна координация всех элементов сложной системы из единого центра – диспетчерского пункта (ДП). Внедрение полной автоматизации и единого контроля всех процессов позволит сократить потери воды, сделать работу системы более эффективной, уменьшить количество персонала и улучшить эффективность его работы, за счет чего получить значительную экономию средств, а также значительно улучшить качество услуг для конечного потребителя. При этом достаточно важным моментом является правильность подбора оборудования.

При создании систем диспетчеризации водоканалов не всегда есть возможность организовать проводные линии связи. Как правило, в таких случаях передачу данных осуществляют по беспроводным каналам. Одним из самых распространенных способов является передача данных через распределенные сети GSM. При этом возникает необходимость выбора таких средств связи, которые обладали бы определенным набором функциональных возможностей и вместе с тем были надежными в работе и удобными в эксплуатации. Именно таковым и является GSM/GPRS-модем ОБЕН ПМ01, который предназначен для удаленного обмена данными через беспроводные системы связи стандарта GSM с оборудованием, оснащенным последовательными интерфейсами RS-232 или RS-485.

Функциональные возможности GSM/GPRS-модема ОБЕН ПМ01

Начав с прошлого года производство GSM/GPRS-модемов, компания ОБЕН открыла дополнительные возможности в организации беспроводных соединений в системах диспетчеризации и автоматизации. В настоящее время линейка модемов ОБЕН представлена тремя модификациями, отличающимися друг от друга напряжением питания, количеством и типом поддерживаемых последовательных интерфейсов (см. табл.).

Модель	Напряжение питания, В	Интерфейсы
ПМ01- 24.AB	24	RS-232, RS-485
ПМ01- 220.AB	220	RS-232, RS-485
ПМ01- 220.B	220	RS-485

В системах связи стандарта GSM модем ПМ01 позволяет осуществлять прием и передачу данных с помощью SMS-сообщений, голосовой связи CSD и беспроводного подключения к Internet – GPRS. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, и выбор того или иного способа определяется исходя из особенностей системы диспетчеризации конкретного объекта и поставленной задачи.

Основные преимущества GSM/GPRS-модема ОБЕН ПМ01

Основным преимуществом модема ОБЕН ПМ01 является наличие двух последовательных интерфейсов, что позволяет подключать к нему устройства как с интерфейсом RS-232, так и RS-485. Причем для подключения оборудования через интерфейс RS-485 модем уже имеет встроенные резисторы согласования. Существует возможность перезагрузки GSM-модуля как от внешнего устройства, так и от встроенного таймера (в зависимости от модели). Одним из важных преимуществ модемов ОБЕН также является наличие модификаций с различными вариантами напряжения питания – постоянным (24 В) и переменным (220 В), что позволяет интегрировать их в уже существующие шкафы автоматики с наименьшими затратами. Модемы компании ОБЕН позволяют работать в расширенном диапазоне температур – от минус 30 до плюс 70 °С.

Диспетчеризация артезианских скважин с применением GSM/GPRS-модема ОБЕН ПМ01

Средства автоматизации, разрабатываемые и производимые компанией ОБЕН, позволяют создавать любые системы диспетчеризации. В общем случае для построения такой системы достаточно использования одного контроллера типа ОБЕН ПЛК1xx, модема ОБЕН ПМ01 и установленной на верхнем уровне любой SCADA-системы (MasterScada, ЭНТЕК и др.). В том случае, если SCADA-система не поддерживает работу с модемом, компания ОБЕН предлагает установить Modbus OPC-сервер Lectus, который может работать с модемом и подключается к SCADA-системе по протоколу OPC.

В качестве примера расскажем о реализации конкретного проекта по диспетчеризации артезианских скважин на одном из объектов системы водоснабжения Московской области. Задача автоматизации заключалась в том, чтобы осуществлять удаленный сбор информации с 20 артезианских скважин, разнесенных по району на расстояние от 3 до 30 километров.

Система должна контролировать следующие параметры:

- телеизмерение тока, потребляемого двигателем погружного насоса;
- измерение давления воды в трубопроводе;
- учет расхода воды каждой скважины;

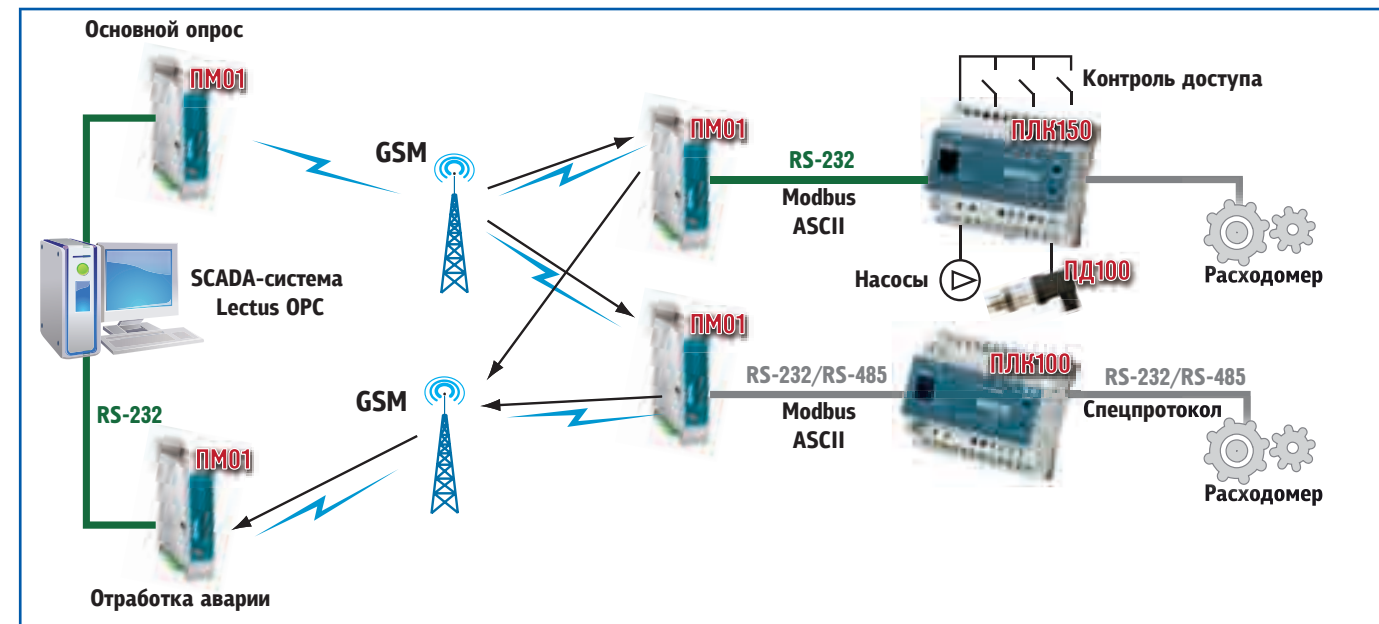


Рис. 1. Функциональная схема диспетчеризации артезианских скважин

- подсчет поданной воды каждой скважиной за контрольный период (месяц);
- контроль доступа: сигнализация положения входной двери, щита управления;
- контроль состояния оборудования;
- дружественный интерфейс оператора;
- ведение журнала событий на ДП;
- хранение архивов на ДП.

На каждом удаленном объекте (скважине) установлен контроллер ОБЕН ПЛК100 (см. рис. 1), который осуществляет опрос датчиков, обеспечивает создание архивов измеряемых параметров и осуществляет управление GSM-модемом ПМ01. GSM-модем ПМ01 обеспечивает удаленную передачу данных между объектами и ДП. В данной системе на ДП используются два модема: основной и аварийный. Центральный диспетчерский пункт представляет собой ПК, установленный в комнате охраны и предназначенный для круглосуточного наблюдения за ситуацией на скважинах, информацию с которого через Интернет могут также просматривать и другие службы, разграниченные по уровню доступа.

На скважине установлен расходомер, который измеряет мгновенный расход воды, и в виде импульсов передает его на контроллер, там импульсы суммируются, и это значение раз в минуту сохраняется в архив ПЛК. Также в архив сохраняются и другие требуемые параметры процесса. Архив считывается удаленным ДП один раз в день – с целью уменьшения количества сеансов связи и, соответственно, экономии средств. Исходя из требований надежности и возложенных функций, для удаленного соединения выбран способ CSD-передачи. В качестве протокола передачи данных выбран Modbus ASCII в силу независимости от временных задержек беспроводных соединений. CSD-соединение обеспечивает подключенный к контроллеру GSM-модем ПМ01, который в обычном режиме принимает входящий звонок от ДП, а в аварийном – осуществляет дозвон. Причем стоит отметить, что функционал ОБЕН ПЛК позволяет в данном случае ограничиться на объекте одним модемом.

На компьютере оператора ДП установлены Modbus OPC-сервер Lectus и SCADA-система MasterScada. Lectus настроен на работу в режимах Master и Slave. В режиме Master осуществляется скачивание архивов через основной модем. В режиме Slave сервер ждет аварийного сеанса связи с одним из объектов через аварийный модем. Сигнал аварии формируется на объекте либо в случае превышения аварийных значений параметров процесса или при срабатывании охранной системы. С этой целью к дискретным входам ПЛК подключены герконы, установленные на дверях насосной станции. При несанкционированном проникновении геркон срабатывает, происходит аварийная ситуация, идет звонок на сервер, и ему передается код аварии и номер объекта, на котором она произошла. Диспетчер видит аварию и реагирует.

Результат внедрения системы диспетчеризации

Внедрение на артезианских скважинах системы диспетчеризации позволило достичь:

- значительного сокращения затрат на охрану объектов и повышения её эффективности. Раньше службе безопасности приходилось проверять каждую скважину несколько раз в день, причем взломов и краж оборудования избежать не удавалось. Теперь они выезжают на объект только по срабатыванию сигнализации или для осмотра один раз в три дня;
- значительного сокращения затрат на обслуживание и повышения эффективности работы эксплуатационных служб путем удаленного контроля параметров;
- оперативного реагирования на внештатную ситуацию: вызов ремонтных служб и т.п.;
- суммарного учета воды;
- автоматически создаваемой отчетности для руководства без участия сотрудника.

В заключение можно сказать, что с применением GSM/GPRS-модемов компании ОБЕН можно создавать любые системы диспетчеризации. Причем модем ОБЕН не имеет жесткой привязки к подключаемому оборудованию и поэтому может успешно использоваться с изделиями других производителей. Оборудование компании ОБЕН разработано с учетом особенностей отечественного рынка средств автоматизации и требований российских потребителей. Благодаря наличию собственных производственных мощностей и широкой дилерской сети компания ОБЕН обеспечивает короткие сроки производства и поставки, предоставляет подробную документацию на русском языке и обеспечивает полноценную техническую поддержку на любом этапе использования оборудования ОБЕН.

Оборудование ОБЕН



GSM/GPRS-модем ПМ01

Программируемый логический контроллер ПЛК100 или ПЛК150

Преобразователь давления ПД100

Модернизация Интинской ТЭЦ на базе приборов ОВЕН

В 2003 году, начав модернизацию, Интинская ТЭЦ приобрела небольшую партию приборов ОВЕН 2ТРМ1. Обкатка новой техники началась с её подключения к «проблемным» температурным точкам одного из котлоагрегатов (с одновременным демонтажом изношенного оборудования). В скором времени на предприятии убедились, что приборы ОВЕН имеют целый ряд преимуществ, и они были положены в основу модернизации.

Преимущества приборов ОВЕН

Прежде всего, выяснилось, что для изменения градуировки достаточно войти в меню прибора и выбрать необходимый тип датчика. Не менее ценными качествами приборов ОВЕН оказались возможность точного задания уставки срабатывания и гистерезиса, а также отсутствие кинематики в цепях сигнализации. Датчики были подключены с помощью незранированного компенсационного провода, длина которого более чем в два раза превышала максимум, рекомендуемый производителем. Но несмотря на это, прибор даже при типовых заводских уставках фильтра отфильтровывал все наводки, создаваемые сетью переменного тока.

Неудивительно, что после такого успеха было решено продолжить закупку приборов ОВЕН, но уже с токовыми входами, с последующим использованием их для измерения расхода воды и пара, давления, уровня и разрежения.

В январе 2004 года Интинская ТЭЦ закупила 20 восьмиканальных измерителей-регуляторов ОВЕН ТРМ138, имеющих интерфейс RS-485 и универсальные входы. Очень понравились гибкость построения нужной конфигурации прибора и то, что скромный измеритель-регулятор фактически выполняет функции контроллера. Все закупленные приборы объединены в сеть и подключены к компьютеру.

Следующим шагом должна стать установка 75-ти двухканальных измерителей-регуляторов с универсальными входами ОВЕН ТРМ202, подключенных к информационной сети предприятия.

Программное обеспечение внедряемых приборов

В качестве SCADA-программы применили систему OWEN PROCESS MANAGER. Этот программный пакет обеспечивает получение текущих значений параметров, измеряемых приборами, централизованный контроль работы ТЭЦ, архивирование данных (причем с выбранной временной дискретностью), а также построение динамических графиков, что немаловажно для контроля тех параметров, динамика изменения которых более информативна, чем само значение параметра. Ценно и то, что появилась возможность сохранения всех данных на CD-носителях, для просмотра данных теперь не надо копаться в старых диаграммных лентах.

Применение программного обеспечения, с помощью которого осуществляется конфигурирование приборов, позволяет внести в прибор все ранее установленные и сохраненные данные, что избавляет оператора от трудоемкого программирования с помощью кнопок на лицевой панели прибора.



Пульты управления котлами № 6 и № 7

Результаты модернизации

Внедренные приборы ОВЕН имеют универсальные входы, удобную в работе клавиатуру, интерфейс RS-485, возможность быстрой калибровки, высокую точность измерений – до 0,25 %, и разумное соотношение цена/качество. Они избавляют от всех недостатков механических приборов, снижают трудоемкость и стоимость эксплуатации оборудования. Кроме того, универсальность внедренной техники позволяет снизить необходимый резерв приборов, а после завершения модернизации должна сузиться и номенклатура эксплуатируемых приборов.

Подключение новых приборов к информационной сети ТЭЦ обеспечивает постоянный и точный мониторинг оборудования, снижает аварийность и стоимость обслуживания теплоцентрали. Теперь пользуясь полученными и сохраненными базами данных, можно проанализировать работу оборудования ТЭЦ в разные периоды времени, что позволяет улучшить результаты работы предприятия.

Результат обновления Интинской ТЭЦ проиллюстрирован на фото, где показаны пульты управления котлами № 6 и № 7. Можно заметить, что часть «старых» приборов, отличающихся значительными габаритами, уже смонтирована. Вместо них установлены пластины из неокрашенного металла, на которых смонтирована современная техника (опознать её можно по цифровым индикаторам красного цвета). Кроме того, слева от старых пультов смонтирована дополнительная панель, на которой установлены 25 новых приборов, расширяющих возможности контроля работы оборудования.

Оборудование ОВЕН



Измеритель-регулятор двухканальный 2ТРМ1



Универсальный измеритель-регулятор температуры, давления восьмиканальный ТРМ138



Измеритель-регулятор двухканальный ТРМ202

Реконструкция Троицкой теплоцентрали

После реконструкции муниципального предприятия «Троицктеплоэнерго», выполненной на достаточно высоком уровне и с использованием приборов ОВЕН, работа техники контролируется при помощи компьютеров. В конечном итоге автоматизация привела к сокращению эксплуатационных расходов и наведению порядка.



Фото 1. Щитовая, управляющая паровыми котлами

Несколько лет подряд на Троицкой теплоцентрали занимались непрерывным совершенствованием автоматизации предприятия. Начали с установки теплосчетчиков и расходомеров. Наладив точный учет отпускаемого тепла и тем самым улучшив финансовое положение всего предприятия, приступили к замене устаревших и износившихся приборов, внедрению современных регуляторов.

Дело в том, что первая очередь Троицкой теплоцентрали была сооружена еще в 1968 году, тогда вошли в строй три котла ДКВР производительностью по 13 тонн пара в час, а также обслуживающая их щитовая. За прошедшие с тех пор десятилетия котлы хоть и состарились, но благодаря ежегодным планово-предупредительным ремонтам продолжают бесперебойную работу, а вот у щитовой паровых котлов уже в девяностых годах дела обстояли неважно. Сказывалась изношенность механических приборов, возникали проблемы с их запчастями и заменой. Уже в девяностые годы количество предприятий, выпускавших «советские» приборы, снизилось, и предприятие столкнулось с проблемой вечно высыхающих чернил и перекручивающейся бумагой самописцев, с чисткой и регулировкой приборов. Плохая читаемость показаний, невидимых с рабочего места оператора, подталкивала к тому, что пора переходить на современную автоматику.

Выбор оборудования ОВЕН

Ознакомившись с рынком средств автоматизации, специалисты выбрали технику, соединившую в себе необходимые для предприятия технические возможности и умеренную цену. Это приборы ОВЕН ТРМ12 и ОВЕН УКТ38, которыми после стендового опробования, была оснащена вся реконструируемая щитовая. Внедряли их постепенно. Заодно устанавливались современные датчики, а обычные дифманометры заменяли на новые модели, имеющие токовый выход сигнала (щитовая, управляющая паровыми котлами, показана на фото 1).

В щитовой были смонтированы восемь ПИД-регуляторов ОВЕН ТРМ12 и три восьмиканальных устройства контроля температуры ОВЕН УКТ38. На каждом из щитов, отведенных соответствующему котлу, можно увидеть прибор ОВЕН ТРМ12, регулирующий давление воды в теплосети. В случае повышения давления (которое может привести к аварии) этот регулятор дает команду на открытие клапана, сбрасывающего воду в «обратную» трубу.

На соседнем щите расположены четыре прибора ОВЕН ТРМ12: крайний левый управляет подпиткой «прямой» трубы, а крайний справа регулирует количество пара, поступающего в диаэратор воды. Регуляторы ОВЕН ТРМ12, отмеченные шильдиками РУ-1 и РУ-2, управляют подачей пара, поступающего на теплообменники.

На крайнем правом щите на фотографии показан прибор ОВЕН ТРМ12, регулирующий уровень воды в диаэраторе. Приборы ОВЕН УКТ38, показанные на снимке, измеряют: температуру и уровни воды в диаэраторах; тем-

пературу наружного воздуха; температуру сетевой воды, то есть «прямой трубы»; температуру «обратной трубы»; давление пара; расход воды на подпитку теплосети; температуру до и после экономайзеров. Все эти приборы заменили старые самописцы.

Следующим объектом модернизации стала щитовая, относящаяся ко второй очереди Троицкой теплоцентрали (эта щитовая, заработавшая в 1975 году, обслуживает пять водогрейных котлов ПТВМ производительностью по 30 Гкал в час). Ее автоматизация была выполнена на основе уже освоенных приборов ОВЕН ТРМ12 и ОВЕН УКТ38, осуществляющих необходимые функции измерения и регулирования. При помощи приборов ОВЕН УКТ38 измеряется температура отходящих газов котлов (щитовая, управляющая водогрейными котлами, показана на фото 2).

Кроме того, смонтировали небольшой приборный щит, обслуживающий участок химводоподготовки. При помощи приборов ОВЕН САУ-М7.Е, ОВЕН ТРМ12 и ОВЕН УКТ38 он контролирует температуру, расход и уровень воды в резервуарах.

Венцом автоматизации теплоцентрали стало внедрение SCADA-системы OWEN PROCESS MANAGER. В итоге, потратив относительно небольшие деньги, на предприятии практически полностью автоматизировали сбор технологических параметров теплоцентрали и снизили трудоемкость обслуживания КИП, исчезла бесконечная возня со старыми приборами, доставлявшая немало хлопот. Сейчас вся информация выводится на компьютеры, операторам это очень удобно, а обслуживающий персонал освобожден от рутинной работы. Дополнительным итогом автоматизации стали сокращение эксплуатационных расходов и наведение порядка на рабочих местах.

Но специалисты участка автоматизации продолжают совершенствование теплосети. Ранее построенные тепловые пункты оснащаются современными приборами, датчиками и клапанами, устанавливаются SCADA-система OWEN PROCESS MANAGER и компьютеры, благодаря чему труд операторов ЦТП в Троицке совершенно преобразился. Ушли в прошлое примитивные приборы и... рукавицы, при помощи которых раньше вращались маховики задвижек. Сотрудники тепловых пунктов теперь прилично одеты и ухожены, их задача по большей части состоит в наблюдении за экраном монитора, а задвижки управляются автоматикой. При этом ЦТП, строящиеся вновь, новейшими приборами оснащаются с самого начала, а проектирование сооружений теплосети идет под пристальным контролем отдела автоматизации.



Фото 2. Щитовая, управляющая водогрейными котлами

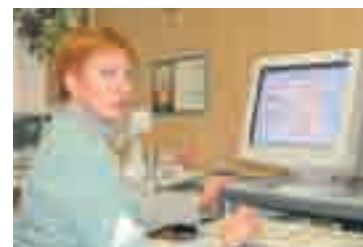


Фото 3. Рабочее место оператора ЦТП

Оборудование ОВЕН



Измеритель ПИД-регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами ТРМ12



Устройство контроля температуры восьмиканальное с аварийной сигнализацией УКТ38



Сигнализатор уровня жидких и сыпучих сред с дистанционным управлением САУ-М7.Е

Автоматизация городской теплосети Реутова

Теплоэнергетики подмосковного Реутова добились впечатляющей экономии топлива и снижения затрат, установив в котельных, на индивидуальных и центральных тепловых пунктах современную автоматику и свободно программируемые контроллеры OWEN.

Реанимация теплосети началась в 1994 году с организации планового ремонта теплотрасс и замены наиболее изношенных трубопроводов. Отладка основных технологических процессов была закончена только через пять лет, но уже в 1996 году, добившись заметного улучшения работы теплосети, на предприятии приступили к внедрению автоматики.

Полигоном для внедрения новой техники была избрана самая старая в Реутове котельная №1, обеспечивающая своим теплом четвертую часть города. Здесь работают четыре котла ДКВР 10, два котла СТГ-12 и четыре сетевых насоса (два из них имеют мощность по 132 кВт, а два других – по 160 кВт). Перевод этих насосов на питание от частотных преобразователей и стал первым шагом по внедрению автоматизации. В итоге каждый насос котельной №1 стал иметь собственный частотно-регулируемый привод со своими «мозгами», причем он может управляться не только от диспетчера, но и автономно со щита управления (щит управления сетевыми насосами, смонтированный на приборах OWEN 2TRMO, показан на фото 1). Отсюда можно запускать и останавливать каждый из сетевых насосов, при необходимости автоматика выполняет переход с одного насоса на другой.

Щит управления дублирует управление из диспетчерской. На индикаторах видны текущая мощность и частота питания в процентах, а также перепад давления в сети (разница между давлением на выходе из котельной и в обратной магистрали). Величина перепада зависит от температуры наружного воздуха и задается на основании графика, построенного для данной котельной (при помощи переключателя можно переходить на ручное управление). Автоматику «научили» поддерживать заданное значение перепада с точностью в 0,01 атмосферы. Со щита можно управлять не только насосами, но и температурой в городских домах. А если по каким-либо причинам диспетчерская выйдет из строя, то со щита можно будет управлять и гидравликой теплосети.

Изделия компании OWEN обслуживают и другие агрегаты этой котельной, а также других объектов предприятия: следят за уровнем жидкостей, защищают электродвигатели, контролируют и регулируют температуру и другие параметры, собирают данные для систем управления и диспетчерских. Приборы OWEN применяются с 1999 года, и специалисты предприятия убедились, что работают они надежно.

Автоматизируя предприятие, здесь постарались минимизировать риски. Для этого пришлось приступить к обустройству независимой системы управления каждым объектом теплосети. Для этого в котельных, на индиви-

дуальных и центральных тепловых пунктах установили современную автоматику, использующую свободно программируемые контроллеры. Кроме регулирования температуры отопления и контура горячей воды, автоматика поддерживает необходимое давление воды, переключает основные и резервные насосы, контролирует обратную магистраль. Осталось добавить к этим функциям управление задвижками с электроприводами и контроль теплотрасс.

Главный инженер МУП «Реутовская теплосеть» Николай Суслин:

– В 1997 году, выбирая средства автоматизации, мы добивались того, чтобы тепловые пункты работали без персонала. Естественно, что мы выбрали устройство, занимающее небольшую часть шкафа управления объектом, не требующее присмотра и специально предназначенное для выполнения таких задач. Это и был программируемый контроллер, который осуществляет три функции:

- сбор информации с датчиков;
 - локальное автономное управление объектом. Для контроллера ЦТП неважно, есть ли у котельной компьютеры и система управления тепловыми пунктами, или нет: контроллер работает автономно;
 - архивацию и передачу данных для диспетчерской системы предприятия.
- Спустя девять лет я могу констатировать, что сделанный ранее выбор был правильным. Модернизация тепловых пунктов заканчивается, большинство из них уже работает в автоматическом режиме без людей.

На примере котельной №1 можно сказать следующее:

- щит управления сетевыми насосами также управляется контроллерами. Ручной режим управления насосами предназначен для использования в чрезвычайных обстоятельствах;
- два новых котла СТГ 12, проходящие сейчас наладку, снабжены немецкими горелками, автоматика горелки и щит управления такого котла имеют собственные микропроцессоры;
- автоматика старых котлов обновлена при помощи приборов OWEN. Новые горелки, устанавливаемые на них, будут управляться теми же контроллерами.

После завершения модернизации котельной в новой кабине будет работать диспетчер котельной, при помощи компьютера управляющий всеми шестью котлами. Примерно также идет автоматизация и других котельных.

Диспетчер, как правило, только наблюдает за работой автоматизированного оборудования. Его вмешательство в большинстве случаев носит корректирующий характер, а переход на ручное управление осуществляется только в некоторых строго регламентированных ситуациях. Для иллюстрации этого положения достаточно взглянуть на мнемосхему (фото 2), которая используется для контроля котельной №1. На мнемосхеме видно, что диспетчер не имеет права менять температуру на выходе из котлов и нагрузку на каждый котел; диспетчеру предоставлено право ручного запуска и такой же остановки насосов, но корректировать параметры их работы он не может; наблюдая за байпасным клапаном, обозначаемым как «регулятор T1-T3», диспетчер может изменять уровень его автоматического срабатывания и при необходимости переходить на ручное управление со щита; диспетчер получает информацию о работе насосов рециркуляции и подпитки, о состоянии сетевого фильтра и регулятора давления «обратки» сети. Управление этим оборудованием со стороны диспетчера не предусмотрено.

Методика количественно-качественного регулирования стала основой для программ для программируемых контроллеров. Данные о прогнозах погоды и результаты замеров температуры наружного воздуха вводятся вручную в контроллер. На основе их программа выдает данные для управления котлами и сетевыми насосами. Программный расчет данных и их передачу на контроллеры, управляющие оборудованием котельных и тепловых пунктов, выполняет инженер. Благодаря использованию расчетной методики и тщательному вводу данных на предприятии добились значительной экономии топлива и не менее ощутимого экономического эффекта.

Не менее важен и экономический эффект, получаемый за счет точной настройки тепловых пунктов. В качестве примера обратимся к мнемосхеме ЦТП №6, представленной на фото 3. На ней с точностью до десятых долей градуса показана температура воды, так же точно отображается давление, очень важно и обозначение всех регулируемых клапанов. Имея перед глазами столь точный инструмент дозирования тепла, диспетчер получает мощнейший инструмент экономии теплоэнергии.



Фото 2. Мнемосхема для контроля котельной №1

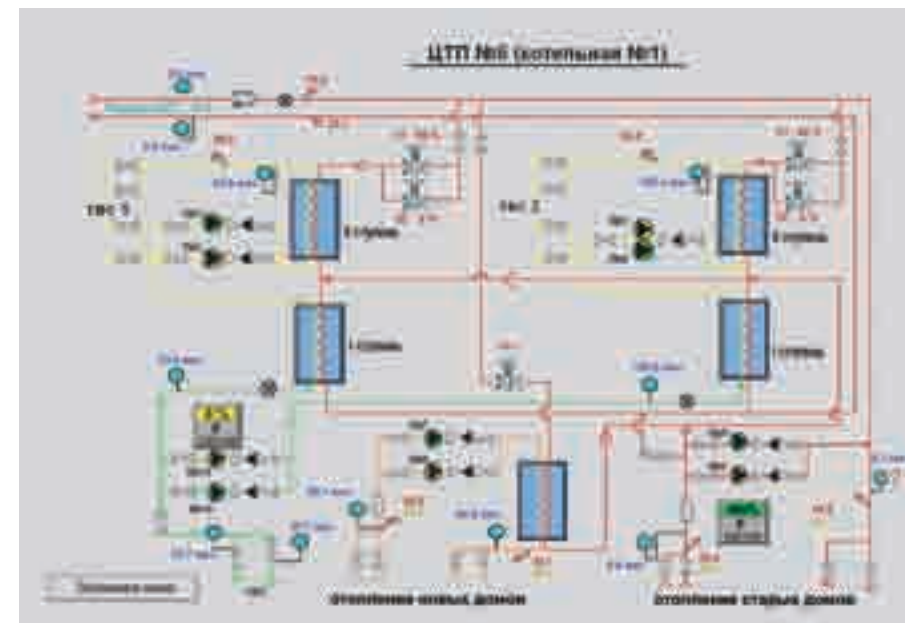


Фото 3. Мнемосхема ЦТП №6

Автоматизация городской теплосети в результате позволила сэкономить значительные средства. Методика количественно-качественного регулирования, которую здесь начали внедрять еще в 1998 году, экономит не только воду, но и электроэнергию, а срок ее окупаемости на каждом из объектов (внедрили ее поэтапно) не превысил года. Срок окупаемости для автоматизации котельных и тепловых пунктов составляет два года, их диспетчеризация, начатая в 2000 году, окупается в течение полутора лет.

Но конечная цель – полная диспетчеризация. Это когда на диспетчерскую будут выведены данные не только предприятия, но и всех абонентов, результатом чего станет всеобъемлющий мониторинг. Тогда можно будет снимать данные о теплопотерях, графики, отслеживать состояние потребителей, на предприятии смогут самостоятельно получать данные о расходе тепла и сертифицировать их для энергоаудита, причем прямо в диспетчерской. Результатом станет окончательное наведение порядка в расчетах с пользователями, а также экономия расходов на энергоаудит. Ожидается, что срок окупаемости систем учета теплоэнергии абонентов и соответствующей диспетчеризации, к внедрению которых здесь собираются приступить, не превысит двух с половиной лет.

Оборудование OWEN



Измеритель двухканальный 2TRMO



Фото 1. Щит управления сетевыми насосами, смонтированный на приборах OWEN 2TRMO

Решение проблемы осенне-весеннего «перетопа»

Известно, что установленное на центральном тепловом пункте (ЦТП) оборудование имеет низкую эффективность, что приводит к большим потерям тепла и воды в разводящих сетях. Фирмой «Теплопрогресс-М» была разработана система на основе программного ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ151, предназначенная для модернизации действующих ЦТП.

Эта система помогает решить проблему энергосбережения и является одним из примеров успешного применения современных методов автоматического регулирования. С её помощью осуществляется централизованное управление температурой теплоносителя на выходе из ЦТП при зависимом присоединении систем отопления к тепловой сети.

В настоящее время существует огромное количество энергосберегающих разработок, в том числе и принципиально новых. Но их можно вводить лишь на вновь построенных объектах, оборудованных индивидуальными тепловыми пунктами. А как быть с городами, где давно уже сложилась структура теплоснабжения и где большинство теплосетей являются централизованными?

При этой системе из ТЭЦ в теплосеть поступает горячая вода (теплоноситель). Далее с центральных тепловых пунктов (ЦТП), обслуживающих один или несколько кварталов, горячая вода подаётся в систему отопления и горячего водоснабжения жилых домов и других объектов. Но поскольку изношенность и протяжённость теплотрасс велики, то потери тепла и воды также очень высоки. Именно поэтому остро стоит вопрос о том, как сделать централизованное отопление более эффективным. Как быстро и с минимальными вложениями уменьшить перерасход тепла, стабильно поддерживая комфортный тепловой режим в отапливаемых помещениях?

Как повысить энергоэффективность ЦТП

Наиболее остро задача энергосбережения встаёт в осенне-весенний период, когда температура за окном колеблется от 0 до 10°C. При относительно тёплой погоде температура теплоносителя оказывается избыточной, и возникает так называемая проблема «перетопа». Отапливаемое помещение перегревается, потребителю приходится жить с открытой форточкой, а энергия, затрачиваемая на обогрев, в буквальном смысле выбрасывается на улицу.

Для решения этой задачи фирмой «Теплопрогресс-М» была разработана система, предназначенная для модернизации действующих ЦТП. В состав системы входят:

- корректирующий насос или группа насосов, установленных на перемычке между подающим и обратным трубопроводом;
- частотно-регулируемый электропривод с преобразователем частоты;
- универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ151-Щ1.ИР.05, поддерживающий заданный температурный график;
- гидравлический регулятор перепада давления.

Система предназначена для оптимизации работы теплосети в период осенне-весенней «срезки» температурного графика (рис. 1). В зимнее (холодное) время прибор ТРМ151-Щ1.ИР.05 не управляет работой корректирующих насосов. При весеннем потеплении, когда температура в тепловой сети превышает необходимую для системы отопления, регулятор включает насос, и тот добавляет в систему отопления ровно столько охлаждённого теплоносителя из обратного трубопровода, сколько необходимо для поддержания требуемой температуры в соответствии с графиком. Таким образом система позволяет избежать «перетопа» и способствует экономии тепла. Аналогично система работает и в осенний период, когда температура наружного воздуха уже начинает понижаться, но это похолодание ещё не окончательное, и может потребоваться работа корректирующих насосов. По отно-

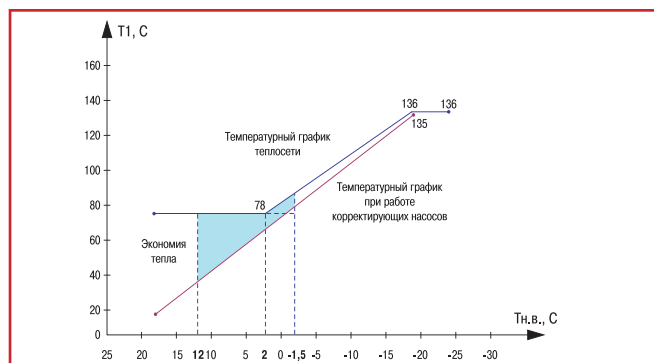


Рис. 1. Зависимость температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха в период осенне-весенней «срезки» температурного графика

шению к известным системам с регулирующим клапаном на перемычке схема отличается благоприятным режимом работы регулирующего оборудования и низким расходом электроэнергии на работу насосов (рис. 2). В старой схеме производительность насоса всегда была максимальной, и количество возвращаемой воды регулировалось регулирующим клапаном. В предлагаемой схеме производительность насоса пропорциональна необходимому количеству воды, возвращаемой потребителю, что обеспечивается работой частотно-регулируемого электропривода с преобразователем частоты.

Основным элементом системы автоматического регулирования температуры теплоносителя является программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ151-Щ1.ИР.05. Прибор оснащён двумя выходными устройствами. В данном случае одно из них используется для регулирования подачи теплоносителя из обратного трубопровода, а второе – для аварийной сигнализации. Выходные устройства могут быть как аналогового, так и дискретного типов. Кроме того, в приборе имеется интерфейс RS-485, что позволяет осуществлять диспетчеризацию параметров технологических процессов, а также строить масштабируемые системы управления.

Практическое применение предложенной системы автоматического регулирования позволяет в течение года на 10 – 15 % сократить непроизводительный расход тепла на отопление зданий. При этом обеспечивается стабильный расход теплоносителя и выдерживается заданный температурный график в период «срезки» температурного графика в тепловой сети.

В настоящее время отечественными и зарубежными фирмами предлагается широкий спектр специализированных контроллеров теплоснабжения. Но необходимо учитывать, что контроллеры импортного производства имеют гораздо более высокую стоимость, чем предложенный вашему вниманию программный ПИД-регулятор ТРМ151-Щ1.ИР.05. Кроме того, импортные приборы ориентированы в основном на применение в независимых системах отопления, оборудованных индивидуальными тепловыми пунктами, которые в нашей стране пока ещё достаточно редки.

Исходя из всего вышесказанного, можно с уверенностью утверждать, что система автоматического регулирования температуры теплоносителя, «сердцем» которой является ОВЕН ТРМ151-Щ1.ИР.05 – наилучший на сегодняшний день вариант для решения проблемы «перетопа» в осенне-весенний период, поскольку она полностью выполняет свои функции, недорого и хорошо адаптирована к нашим условиям.

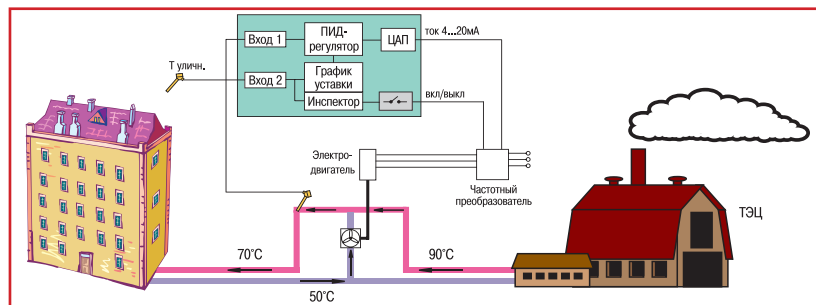


Рис. 2. Схема системы автоматического регулирования температуры теплоносителя с применением прибора ТРМ151-Щ1.ИР.05

Оборудование ОВЕН



Универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор ТРМ151

Автоматизация пунктов распределения тепла – залог энергосбережения

При разработке новых и модернизации существующих систем отопления для обеспечения высокой эффективности их работы проектировщики стараются, по возможности, автоматизировать технологический процесс. Работающее в Сыктывкаре ООО «Анкол» предложило инженерное решение контроля параметров и автоматизации процессов для пунктов распределения тепла на базе приборов ОВЕН.

На рис. 1 представлена схема регулирования температуры теплоносителя в распределительном пункте. Ключевым звеном, обеспечивающим оптимальные рабочие режимы теплосети, является контроллер ОВЕН ТРМ32-Щ4, регулирующий температуру в системах отопления и горячего водоснабжения. К входам прибора подключены датчики, постоянно контролирующие температуру: наружного воздуха; обратной воды, возвращаемой в теплоцентраль; воды в контуре отопления и контуре горячего водоснабжения. Регулировка осуществляется в соответствии с температурой окружающего воздуха и отопительным графиком, параметры которого программируются в контроллере. В зависимости от температуры наружного воздуха прибор вычисляет необходимую температуру теплоносителя в контуре отопления и поддерживает ее в системе посредством ПИД-регулирования механизма электроприводного запорно-регулирующего клапана (КЗР). Уже на данном этапе обслуживания системы отопления получается ощутимая экономия энергоресурсов.

Второй пункт снижения расходов электроэнергии – за счет контроля температуры обратной воды (Тобр), возвращаемой в теплоцентраль. В случае ее превышения от заданной величины контроллер ТРМ32 прерывает регулирование в отопительном контуре и восстанавливает его только после снижения Тобр до нужной величины. Тем самым потребитель избегает штрафов, выплачиваемых теплосетям за превышение нормы расхода обратной воды.

Еще одним достижением в уменьшении энергетических расходов является совместная работа контроллера с таймером реального времени ОВЕН УТ1-РiС.

Таймер переводит ТРМ32 в ночной режим работы: ночью температура в контуре отопления, по сравнению с дневной, может быть ниже. С его помощью задаётся временной график изменения температуры теплоносителя: в зависимости от времени суток (дневное/ночное время), дней недели, а также выходных и праздничных дней.

Для управления подающими насосами в автоматическом режиме в системах водоснабжения на распределительных пунктах используется контроллер ОВЕН САУ-МП. Прибор обеспечивает попеременное включение насосов по заданным интервалам времени.

Использование САУ-МП обеспечивает:

- равномерную выработку ресурса насосов за счет чередования их работы;
- включение резервного насоса при аварийном выходе из строя работающего насоса;
- выход на рабочий режим после аварийного отключения напряжения.

Перечисленные приборы ОВЕН контролируют и регулируют задаваемые параметры, которые можно устанавливать на лицевой панели самих приборов. Данные о процессах передаются по стандартному интерфейсу RS-232 и фиксируются на компьютере.

Система регулирования, разработанная ООО «Анкол» на базе приборов ОВЕН, нашла свое применение на распределительных пунктах управления для поддержания заданных значений технологических параметров.

Система обеспечивает:

- улучшение условий эксплуатации котельного и турбинного оборудования;
- точный учет параметров теплоносителя;
- энергосбережение за счет оптимальной работы всех насосных агрегатов в регулируемом режиме;
- снижение эксплуатационных затрат из-за увеличения межремонтного цикла насосного оборудования;
- снижение вероятности влияния человеческого фактора.

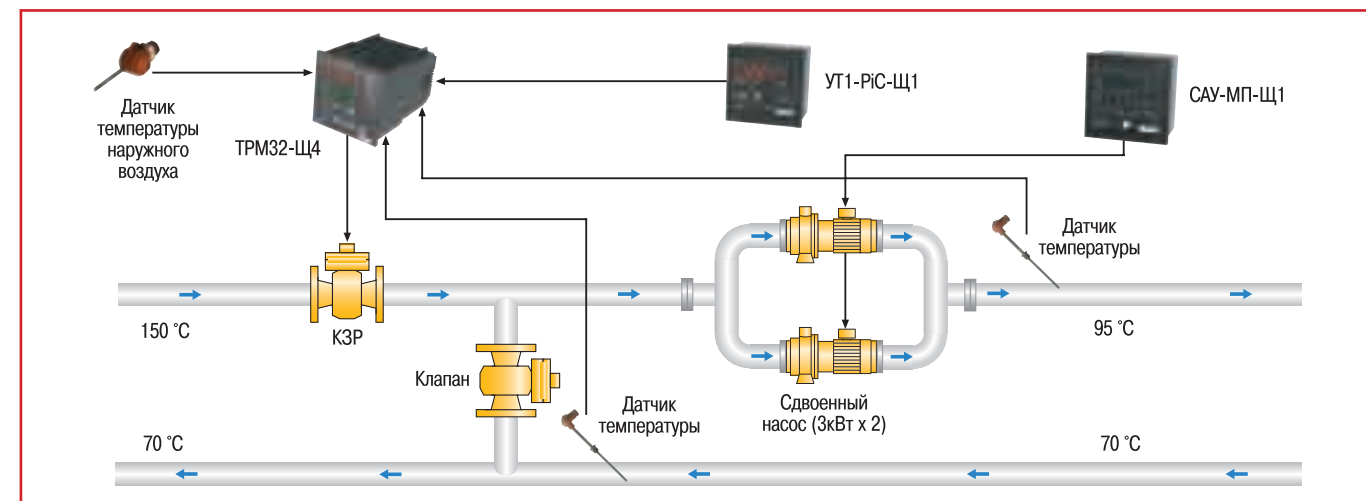


Рис. 1. Схема системы автоматического регулирования, выполненная на базе приборов ОВЕН

Оборудование ОВЕН



Промышленный контроллер для регулирования температуры в системах отопления ТРМ32-Щ4



Универсальный таймер реального времени двухканальный ОВЕН УТ1-РiС



Прибор для управления системой подающих насосов САУ-МП

Оптимизация распределения нагрузок в тепловой сети РКЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева

Объединенный институт высоких температур Российской Академии наук (ОИВТ РАН) выполнил энергетическое обследование ракетно-космического завода Государственного космического научно-производственного центра (РКЗ ГКНПЦ) им. М.В. Хруничева. В работе были активно задействованы контрольно-измерительные приборы и регуляторы компании OWEN.

Необходимость оптимизации теплопотребления

При проведении энергетического обследования РКЗ ГКНПЦ было определено, что тепловые нагрузки на предприятии, заложенные в проект системы теплоснабжения, не соответствуют фактическим нагрузкам, гидравлика сети сильно разрегулирована, изменился режим работы вентиляционных систем. Из-за увеличившейся тепловой нагрузки сети температурный график не соответствует проектному. Возникающие в процессе эксплуатации системы теплоснабжения проблемы, связанные с недостаточным обеспечением теплом отдельных абонентов, решаются неэффективно.

Опыт работы с тепловыми сетями аналогичной сложности показывает, что регулировка сети даже на уровне крупных абонентов приводит к существенному (на 15 – 20 %) снижению потребления тепловой энергии, к уменьшению расхода топлива в котельных, уменьшению затрат электроэнергии для работы сетевых насосов, снижению выбросов вредных продуктов сгорания топлива в атмосферу.

Современные технические решения в области автоматики и программирования позволяют решать задачи оптимизации теплопотребления. Применительно к тепловой сети РКЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева на базе разработанной ОИВТ РАН компьютерной модели тепловой сети предприятия, позволяющей моделировать реальные тепловые и гидравлические режимы сети, был разработан программно-технический комплекс (ПТК) оптимизации распределения тепловых нагрузок.

Состав и описание работы ПТК

ПТК теплосети РКЗ является территориально-распределенной системой с централизованным управлением и мониторингом, построенной на базе двухуровневой иерархической модели. Верхний уровень комплекса находится на диспетчерском пункте, размещаемом в котельной завода. Диспетчерский пункт состоит из управляющего компьютера с программным обеспечением, принтера, источника питания, датчика температуры окружающего воздуха и радиомодема.

На нижнем уровне комплекса находятся пункты автоматического регулирования теплопотребления, каждый из которых состоит из узла регулирования, включающего регулирующий затвор с электрическим исполнительным механизмом, датчики расхода, давления и температуры, а также шкаф управления, содержащий автоматический микропроцессорный ПИД-регулятор, многоканальное цифровое измерительное устройство, систему

технологической и аварийно-предупредительной светозвуковой сигнализации, радиомодем, источники питания.

Задачи верхнего уровня комплекса – мониторинг параметров и состояния технологического оборудования, дисплейное представление информации оператору-технологу в виде мнемосхем, графических зависимостей и табличных форм, рекомендаций по поддержанию оптимальных температурных режимов теплоносителя в прямой и обратной магистралях, сигнализация и регистрация отклонений контролируемых параметров от допустимых значений, вычисление уставок для регуляторов и автоматический ввод значений этих уставок в ПИД-регуляторы, вычисление текущих и интегральных значений тепловой мощности и тепловой энергии, потребляемых абонентами теплосети, архивирование и предоставление в виде отчетов информации о параметрах технологического процесса и событиях в системе.

Задачи нижнего уровня ПТК – поддержание расхода теплоносителя в соответствии с уставками, задаваемыми верхним уровнем комплекса, сбор, обработка и передача информации на верхний уровень системы, обеспечение возможности ручного управления количеством потребляемого тепла при возникновении временных отказов в аппаратуре автоматики.

В шкафах верхнего и нижнего уровней управления применяются контрольно-измерительные приборы и регуляторы производственного объединения OWEN. Компьютер диспетчерского пункта подключен к шкафу верхнего уровня через интерфейс RS-232. Шкаф верхнего уровня (рис. 1) содержит преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485. К шине RS-485 подключен радиомодем, предназначенный для обмена информацией с нижним уровнем комплекса, и измеритель-регулятор OWEN TPM138 для измерения температуры окружающей среды.

Структурная схема шкафа управления нижнего уровня представлена на рисунке 2. В шкафу управления нижнего уровня применяются следующие контрольно-измерительные приборы и регуляторы OWEN:

- универсальный восьмиканальный измеритель-регулятор TPM138 предназначен для измерения значений давления и температуры воды в прямом и обратном трубопроводах контура теплоснабжения;
- аналоговый модуль ввода MBA8 предназначен для сбора информации о состоянии затворов (открыт, закрыт, в среднем положении);
- универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор TPM151 реализует функции автоматического регулирования расхода теплоносителя.

Все указанные приборы объединены в сеть с протоколом обмена информацией RS-485. Наличие в сети радиомодема позволяет верхнему уровню комплекса получать измеренные значения расхода теплоносителя, температуры, давления, состояния затворов и устанавливать параметры контура автоматического регулирования расхода теплоносителя.

Пункт автоматического регулирования может работать и в автономном режиме. В этом случае расход теплоносителя может быть задан локально – с клавиатуры ПИД-регулятора OWEN TPM151. Также возможна подача

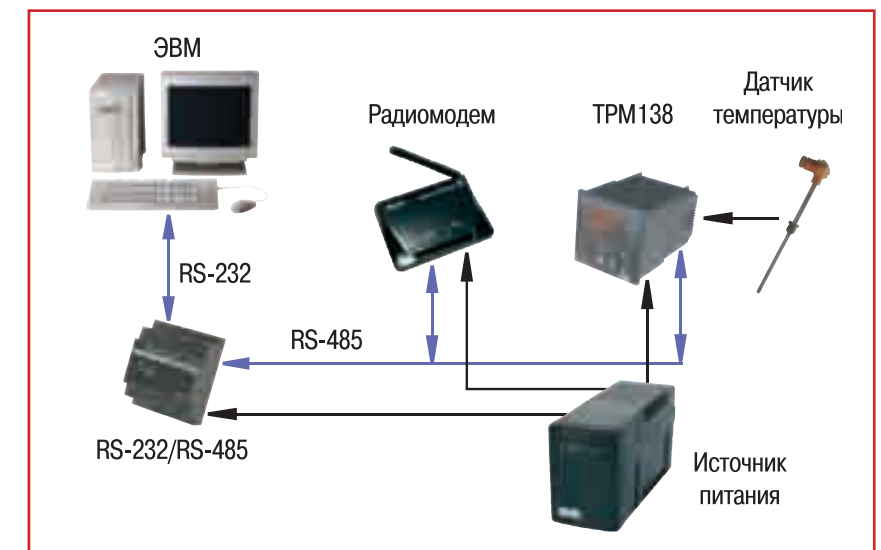


Рис. 1. Структурная схема шкафа верхнего уровня

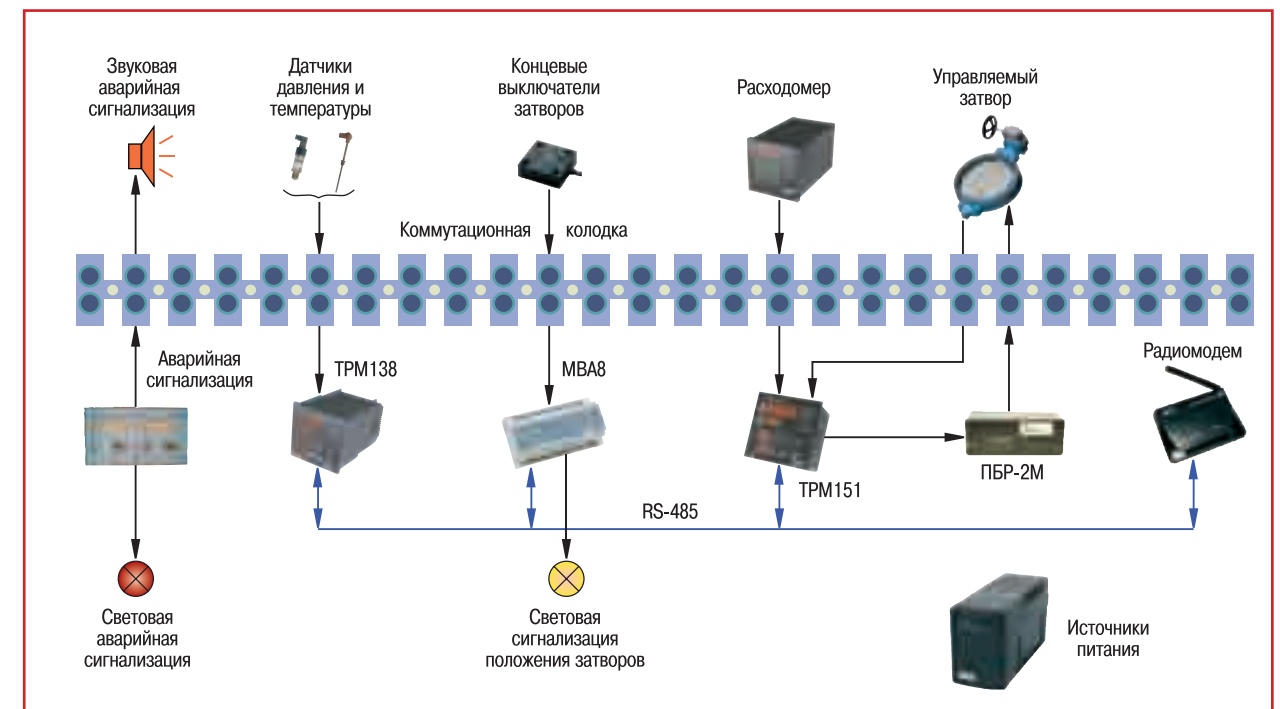


Рис. 2. Структурная схема шкафа управления нижнего уровня

команд на открытие или закрытие регулирующего затвора в режиме ручного управления. Помимо этого регулирующие затворы оснащены устройствами ручного управления по месту – с помощью штурвала.

Состояние затворов отображается трехцветными светодиодными индикаторами, расположенными на передней панели шкафа. Значения измеренных параметров отображаются на встроенных в приборы цифровых индикаторах. Шкаф управления снабжен аварийной световой и звуковой сигнализацией выхода за допустимые пределы значений давлений и температур контура отопления.

Пункты автоматического регулирования распределены по территории завода на удалении до 1200 метров от диспетчерского пункта. В 2005 г. было установлено 10 пунктов автоматического регулирования. В ходе опытной эксплуатации в отопительный период 2005-2006 гг. экономия тепловой энергии составила от 7 до 22 %.

Оборудование OWEN



Универсальный измеритель-регулятор температуры, давления восьмиканальный TPM138



Модуль ввода аналоговый MBA8



Универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор TPM151

Система диспетчеризации автоматики ЦТП «ПОИСК ТЕПЛО»

Комплекс «ПОИСК-ТЕПЛО» предназначен для автоматического управления и дистанционного контроля за работой центрального теплового пункта (ЦТП) городской тепловой сети. Фирма «ПОИСК» разработала принципиально новую концепцию построения систем диспетчеризации, оборудовав новым комплексом 12 ЦТП в Ульяновске. Большинство систем комплекса оснащены приборами ОВЕН.

Комплекс «ПОИСК-ТЕПЛО» (рис. 1) состоит из следующих систем:

- телемеханики;
- охранной и пожарной сигнализации;
- измерения технологических параметров и КИП;
- аварийной сигнализации;
- управления насосами;
- управления задвижками;
- регулирования давления и температуры;
- питания.

Приборы ОВЕН применяются в системе измерения технологических параметров и КИП, системах аварийной и предупредительной сигнализации, системах управления насосами и задвижками и системе регулирования давления и температуры.

Система измерения технологических параметров и КИП

На систему измерения технологических параметров и КИП возложены функции первичного измерения, индикации, приведения измеренных величин к виду унифицированных сигналов, а также функции формирования аварийных сигналов при выходе параметра за уставку.

Для измерения используются микропроцессорные измерители-

регуляторы ТРМО, ТРМ1, УКТ38 компании ОВЕН в комбинации с различными датчиками и первичными преобразователями: ТСМ – температуры, МИДА-ДИ – давления, САПФИР – перепада давления, ВЭПС – расхода, Омь-2 – тока. Приборы фирмы ОВЕН обеспечивают цифровую индикацию измеренных величин, формирование унифицированного сигнала 4...20 мА, а также дискретного сигнала измеряемой величины.

Система аварийной и предупредительной сигнализации

Система аварийной и предупредительной сигнализации предназначена для оповещения персонала, проводящего на ЦТП отладочные или ремонтно-профилактические работы, о состоянии оборудования и о выходе контролируемых параметров за уставки.

В системе используются светодиодные индикаторные лампы красного цвета (аварийные сигналы) и жёлтого цвета (предупредительные). Источниками аварийных сигналов являются система автоматики (аварии насосов и задвижек) и измерительные приборы технологических параметров (выход параметров за уставки). В систему входят реле контроля фаз и канал регистрации затопления на основе прибора ОВЕН САУ-М6 с кондуктометрическим датчиком. Сигналы с этих приборов поступают в системы телемеханики и автоматики.

Система управления насосами

Задача управления всеми группами насосов (отопительные, циркуляционные, ГВС, ХВС) возложена на РС-совместимый программируемый контроллер. В функции системы управления насосами входит:

- автоматическое включение резервных насосов в случае отказа основных;
- автоматическое подключение дополнительных насосов в ситуации, когда не хватает производительности основных;
- автоматическое переключение работающего насоса с преобразователя частоты на обычный привод (на основе пускателя) в случае отказа преобразователя;
- выдача аварийных сигналов и сигналов состояния магнитных пускателей, частотных преобразователей, двигателей в системы аварийной сигнализации и телемеханики;
- исполнение команд на включение или отключение насосов, поступающих от системы телемеханики;
- автоматическое отключение двигателей насосов при затоплении ЦТП;
- регулирование числа оборотов двигателей насосов с помощью преобразователей частоты (ПЧ) с целью поддержания давления на заданном уровне.

Решение о включении резервного насоса взамен основного принимается на основе анализа состояния магнитных пускателей, а также уровня давления, развиваемого в выходном патрубке насоса.

Команду на включение дополнительного насоса выдаёт сам ПЧ, если требуется ещё больше увеличить производительность. В этом случае основной насос восполняет разницу требуемой производительности и производительностью дополнительного насоса.

Каждый двигатель насоса оборудован индивидуальным устройством защиты ОВЕН УЗОТЭ-2У, выходной сигнал которого воздействует непосредственно на силовой коммутатор. В случае появления сигнала затопления устройство защиты немедленно блокирует работу всех насосов.

Помимо сигналов, поступающих от привода, от измерителей регуляторов давления, а также от переключателей режимов работы, к контроллеру подводятся сигналы телеуправления из системы телемеханики.

Заданное давление поддерживается определённой частотой вращения электродвигателя насоса. Преобразователь частоты, получая сигнал от установленного на трубопроводе датчика давления и сравнивая этот сигнал с уставкой, вырабатывает трёхфазное напряжение той частоты (в диапазоне от 0 до 50 Гц), которая требуется в настоящий момент для поддержания давления на заданном уровне.

Регулирование осуществляется измерителем ПИД-регулятором ОВЕН ТРМ12, импульсные сигналы с выходов которого подаются на дискретные входы ПЧ. Связь преобразователей частоты с контроллером автоматики осуществляется по интерфейсу RS-485. По этому каналу контроллер получает

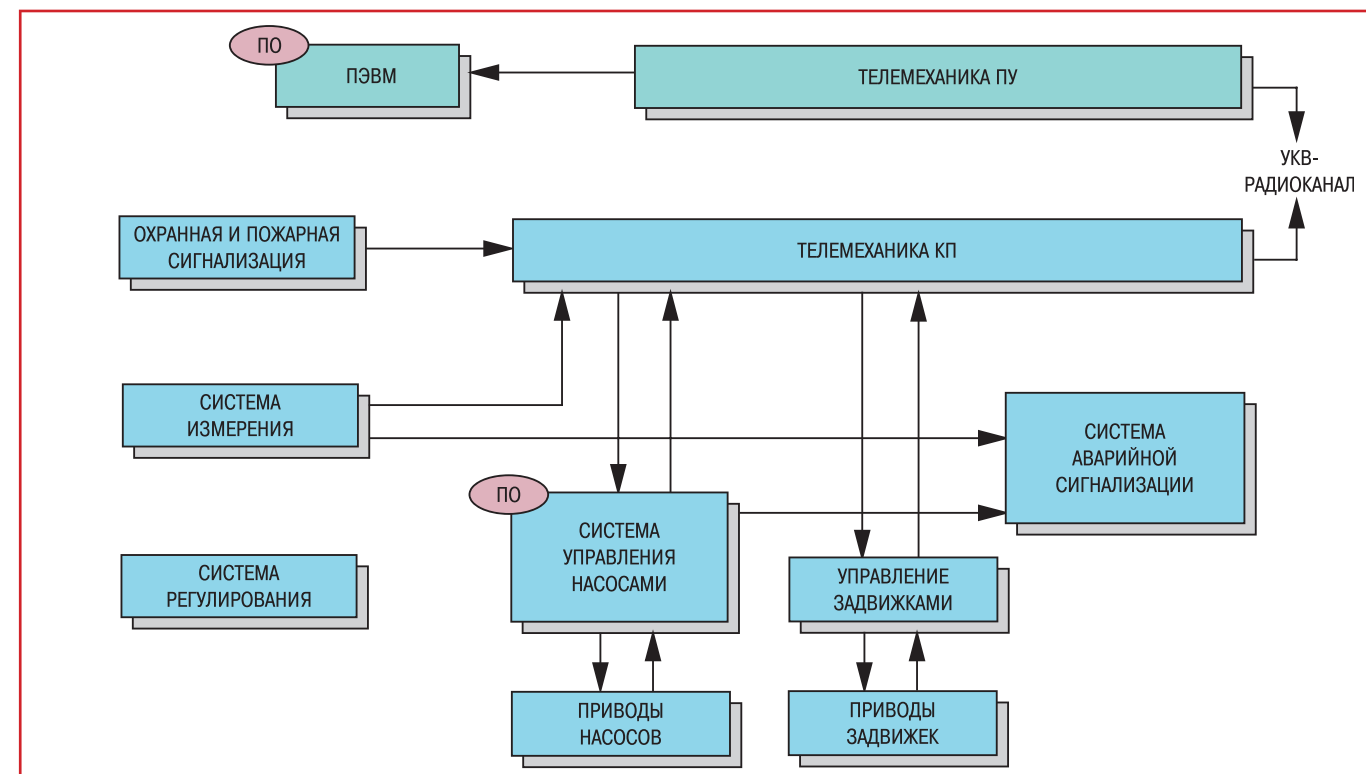


Рис. 1. Функциональная схема комплекса «ПОИСК-ТЕПЛО»

информацию о состоянии ПЧ (включен, отключен, исправен, неисправен). Кроме того, контроллер может разрешать или запрещать работу ПЧ подачей дискретного сигнала. Регулирование давления посредством ПЧ даёт значительную экономию электрической энергии.

Система управления задвижками

Система управления задвижками обеспечивает:

- ручное управление задвижками;
- автоматическое закрытие задвижек при затоплении ЦТП;
- телеуправление задвижками.

Особенностью системы является отсутствие в электроприводах задвижек концевых выключателей, известных своей ненадёжностью и необходимостью точной настройки. Их роль выполняет прибор ПКП1 фирмы ОВЕН.

Действие прибора основано на непрерывном контроле тока, потребля-

емого двигателем задвижки, а также на оценке времени перемещения задвижки из одного положения в другое. Прибор осуществляет закрывание и открывание задвижки с гарантированным «дожимом», защиту двигателя при заклинивании привода, регистрацию проскальзывания вала двигателя, индикацию состояния задвижки.

Система регулирования давления и температуры

Исполнительным механизмом каждого регулятора является клапан запорно-регулирующий с электроприводом. Управляет клапаном ОВЕН ТРМ12, выдающий импульсы на открытие или закрытие клапана в соответствии с законом ПИД-регулирования. В ЦТП «открытого» типа регулирование температуры ГВС осуществляется с помощью трёхходового регулирующего клапана, смешивающего горячий и отработанный теплоноситель.



Шкафы управления системы ПОИСК-ТЕПЛО

Оборудование ОВЕН



Измеритель двухканальный ТРМО



Устройство контроля температуры восьмиканальное с аварийной сигнализацией УКТ38



Сигнализатор уровня жидкости трехканальный САУ-М6



Измеритель-регулятор одноканальный ТРМ1



Устройство защитного отключения трехфазного электродвигателя УЗОТЭ-2У



Измеритель ПИД-регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами ТРМ12



Устройство управления и защиты электропривода задвижки без применения концевых выключателей ПКП1

Мониторинг малых объектов теплоэнергетики

Специалисты компании «Прогресс» разработали на базе приборов ОВЕН для организации «Тепловые сети» автоматизированную систему контроля тепловых пунктов и насосных станций, которая предназначена для измерения технологических параметров теплоносителей и регистрации учетных показателей, а также для организации охранной сигнализации, контроля состояния оборудования и режимов электропитания.

Компания «Тепловые сети» обслуживает распределенную систему подачи горячей воды для населения и предприятий на юге Кузбасса. Поскольку у компании периодически возникали претензии к теплогенерирующей организации по вопросам превышения установленных пределов технологических параметров, возникла потребность создания АСУ, которая позволила бы в дальнейшем получать достоверную информацию и держать ситуацию под контролем. Контролировать параметры технологических режимов в реальном времени необходимо для возможности обоснованного предъявления претензий к теплогенерирующей организации, так как следствием нарушения режимов может стать аварийная ситуация. Например, превышение давления может привести к разрыву трубопровода, а превышение температурных показателей – приведет к дополнительным расходам.

Для получения достоверной информации система должна контролировать:

- температуру и давление ХВС и ГВС в подающем и обратном трубопроводах;
- расход воды в трубопроводах;
- наличие напряжения на вводе;
- состояние насосов (вкл./выкл.);
- состояние охранной сигнализации.

Специалисты компании «Прогресс» разработали автоматизированную систему контроля тепловых пунктов (ТП) и насосных станций (АСК НС), которая предназначена для измерения технологических параметров теплоносителей и регистрации учетных показателей, а также для организации охранной сигнализации, контроля состояния оборудования и режимов электропитания. Блок-схема представлена на рис. 2.

Выбор средств автоматизации

Основная задача при создании системы мониторинга и диспетчеризации технических объектов связана с выбором адекватных масштабу проекта программных и аппаратных средств автоматизации. От выбора тех или иных инструментальных средств в большой степени зависит как программно-техническая архитектура проекта, так и его стоимость.

При разработке автоматизированной системы мониторинга разработчики исходили из оптимизации интегральных затрат на один объект (ТП) при построении, эксплуатации, ремонте и возможной модернизации. Для проекта необходимо было выбрать: базовое программное обеспечение; канал передачи данных; протокол обмена данными; структуру диспетчерского пункта; вид отображения мнемосхемы.

На начальном этапе был определен ряд задач, которые решаются системой в процессе работы. К этим задачам, в первую очередь, относится сбор информации и запись ее в базу данных, вывод на экран дисплея мнемосхемы ТП, отображающей технологическое оборудование с контрольно-измерительными приборами, визуализацию значений измеренных величин в реальном времени, генерация отчета.

При выборе способа передачи данных был проведен осмотр местности, которая представляет собой среднеэтажную городскую застройку с высокими деревьями и высоковольтными подстанциями. Максимальная удаленность ТП от диспетчерского пункта составляет около 5 км. Для оптимизации интегральных затрат выбрано решение с применением радиосвязи. Радиоканал экономически эффективен при построении сети информационно-обмена удаленных объектов ТП.

Специалисты компании «Прогресс» протестировали различные радиомодемы на предмет получения устойчивого канала передачи данных. Приемлемым вариантом для обслуживания ТП и насосных станций стал радиомодем, работающий на частоте 433 МГц в режимах, не требующих разрешения органов ГосСвязьНадзора.

Аппаратная часть системы состоит из средств автоматизации ОВЕН: модулей МВА8, МВУ8, адаптера сети АС4, блоков питания БП14Б-Д4.4-24, монитора напряжения МНС1, датчиков давления ПД100-ДИ-2.5, датчиков



Рис. 1. Полная экранная форма

температуры ДТС 035-50М, защитных гильз ГЗ, бобышек. За счет реализации в МВА8 различных протоколов и возможности гибкой настройки удалось поэкспериментировать с различными режимами и выбрать оптимальные (скорость передачи, протокол обмена, время опроса) для конкретных условий.

Охранная сигнализация реализована на серийно выпускаемом блоке «КВАРЦ», выходные сигналы с которого поступают на вход МВА8, затем через радиомодемы на компьютер и отображаются в экранных формах. При аварийных ситуациях автоматика сигнализирует о неполадках в системе, о выходе режимов за установленные пределы и нарушении шлейфа охранной сигнализации, на основании чего оператор принимает управленческие решения.

Программное обеспечение разработано с использованием SCADA-системы TRACE MODE 6. Экранная форма представлена на рис. 1. В SCADA-системе реализованы алгоритмы опроса приборов, графическая подсистема, коммуникационная подсистема, организующая связь между узлами распределенной системы, алгоритмы управления и многие другие функции.

Диспетчерская построена на базе основного рабочего места оператора, выполняющего функции сигнализации, сбора и отображения данных на компьютере, к которому по мере необходимости могут подключаться АРМы специалистов для просмотра сводных данных.

Наладка автоматической системы

При наладке ТП происходит запуск отопительной системы и определение режима ее работы. По результатам эксплуатации в течение одного отопительного сезона был получен положительный отзыв о работе программно-аппаратного комплекса и к следующему отопительному сезону в систему обслуживания были введены дополнительные насосные станции, которые успешно работают в настоящее время. В базу данных заносятся все текущие технологические параметры, информация о выявляемых фактах резкого повышения давления, причиной которых могут стать разрывы трубопроводов. Оператор может настроить предельные значения отображаемых параметров, при превышении которых осуществляется звуковое сигнальное оповещение. Предусмотрена также возможность перенастройки системы в случае каких-либо технологических изменений на объекте.

Внедренная система обеспечивает:

- оперативный контроль и регистрацию технологических параметров (давление, температура, расход) удаленных объектов;
- контроль состояния оборудования;
- возможность оперативного принятия грамотных управленческих решений;
- охранную сигнализацию;
- анализ работы основного оборудования и действий технологического персонала в различных нестандартных ситуациях;
- световую и звуковую сигнализацию при нарушении режимов энергопотребления, а также при выходе за границы уставок регламентированных технологических параметров.

Заключение

Созданная АСУ обладает масштабируемостью и универсальностью достаточными для информационных систем объектов теплоэнергетики. При этом универсальность достигается за счет использования устройств сбора и первичной обработки сигналов с различных датчиков, унификации

программно-аппаратного обеспечения по всем ТП и насосным станциям, что делает возможным проведение комплексного тестирования и отладки системы и повышает надежность системы в целом.

Прямая выгода от внедрения АСУ:

- снизились затраты за счет рационального использования потребляемых ресурсов, предупреждения и оперативного реагирования на аварийные ситуации;
- снизились затраты рабочего времени за счет исключения необходимости систематического посещения объектов, необходимости восстановления линий связи и сокращения аварийных ситуаций;
- повысилась ответственность теплогенерирующей компании за режимы подачи теплоносителя;
- увеличилась капитализация предприятия.

Структура системы мониторинга и ее конкретных звеньев устроила всех участников проекта и заказчика, и разработчика с точки зрения надежности, стоимости и условий эксплуатации. Основная задача новой АСУ – повышение технико-экономической эффективности работы и снижение показателей аварийности, получение достоверной информации состояния оборудования тепловых пунктов для принятия своевременных управленческих решений, по мнению заказчика – организации «Тепловые сети» – выполнена в полном объеме. Представленная система мониторинга и диспетчеризации объектов применима в разных областях промышленности, где требуется беспроводная система сбора информации, сигнализации и управления оборудованием на расстояниях в несколько километров.

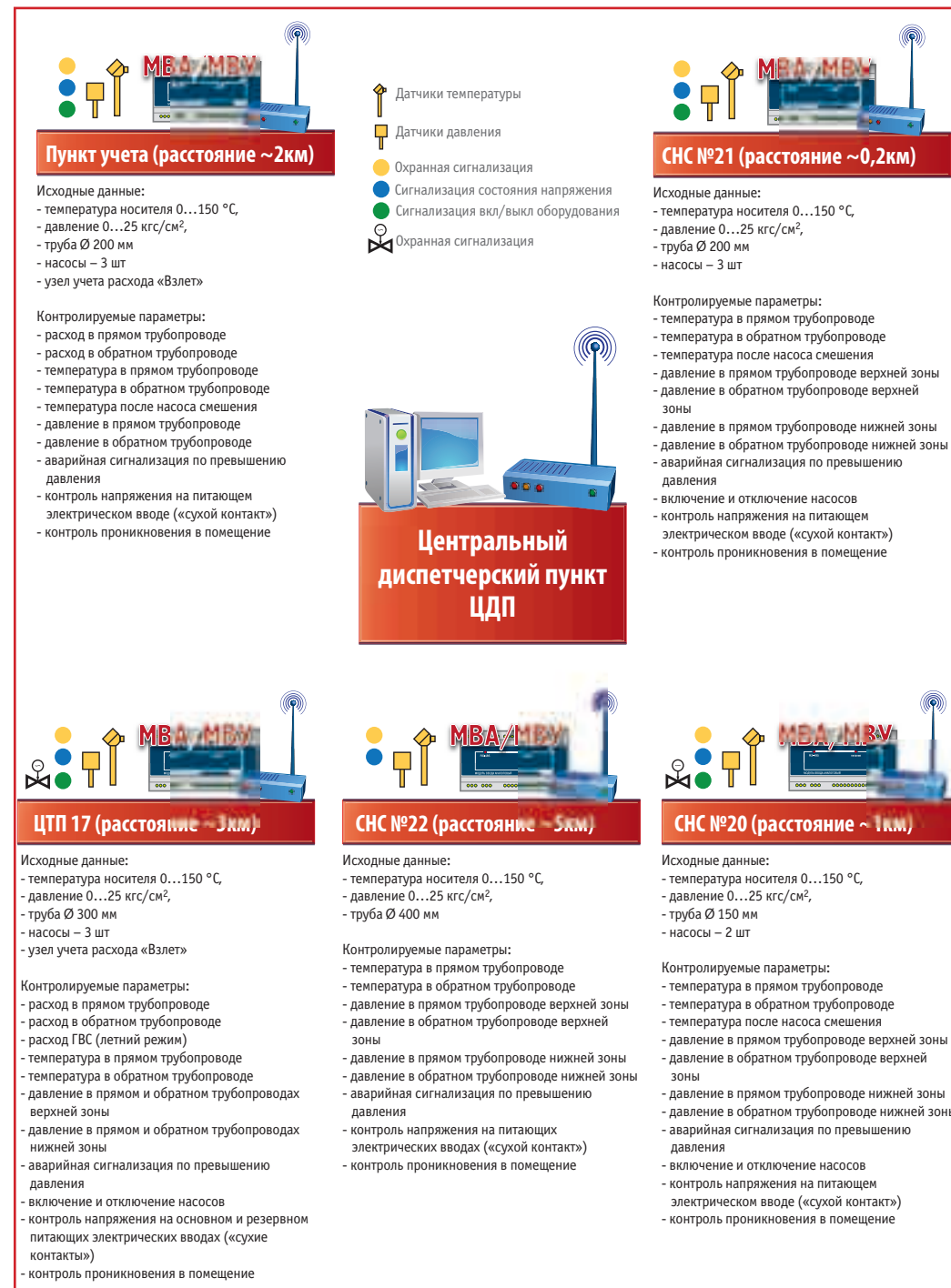


Рис. 2. Блок-схема беспроводной связи

Оборудование ОВЕН



Модуль ввода аналоговый МВА8



Модуль вывода управляющий МВУ8



Автоматический преобразователь интерфейсов USB/RS-485 АС4



Блок питания БП14Б



Монитор напряжения сети МНС1



Преобразователь давления ПД100



Датчик температуры ДТС

Шкаф управления отоплением и горячим водоснабжением

Шкаф управления отоплением и горячим водоснабжением (ШУ ОГВС) входит в состав системы управления отоплением и горячим водоснабжением промышленных и жилых зданий. Применение шкафа управления ОГВС значительно улучшает эксплуатационные и экономические характеристики систем ОГВС зданий в целом.

Системы ОГВС, оснащенные шкафами ШУ ОГВС выполняют следующие функции:

- раздельный контроль и регулирование давления воды в системе горячего водоснабжения (ГВС) по каждому зданию (I ступень) с применением управляемых клапанов;
- контроль и раздельное регулирование давления воды в каждом подъездном стояке системы ГВС здания (II ступень) с применением управляемых клапанов;
- управление температурой воды в системе отопления в соответствии с температурным графиком, СанПиН и СНиП.

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- ПЛК100 – выполняет функции контроля дискретных сигналов и коммуникатора.
- TRM202 – локальные регуляторы, по числу трубопроводов и стояков;
- Датчики типа ПД100 – измерение давления;
- Накладные датчики типа ДТС3225 – измерение температуры.

При использовании ШУ ОГВС и данного способа автоматического управления, по расчётным данным и практическому опыту, экономится до 30 % электроэнергии и до 20 % воды, при этом температура отопления и горячего водоснабжения поддерживается в строгих рамках температурных графиков, соответствует СанПиН и СНиП.



Шкаф управления отоплением и горячим водоснабжением

Разработчик и исполнитель:
«Русские Инженерные традиции»
<http://www.intrad.ru/>
8 (499) 140-73-69
8 (910) 422-20-21
E-mail: bar@intrad.ru
Адрес: Москва,
ул. Крылатская, 10

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Измеритель-регулятор двухканальный TRM202



Преобразователь давления ПД100



Датчик температуры ДТС

Шкаф управления центральными тепловыми пунктами

Шкаф управления центральными тепловыми пунктами (ШУ ЦТП) содержит автоматику управления и входит в систему управления центральными и индивидуальными тепловыми пунктами (ЦТП и ИТП), которые обеспечивают горячее водоснабжение (ГВС), холодное водоснабжение (ХВС) и отопление зданий и сооружений. Применение ШУ ЦТП в системах управления ЦТП значительно улучшает эксплуатационные и экономические характеристики ЦТП, помогает решать задачи бесперебойного обеспечения холодной и горячей водой, а также обеспечение теплом зданий и сооружений.

Шкаф ШУ ЦТП системы управления выполняет следующие функции:

- управление температурой и давлением горячей воды, подаваемой от ЦТП в здания, с учётом подпитки холодной водой из внешней (городской) сети;
- управление циркуляцией воды в системе ГВС;
- управление температурой воды в системе отопления с учётом температуры наружного воздуха в соответствии с температурным графиком;
- управление подпиткой сетевой воды в систему отопления;
- переключение насосов по графику наработки ресурсов;
- управление производительностью насосов с помощью частотных преобразователей;
- удалённый контроль работы ЦТП из диспетчерского пункта (дополнительная опция).

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- ПЛК100 – коммуникация и управление насосами с применением частотных преобразователей;
- MBA8 – аналоговое измерение давления и температуры и передача данных в ПЛК;
- TRM202 – локальное регулирование;
- Датчики типа ПД-100 – измерение давления;
- Датчики типа ДТС3225 – измерение температуры на трубопроводах.

При использовании ШУ ЦТП (ИТП) в системе управления ЦТП по расчётным данным и практическому опыту, экономится до 40 % электроэнергии и до 30 % воды, при этом параметры водоснабжения и теплоснабжения поддерживаются в соответствии с требованиями СанПиН и СНиП.



Шкаф управления центральными тепловыми пунктами

Разработчик и исполнитель:
«Русские Инженерные традиции»
<http://www.intrad.ru/>
8 (499) 140-73-69
8 (910) 422-20-21
E-mail: bar@intrad.ru
Адрес: Москва,
ул. Крылатская, 10

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Модуль ввода аналоговый MBA8



Измеритель-регулятор двухканальный TRM202



Преобразователь давления ПД100



Датчик температуры ДТС

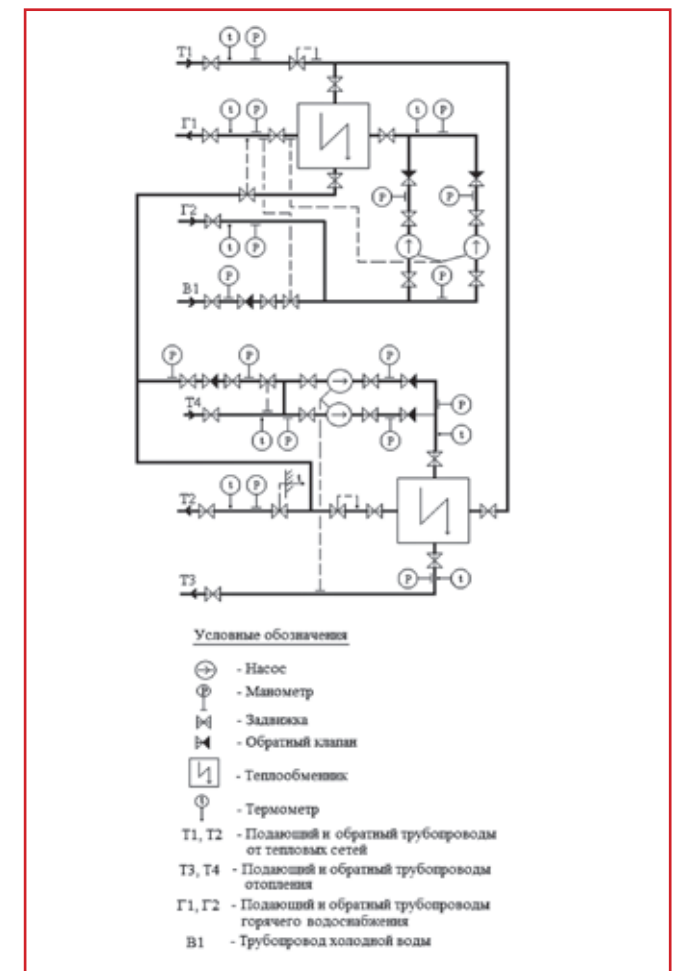


Рис. 1. Гидравлическая схема ЦТП

Щит автоматизации водогрейного котла ЩАК 1.0

Компания «Центромонтажавтоматика» (г. Смоленск) разработала щит автоматизации водогрейного котла ЩАК 1.0. Автоматика котла построена на базе программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК100.

Данный щит (фото 1) разработан для управления водогрейным котлом с двухступенчатой горелкой. Без каких либо конструктивных доработок он может применяться для управления водогрейных котлов с одноступенчатыми и модулирующими горелками – для этого достаточно только доработать программу. При этом стоимость щита ЩАК1.0 не превышает стоимость аналогичных щитов на базе релейной логики, а в плане функциональности и наглядности управления превосходит их.

На переднюю дверку щита выведены сигнальные лампы наличия напряжения, сигнальная лампа АВАРИЯ, а также кнопки ПУСК и СТОП котла и панель оператора ОВЕН ИП320. Сверху на отдельной панели устанавливаются приборы контроля разрежения в топке и давления газа. Габариты щита: 500×400×200 (В×Ш×Г) (без панели под приборы контроля разрежения в топке и напора газа).

Автоматика котла построена на базе программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК100. Контроллер ОВЕН ПЛК100 имеет сертификат соответствия и разрешение котлонадзора на применение на поднадзорных объектах. Вся основная информация о состоянии котла выведена на панель оператора ОВЕН ИП320. Через панель оператора также выставляются необходимые уставки и включаются (отключаются) некоторые функции.

Щит автоматизации котла выполняет следующие стандартные функции:

- управление двухступенчатыми горелками по сигналу с датчика температуры типа дТС035 на выходе котла для поддержания постоянной температуры;
- управление насосом рециркуляции по сигналу с датчика температуры типа дТС035 на входе в котел для поддержания приемлемой температуры на входе в котел;
- автоматическая коррекция уставок котла по сигналу с датчика температуры типа дТС125, устанавливаемого на улице (погодозависимое управление котлом);
- задержка включения второй ступени горелки котла при первоначальном пуске (функция прогрева котла);
- напоминание очередности появления аварий котла;
- выдача сигнала авария котла на общекотельный щит автоматики, при этом отключение котла будет происходить только от группы отключающих аварийных сигналов;
- задержка срабатывания датчиков для исключения дребезга контактов;
- задержка срабатывания датчика разрежения в топке для исключения пульсаций при розжиге котла;
- постоянная диагностика состояния оборудования щита и датчиков с выдачей соответствующих аварийных сигналов и блокировок.

На главном (первом) экране панели оператора постоянно высвечивается:

- состояние котла: включен – отключен;
- первопричина аварии (если после первой аварии произошли другие, то просмотреть очередность их появления можно нажатием на кнопку «О» на панели оператора; при этом происходит переключение на последующие аварии по кругу; через 10 секунд после последнего отпускания кнопки «О» надпись возвращается на первопричину аварии);
- кнопка «Сброс аварии»;
- температура на входе и выходе котла.

На последующих экранах (переключаются кнопками в виде стрелок на панели оператора) отображаются и производится регулировка следующих параметров:

- состояние насоса рециркуляции (включен – отключен);
- режим работы насоса рециркуляции (автоматический – ручной);
- управление насосом рециркуляции и режимом его работы (пуск – стоп, автоматический – ручной);
- уставки температуры поддерживаемой на выходе котла (верхняя и нижняя границы);

- уставки температуры поддерживаемой на входе в котел (верхняя и нижняя границы);
- уставка температуры рабочего отключения котла (если при работе горелки на первой ступени температура на выходе котла превысила уставку рабочего отключения, то горелка полностью отключается и включается при снижении температуры до нижней границы уставки рабочего отключения);
- уставка температуры аварийного отключения котла (полное отключение котла с блокировкой его повторного включения до нажатия на кнопку «Сброс аварии»);
- уставка времени задержки включения второй ступени котла при первоначальном пуске (для принудительного переключения на вторую ступень котла необходимо в течение 10 сек удерживать кнопку «1» на панели оператора);
- уставки температуры наружного воздуха для погодозависимого управления котлом (задаются две точки графика зависимости температуры на выходе котла t_p от температуры наружного воздуха t_n);
- отдельный экран с показанием измеряемых температур на входе, выходе котла и наружного воздуха на котором при необходимости задается смещение и угол наклона характеристик измерения;
- уставки полосы и времени цифрового фильтра по каналам измерения.

Щитом автоматизации котла фиксируются следующие аварии:

- авария горелки;
- давление воды на выходе из котла минимум/максимум;
- давление газа минимум/максимум;
- температура на выходе из котла максимум;
- поток воды через котел минимум;
- авария датчика температуры на выходе котла;
- авария модуля MBA8;
- отключение питания на котел;
- авария датчика температуры на входе в котел;
- авария датчика температуры наружного воздуха;
- авария насоса рециркуляции.

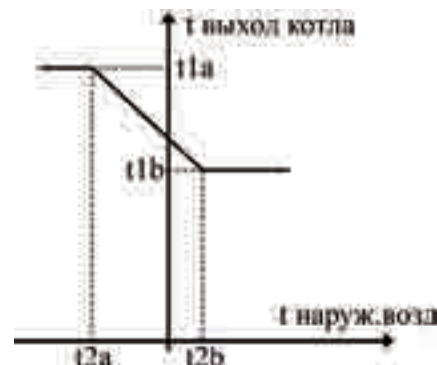
При этом при возникновении первых 8-ми аварий происходит выдача аварийного сигнала на общекотельный щит автоматики и отключение котла.

При возникновении аварии датчика температуры на входе в котел выдается сигнал об аварии на общекотельный щит автоматики и отключение (или включение по желанию заказчика) насоса рециркуляции.

При возникновении аварии датчика наружного воздуха выдается сигнал об аварии на общекотельный щит автоматики и переключение работы котла на максимальную уставку работы.

При возникновении аварии рециркуляционного насоса выдается сигнал об аварии на общекотельный щит автоматики и отключение рециркуляционного насоса.

Погодозависимое управление уставками котла реализуется по следующему графику:



Т.е. необходимо задать уставки точек А и В на панели оператора. При этом если уставка t_{1a} ошибочно будет задана меньше t_{1b} , контроллер сам воспримет уставку t_{1a} как t_{1b} , и t_{1b} как t_{1a} . Аналогично для уставок t_{2a} и t_{2b} .

Схемой щита автоматизации котла ЩАК предусмотрена дополнительная защита по превышению температуры на выходе из котла отдельно устанавливаемым термостатом INT, который своими контактами отключает схему управления котлом. Данная защита введена на случай непредвиденной аварийной ситуации.

При первоначальном пуске щита автоматизации водогрейного котла ЩАК 1.0 в течение 10 с. происходит загрузка контроллера, после чего появляется надпись «Пропадание питания». Для снятия этой надписи необходимо нажать на кнопку «Стоп». Далее необходимо пролистать рабочие экраны кнопками в виде стрелок и установить необходимые уставки, включить (отключить) необходимые функции. При этом изменение уставок возможно после введения специального пароля на экране пароля.

Если необходимо отключить щит без выдачи сигнала аварии на общекотельный щит, то необходимо остановить работу котла кнопкой СТОП, после чего перевести тумблер S, расположенный внутри щита в положение отключено. При этом сигнал авария не выдается, и пуск щита ЩАК1.0 невозможен.

Используемое оборудование ОВЕН

- Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100-220.Р-М
- Модуль ввода аналоговый MBA8
- Панель оператора ИП320
- Блок питания БП15-Д2-24

В комплектацию также входят:

- Датчик температуры дТС-035-50М.80 – 2 шт.
- Датчик температуры дТС-125-50М – 1 шт.

Разработчик и исполнитель:
ОАО «Центромонтажавтоматика» г. Смоленск
т. (4812) 35-14-95, ф. 55-74-25
E-mail: oao_cma@mail.ru
www.oao-cma.ru



Фото 1. Щит автоматизации водогрейного котла ЩАК 1.0

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Модуль ввода аналоговый MBA8



Панель оператора ИП320



Блок питания БП15

АСУ ТП водогрейного котла КВ ГМ на базе ОВЕН ПЛК110

Предприятием «Котломонтажсервис» (г. Бийск) разработана и внедрена АСУ ТП водогрейного котла КВ ГМ. Аппаратное решение создано на базе контрольно-измерительных средств ОВЕН: логического контроллера ПЛК110, модуля скоростного ввода аналоговых сигналов МВ110-220.8АС, панели оператора СП270.

Малые объекты теплоэнергетики испытывают острую необходимость в модернизации технологического оборудования и особенно средств автоматического управления. Важнейшим инструментом повышения эффективности управления котельных является создание систем на основе современных микропроцессорных программируемых логических контроллеров (ПЛК). Оптимальное решение – разработка полномасштабных интегрированных АСУ ТП взамен устаревших систем, позволяющих добиться качественно нового уровня управления. По сравнительным оценкам такой подход экономически оправдан и по размерам затрат на внедрение, и по показателям эффективности (экономии энергоресурсов, снижению аварийности, рациональному использованию оборудования), а также повышению общей культуры производства. Примером подобного решения является АСУ ТП водогрейного котла КВ ГМ, разработанная и внедренная усилиями предприятия «Котломонтажсервис» (г. Бийск).

Водогрейный котел (КВ-ГМ-7,56-150Н) был изготовлен Дорогобужским котельным заводом и установлен на центральной котельной в поселке Магаданской области в качестве основного источника теплоснабжения. Котел предназначен для получения горячей воды давлением до 1,6 МПа и номинальной температурой 150 °С, используемой в системах отопления и горячего водоснабжения промышленного и бытового назначения, а также для технологических целей. Котел оборудован газо-мазутной горелкой с ротационной форсункой (РГМГ-7), предназначенной для раздельного сжигания жидкого и газообразного топлива.

До недавнего времени все технологические операции по обеспечению работы котла производились вручную. Так продолжаться не могло. Для этого была разработана и внедрена система автоматического управления водогрейным котлом, построенная на основе программируемого контроллера, позволявшая автоматизировать процесс получения тепловой энергии. Среди основных требований к новой системе управления были следующие:

- обеспечение безопасного технологического режима;
- снижение расходов топлива и электроэнергии;

- увеличение срока службы технологического оборудования;
- снижение вредных выбросов в атмосферу;
- улучшение условий труда обслуживающего персонала.

Забегая вперед, отметим: как показал последующий опыт эксплуатации водогрейного котла с новой системой управления, все перечисленные требования были достигнуты.

Комплекс технических средств

Конструктивно АСУ выполнена в виде отдельных шкафов (шкаф управления котлом и шкаф измерений и розжига) со своими пультами управления и панелями индикации. Аппаратное решение создано на базе контрольно-измерительных средств ОВЕН:

- логического контроллера ПЛК110 (управление котлом);
- модуля МВ110-220.8АС (сбор и преобразование аналоговых сигналов);
- панели СП270 (отображение параметров технологического процесса и состояния оборудования);

Основополагающим критерием выбора контроллера ПЛК110 в качестве управляющего элемента системы стало, во-первых: его соответствие условиям эксплуатации, во-вторых: широкие возможности программирования в удобной среде CoDeSys и, в-третьих: накопленный опыт использования контроллеров ОВЕН на других объектах, показавших их высокую надежность.

Созданная система автоматики позволяет решать следующие задачи:

- автоматический розжиг котла;
- автоматический розжиг горелки котла с переходом в режим минимальной мощности;
- управление тепловым режимом котла (регулирование разрежения в топке, давления воздуха в общем воздуховоде, подачи газа в котел);
- регулирование температуры сетевой воды на выходе из котельной;
- защиту, светозвуковую сигнализацию и блокировку работы котла при неисправностях оборудования и отклонении от заданных технологических параметров в соответствии с требованиями СНиП II-35-76;
- управление технологическим оборудованием (дымосос, вентилятор, задвижки);
- обеспечение оперативно-технологического персонала информацией о параметрах теплового режима и состоянии технологического оборудования;
- автоматический сбор параметров технологического процесса.

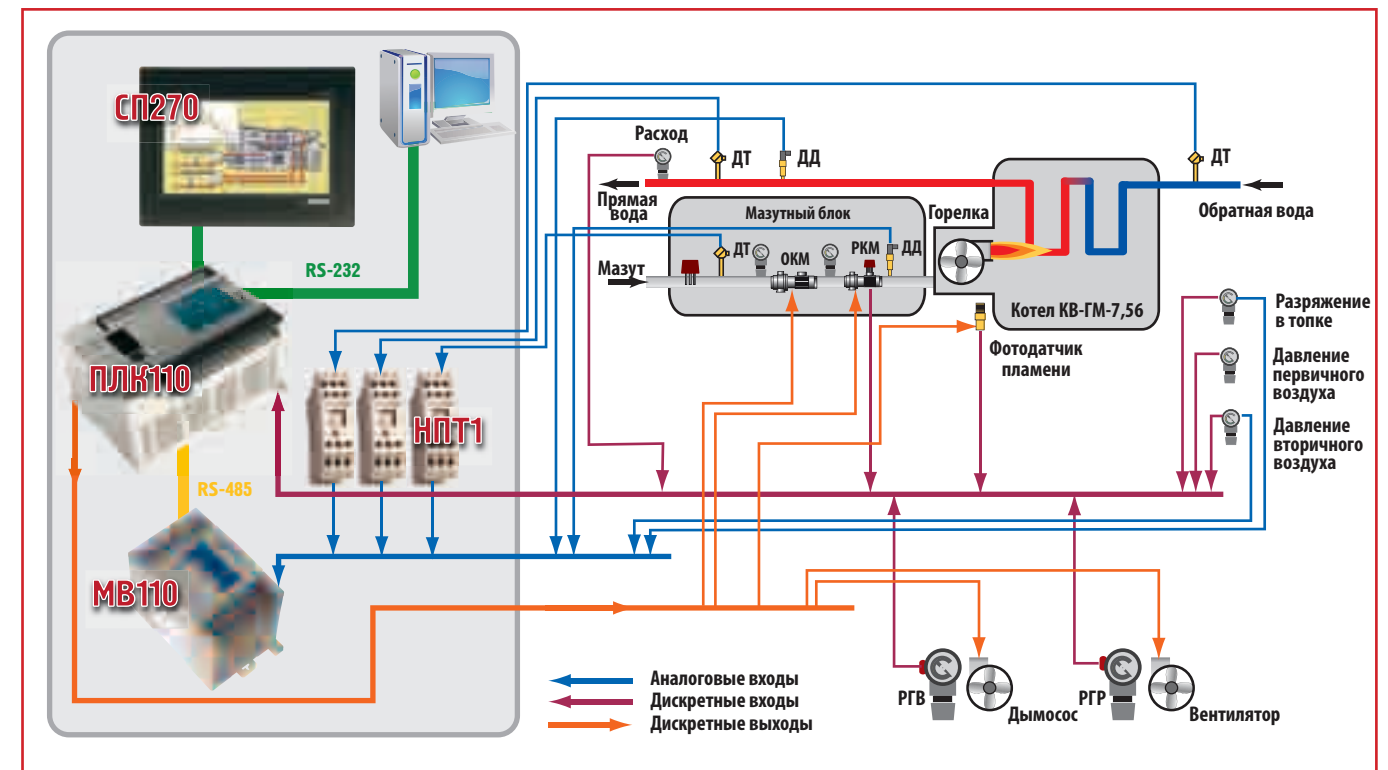


Рис. 1. Схема управления котельной

Программно-технические средства

Средства автоматизации ОВЕН – та материальная база, на основе которой в совокупности с программой реализуются задачи управления котлом и информационного обеспечения персонала котельной. Структура системы – двухуровневая (рис. 1). На нижнем уровне располагаются датчики давления (ДДМ), датчики температуры с нормирующими преобразователями (ДТС, НПТ), исполнительные механизмы (МЭО-250, DSL), блоки питания (БП30), средства выбора режимов управления, пускатели, промежуточные реле.

На верхнем уровне реализуются основные управляющие и информационные функции системы, а также производится первичная обработка информации. Контроллер и модуль размещены в шкафу управления. На ПЛК реализована система защиты и блокировки котла. Изменение параметров настройки системы управления может осуществляться в рабочем режиме.

Высокую надежность АСУ определяет система электропитания – контроллер подключен через источники бесперебойного питания. В случае не-

штатной ситуации предусмотрен ручной режим работы – средства дистанционного управления исполнительными механизмами с задвижками и клапанами позволяют оператору вести самостоятельно технологический процесс.

Реальный опыт эксплуатации созданной системы в котельной подтверждает ожидаемый эффект внедрения:

- повышение надежности работы котельной ячейки, своевременное обеспечение персонала информацией о состоянии всего технологического оборудования;
- снижение влияния человеческого фактора в технологическом процессе и вероятность возникновения аварийных режимов функционирования котла;
- экономия топлива за счет оптимального поддержания соотношения «топливо-воздух»;
- улучшение условий труда обслуживающего персонала, получение системы управления современного уровня, переход на качественно другой уровень управления производством.



Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК110



Модуль дискретного ввода МВ110-220.8АС



Панель оператора СП270

Управление модульной котельной

Компания ОДОРАНТ создала новую автоматизированную систему управления модульной котельной на базе двух водогрейных котлов ИШМА-100. Система была реализована на базе приборов ОВЕН, а специалисты компании ОВЕН оказывали при внедрении проекта расширенную техническую поддержку, в частности, при разработке программных модулей в среде CoDeSys.

Основной деятельностью предприятия ОДОРАНТ (г. Смоленск) является разработка, создание новых, а также модернизация устаревших систем автоматического управления котельных, включающих в себя, как правило, несколько водогрейных котлов. До недавнего времени организация использовала приборы ОВЕН только с жестко прописанной логикой (ТРМ1, 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12, ТРМ32, САУ-МП и т. п.). Эти приборы имеют неоспоримые преимущества, подтвержденные временем – надежность, простота настройки, удобство эксплуатации, удобная система навигации с быстрым доступом к нужному параметру.

Однако современный уровень развития производства и технологий диктует все новые требования не только к оборудованию, но и к системам управления: это, как минимум, расширенный функционал, возможность смены алгоритма управления и эксплуатации удаленных объектов, создание распределенных систем управления с элементами реконфигурации контуров управления и диспетчеризации контролируемых параметров. Наиболее подходящие для этих целей – приборы со свободной программируемой логикой, например, такие как контроллер ОВЕН ПЛК.

АСУ модульной котельной

Компания ОДОРАНТ создала новую автоматизированную систему управления для модульной котельной на базе двух водогрейных котлов ИШМА-100. Система была реализована на базе приборов ОВЕН (рис. 1) следующей комплектации:

- программируемый логический контроллер ПЛК100.24.К-М;
- панель оператора ИП320;
- модули расширения МВА8 и МДВВ;
- блок питания БП30Б-Д3;
- датчики температуры ДТС3225-РТ100.В2 и ДТС125-50М. 2.60;
- датчики давления ПД100-ДИО.6-1,0.И.11.

Включенные параллельно в отопительный контур котлы могут работать как совместно, так и поочередно – в зависимости от температуры наружного воздуха. На каждом из котлов имеется встроенная автоматика, которая контролирует работу газовых горелок и поддерживает температуру теплоносителя в соответствии с заданной уставкой. Управление котельной может вестись как с панели оператора ОВЕН ИП320, которая находится непосредственно на объекте и установлена на щите автоматики, так и с удаленного компьютера по интерфейсу Ethernet. На мнемосхеме (рис. 2), созданной в среде CoDeSys, графически отображается состояние основного оборудования котельной в режиме реального времени.



Фото 1. Щит управления котельной

Режимы управления модульной котельной

При подаче питания автоматика по умолчанию устанавливает ручное управление с одновременным включением прибора контроля загазованности помещения. Режим ручного управления используется исключительно для проверки работоспособности оборудования котельной при пусконаладочных и регламентных работах.

Переход в автоматический режим возможен только после розжига горелки одного из котлов. В этом режиме осуществляется автоматическое регулирование температуры воздуха в отапливаемом помещении по двухпозиционному закону в соответствии с уставкой, предварительно заданной оператором.

Эмпирическим путем было установлено, что при понижении температуры наружного воздуха ниже минус 10 °С мощности одного котла уже недостаточно для поддержания температуры воздуха в помещении на уровне от +20 °С и выше. В этом случае производится запуск второго котла.

В режиме автоматического управления возможно проведение следующих операций:

- автоматическое поддержание температуры воздуха в отапливаемом помещении;
- включение/выключение второго котла;
- закрытие клапана подачи газа;
- штатный останов котельной.

Большое значение для обеспечения бесперебойной работы любой автоматической системы имеет постоянный мониторинг состояния датчиков. В случае их неисправности система переводится в состояние ОСТАНОВ_КОТЕЛЬНОЙ. При этом программа пользователя производит идентификацию текущей ошибки, код ошибки записывается в соответствующий регистр ПЛК с последующим выводом полученной информации на панель оператора ИП320.

Система аварийной сигнализации

Сигналы аварийной сигнализации подразделяются на критические и некритические. При возникновении первых система управления котельной осуществляет перевод оборудования в состояние ОСТАНОВ_КОТЕЛЬНОЙ, а кнопка-индикатор ПИТАНИЕ блокируется на включение до момента устранения причины, приведшей к нештатной ситуации. К критическим аварийным сигналам относятся:

- загазованность помещения котельной по CO/CH₄;
- повышенное или пониженное давление газа;
- повышенное или пониженное давление теплоносителя;
- перегрев обоих котлов;
- падение температуры теплоносителя в двух котлах ниже порога рабочего диапазона;
- авария двух циркуляционных насосов;
- перегрев одного из котлов при падении температуры теплоносителя ниже порога рабочего диапазона в другом.

К некритическим сигналам относятся:

- падение температуры теплоносителя в первом или во втором котле;
- авария одного из циркуляционных насосов;
- перегрев одного из котлов.

При появлении перечисленных сигналов котельная продолжает работать, как в штатном режиме, с той лишь разницей, что блокируется на включение то устройство, в котором возникла некритическая ситуация. Когда причиной остановки оборудования явилось несколько некритических ситуаций, они запоминаются в порядке возникновения, это облегчает обслуживающему персоналу понимание случившегося и поиск неисправностей.

Работа циркуляционных насосов

Работа системы циркуляционных насосов модульной котельной осуществляется в двух режимах: штатном и дополнительном. Диагностика работоспособности каждого циркуляционного насоса во всех режимах ведется по наличию или отсутствию заданного оператором порогового значения перепада давления на входе и выходе насоса. В штатном режиме насосы включаются поочередно, одновременно запускается таймер, отсчитывающий время, необходимое для стабилизации давления воды. Мониторинг работоспособности проводится в течение всего времени, пока насос работает. В случае отказа система отключает неисправный насос и выдает соот-

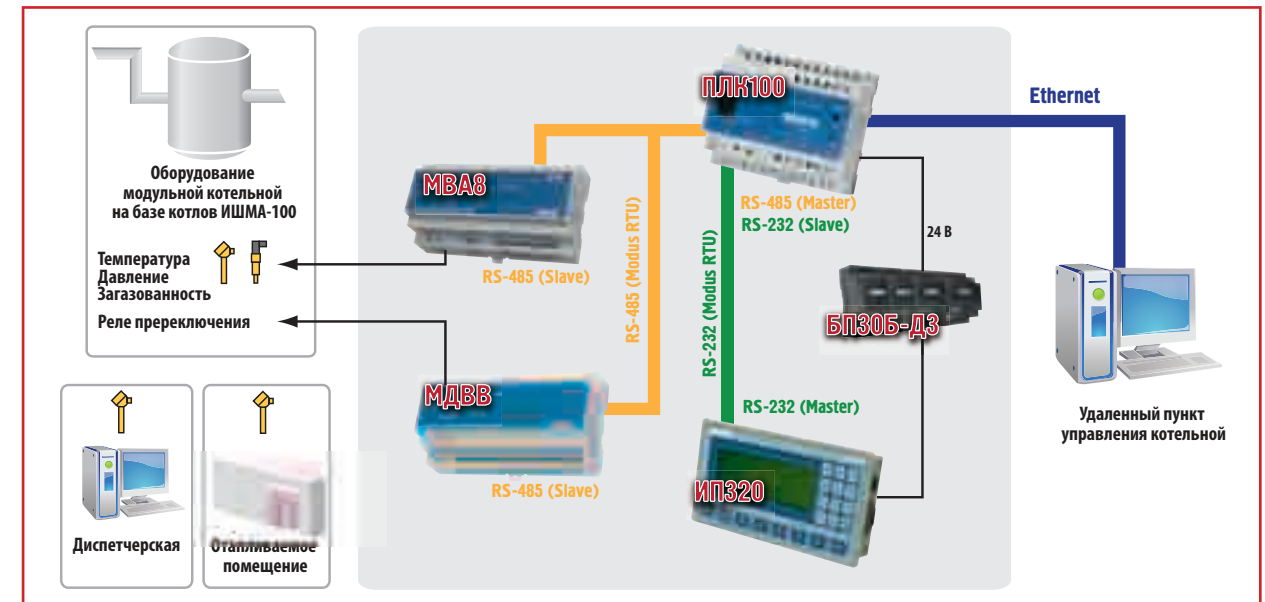


Рис. 1. Блок-схема системы автоматического управления модульной котельной

ветствующую информацию и индикацию на панель ИП320 и удаленный компьютер, после чего переключает работу котельной на второй насос. Если и второй насос оказывается неисправным, то ПЛК выдает команду на закрытие клапана подачи газа, а через предварительно заданное оператором время производится перевод оборудования в состояние ОСТАНОВ_КОТЕЛЬНОЙ.

В дополнительном режиме оба насоса включаются одновременно. Это обусловлено потребностью создания большего перепада давления теплоносителя в зимнее время для обеспечения его улучшенной циркуляции. В дополнительном режиме также осуществляется проверка работоспособности насосов и, в случае отказа одного из них, производится отключение первого насоса. После этого, в соответствии с алгоритмом, заложенным в ПЛК, анализируется сложившаяся ситуация, и если был отключен исправный насос, то он вновь включается, а неисправный – выключается, в противном случае дополнительного переключения насосов не происходит.

Заключение

Созданная система управления модульной котельной характеризуется высокими показателями надежности и функциональности. Эффект от ее внедрения проявляется в виде снижения потребления энергоресурсов и эксплуатационных затрат, а также значительного повышения производительности труда сотрудников за счет комфортных условий работы. Компания ОДОРАНТ готова к сотрудничеству со всеми заинтересованными лицами по вопросам тиражирования описанного в статье готового решения.



Рис. 2. Мнемосхема состояния оборудования котельной

Оборудование ОВЕН



Реконструкция инженерных систем велотрека в Крылатском

Компания «Русские Инженерные Традиции» в творческом союзе с компанией ОВЕН осуществила реконструкцию инженерных коммуникаций здания московского велотрека в Крылатском. На базе приборов ОВЕН была разработана и внедрена автоматизированная система управления ЦТП, систем вентиляции, отопления, горячего и холодного водоснабжения.

Московский велотрек – во многих отношениях выдающееся спортивное сооружение. Он был введен в эксплуатацию в 1979 году для Олимпиады-1980. Инженерные коммуникации велотрека были спроектированы и построены с применением передовых технологий из лучших материалов и оборудования своего времени. Прошли годы. За 30 лет работы инженерные коммуникации велотрека износились, и дальнейшая эксплуатация их стала затруднительной и даже опасной. Используемое оборудование давно уже не выпускается, нет запасных частей. Поддержка инженерных систем велотрека в работоспособном состоянии требовала самоотверженного труда работников службы эксплуатации, готовых в любое время суток приступить к восстановлению работоспособности вышедшего из строя оборудования путем замены старого на новое.

В 2006 году специалисты компании «Русские Инженерные Традиции» в творческом союзе с компанией ОВЕН начали работы по реконструкции инженерных систем и коммуникаций московского велотрека. Был разработан план будущих работ по реконструкции и обновлению инженерии здания. Начали с переноса узлов учета тепловой энергии и теплоносителя трех объектов, входящих в состав велотрека. Выполненные работы позволили исключить потери тепловой энергии на теплотрассе и сэкономить не менее 10 % тепловой нагрузки (16,7 Гкал/час). Окупаемость затрат на строительство новых узлов учёта составила 3 месяца.

На следующем запланированном этапе была проведена реконструкция системы вентиляции велотрека, которая по расчетным данным принесла более 30 % экономии электрической и более 3 % экономии тепловой энергии со сроком окупаемости не более семи месяцев.

Реконструкция ЦТП

Самым ответственным и масштабным этапом стала полная реконструкция центрального теплового пункта (ЦТП) велотрека. Перестройке подверглись системы отопления, горячего и холодного водоснабжения.

До начала работ температура в здании ЦТП формировалась без учёта температуры воздуха на улице и зависела только от теплоносителя, поступающего от тепловых сетей. Температура горячего водоснабжения не соответствовала нормам, и как следствие этого – значительные потери тепловой энергии и чрезмерный расход теплоносителя. Регулирование давления осуществлялось ручным или полуавтоматическим способом. По разным данным в России только 10 % схем водоснабжения оснащены регуляторами давления и то в основном механическими. Зачастую вместо ре-

гуляторов используют разные способы создания сопротивления для понижения давления, например, так называемое «шайбирование». Получается, что тратится электрическая энергия для повышения давления, которая потом не используется в полном объеме, и создаются участки с повышенным давлением воды, которые негативно влияют на эксплуатационные характеристики сетей.

Для обеспечения надлежащего качества тепло-, водоснабжения и бережливого использования воды, тепловой и электрической энергии велотрека специалисты компании «Русские Инженерные Традиции» разработали и внедрили систему управления ЦТП, которая регулирует:

- работу насосов циркуляции отопления и горячего водоснабжения при помощи приборов частотного регулирования;
- давление и температуру сетевой воды в подающем трубопроводе согласно показаниям датчика давления; запорно-регулируемого клапана и программируемого контроллера;
- подпитку системы горячего водоснабжения согласно показаниям датчика давления, установленного на подающем трубопроводе горячего водоснабжения; запорно-регулируемого клапана на трубопроводе холодной воды; программируемого контроллера;
- температуру в обратном трубопроводе сетевой воды в соответствии с температурным графиком с учетом показаний датчика температуры на улице и запорно-регулируемого клапана, а также программируемого контроллера;
- температуру в обратном трубопроводе отопления в соответствии с температурным графиком с учетом показаний датчика температуры, запорно-регулируемого клапана на обратном трубопроводе сетевой воды и программируемого контроллера;
- подпитку в обратном трубопроводе отопления согласно показаниям датчика давления, запорно-регулируемого клапана на обратном трубопроводе сетевой воды и программируемого контроллера.

Работа внутренней системы водоснабжения и горячего водоснабжения велотрека поддерживается насосами и регуляторами давления. В настоящее время проводится диспетчеризация управления и регулирования параметров систем инженерных коммуникаций, которая позволит отслеживать режимы работ систем в реальном времени, регистрировать и сохранять данные, вносить корректировки в режимы, параметры и уставки.

Средства автоматизации

Система построена по многоуровневому принципу. На нижнем уровне находятся датчики температуры и давления и исполнительные механизмы (КЗР, насосные агрегаты). Управление исполнительными механизмами в соответствии с показаниями датчиков осуществляется в автоматическом режиме специализированными контроллерами ОВЕН ТРМ151, ТРМ32, САУ-М6, терморегуляторами ТРМ12, частотными преобразователями Emotron или оператором в ручном режиме.



Шкаф управления

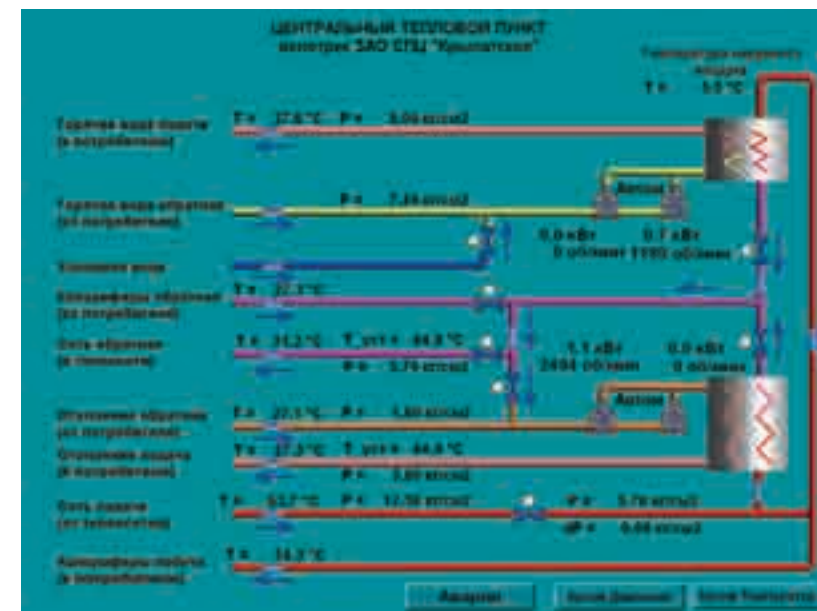


Рис. 1. Полная экранная форма

На следующем уровне системы компоненты объединяются в единую сеть RS-485 по протоколу MODBUS-RTU. Мастером сети является программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100. ПЛК осуществляет функцию управления, настройки и согласования работ компонентов системы, а также обеспечивает передачу данных на диспетчерский компьютер по сети Ethernet. Также используются два модуля MBA8 – для подключения к системе дополнительных измерительных каналов, не участвующих непосредственно в процессе управления, но требующихся для мониторинга состояния оборудования ЦТП.

Рабочее место оператора организовано на базе персонального компьютера с программой Master SCADA, позволяющей отображать в графическом и текстовом виде информацию о состоянии системы (рис. 1), вести архивы, осуществлять корректировку параметров работы системы.

Результат

С помощью средств автоматизации ОВЕН реализована комплексная программа реконструкции инженерных коммуникаций здания московского велотрека. Созданная система автоматического управления отоплением, горячим и холодным водоснабжением в ЦТП велотрека позволила достиг-

нуть значительного улучшения всех рабочих характеристик. После реконструкции показатели отопления и водоснабжения поддерживаются в строгих рамках температурных графиков, СанПиН и СНиП. Снижены затраты на эксплуатацию инженерных коммуникаций: экономится более 40 % тепловой, 30 % электрической энергии и 40 % воды от соответствующих расходов до реконструкции. После проведенных работ на московском велотреке успешно проведен чемпионат мира по велоспорту 2009 г. Кстати, золотые медали в этом соревновании получила сборная команда России. Только в Москве находится около 50 тысяч жилых и производственных зданий. И в каждом из них могут быть применены технологии снижения энергопотребления, столь успешно показавшие себя на примере реконструкции инженерных коммуникаций велотрека.

Разработчик и исполнитель:
«Русские Инженерные традиции»
<http://www.intrad.ru/>
8 (499) 140-73-69, 8 (910) 422-20-21
E-mail: bar@intrad.ru
Адрес: Москва, ул. Крылатская, 10



Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК100



Универсальный двухканальный программируемый ПИД-регулятор ТРМ151



Промышленный контроллер для регулирования температуры в системах отопления ТРМ32-Ц4



Сигнализатор уровня жидкости трехканальный САУ-М6



Измеритель ПИД-регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами ТРМ12



Модуль ввода аналоговый MBA8

Автоматизация вентиляции на АТС 460

По заказу ОАО «МГТС» компанией «Кондвест» разработана система автоматического управления приточно-вытяжной установкой для автозала АТС 460 в пос. Восточный (Московская область). Приточно-вытяжная установка с рециркуляцией воздуха, камерой орошения и водяными нагревателями предназначена для поддержания комфортной температуры и подачи свежего воздуха в обслуживаемое помещение. Оснащенная приборами ОВЕН система автоматического управления обеспечивает надежную и безаварийную работу вентиляционной установки.

Система автоматического управления призвана обеспечить слаженность и высокую надежность функционирования установки в любое время года. Схема, поясняющая работу установки и обеспечение ее автоматического управления, приведена на рисунке (на схеме подробно представлена одна из двух магистралей установки, так как обе магистрали аналогичны).

Установка включает две магистрали 1, 2, предназначенные для подготовки воздуха и подачи его в обслуживаемое помещение. Каждая из магистралей обслуживается отдельным щитом управления. В состав установки входит также магистраль рециркуляции, обеспечивающая вытяжку воздуха из помещения и передачу его в камеру смешения для дальнейшей регенерации. Установка работает в двух основных режимах – «зима» и «лето», выбор которых осуществляется с помощью переключателя режимов на щите автоматики. Включение и выключение установки производится кнопками ПУСК/СТОП. При этом сразу начинают работать вентиляторы притока и вытяжки, о чем свидетельствует световой сигнал на щите управления «Работа приточно-вытяжного вентилятора».

Режим «зима»

Для нагрева наружного воздуха до комфортной температуры в составе магистралей 1, 2 установки предусмотрено по два нагревательных контура: 1-й контур – камера смешения наружного холодного воздуха и рециркуляционного воздуха из помещения заведомо повышенной температуры; 2-й контур – поверхностный водяной нагреватель (калорифер). Контроль работы этих контуров осуществляется двумя ПИД-регуляторами ОВЕН ТРМ12, размещенными в щитах управления в помещении венткамеры.

В камере смешения производится автоматическое поддержание температуры воздуха на уровне $+15^{\circ}\text{C}$. Сигнал о значении температуры в камере смешения с датчика поступает на первый ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ12, который осуществляет управление электрическими приводами клапанов подачи наружного (холодного) и рециркуляционного (теплого) воздуха. Для обеспечения минимального притока наружного воздуха при работе установки открытие заслонки наружного воздуха ограничено, и наружный воздух составляет 10 % от общего объема приточного воздуха.

Поддержание температуры воздуха на уровне 22°C на выходе установки осуществляется автоматически также с помощью ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ12, который, получая информацию о значении температуры с датчика температуры Т, установленного перед входом в обслуживаемое помещение, управляет приводом клапана обратной воды КЗР, регулируя тем самым температуру калорифера.

В системе предусмотрена защита калорифера от замерзания. При температуре поверхности менее $+5^{\circ}\text{C}$ срабатывает термостат ТS, на щите управления включается световой сигнал «Авария калорифера» и установка переходит в режим «Стоп». При этом вентиляторы отключаются, и одновременно закрывается заслонка наружного воздуха, клапан обратной воды (теплоносителя) полностью открывается, обеспечивая прогрев калорифера до требуемой температуры.

Режим «лето»

Для увлажнения и охлаждения наружного воздуха в летний период в установке предусмотрены две камеры орошения (для магистралей 1, 2), предназначенные для адиабатического увлажнения воздуха. Рециркуляция вытяжного воздуха при работе установки в режиме «лето» не предусмотрена, поэтому наружный воздух подается в вентилируемое помещение в полном объеме.

Автоматическое управление работой установки в режиме «лето» обеспечивается в следующем порядке. Управление приточным и вытяжным вентиляторами происходит так же, как и в режиме «зима». Управление электродвигателями насосов каждой камеры орошения осуществляется в автоматическом режиме и только совместно с вентилятором притока. Система управления предусматривает контроль уровня воды в камере орошения для защиты насосов орошения от поломок.

При понижении уровня воды до критического уровня сигнал с датчика уровня поступает в прибор-сигнализатор ОВЕН САУ-М7.Е, установленный на щите автоматики, который блокирует работу насоса орошения. В установке осуществляется фильтрация воздуха за камерой смешения. При засоре фильтра срабатывает датчик перепада давления воздуха, на щите автоматики включается световой сигнал «Засор фильтра». Система автоматического управления предусматривает также сигнализацию об аварийном состоянии приточного и вытяжного вентиляторов. При перезагрузке электродвигателей вентиляторов срабатывают тепловые реле, после чего электродвигатель отключается. На щите автоматики включается соответствующий световой сигнал «Авария приточно-вытяжного вентилятора».

Оборудование ОВЕН



Измеритель ПИД-регулятор для управления задвижками и трехходовыми клапанами ТРМ12



Сигнализатор уровня жидких и сыпучих сред с дистанционным управлением САУ-М7.Е

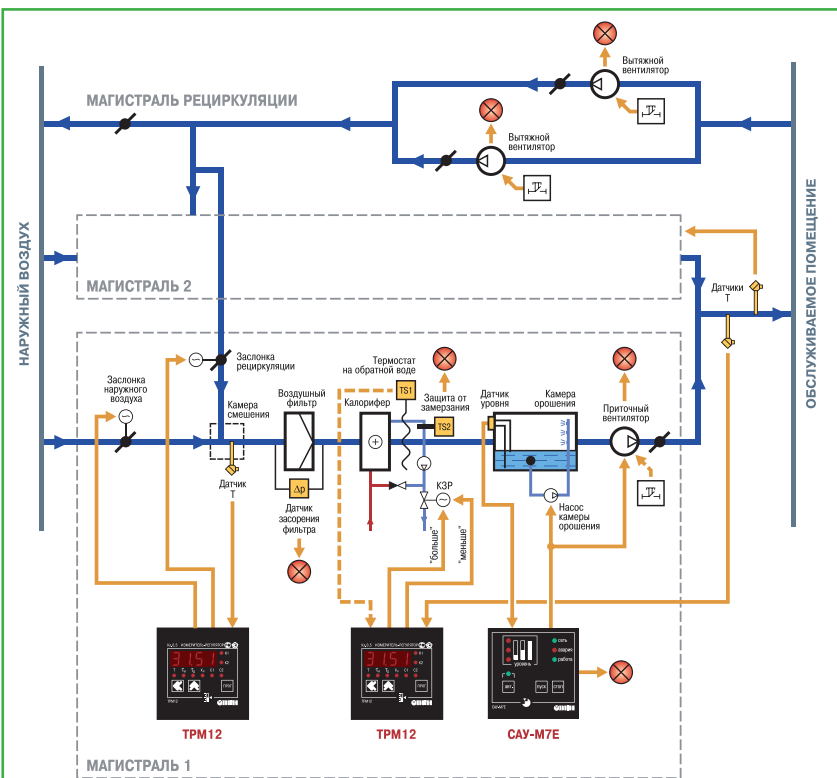


Рис. Функциональная схема

Приборы ОВЕН на службе спутниковой связи

В 2006 году специалистами «Русат» перед компанией ОВЕН была поставлена задача обеспечить измерение температуры внутри помещений, где функционируют устройства системы спутниковой связи. При этом замер температуры воздуха должен проводиться в диапазоне от -50 до $+150^{\circ}\text{C}$. Компания ОВЕН разработала для решения этой задачи схему на основе собственных приборов.

Требуемые измерения производятся в девяти точках (рис. 1). В качестве датчиков используются простые термопреобразователи, которые имеют минимальные габариты и без труда устанавливаются практически в любом нужном месте. Текущие значения температуры в указанных точках отображаются на экране ПК, кроме того, предусмотрено архивирование полученных данных в памяти компьютера и визуальное оповещение диспетчера о достижении определенного значения температуры. В целях снижения затрат по монтажу измерительной системы передача температурных данных ведется по имеющейся у заказчика сети Ethernet.

Техническое обеспечение задачи контроля температур выполняется при помощи преобразователей типа ТСМ производства ОВЕН. При этом точки измерения делятся на две группы: первые – с удалением более ста метров от ПК, и вторые – находящиеся на значительно меньшем расстоянии.

Каждая из этих групп имеет свой модуль ввода типа ОВЕН МВА8, который поставляется заказчику с бесплатным пакетом, включающим в себя:

- ОРС-сервер для подключения прибора к любой SCADA-системе;
- драйвер для Trace Mode;
- библиотеки WIN DLL для быстрого написания драйверов.

Модуль ввода МВА8 служит для преобразования в цифровые коды поступающих с датчиков ТСМ сигналов и последующей передачи информации по каналу RS-485. Для преобразования интерфейса RS-485 в Ethernet используется преобразователь ADAM-4571, который с помощью специального драйвера устанавливается на компьютере как удаленный COM-порт. Далее производится настройка на базе любой стандартной программы (Trace Mode, Master SCADA или иной) для контроля и сбора данных в ПК.

Когда компания «Русат» решала проблему выбора необходимого ей оборудования, она учитывала такие критерии, как надежность в эксплуатации, простота в использовании и, не в последнюю очередь, стоимость предлагаемой продукции. Приборы для контроля температуры и схема их применения, предложенные для этих целей компанией ОВЕН, полностью удовлетворяют всем перечисленным требованиям, что успешно подтверждается практикой.

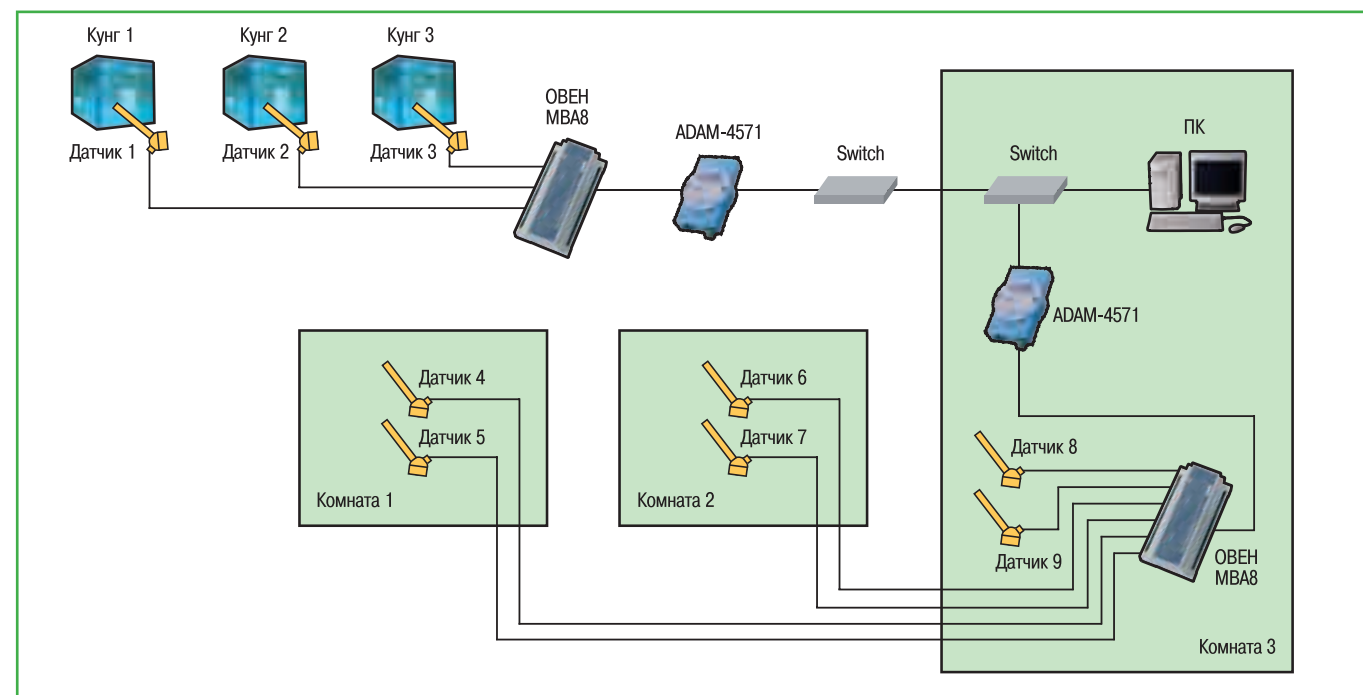


Рис. 1. Схема использования приборов ОВЕН для контроля температуры в помещениях

Оборудование ОВЕН



Модуль ввода аналоговый МВА8



Термопреобразователи типа ТСМ

Управление вентиляционной системой на базе приборов ОВЕН

Основными условиями создания комфортной среды в любом помещении являются достаточный воздухообмен и оптимальный температурный режим, а также прочие параметры микроклимата. Специалисты компании ЗАО «ВикМа» обеспечили нормальное «дыхание» многим зданиям Москвы и Московской области, смонтировав в них надежные системы вентиляции и кондиционирования. Среди таких объектов – театр кукол им. Образцова, сеть фитнес-центров «МедСи», офисы многих фирм и т.д. В основу системы управления вентиляцией положены приборы ОВЕН.

Вентилируем по-разному

Вентиляция делится на естественную и принудительную. Первая в автоматизации не нуждается и закладывается на стадии проектирования зданий и сооружений. А вот принудительная – это и есть предмет рассмотрения данной статьи. Собственно процесс вентиляции связан с подачей в помещение очищенного от пыли определенной температуры и влажности воздуха и удаления «старого». Наиболее простым способом принудительной вентиляции является заблокированная система из приточного вентилятора, вытяжного вентилятора, жалюзи, фильтра приточного воздуха и электрокалорифера. Воздух извне сначала направляется на фильтр, где очищается от пыли и прочих загрязнений, затем поступает в приточный вентилятор. После этого в работу включается электрокалорифер, который нагревает воздух до необходимой температуры. Далее «отработанный» воздух удаляется из помещения вытяжным вентилятором.

В простейшем случае для управления этой системой (поддержание температуры в помещении с помощью электрокалорифера) достаточно любого одноканального измерителя-регулятора температуры с релейным выходом. Использование регуляторов ОВЕН ТРМ10, ТРМ101 и т.д. с релейным выходом позволяет добавить в эту схему фреоновый охладитель. Это обеспечивает не только вентиляцию в зимний период времени, но и кондиционирование воздуха летом.

Однако такие системы, как правило, применяются редко и только в небольших помещениях, где уже есть кондиционеры. Чаще для зданий и сооружений создается система вентиляции с водяными калорифером и охладителем (рис. 1). Созданная система весьма эффективна с точки зрения эксплуатации. Ведь стоимость единицы тепла, подводимой с помощью центрального отопления, существенно ниже по сравнению с электрическими калориферами. Для систем большой производительности этот фактор становится решающим. Кроме того, датчик температуры наружного воздуха позволяет вносить коррективы в температуру приточного воздуха, что самым положительным образом сказывается на экономии потребляемого тепла. Наиболее часто в таких системах работают контроллеры ОВЕН ТРМ133 – своеобразная «ездовая лошадка» систем автоматизации вентиляции.

Все под контролем – вода, воздух, влажность

Особенностью работы водяных калориферов и охладителей является наличие 2-х контуров циркуляции – большого (непосредственно через теплообменник) и малого (минуя его). Причем если в охладителе вода идет либо по радиатору, либо по байпасу, то в нагревателе она постоянно рециркулирует через калорифер. В этом случае происходит лишь подмес горячей обратной воды в контур циркуляции. Обратная вода удаляется из контура рециркуляции, как правило, через клапан запорно-регулирующий (КЗР), расположенный на отводящей теплоноситель трубе. В этой технологической схеме необходимо контролировать температуру, во-первых, воды на выходе из калорифера (чтобы защитить его от замораживания) и, во-вторых, воздуха на выходе из калорифера, который нужно нагревать до заданного уровня (этот прогретый воздух и поступает в обслуживаемые помещения).

Еще одной особенностью этой системы является наличие рекуператора, то есть теплообменника. Его применение позволяет значительно снизить (до 30 % от расчетных) предельные мощности калориферов и нагревателей, что приводит к экономии средств, как при монтаже, так и при эксплуатации. В некоторых системах перед рекуператором требуется установка байпаса, управляемого задвижкой. Необходим он в двух случаях.

Во-первых, при низких температурах наружного воздуха существует опасность обмерзания рекуператора. Чтобы избежать этого, на рекуператор ставится специальное реле давления, открывающее байпас. Во-вторых – происходит компенсация потери мощности рекуператора при предельных условиях работы нагревателя-холодильника. Байпас рекуператора открывается, если величина регулятора достигает некоего предельного значения, хотя на некоторых системах были установлены плавно регулируемые приводы заслонки байпаса рекуператора, связанные с выходом регулирования температурой приточного воздуха.

На системах контроля влажности для удаления влаги из приточного воздуха летом необходимы фреоновый охладитель и нагреватель (электрический или водяной). А для увлажнения воздуха зимой используются специальные устройства – увлажнители. Они представляют собой систему, которая управляется двухканальным регулятором с четырьмя регулирующими релейными выходами, где один датчик – это датчик температуры, а второй – аналоговый датчик влажности.

Все алгоритмы управления – в ТРМ133

Таким образом, управлять вентиляционной системой весьма непросто – необходимо добиться слаженности управления большого числа исполнительных механизмов. Для решения этой проблемы компания «ВикМа» использует контроллеры ОВЕН, чаще всего – ТРМ133. Именно этот контроллер имеет несколько существенных преимуществ. Прежде всего, он поддерживает разнообразные системы, благодаря уже заложенным в нем алгоритмам управления. Кроме того, этот контроллер, в отличие от большинства аналогичных, позволяет решить проблему завышенной обратной воды теплоносителя.

Следует отметить, что сама компания ОВЕН рекомендует использовать вентиляционную приточно-вытяжную систему с водяным калорифером. Однако специалисты ЗАО «ВикМа» достаточно часто применяют ТРМ133 и при использовании электрических нагревателей. В этом случае потребуются некоторые отклонения от стандартных настроек. Во-первых, в качестве вторичного регулятора мощности электрокалорифера используется тиристорный регулятор с управляющим сигналом 0...10 В, генерируемый контроллером ТРМ133, а также твердотельные реле, подключаемые к релейным выходам. Во-вторых, эта система не требует контроля температуры обратной воды.

Кроме того, с помощью ТРМ133 (с потерей некоторых функций) можно управлять и холодильными установками в системах вентиляции. Что для этого нужно? Для управления фреоновой холодильной установкой используется релейный выход с большим периодом широтно-импульсной модуляции, а для водяного охладителя – аналоговый выход управления клапаном запорно-регулирующим. Температура перехода в летний режим завышается. Кроме того, необходимо увеличить и время хода задвижки, учитывая, что подобные настройки приводят к потере качества регулирования температуры обратной воды: разброс может достигать 1-1,5 °С (при стандартных настройках качество регулирования обеспечивается с точностью +/- 0,1 °С).

Отличный диспетчер

Контроллер ОВЕН ТРМ133 может стать отличной базой для создания диспетчеризации систем вентиляции. Вот как выглядит схема системы диспетчеризации, реализованная на одном из объектов (рис. 2). Объект отличается набором разных элементов – как по времени производства, так и по компаниям-производителям холодильного оборудования и вентиляционных систем. Задача оказалась непростой, но решаемой. Главным достоинством ТРМ133 стала его универсальность. Он был установлен в системы управления приточными вентиляциями без замены датчиков и иного оборудования, так как старые контроллеры не имели интерфейсов связи. Кроме того, наличие систем связи по интерфейсу RS-485 позволило включить в систему управления и частотные регуляторы оборотов вентиляторов, расположенных в двух основных помещениях объекта.

Большое количество вытяжных систем (36) не позволило реализовать заблокированную с приточными установками схему управления и дис-

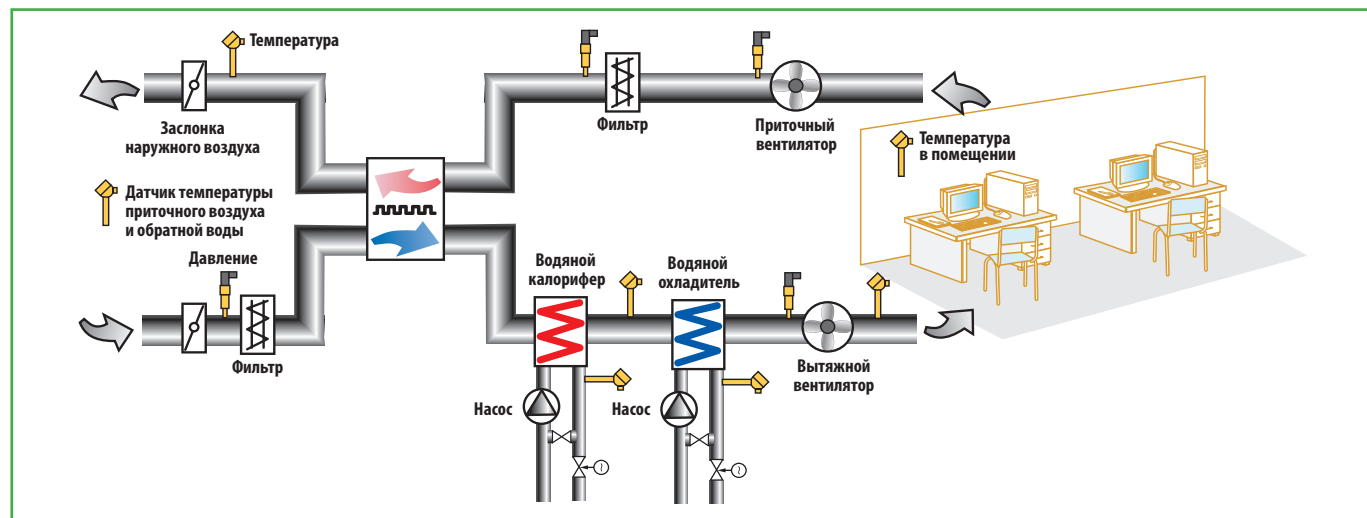


Рис. 1. Система вентиляции с водяными калорифером и охладителем

петчеризации вытяжных систем. Поэтому за основу были взяты контроллеры ОВЕН ПЛК100 с блоками расширения МДВВ и МДА8, обеспечивающие полноценный контроль за исправностью систем вытяжной вентиляции и их управлением, а также контроль температуры тепло- и холодоносителя в критических точках. Сами же контроллеры ПЛК100 управляют насосной станцией пожаротушения и параллельно служат концентраторами для сбора информации для ПЭВМ с системой SCADA, с которой и осуществляется управление всеми узлами вентиляции.

Таким образом, использование приборов ОВЕН в автоматизации вентиляционных систем позволяет не только сэкономить финансовые ре-

сурсы (аналоги стоят в разы дороже), но и, благодаря универсальности этих приборов и простоте их подключения, добиваться высокой степени управляемости создаваемых систем.

Примечание: сегодня ОВЕН расширил линейку контроллеров для систем вентиляции. Выпущены два прибора: ТРМ133М-02 и ТРМ133М-04, которые позволяют управлять не только нагревом воздуха в зимнее время при помощи водяного калорифера (ТРМ133М-02) и электрического калорифера (ТРМ133М-04), но и охлаждением в летнее время с помощью водяного или фреонового охладителя.

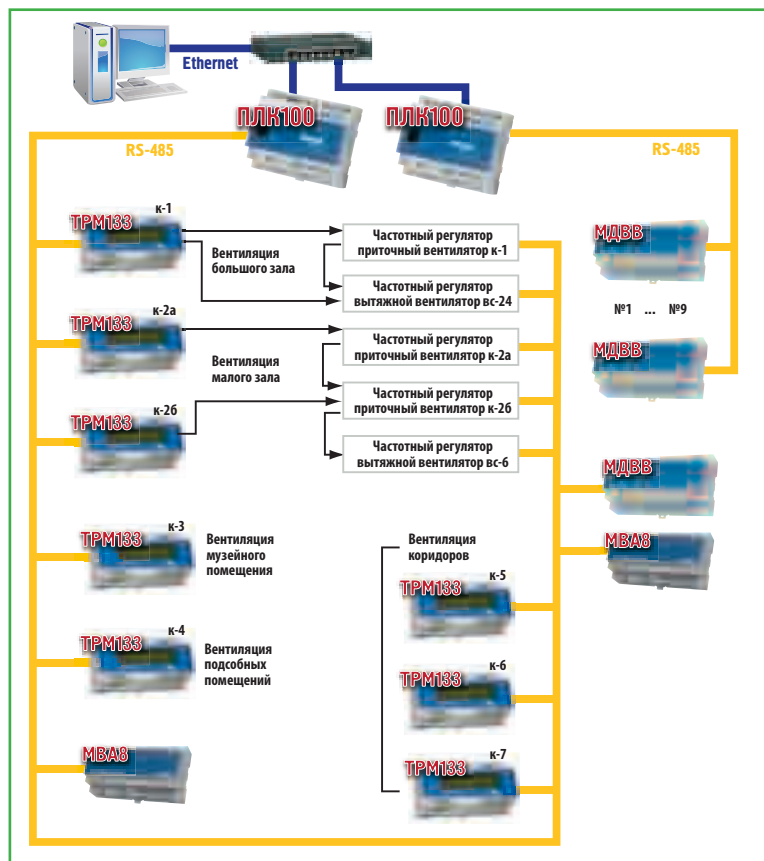


Рис. 2. Схема системы диспетчеризации

Оборудование ОВЕН

- Программируемый логический контроллер ПЛК100
- Контроллер приточной вентиляции ТРМ133
- Модуль дискретного ввода/вывода МДВВ
- Модуль ввода аналоговый МДА8
- Контроллер для систем вентиляции и кондиционирования ТРМ133М

Поддержание микроклимата в концертном зале с помощью контроллеров ОВЕН

Компания «Системы Высокотехнологических Решений» («СВР») уже много лет осуществляет сервисное обслуживание системы поддержания микроклимата в Государственном Большом Концертном Зале имени С. Сайдашева в Казани. При модернизации автоматизированной системы, обеспечивающей оптимальную температуру и влажность, специалисты использовали контроллеры ОВЕН.

В Государственном Концертном Зале имени С. Сайдашева система автоматизации с оборудованием была смонтирована английской компанией «DalAir» в 1996 году. Управлял системой промышленный компьютер Trend IQ251 с модулями дискретного и аналогового ввода/вывода. Десять лет система проработала без сбоев, но после произошедшего в здании аварийного отключения питания автоматика полностью вышла из строя. Проведенная диагностика показала, что из-за отказа буферной батареи питания энергозависимой памяти была нарушена прошивка контроллера. Первое, что предприняли специалисты КИПиА, это попытались связаться с фирмой производителем и проектировщиками. Однако вскоре выяснили, что «Trend» сняла данное оборудование с производства, а компании «DalAir» вообще больше не существует. Поскольку алгоритмом работы английские разработчики не поделились: ни рабочих прошивок, ни программ конфигураторов не осталось – восстановить систему не удалось.

А тем временем для обеспечения нормируемых параметров воздуха в зале с уникальным органом требовалось в короткое время решить непростую задачу – полностью восстановить работоспособность системы, состоящей из четырех парогенераторов, приточной установки с двумя контурами отопления и контура охлаждения, шести компрессоров в контуре охлаждения, вентилятора рекуперации и шести вытяжных вентиляторов. Основное требование заказчика заключалось в поддержании в зале необходимой температуры (20...25 °С) и влажности (40...55 %).

Для реализации проекта были выбраны элементы автоматизации ОВЕН. Компания «СВР» уже много лет с успехом применяет контроллеры ОВЕН в различных системах: они одинаково удачно встраиваются в системы при замене устаревшего оборудования и столь же успешно работают в новых АСУ.

Новая система управления микроклиматом в концертном зале была создана на базе трех контроллеров (см. рис. 1). В качестве основного кон-

троллера для управления парогенератором и вентиляторами был выбран ОВЕН ПЛК150, для управления температурой – два контроллера приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133.

При автоматизации приточно-вытяжной установки, обеспечивающей климат в органном зале, был решен целый ряд технических задач. Первая и самая главная – поддержание постоянной влажности. Эта задача решается при помощи четырех парогенераторов финской фирмы «Varas», объединенных в общую сеть по внутренней шине. В органном зале установлены четыре датчика влажности (4...20 мА), по их показаниям ПИД-регулятор высчитывает усредненное значение и подает сигнал управления на вход парогенератора. Управление мощностью парогенераторов осуществляется аналоговым сигналом (0...10 В). Весь алгоритм управления и защиты реализован в ПЛК150.

Вторая задача заключалась в поддержании определенной температуры в зале. В состав приточной вентиляционной установки входят два водяных нагревателя, один воздухоохладитель и жалюзи рекуперации воздуха. Для управления ими были применены два контроллера ТРМ133. Первый прибор управляет входным калорифером и жалюзи рекуперации. Его задача – обеспечить температуру воздуха (+15 °С) на входе в систему. Второй контроллер управляет парой «нагреватель-охладитель», поддерживая заданную температуру непосредственно в зале.

Создание комфортного микроклимата неразрывно связано с жесткими акустическими требованиями – защитой концертного зала от внутренних источников шума. Несмотря на установленные шумоглушители и то, что установка находится на некотором удалении, создавался недопустимый уровень фоновых шума при работе на полных оборотах. Чтобы обеспечить расчетный воздухообмен в зале при подвижности воздуха в рабочей зоне не выше 0,2 м/с, а также не превысить допустимый уровень шума, потребовался частотный преобразователь для возможности регулирования оборотов приточного вентилятора. Управление частотным преобразователем обеспечивает ПЛК150. В программе контроллера предусмотрено несколько режимов работы приточного вентилятора для концертного зала: дежурный, репетиционный и концертный с разными частотами соответственно. Включение и переключение режимов выполняется на ПК оператора из диспетчерской.

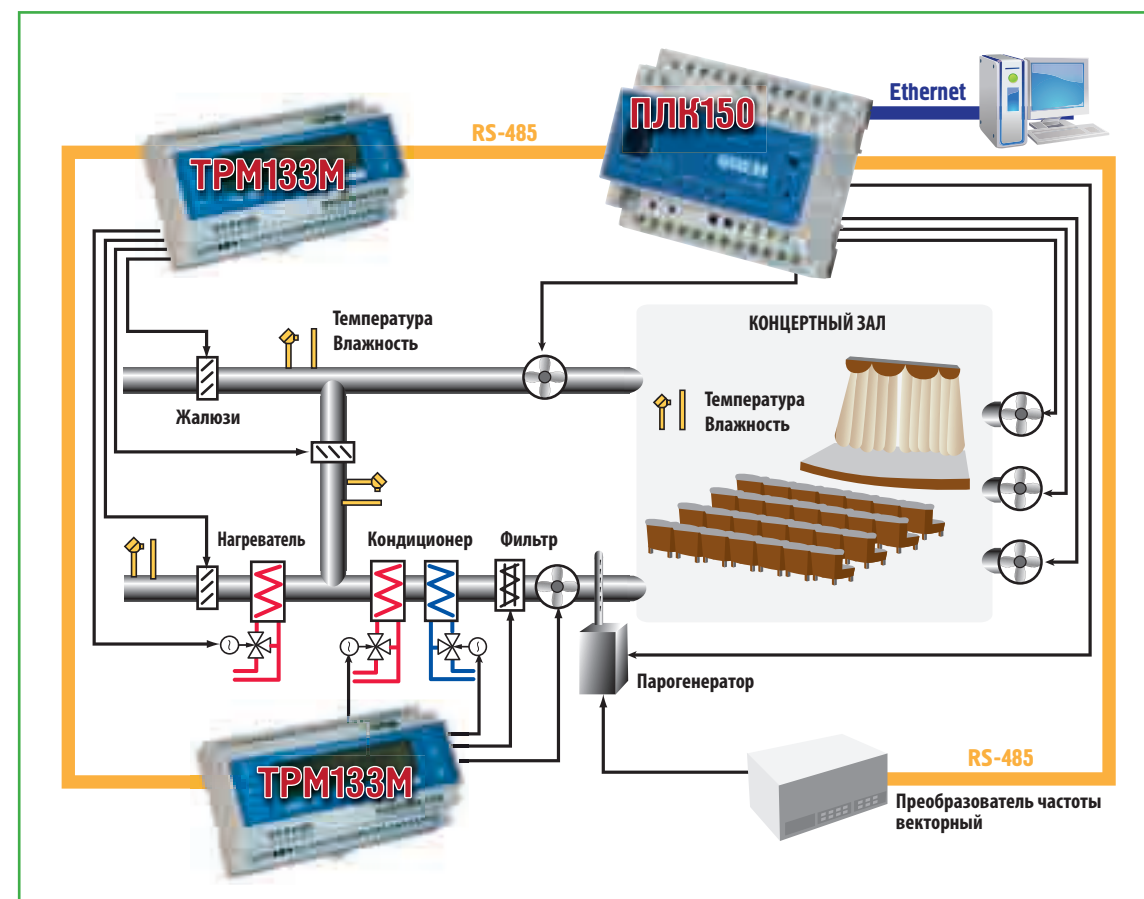


Рис. 1. Функциональная схема системы управления микроклиматом в концертном зале



После выполненных работ при хорошем воздухообмене система вентиляции работает абсолютно бесшумно, что позволяет в полной мере насладиться исполнением музыкальных произведений, а продуманная система расположения датчиков обеспечивает комфортные условия для слушателей.

Все приборы на щите управления объединены в единую сеть по интерфейсу RS-485. Программируемый контроллер по протоколу ОВЕН считывает рабочие параметры приточной установки и температуры в зале с ТРМ133 и отправляет все данные по Ethernet на ПК в диспетчерский пункт. Для визуализации протекающего процесса в среде программирования CoDeSys используется экран с пользовательской мнемосхемой с отображением всех оперативных параметров.

Результат автоматизации

Выполнение любого проекта требует интеллектуального, а порой и творческого подхода. Для компании «СВР» проект в культурном центре музыки стал одним из действительно нестандартных и очень интересных заказов. Выбранные средства автоматизации ОВЕН с успехом справились с поставленной задачей – вновь созданная система в полном объеме контролирует параметры внутренней среды, поддерживает оптимальную температуру (20 °С) и влажность воздуха в пределах 50-60 %. Решение сложнейших задач стало возможным благодаря высокому профессионализму сотрудников компании СВР и тесному взаимодействию с компанией ОВЕН – производителем средств автоматизации.

Оборудование ОВЕН



Программируемый логический контроллер ПЛК150



Контроллер приточной вентиляции ТРМ133М

Шкаф управления приточновытяжной вентиляцией

Шкаф управления приточно-вытяжной вентиляцией (ШУ ПВБ-1) входит в состав системы приточно-вытяжной вентиляции зданий (ПВ-1), обеспечивающей подачу наружного воздуха в помещение, циркуляцию и вытяжку воздуха из помещения. В зимний период воздух подогревается до заданной температуры, в летний период – охлаждается, постоянно поддерживая заданную температуру и создавая комфортные условия внутри помещений.

Шкаф управления ШУ ПВБ-1 обеспечивает экономичное использование воды, тепловой и электрической энергии. Вся система и шкаф управления как его составляющая представляет собой открытую систему, функционал которой может быть расширен по требованию заказчика.

Система ПВБ-1, в состав которой входит шкаф ШУ ПВБ-1, выполняет следующие функции:

- нагнетание наружного воздуха в помещение;
- оптимальное регулирование температуры приточного воздуха с учётом температуры наружного воздуха;
- управление циркуляцией воздуха внутри помещений и подмесом наружного воздуха в зимний и летний периоды;
- управление вытяжной вентиляцией;
- управление циркуляционным насосом калорифера/кондиционера;
- автоматический выбор режимов работы – зима/лето и день/ночь;
- очистка наружного воздуха с применением фильтров;
- контроль загрязнения воздушных фильтров;
- контроль работы вентиляторов по перепаду давления до и после вентилятора;
- защита от замерзания калорифера;
- управление входными жалюзи;
- сигнализация об аварийных ситуациях;
- выдача информации в центральный диспетчерский пункт по интерфейсу Ethernet или RS-485;



Шкаф управления приточной вентиляцией

Шкаф управления приточной вентиляцией (ШУ ПВ-1) входит в состав системы приточной вентиляции зданий (ПВ-1), обеспечивающей подачу наружного воздуха в помещения. В зимний период воздух подогревается до заданной температуры, создавая комфортные условия внутри помещения. Применение шкафа управления ШУ-ПВ1 обеспечивает экономичное использование воды, тепловой и электрической энергии в системах приточной вентиляции.

Система ПВ-1, в состав которой входит ШУ ПВ, выполняет следующие функции:

- нагнетание воздуха из внешней среды в помещение;
- оптимальное регулирование температуры приточного воздуха (нагрев/охлаждение) с учётом температуры наружного воздуха;
- автоматический выбор режимов работы – день/ночь;
- очистку наружного воздуха с применением фильтра;
- контроль загрязнения воздушного фильтра;
- защиту от замерзания калорифера;
- управление входными жалюзи;
- сигнализацию об аварийных ситуациях;
- выдача информации в центральный диспетчерский пункт по интерфейсу RS-485.

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- Контроллер ТРМ133 (или ТРМ33 в зависимости от заказа) – управление системой.
- Датчики типа ДТС3ХХХ – измерение температуры.

Основное используемое оборудование ОВЕН:

- Контроллер ПЛК100 – управление системой.
- Модули типа МВА8 (расширение для аналоговых входов) – измерение температуры и перепадов давления.
- Модули типа МВУ8 (расширение для аналоговых выходов) – управление производительностью вентиляторов и циркуляционным насосом.
- Модули типа МДВВ – (расширение дискретных входов/выходов) – управление вспомогательными устройствами и жалюзи.
- Датчики типа ДТС3ХХХ – измерение температуры воздуха и воды.

При использовании ШУ ПВБ-1 и автоматического управления системами вытяжной и приточной вентиляции, по разным данным и оценкам, температура приточного воздуха и общий объём циркуляции воздуха поддерживается согласно требованиям, СанПиН и СНиП, при этом экономится до 20 % тепловой энергии и более 30 % электроэнергии.

Шкаф управления ШУ ПВБ-1 сертифицирован по ГОСТ Р 51321.1-2000 (МЭК 60439-1-92) и соответствует необходимым требованиям по электро-совместимости и электробезопасности для подобных устройств.

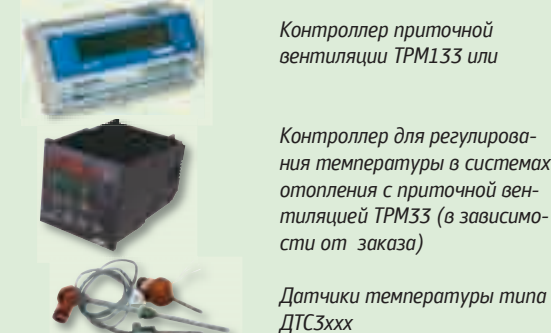
Разработчик и исполнитель

ООО «Системы контроля и автоматики» (см. стр. 55)

Оборудование ОВЕН



Оборудование ОВЕН



Щит управления вентиляцией ЩУВ

ООО «Системы контроля и автоматики» (г. Ижевск) разработало щит управления вентиляцией (ЩУВ). В основу разработки положен контроллер ОВЕН ТРМ33-Щ4.03. ЩУВ представляет собой законченное изделие, предназначенное для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией.

Функциональные возможности ЩУВ:

- прогрев калорифера при запуске системы;
- управление работой вентилятора и жалюзи, осуществляющих подачу воздуха;
- поддержание температуры приточного воздуха;
- защита системы от превышения температуры обратной воды;
- защита водяного калорифера от замерзания;
- работа системы в дежурном режиме с выключенным вентилятором и закрытыми жалюзи;
- работа в летнем режиме;
- регистрация данных на ЭВМ (опция).

Описание работы ЩУВ

Щит управления вентиляцией представляет собой полный комплект оборудования и приборов для присоединения потребителей к тепловым сетям. По результатам измерений температур и опроса входных датчиков ЩУВ управляет работой вентилятора и жалюзи, а также положением запорно-регулирующего клапана КЗР для поддержания заданной температуры в системе отопления.

Перед началом работы ЩУВ осуществляет прогрев калорифера. Время прогрева определяется пользователем, исходя из эксплуатационных параметров системы. Для более быстрого разогрева системы контроллер формирует команду на выключение вентилятора, закрытие жалюзи и полное открытие КЗР.

Управление приточной вентиляцией обеспечивается поддержанием температуры приточного воздуха на заданном уровне, защитой от превышения температуры обратной воды, защитой от замораживания воды в калорифере. Температура приточного воздуха в системе задается пользователем при программировании контроллера. Нагрев приточного воздуха осуществляется теплоносителем, проходящим через калорифер.

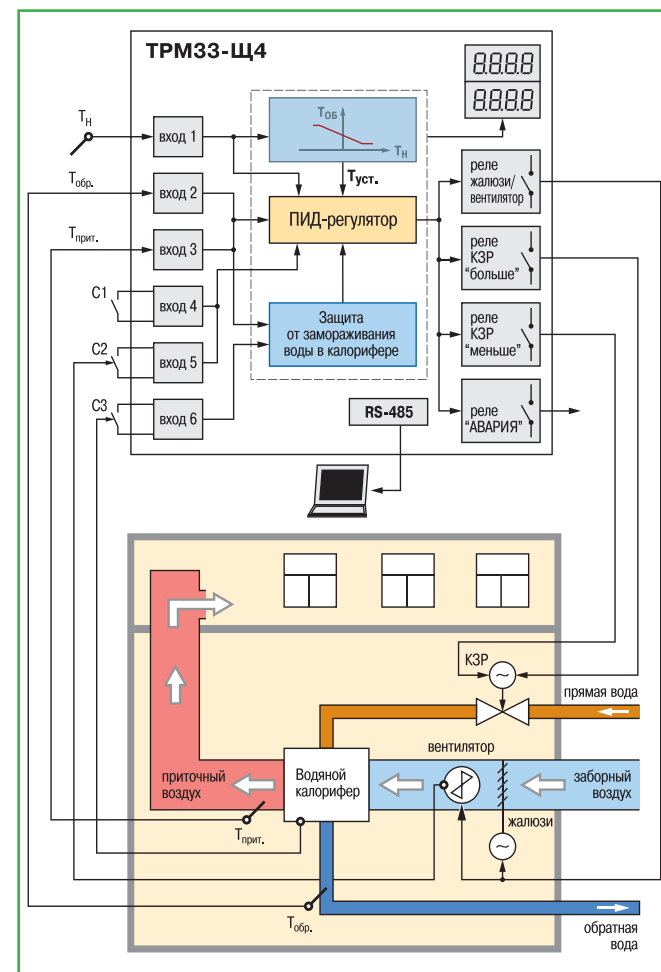
Контроллер по температуре уставки с помощью выходных реле управляет жалюзи и вентилятором, подающими приточный воздух, а также положением КЗР, подающим теплоноситель в калорифер. Управление КЗР осуществляется кратковременными импульсами (ШИМ) по ПИД-закону регулирования, что позволяет поддерживать заданную температуру с высокой точностью.

Управление температурой обратной воды осуществляется в зависимости от температуры наружного воздуха в соответствии с графиком зависимости. График обратной воды строится контроллером автоматически по заданным пользователям точкам (подробней в документации контроллера).

При падении температуры приточного воздуха или температуры обратной воды ниже заданной пользователем критической температуры, либо возникновения неисправности входных датчиков (обрыв или короткое замыкание), система переходит на работу в режиме защиты от замораживания воды в калорифере. Для максимально быстрого повышения температуры контроллер формирует команду на полное открытие КЗР, выключение вентилятора и закрытие жалюзи.

Дежурный режим предусмотрен для случаев, когда в работе приточной вентиляции нет необходимости (ночное время суток, выходные дни и т.п.). В этом режиме контроллер контролирует только температуру обратной воды, вентилятор выключен, жалюзи закрыты.

В летнем режиме управление температурой приточного воздуха не осуществляется. КЗР при этом полностью закрыт, и циркуляция воды через калорифер прекращена. ЩУВ автоматически переводит систему на работу в летнем режиме при повышении температуры наружного воздуха заданного пользователем значения.



Разработчик и исполнитель:

**ООО «Системы контроля и автоматики»
426051 г. Ижевск,
ул. Дзержинского,
71-а, офис 119.
тел. (3412) 64-10-45, 64-10-48
факс (3412) 45-10-49, 935-172
www.skia.ru
ICQ 458691923
Skype: skia.ru**



Оборудование ОВЕН



Контроллер для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией ТРМ33-Щ4

Автоматизация пунктов коммерческого учета ПКУ

Автоматизированная система АИИС ЭНТЕК ПКУ на базе оборудования ОВЕН создана с целью коммерческого и технического учета электроэнергии по стороне 10 (6) кВ, обеспечения охранной сигнализации объектов, интеграции их в существующие SCADA и АИИС КУЭ системы и передачи данных от ЭС в центральный ОИК Диспетчер.

Назначение

ПКУ предназначен для применения в воздушных распределительных сетях трехфазного переменного тока с изолированной, компенсированной или заземленной нейтралью частотой 50 Гц и 60 Гц, номинальным напряжением 10(6) кВ в качестве:

- высоковольтного пункта учета электрической энергии на границе балансовой принадлежности с потребителями в сетях сетевых компаний;
- высоковольтного пункта контроля и учета потребления электрической энергии в сетях сетевых компаний;
- высоковольтного пункта учета электрической энергии между электрическими сетями разной форм собственности.

Функциональные возможности

Автоматизированная система АИИС ЭНТЕК ПКУ выполняет следующие функции:

- коммерческий учет электрической энергии по стороне 10 (6) кВ;
- контроль за потреблением электрической энергии по стороне 10(6) кВ.

АИИС ЭНТЕК для ПКУ решает задачи:

- коммерческого учета электроэнергии;
- технического учета электроэнергии;
- обеспечения охранной сигнализации объектов;
- дистанционное соединение по GSM/GPRS, радио, оптоволоконному, проводному каналам связи;
- интеграцию в существующие SCADA и АИИС КУЭ системы, передачу данных от РЭС в центральный ОИК Диспетчер.



При подключении дополнительных пунктов коммерческого учета ПКУ, секционирования ПУС или другого оборудования система легко расширяется.

Обладая значительными функциональными возможностями, АИИС ЭНТЕК дешевле аналогичных систем, существующих на рынке, и позволяет без существенных капиталовложений произвести телемеханизацию РЭС.

Состав системы:

1. АРМ учета ЭНТЕК.
2. Шкафы коммерческого учета ШУК-У ПКУ.

АРМ учета

Автоматизированное рабочее место диспетчера РЭС оборудовано сервером, на котором установлена SCADA-система ЭНТЕК и прикладное ПО системы диспетчеризации и телемеханизации.

Шкаф учета ШУК-У ПКУ

Типовой металлический шкаф учета ШУК-У ПКУ имеет степень защиты IP54. В него входят счетчики электроэнергии (Меркурий 230), датчик вскрытия, розетка и автомат для обслуживания, управляемый термоэлемент, а также следующее оборудование ОВЕН:

- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМО1.
- Контроллер ОВЕН ПЛК100.

Шкаф ШУК-У ПКУ на базе приборов ОВЕН обеспечивает:

- сбор информации от счетчика электрической энергии по интерфейсу RS-485;
- передачу данных по GSM-модему ОВЕН ПМО1 на АРМ диспетчера.

Оборудование ОВЕН



Модули ввода/вывода Мх110 (или МВА, МВУ, МДВВ)



Программируемые логические контроллеры ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308



GSM/GPRS-модем ПМО1



Блок питания БП07Б

Автоматизация пунктов учета и секционирования ПУС

Система телемеханики АИИС ЭНТЕК на базе оборудования ОВЕН позволяет осуществлять комплексную автоматизацию ЭС с целью повышения надежности электроснабжения, снижения издержек и потерь с помощью внедрения пунктов учета и секционирования ПУС, пунктов коммерческого учета ПКУ и объединение в единую SCADA-систему ЭНТЕК.

Назначение системы автоматизации

Система телемеханики АИИС ЭНТЕК на базе оборудования ОВЕН позволяет создать комплексную автоматизацию РЭС с целью повышения надежности электроснабжения. Позволяет снизить издержки и потери с помощью пунктов учета и секционирования ПУС, пунктов учета ПКУ и дает возможность объединить в единую SCADA-систему ЭНТЕК.

АИИС ЭНТЕК обеспечивает:

- дистанционное соединение по GSM, радио, оптоволоконному, проводному каналам связи;
- передачу показаний со счетчиков электрической энергии;
- дистанционное управление ПУС через микропроцессорный терминал;
- интеграцию в существующие SCADA и АИИС КУЭ системы, передачу данных от РЭС в центральный ОИК Диспетчер.

Функциональные возможности системы:

- автоматическое отключение поврежденных участков;
- коммерческий учет электрической энергии;
- контроль превышения установленной мощности;
- централизованный контроль и измерение.

Каналы связи:

- GSM/GPRS
- Радиоканалы
- Ethernet

Состав системы:

1. АРМ учета и телемеханики.
2. шкафы пунктов учета и секционирования ШУК-ПУС.



Оборудование ОВЕН



Модули ввода/вывода Мх110 (или МВА, МВУ, МДВВ)



Программируемые логические контроллеры ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308



GSM/GPRS-модем ПМО1



Блок питания БП07Б

Система мониторинга и диагностики силовых трансформаторов электрических подстанций

Система мониторинга и диагностики силовых трансформаторов электрических подстанций на базе АИИС ЭНТЕК и оборудования ОВЕН предназначена для непрерывного контроля и анализа технического состояния силовых трансформаторов, а также диагностики и предупреждения на ранней стадии возможных аварийных ситуаций.

Функциональные возможности:

- Контроль работы оборудования, сравнение с уставками нормальных режимов.
- Диагностика и обнаружение дефектов еще на стадии их возникновения.
- Объединение оборудования в единую систему с использованием стандартных протоколов.
- Дистанционный контроль и управление. Передача по МЭК 60870-5-101/104.

В зависимости от типа контролируемого оборудования число диагностических параметров может быть различным: для диагностирования силовых трансформаторов мощностью 120 МВА и более и напряжением 220 кВ и более число параметров может составлять 35, для трансформаторов напряжения и тока – 7, для масляных, воздушных и элегазовых выключателей – 10.

Состав системы:

1. АРМ мониторинга.
2. Шкаф автоматизации IP54.

Каналы связи:

- Выделенные физические и модемные каналы
- GSM/GPRS
- Ethernet, любая среда TCP/IP

АРМ мониторинга обеспечивает:

- Возможность диагностики и ремонта еще до возникновения аварии.
- Вывод информации обо всем оборудовании в единую базу данных.
- Снижение рисков на возникновение нештатных ситуаций.
- В случае выхода оборудования из нормального режима работы:
 - Осциллографирование и аварийную сигнализацию;
 - Быструю реакцию на нештатную ситуацию.

Шкаф автоматизации на базе оборудования ОВЕН

Типовые шкафы устанавливаются непосредственно на объекте и предназначены для обеспечения функций сбора, хранения, архивирования и передачи данных на верхний уровень. Шкафы ШУК-У, ШУК-УТ имеют компактное исполнение, невысокую стоимость, рабочий диапазон температур: -40...+55 °С.



В состав типового шкафа входит следующее оборудование ОВЕН:

- Модули MBA, MBY, MDBV или ОВЕН Мх110.
- Контроллеры ОВЕН – ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308 с поддержкой платформы EnLogic.
- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01.
- Блок питания – ОВЕН БП07Б-ДЗ 24В.

Обязательное применение систем

Внедрение систем мониторинга и диагностики силовых трансформаторов обусловлено приказом № 140 от 18.04.2008 г. В ОАО «ФСК ЕЭС».

ОАО «ФСК ЕЭС» утвержден и введен в действие нормативно-технический документ в виде отраслевого Стандарта «Системы мониторинга силовых трансформаторов и автотрансформаторов».

Оборудование ОВЕН



GSM/GPRS-модем ПМ01 Блок питания БП07Б

Система автоматизации и телемеханизации электрических подстанций 10/6/0,4 кВ

Система автоматизации и телемеханизации электрических подстанций 10/6/0,4 кВ на базе АИИС ЭНТЕК и оборудования ОВЕН позволяет решить комплекс задач в электрических распределительных сетях для ПС, РП, РТП, ТП с целью учета электроэнергии, контроля ее качества, телеуправления, получения полной информации о состоянии электрических сетей и формирования отчетных документов.

Назначение

Решение комплекса задач в электрических распределительных сетях для ПС, РП, РТП, ТП:

- Учет электроэнергии на вводных и отходящих линиях – технический и расчетный, анализ потерь.
- Телемеханизация – управление коммутационными аппаратами.
- Мониторинг параметров электрического тока.
- Управление нагрузкой потребителя.
- Диспетчеризация – получение информации о состоянии коммутационных аппаратов, устройств сигнализации и защиты, охранная и пожарная сигнализация.
- Контроль качества электроэнергии, интеграции регистраторов качества с выдачей аварийных сообщений.
- Формирование отчетных документов электрических сетей.

Принципы построения системы:

- Использование стандартных телемеханических протоколов МЭК 60870-5-101/104.
- Синхронизация времени по GPS от единого центра или индивидуально на объектах.
- Ведение архивов оперативных параметров в контроллере, в том числе «быстрых» аварийных.
- Доступ к любым интеллектуальным модулям и счетчикам в «прозрачном» режиме работы контроллеров.
- Возможность контроля любых дополнительных аналоговых и дискретных параметров.
- Передача сигналов телеизмерения, телесигнализации, телеуправления по основному и резервному каналам связи.

Каналы связи

Основной и резервный каналы связи:

- Выделенные физические и модемные каналы
- Ethernet, любая среда TCP/IP
- GSM/GPRS
- Радиоканалы



Автоматизированное рабочее место диспетчера РЭС оборудовано сервером, на котором установлены: базовая версия SCADA-системы ЭНТЕК и прикладное ПО системы автоматизации и телемеханизации

Состав системы:

- АРМ диспетчера электрических сетей
- Сервер базы данных АИИС ЭНТЕК
- Шкафы учета (ШУК-У)
- Шкафы учета и телемеханики (ШУК-УТ)

АРМ учета и телемеханики

Автоматизированное рабочее место диспетчера РЭС оборудовано сервером, на котором установлена базовая версия SCADA-системы ЭНТЕК и прикладное ПО системы автоматизации и телемеханизации.

Типовые шкафы учета и телемеханики

Шкафы учета ШУК-У и телемеханики ШУК-УТ построены на базе оборудования ОВЕН

Типовые шкафы учета и телемеханики устанавливаются непосредственно на объекте и предназначены для обеспечения функций сбора, хранения, архивирования и передачи данных на верхний уровень.

Шкафы ШУК-У, ШУК-УТ имеют компактное исполнение, невысокую стоимость, рабочий диапазон температур: -40...+55 °С.

В состав типового шкафа входит следующее оборудование ОВЕН:

- Модули MBA, MBY, MDBV или Мх110.
- Контроллеры ОВЕН – ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308 с поддержкой платформы EnLogic.
- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01.
- Блок питания – ОВЕН БП07Б-ДЗ 24В.

Преимущества системы:

- Возможность масштабирования системы.
- Возможность ее поэтапного наращивания.
- Использование стандартных протоколов обмена, применяемых в электроэнергетике.
- Возможность организации передачи данных по любым каналам связи.
- Работа с широким спектром устройств: контроллеров, УСПД, счетчиков электрической энергии, измерителей и др.
- Четко ориентированный на задачи электроэнергетики удобный интерфейс.
- Простота настройки и эксплуатации.
- Низкая стоимость АИИС ЭНТЕК.
- Большая референтность внедрений.

Оборудование ОВЕН



GSM/GPRS-модем ПМ01 Блок питания БП07Б

Примеры внедрения

Организации:
ОАО «МОЭСК»,
Одинцовские РЭС,
Истринские РЭС,
Ногинские РЭС,
Наро-Фоминские РЭС,
Можайские РЭС,
Подольские РЭС,
Ленинские РЭС,
Серпуховские городские
электросети и мн. др.
Объекты: ПС, РП, РТП, ТП
110/35/10/6/0,4 кВ.

Система управления освещением ЭНТЕК-СВЕТ

Система управления электроосвещением ЭНТЕК-СВЕТ на базе оборудования ОВЕН, совмещенная с автоматизированным учетом энергопотребления населенных пунктов, городов и промышленных объектов, позволяет экономно использовать электроэнергию, обеспечивая необходимый уровень сервиса. Системы управления электроосвещением можно расширить дополнительными функциями, совместив, например, с видеонаблюдением, управлением отоплением и др.

Функциональные возможности

Система управления освещением обеспечивает:

- постоянный централизованный автоматический контроль и управление освещением в соответствии с заданным годовым графиком освещения;
- дистанционный учет потребленной электроэнергии с использованием многофункциональных микропроцессорных счетчиков;
- экономию электроэнергии на освещение улиц и территорий за счет реализации режима ночного и частичного освещения;
- пофазное управление включением и отключением наружного освещения с центрального диспетчерского пункта (дистанционно) и на объекте;
- контроль токов и напряжений в фазах сетей наружного освещения;
- защиту силовых линий от короткого замыкания.

Принципы построения системы:

- Использование стандартных телемеханических протоколов МЭК 60870-5-101/104.
- Ведение архивов оперативных параметров в контроллере, в том числе «быстрых» аварийных.
- Возможность контроля любых дополнительных аналоговых и дискретных параметров.
- Передача сигналов телеизмерения, телесигнализации, телеуправления по основному и резервному каналам связи.

Основной и резервный каналы связи:

- Выделенные физические и беспроводные
- Ethernet, любая среда TCP/IP
- GSM/GPRS
- Радиоканалы

Состав системы ЭНТЕК-СВЕТ:

- АРМ диспетчера управления освещением
- Сервер базы данных АИИС ЭНТЕК
- Шкафы телемеханики и учета

АРМ управления освещением

Автоматизированное рабочее место диспетчера оборудовано сервером, на котором установлены: базовая версия SCADA-системы ЭНТЕК и прикладное ПО системы управления освещением.

Шкафы учета ШУК-У и телемеханики ШУК-УТ

Типовые шкафы учета и телемеханики построены на базе оборудования ОВЕН и устанавливаются непосредственно на объекте. Они предназначены для обеспечения функций сбора, хранения, архивирования и передачи данных на верхний уровень. Шкафы ШУК-У, ШУК-УТ имеют компактное исполнение, невысокую стоимость, рабочий диапазон температур: -40...+55 °С.

В состав типового шкафа входит следующее оборудование ОВЕН:

- Модули MBA, MBY, MDBB или Mx110.
- Контроллеры ОВЕН – ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308 с поддержкой платформы EnLogic.
- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМО1.
- Блок питания – ОВЕН БПО7Б-ДЗ 24В.

Выгоды от внедрения:

- Снижение энергопотребления освещения на 20-30 %.
- Снижение затрат на ликвидацию аварий и повышение скорости реагирования на аварии.
- Возможность контроля горения ламп автоматизированными методами.
- Экономия бюджетных средств за счет перехода от оплаты нормативной мощности, к оплате фактически потребляемой мощности осветительных сетей.
- Контроль работы наружного освещения в режиме реального времени.
- Дистанционный контроль доступа к оборудованию освещения.
- Быстрая окупаемость системы - срок окупаемости занимает примерно 1,5 - 2 года и зависит от алгоритмов работы системы. Среднегодовой экономический эффект - 20-30 % от объема инвестиций.

Оборудование ОВЕН

Модули ввода/вывода Mx110 (или MBA, MBY, MDBB)

Программируемые логические контроллеры ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308

GSM/GPRS-модем ПМО1 Блок питания БПО7Б

Применение преобразователя ОВЕН ЕКОН в построении двухуровневых систем учёта энергоресурсов

На сегодняшний день все автоматизированные информационно-измерительные системы (АИИС) учёта ресурсов (тепло, электроэнергия, вода, газ) по своей архитектуре делятся на два типа: двухуровневые и многоуровневые. В большинстве случаев предпочтение отдается двухуровневой системе. При этом надежным каналом передачи данных является Ethernet, а, учитывая, что большинство приборов учёта имеют только последовательный интерфейс, компания ОВЕН предлагает использовать для подключения их в сеть Ethernet преобразователь интерфейса Ethernet – RS-232/RS-485 ОВЕН ЕКОН.

Двухуровневые – непосредственная передача данных с первичных измерительных приборов (счетчиков электроэнергии, измерительных трансформаторов, тепло-, газа- и водосчетчиков) на диспетчерский пункт (ДП) или в Центр Сбора и обработки данных.

Многоуровневые – передача данных с приборов учёта осуществляется, через промежуточный уровень, который производит структурирование, хранение и дальнейшее предоставление данных для верхнего уровня. Данная схема требует наличия дополнительного специализированного контроллера – устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Двухуровневая архитектура АИИС оправдывает себя на предприятиях с небольшим количеством объектов учета (счетчиков), особенно если система постоянно изменяется – добавляются, либо убираются абоненты. Количество объектов в такой системе измеряется десятками (максимум – сотнями) единиц.

Плюсы таких систем:

- Более низкая стоимость точки учета за счет отсутствия дополнительного уровня с УСПД.
- Простота настройки, наладки и эксплуатации.
- Безболезненное расширение системы при увеличении количества точек учета.

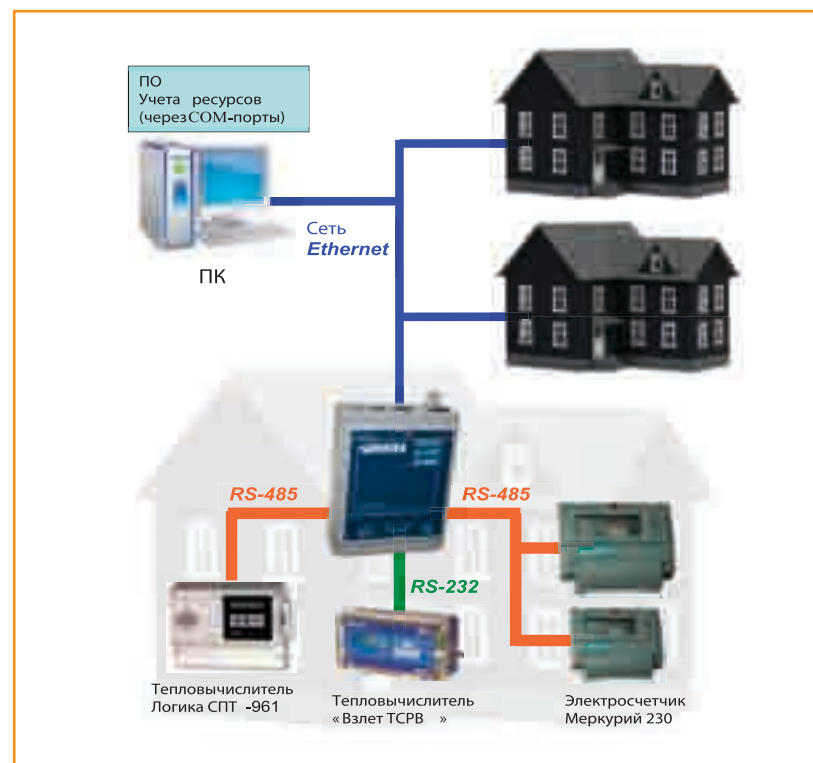
В случае распределенных систем (сети, энергоснабжающие организации), когда на объекте установлено несколько счетчиков, а таких объектов сотни, двухуровневая АИИС практически безальтернативна. Двухуровневая АИИС также незаменима, если технически невозможно разместить УСПД на объектах.

Учитывая широкий набор встроенных функций большинства приборов учёта, в использовании УСПД, в небольших системах, нет смысла. Задача сводится только к передаче данных в сопутствующее программное обеспечение – двухуровневая схема. При этом канал передачи данных выбирается на основании надежности, стоимости и доступности для данного объекта. Канал Ethernet наиболее рентабельный и доступный на объектах ЖКХ, а также на объектах, уже связанных по локальной или выделенной сети (приборы учета внутри предприятий). При этом большинство приборов учёта имеют только последовательный интерфейс (RS-232 или RS-485), поэтому для подключения их в сеть Ethernet необходим преобразователь – ОВЕН ЕКОН.

Преобразователь интерфейса Ethernet – RS-232/RS-485 ОВЕН ЕКОН позволяет создавать на персональном компьютере (ПК) в центре сбора данных обычные виртуальные COM-порты, соответствующие его физическим портам. Каждый виртуальный порт опрашивается программным обеспечением (ПО), как будто счетчики подключены к ПК напрямую.

Так ЕКОН 134 имеет 4 порта, что позволяет подключить к нему до 4-х различных типов приборов учёта, работающих по различным протоколам. Два порта поддерживают интерфейс RS-485, что даёт возможность подключить к каждому из них до 31 прибора одного типа (поддерживающих один протокол).

В качестве ПО для опроса может выступать: OPC-сервер прибора учета, SCADA-системы, поддерживающие данные приборы, а также «Специализированное ПО учёта» – для дальнейшей передачи в биллинговую систему.



Двухуровневая система учёта энергоресурсов с объектов, объединенных по локальной сети Ethernet

Оборудование ОВЕН



Преобразователь интерфейса Ethernet — RS-232/RS-485 ЕКОН

Система управления освещением ЭНТЕК-СВЕТ

Система АИИС КУЭ многоквартирных домов

Система АИИС КУЭ на базе оборудования ОВЕН предназначена для управляющих компаний, заинтересованных в организации коммерческого и технического учета электроэнергии в многоквартирных домах жилых микрорайонов с целью снижения потерь и выявления хищений. Система предусматривает организацию диспетчерских пунктов для управляющих компаний.

Описание системы

В жилом доме у абонентов устанавливаются счетчики электроэнергии, которые передают данные на устройство сбора и передачи данных (УСПД или концентраторы), где данные аккумулируются и хранятся на протяжении до 12 месяцев. Данные в УСПД хранятся в виде среза накопленной электроэнергии на конец каждого месяца.

Далее вся информация от УСПД по сети RS-485 или Ethernet передаются в диспетчерскую Управляющей компании на станцию оператора. Оператор имеет возможность запроса данных с УСПД как по расписанию, так и в ручном режиме. Данные накапливаются на сервере для формирования отчетов и последующего анализа энергопотребления.

Функциональные возможности

Система позволяет:

- выводить таблицы о накопленных значениях за текущий и предыдущий месяцы по каждому абоненту и по всему дому;
- создавать отчеты требуемого формата по абонентам, включая должников;
- оповещать заинтересованных лиц по каналам мобильной связи (SMS, телефон);
- экспортировать данные в другие форматы, включая программу Excel;
- распределять полученных данных и информации ее потребителям как в «реальном времени» так и в виде отчетов;
- отправлять данные о потреблении в энергосбытовые компании.

В систему включены модули визуализации, справочников, отчетов, базы данных, энергоанализа, с помощью которых можно решить очень широкий круг вопросов учета и анализа энергопотребления жилого фонда.

Каналы связи

От счетчиков к УСПД или концентраторам:

- Передача по последовательному каналу RS-485 или CAN
- Технология передачи по силовой сети PLC и PLC II

От УСПД на верхний уровень в диспетчерскую:

- Ethernet, любая среда TCP/IP
- GSM/GPRS
- Радио

Состав системы:

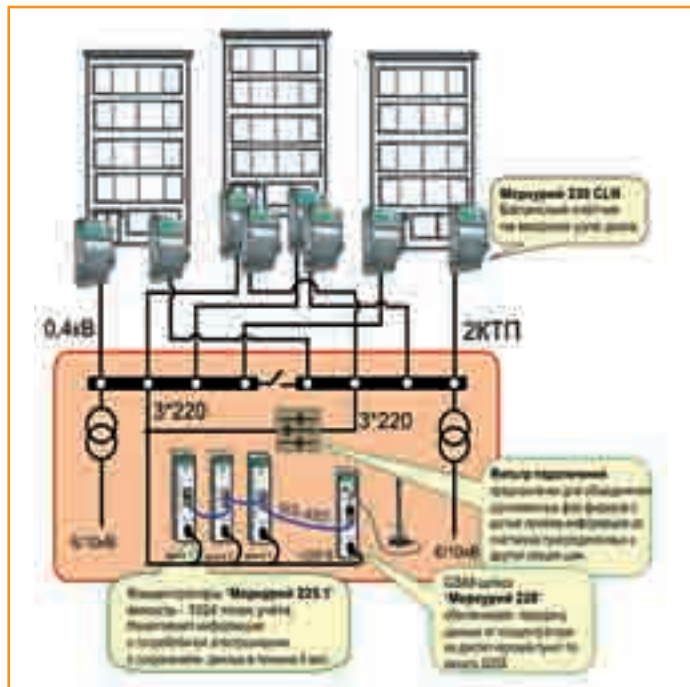
- АРМ диспетчера (учета и телемеханики)
- шкафы учета (ШУК-У)
- шкафы учета и телемеханики (ШУК-УТ)

АРМ диспетчера (учета и телемеханики)

В качестве программного обеспечения диспетчерского пункта применяется SCADA-система ЭНТЕК с прикладным пакетом программ для учета электроэнергии в многоквартирных домах.

Шкафы учета ШУК-У и телемеханики ШУК-УТ на базе оборудования ОВЕН

Типовые шкафы учета и телемеханики устанавливаются непосредственно на объекте и предназначены для обеспечения функций сбора,



хранения, архивирования и передачи данных на верхний уровень. Шкафы ШУК-У, ШУК-УТ имеют компактное исполнение, невысокую стоимость, рабочий диапазон температур: -40...+55 °С.

В состав типового шкафа входит следующее оборудование ОВЕН:

- Модули MBA, MBU, MDBB или Mx110.
- Контроллеры ОВЕН – ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308 с поддержкой платформы EnLogic.
- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01.
- Блок питания – ОВЕН БП07Б-ДЗ 24В.

Экономическая целесообразность

Создание централизованной системы коммерческого учета может быть расширено функциями телемеханизации жилого фонда, что позволит уменьшить неэффективное использование электроэнергии за счет мониторинга, оперативного контроля, учета и управления потребителями электроэнергии.

Оборудование ОВЕН

Модули ввода/вывода Mx110 (или MBA, MBU, MDBB)

Программируемые логические контроллеры ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308

GSM/GPRS-модем ПМ01

Блок питания БП07Б



Система ЭНТЕК-ЖКХ

Система ЭНТЕК-ЖКХ на базе оборудования ОВЕН позволяет решать задачи энергоучета, мониторинга и управления как отдельного дома, так и жилого комплекса, и предназначена для управляющих компаний, заинтересованных в создании автоматизированного комплекса управления жилым фондом с целью повышения эффективности использования электроэнергии и энергоносителей за счет оперативного контроля, учета и управления потребителями электроэнергии.

Назначение

Система предназначена для управляющих компаний, заинтересованных в создании автоматизированного комплекса управления жилым фондом, включающего:

- создание системы учета энергоресурсов по всем квартирам;
- создание системы учета энергоресурсов нежилых помещений по всему дому, включая отопление и ГВС;
- создание системы контроля доступа в служебные помещения;
- объединение всех подсистем автоматизации в единую систему диспетчерского контроля и управления;
- создание информационной базы данных для работы с потребителями и организации ручного ввода показаний.
- дальнейшее развитие системы подразумевает подключение к системе задач автоматизации, управление освещением, отоплением, климатом.

Функциональные возможности

Система ЭНТЕК ЖКХ позволяет решать задачи энергоучета, мониторинга и управления как отдельного дома, так и жилого комплекса. В диспетчерской управляющей компании устанавливается компьютер, в котором будет храниться вся информация и с которого можно управлять исполнительными механизмами в домах. Кроме того, с компьютера диспетчерской можно отдавать необходимую информацию в электронном виде компаниям-поставщикам или аварийным службам.

В качестве программного обеспечения диспетчерского пункта применяется SCADA-система ЭНТЕК с прикладным пакетом программ для ЖКХ.

В число задач, решаемых системой ЭНТЕК-ЖКХ вошли:

- Удаленное снятие показаний с электро-, водо-, газо-, теплосчетчиков и других приборов учета с различными интерфейсами.
- Удаленное управление исполнительными механизмами (отключение воды, газа, электричества на контролируемых объектах), а также отключение или ограничение отпускаемых ресурсов потребителям электроэнергии по превышению потребляемой мощности или принудительно из диспетчерского центра.
- Контроль технического состояния лифтового оборудования.
- Пожарно-охранная сигнализация жилых, инженерных помещений, чердаков, подвалов и т.п. и контроль доступа к ним.
- Контроль основных параметров в помещениях: температуры, влажности (уровня воды), освещенности и т.д.
- Гибкое распределение полученных данных и информации ее потребителям как в «реальном времени» так и в виде отчетов.
- Расширенное оповещение заинтересованных лиц по каналам мобильной связи (SMS, телефон).
- Возможность выводить таблицы о накопленных значениях за текущий и предыдущий месяцы по каждому абоненту и по всему дому;
- Возможность создавать отчеты требуемого формата по абонентам, включая должников;



- Возможность переводить данные в формат программы Excel;
- Возможность отправки данных о потреблении в энергосбытовую компанию;
- Возможность отправки данных о потреблении в электросетевую компанию;
- Возможность отправки потребителю по электронной почте в формате Excel.

В систему включены модули визуализации, справочников, отчетов, базы данных, энергоанализа, с помощью которых можно решить очень широкий круг вопросов учета и анализа энергопотребления предприятия.

Каналы связи:

От счетчиков к УСПД или концентраторам:

- Передача по последовательному каналу RS-485 или CAN
- Технология передачи по силовой сети PLC и PLC II (Инкотекс)

От УСПД на верхний уровень в диспетчерскую:

- Выделенные физические и беспроводные каналы
- Ethernet, любая среда TCP/IP
- GSM/GPRS
- Радиоканалы

Состав системы:

- АРМ диспетчера
- шкафы учета и телемеханики (ШУК-УТ)

АРМ диспетчера

Автоматизированное рабочее место диспетчера оборудовано сервером, на котором установлены: базовая версия SCADA-системы ЭНТЕК и прикладное ПО ЖКХ.

Шкафы учета ШУК-У и телемеханики ШУК-УТ на базе оборудования ОВЕН

Типовые шкафы учета и телемеханики устанавливаются непосредственно на объекте и предназначены для обеспечения функций сбора, хранения, архивирования и передачи данных на верхний уровень. Шкафы ШУК-У, ШУК-УТ имеют компактное исполнение, невысокую стоимость, рабочий диапазон температур: -40...+55 °С.

В состав типового шкафа входит следующее оборудование ОВЕН:

- Модули MBA, MBU, MDBB или Mx110.
- Контроллеры ОВЕН – ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308 с поддержкой платформы EnLogic.
- GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01.
- Блок питания – ОВЕН БП07Б-ДЗ 24В.

Экономическая целесообразность

Создание централизованной автоматизированной системы учета и телемеханизации ЖКХ уменьшает неэффективное использование электроэнергии и энергоносителей за счет оперативного контроля, учета и управления потребителями электроэнергии.

Оборудование ОВЕН

Модули ввода/вывода Mx110 (или MBA, MBU, MDBB)

Программируемые логические контроллеры ПЛК100, ПЛК304 или ПЛК308

GSM/GPRS-модем ПМ01

Блок питания БП07Б

Применение GSM/GPRS модема ПМ01 в АСКУЭ

Традиционно перед сетевыми компаниями и производственными предприятиями – потребителями электроэнергии – встаёт задача учёта электроэнергии в промышленном секторе розничного рынка. В качестве устройства связи между удаленными объектами и центром сбора данных в АСКУЭ широко применяется GSM/GPRS-модем ОВЕН ПМ01.

В автоматизированных системах контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ) различают:

- коммерческий учет;
- технологический учет.

В обоих случаях учёт электроэнергии осуществляется на объектах следующих типов: электростанции, распределительные подстанции, трансформаторные подстанции и т.п. Задача коммерческого учёта в промышленном секторе в ряде случаев совпадает с аналогичной задачей в бытовом секторе. Она заключается в ежемесячном подсчёте объёма электроэнергии, прошедшей через конкретный фидер или группу фидеров. Эта задача решается установкой цифровых приборов учёта и ежемесячным чтением из них показаний (нарастающего итога) по отчётным дням. Задача технологического учета, решаемая зачастую теми же средствами, заключается в предоставлении информации непосредственно потребителю для дальнейшего контроля, оптимизации потребления, исключения несанкционированного использования ресурсов и т.п.

Помимо приборов учёта в данную систему АСКУЭ входят:

- единый Центр сбора и обработки информации, обычно ПК со специализированным программным обеспечением (ПО);
- средства связи.

Центр сбора данных производит считывание показаний с различных объектов, зачастую удаленных и распределенных по местности, поэтому в качестве основного канала связи используется GSM, как наиболее распространенный и доступный беспроводной канал. В этом случае наиболее бюджетным вариантом организации учета энергоресурсов без дополнительных функций (управления и т.п.) является вариант подключения GSM-модемов непосредственно напрямую к приборам учета. Это и послужило причиной широкого применения GSM/GPRS-модема ОВЕН ПМ01 в АСКУЭ как устройства связи между удаленными объектами и центром сбора данных.

Рассмотрим подробнее применение ОВЕН ПМ01 в АСКУЭ совместно с электросчетчиками МЕРКУРИЙ.

Функциональная схема АСКУЭ представлена на рисунке 1.

Оборудование

Удаленный объект:

- Счетчик электрической энергии «Меркурий 230».
- GSM-модем ПМ01-220.B (только RS-485, питание 220 В). Диспетчерский пункт (ДП);
- ПК со специализированным ПО.
- GSM-модем ПМ01-220.AB (RS-232/RS-485, питание 220 В).

Связь

В качестве канала связи используется GSM-канал в режиме CSD (модем-модем).

Данный канал выбран по следующим основаниям:

- Обеспечивает гарантированное время доставки (данный режим имеет приоритет в сети GSM).
- Простота настройки.
- Большой объем передаваемой информации.

Для организации канала на sim-картах сотового оператора подключение бесплатная услуга передачи данных и факсов.

Подключение модема на объекте к электросчетчику Меркурий 230 производится по интерфейсу RS-485.

Описание схемы

По отчетным дням или запросу оператора ДП в соответствии с программой, установленной на ПК, производится последовательный опрос подключенных через модем электросчетчиков с последующей обработкой считанной информации. Опрос производится путем дозвона модема из Центра на удаленные модемы, находящиеся в режиме автоподъема трубки. После подъема трубки удаленным модемом устанавливается прозрачный канал связи между электросчетчиком и ПО в Центре сбора информации, которое производит считывание данных.

Программное обеспечение

В данной схеме применения ПО, установленное на компьютер в Центре, помимо основной функции (энергоучет – необходимые расчеты, формирование отчетов, ведение архивов и т.д.) выполняет управление модемом (дозвон до удаленного модема, разрыв соединения и т.д.).

В качестве программного обеспечения в данной схеме может выступать:

- Программа «Меркурий-энергоучет» разработанная производителем счетчиков компанией «Инкотекс».
- Программа собственной разработки.

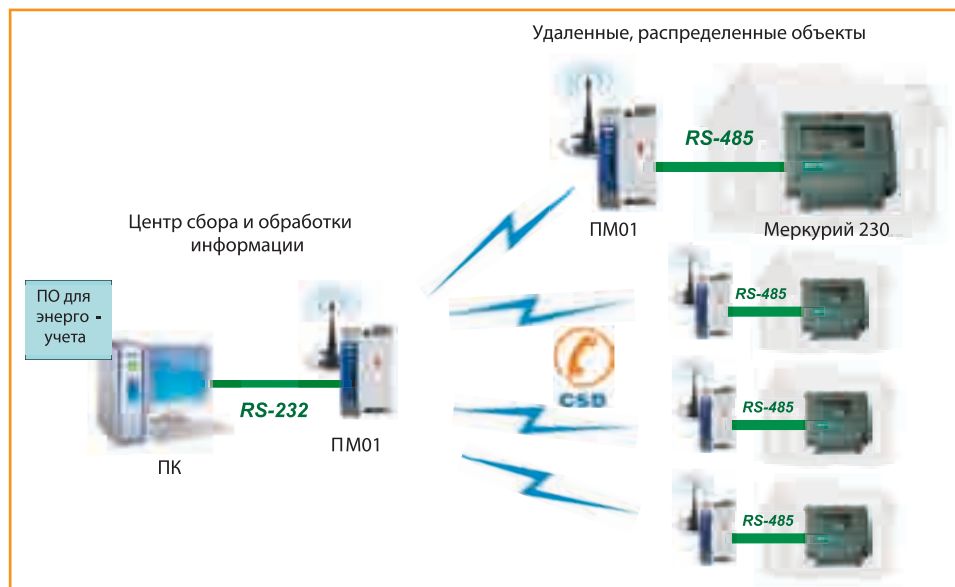


Рис. 1. Функциональная схема АСКУЭ

Данную систему АСКУЭ с использованием электросчетчиков МЕРКУРИЙ «230ART-03» реализовал отдел главного энергетика МУП «ВОДОКАНАЛ» г. Подольска более чем на 50 подчиненных объектах.
www.vodokanalpodolsk.ru

Оборудование ОВЕН



GSM/GPRS модем ПМ01