

Учредитель и главный редактор:
Марина Зайцева

Шеф-редактор:
Юлия Барнова

Редакторы:
Александр Матвеев
Ирина Опарина
Екатерина Сенашенко
Татьяна Назарова

Дизайн:
Дмитрий Оборотов

Вёрстка:
Алексей Иванников

Корректор:
Татьяна Назарова

Реклама:
Дмитрий Козлов

Адрес для писем:
109456, Москва,
1-й Вешняковский пр., д. 2,
редакция «АиП»

www.owen.ru
aip@owen.ru

тел.: **(495) 709-33-64**
факс: **(495) 174-88-39**

Редакция просит указывать
в присылаемых материалах
номера телефонов и e-mail

Журнал зарегистрирован
в Московском региональном
управлении Государственного
комитета РФ по печати,
рег. № А-1829

Тираж 30 000 экз.

Редакция не несёт ответственности за достоверность телефонов и информации, опубликованных в рекламных объявлениях. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Рукописи не рецензируются и не возвращаются

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ КОМПАНИИ ОВЕН

НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

- 2 **Защита от помех в электросети. Блоки сетевого фильтра ОВЕН БСФ** П. БОБРЯШОВ, В. ПАВЛОВ
- 4 **«Do you speak...?»** В. ЦИХМИСТЕР, В. ПАВЛОВ
- 6 **Электромагнитная совместимость и устойчивость изделий фирмы ОВЕН к электромагнитным помехам** Р. ХАЙРУЛЛИН

КОРОТКО О НОВОМ

- 10 **Измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ 201. Прямое управление твердотельным реле** М. КРЕЦ
- 11 **Контроллер систем приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133 успешно прошёл испытания на АвтоВазе**
- 11 **Прибор ПКП1 отлично зарекомендовал себя на Мосводоканале**

ПРАКТИКУМ

- 12 **Модуль ОВЕН МВА8 как средство экономии** А. ЕЛЬЦОВ
- 14 **Решение проблемы осенне-весеннего «перетопа»** Н. МАХМУТОВ
- 16 **Сахар. Часть I. Вспомогательные подразделения** В. СЛЕСАРЕВ
- 20 **Уровень воды в плавательном бассейне устанавливает ОВЕН САУ-МП** А. ТИМОНИН

РЫНОК

- 21 **Путешествие из Москвы в Петербург** С. ШАНУРЕНКО
- 22 **Алексей Неплохов: «Главное для нас – энергосбережение»** В. ЯГОДИН

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- 24 **Программируемые логические контроллеры, МЭК системы программирования и CoDeSys** А. БРОКАРЕВ, И. ПЕТРОВ

УЧЕБНЫЙ КЛАСС

- 28 **Комплексная лабораторная установка, автоматизированная при помощи приборов ОВЕН** И. СИДЕЛЬНИКОВ, В. САДОВНИКОВ

КОНКУРС

- 30 **Осциллирующий режим ИК-сушки зерна, реализуемый с помощью прибора ОВЕН УТ24 (продолжение)**
- 32 **Подведение итогов конкурса «АиП»**

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

- 34 **PumpMaster: оптимальные решения для жилищно-коммунального комплекса**

ДИАЛОГ С ЧИТАТЕЛЕМ

- 38 **Вопросы и ответы**
- 40 **Анкета**

Новые разработки

Защита от помех в электросети. Блоки сетевого фильтра ОВЕН БСФ

Павел БОБРЯШОВ, инженер ОВЕН
Владимир ПАВЛОВ, маркетолог ОВЕН

Современные системы автоматики немыслимы без цифровых приборов, микропроцессорных систем и компьютеров. Для их надёжной работы необходимо стабильное, качественное питание. Уже давно стало правилом хорошего тона подключать компьютеры через сетевой фильтр и дома, и в офисе, и особенно на производстве. Сеть на производстве менее стабильна: помехи от работающего оборудования, включения и выключения электроприборов и освещения могут вносить сбои в работу приборов и даже приводить к выходу из строя. И хоть приборы для промышленности конструируются с повышенной помехозащищённостью, нередко этого бывает недостаточно...

Помехи в промышленной сети электропитания

В настоящее время в промышленной сети электропитания присутствует большое количество помех различного происхождения, которые негативно влияют на работу приборов и датчиков систем автоматизированного контроля и управления предприятием.

Электромагнитными явлениями, оказывающими воздействие на работу приборов и систем, могут быть:

- прерывания, провалы, выбросы и колебания напряжения питания;
- переходные (импульсные) напряжения в линиях электропитания, сигнальных линиях и линиях управления;
- радиочастотные электромагнитные поля как импульсного характера, так и непрерывные, воздействующие непосредственно на оборудование или на присоединительные кабели;
- электростатические разряды, создаваемые заряженными объектами или людьми;
- низкочастотные электрические или магнитные поля.

Помехи распространяются от источника помех к приёмнику помех двумя способами: кондуктивным (т.е. по проводящим цепям: проводам, металлическим частям корпусов узлов и блоков, паразитным цепям, возникающим при неудачном монтаже) и излучением через пространство. Наиболее существенными являются электромагнитные помехи, проникающие кондуктивным способом по цепям электропитания.

Основные виды кондуктивных помех, имеющих место в промышленной сети:

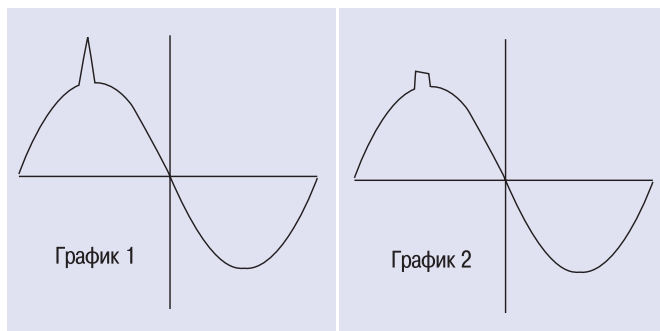
1. **Импульсная помеха** – кратковременный (1нс – 1мкс) выброс напряжения в сети с амплитудой выше номинального напряжения. Импульсные помехи могут иметь природное и техногенное происхождение.

Природный источник импульсных помех – удары молний вблизи кабелей или линий электропередачи (могут причинить вред на расстоянии до 20 км).

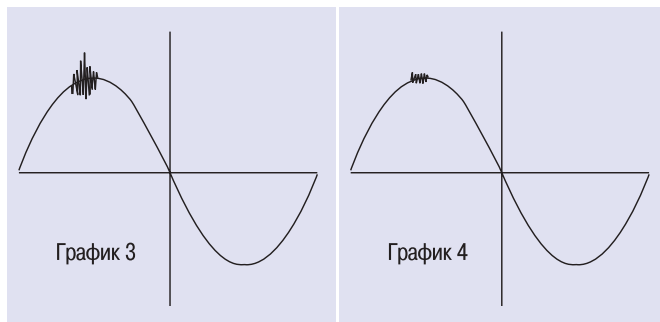
Техногенные источники – коммутационные процессы при включении или отключении мощной сетевой нагрузки, выбросы тока при полном включении или выключении напряжения в сети, аварии на подстанциях. Значения напряжения коммутационных импульсов даже в бытовых сетях могут достигать 20 кВ.



2. **Высокочастотная помеха (ВЧ-помеха)** – неопределённый по времени и амплитуде сигнал в диапазоне 100 кГц – 30 МГц, который искажает параметры входного напряжения (220 В / 50 Гц).



Импульсная помеха до блока сетевого фильтра / Импульсная помеха после блока сетевого фильтра



Высокочастотная помеха до блока сетевого фильтра / Высокочастотная помеха после блока сетевого фильтра

Рис. 1. Примеры влияния работы блока сетевого фильтра на амплитуду помех

Таблица 1. Параметры блоков ОВЕН БСФ по ослаблению помех

Блок	Ослабление импульсных помех, раз		Подавление ВЧ помех (вносимое затухание), дБ			
	5/50 нс	1/50 мкс	0,1 МГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц
БСФ-Д2-0,6	до 10	до 4	30	40	40	30
БСФ-Д3-1,2						

Таблица 2. Основные технические характеристики блоков ОВЕН БСФ

Наименование	Значение
Входное напряжение переменного тока	176 ... 264 В
Частота входного переменного напряжения	50 Гц
Падение напряжения на фильтре блока	≤ 3 В
Максимальный ток нагрузки блока	
БСФ-Д2-0,6	0,6 А
БСФ-Д3-1,2	1,2 А
Рабочий диапазон температур	- 20°С... + 50°С
Электрическая прочность изоляции:	
– вход – корпус (действующее значение)	1,5 кВ
– выход – корпус (действующее значение)	1,5 кВ
– сопротивление при 500 В постоянного тока	20 Мом
Степень защиты корпуса (со стороны лицевой панели)	IP20

Технические меры борьбы с электромагнитными помехами включают в себя меры подавления паразитных генераций – источников побочных излучений, экранирование аппаратуры от внешних электромагнитных полей и фильтрацию кондуктивных помех.

Основными источниками высокочастотных помех являются импульсные блоки питания (бытовая электронная техника, промышленные и медицинские аппараты и др.), цепи нелинейных преобразователей мощности (преобразователи переменного и постоянного напряжения), мощные двигатели и аккумуляторы, генераторы, а также сварочные аппараты, реле, газоразрядные лампы, атмосферные разряды и т.п.

В связи с вышеизложенным необходимо принимать меры по защите приборов и устройств от помех. Основным эффективным средством для этого является *фильтрация*.

Стабильное питание – условие надёжной работы оборудования

Именно для эффективного подавления (ослабления) помех в промышленных цепях электропитания специалисты компании ОВЕН разработали специальные блоки сетевых фильтров серии БСФ.

При подборе фильтра следует обращать внимание на потребляемую нагрузкой мощность: наибольший эффект фильтр даёт при согласованной нагрузке, то есть, когда ток, проходящий через фильтр, близок к его паспортной характеристике (но, конечно, не превышает максимально допустимой величины). Поэтому нет смысла использовать со слаботочным оборудованием мощные фильтры – их эффективность будет невысокой. Для того, чтобы обеспечить максимальную эффективность сетевых фильтров, компания ОВЕН выпускает сразу две модификации, рассчитанные на наиболее распространенные мощности для небольших систем автоматики: БСФ-Д2-0,6 и БСФ-Д3-1,2.

Блоки сетевого фильтра БСФ-Д2-0,6 и БСФ-Д3-1,2 предназначены для защиты двухпроводной сети переменного тока, питающей приборы и датчики, от импульсных и высокочастотных помех.

Блоки ОВЕН БСФ изготавливаются в корпусе с креплением на DIN-рейку: Д2 – размером 36х90х58 мм; Д3 – размером 54х90х58 мм.

Принцип работы

Блоки сетевого фильтра имеют прямое и обратное действие, то есть они не только защищают электрооборудование от действия помех, проникающих из сети, но и защищают сеть от эмиссии электрических помех подключаемого работающего электрооборудования. Учитывая это обстоятельство, можно говорить о множественности функций применения сетевых фильтров.

Блоки сетевого фильтра позволяют снизить амплитуду помех как от внешних, так и от внутренних источников (рис. 1). Электрические параметры по ослаблению помех представлены в таблице 1. Основные характеристики блоков сетевого фильтра БСФ-Д2-0,6 и БСФ-Д3-1,2 представлены в таблице 2.

Блоки сетевого фильтра обеспечивают ослабление импульсных наносекундных помех длительностью 5/50 нс во всём диапазоне входного напряжения и при максимальном токе нагрузки до 10 раз.

Блоки сетевого фильтра обеспечивают ослабление импульсных микросекундных помех длительностью 1/50 мкс во всём диапазоне входного напряжения и при максимальном токе нагрузки до 4 раз.

Степень подавления блоками сетевого фильтра высокочастотных помех (вносимое затухание), измеренная в диапазоне частот от 100 кГц до 30 МГц, во всём диапазоне входного напряжения:

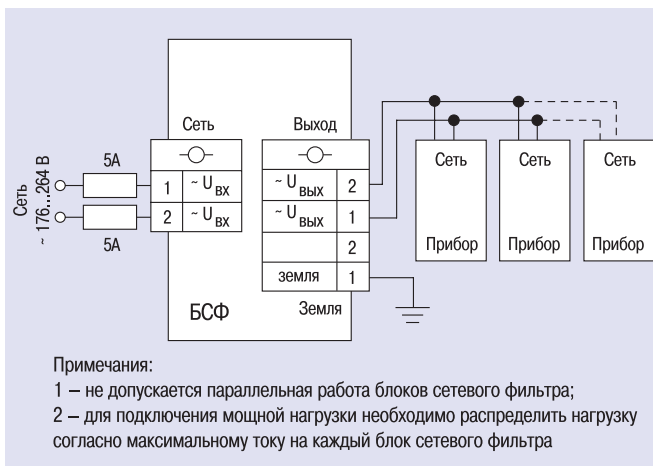
- на частоте 100 кГц 30 дБ;
- на частоте 1 МГц 40 дБ;
- на частоте 10 МГц 40 дБ;
- на частоте 30 МГц 30 дБ.

Типовая схема подключения блоков сетевого фильтра представлена на рис. 2.

Продажи блоков сетевого фильтра начались 20 декабря 2005 года.

Цена на ОВЕН БСФ-Д2-0,6 – **590** руб. (с НДС), на ОВЕН БСФ-Д2-1,2 – **708** руб. с (НДС).

По вопросам о блоках сетевого фильтра ОВЕН БСФ можно обращаться в службу технической поддержки ОВЕН по телефону (495) 174-82-82 и адресу электронной почты support@owen.ru. ■



- Примечания:
- 1 – не допускается параллельная работа блоков сетевого фильтра;
 - 2 – для подключения мощной нагрузки необходимо распределить нагрузку согласно максимальному току на каждый блок сетевого фильтра

Рис. 2. Типовая схема подключения блоков сетевого фильтра

Новые разработки

Do you speak...?

Владимир ЦИХМИСТЕР, ведущий разработчик ОВЕН
Владимир ПАВЛОВ, маркетолог ОВЕН

Именно такой вопрос задают сегодня люди, говорящие на разных языках, чтобы начать диалог и при утвердительном ответе – завязать беседу. Если же утвердительного ответа не последовало, то без переводчика здесь не обойтись.

В век высоких технологий (и это не фантастика) появилась необходимость в общении и у машин, так называемый машинно-машинный интерфейс (ММИ). И без переводчика здесь также не обойтись. В этой статье пойдёт речь как раз о таких «переводчиках» – преобразователях интерфейса ОВЕН АСЗ-М и ОВЕН АС4

Для оперативного контроля качества производимой продукции и анализа причин сбоев в системах автоматизации часто требуется протоколирование технологического процесса (ТП). Для этих задач обычно используется промышленный компьютер, который обладает значительными вычислительными возможностями и большим объемом памяти. Но всегда ли оправдана установка дорогостоящих промышленных компьютеров? Для решения большинства задач автоматизации ТП вполне подойдет персональный компьютер (ПК), который может располагаться на значительном расстоянии от оборудования. Чтобы использовать такое эффективное и недорогое решение нужно научить ПК «говорить» с приборами промышленной автоматики на одном языке, при условии что все «собеседники» отвечают правилам «поведения» одного и того же протокола.

Для понимания различий между протоколом и интерфейсом в общих чертах обрисует, что они из себя представляют.

Протокол описывает последовательности битов информации, их разделение на кадры данных, а также содержание этих кадров. В промышленных информационных системах наибольшее распространение получили асинхронные последовательные протоколы. На рис. 1 представлен кадр данных асинхронного протокола. Передача каждого кадра начинается со старт-бита, сигнализирующего приемнику о начале посылки, за которым следуют биты данных и, возможно, бит четности. Завершает посылку стоп-бит, гарантирующий паузу между посылками. Количество бит данных может составлять 5, 6, 7 или 8. Количество стоп-бит может быть 1, 1,5 или 2 («полтора бита») означает длительность стопового интервала). Для асинхронного протокола принят ряд стандартных скоростей обмена: 50, 75, 110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 и 115200 бит/с.

Интерфейс описывает физическую реализацию передаваемой информации. Иначе говоря, то, каким образом устройство отличает логический нуль от логической единицы, на основе сочетания которых и формируются байты информации. Стоит отметить, что чаще всего протокол базируется на каком-либо интерфейсе, поэтому они функционально взаимосвязаны. Ниже описаны наиболее распространенные интерфейсы, на основе которых реализуются асинхронные последовательные протоколы, такие как Modbus, Dcon, ОВЕН и другие.

Интерфейс стандарта RS-232 был разработан для последовательной связи двух устройств еще на заре компьютерной эры. Он был принят в качестве стандарта коммуникации и по сей день ис-

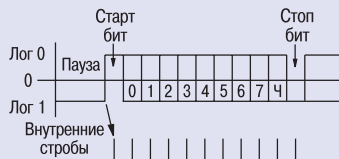


Рис. 1. Формат кадра данных

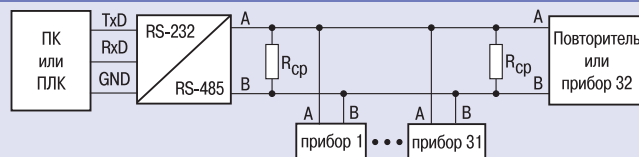


Рис. 2. Типовая схема промышленной сети RS-485

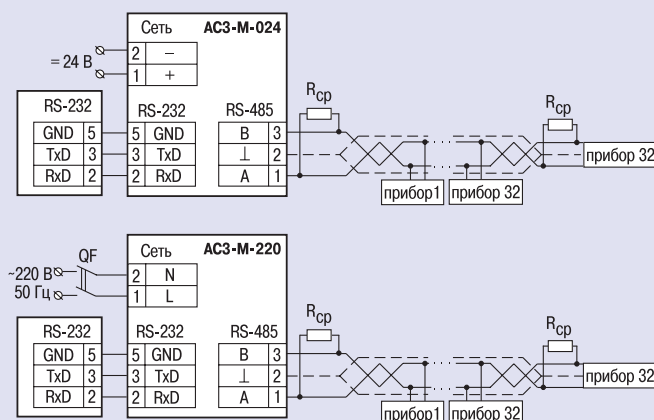


Рис. 3. Схемы подключения прибора АСЗ-М

пользуется в аппаратных комплексах, использующих подсоединение внешнего оборудования к ПК. Стандарт RS-232 описывает несимметричные передатчики и приемники – сигнал передается относительно общего провода – схемной земли. Несимметричность сигнала обуславливает низкую помехозащищенность данного интерфейса, особенно в условиях промышленных помех.

Интерфейс стандарта USB разработан как альтернатива медленным компьютерным стандартам RS-232 и LPT. Доступные сейчас устройства с интерфейсом стандарта USB 2.0 позволяют передавать данные со скоростью до 480 Мбит/с. Интерфейс USB описывает симметричную (дифференциальную) передачу данных по двум линиям (D+ и D-), при этом логический уровень сигнала определяется разностью уровней на этих линиях. В качестве особенности стандарта USB можно отметить наличие еще двух линий (Vcc и GND), предназначенных для питания подключаемых устройств. Хотя интерфейс использует дифференциальную передачу данных, что значительно повышает помехозащищенность сигналов, однако высокие скорости передачи вносят существенные ограничения на длину информационной линии, ограничивая ее 1,5 – 3 метрами.

При проектировании систем промышленной автоматизации наибольшее распространение получили информационные сети, основанные на интерфейсе стандарта RS-485. Как и стандарт USB, он предусматривает передачу данных с помощью симметричного сигнала по двум линиям (A и B), а также использование сигнальной земли для выравнивания потенциалов заземления устройств, объединенных в сеть стандарта RS-485. За счет изначально заложеной относительно низкой скорости передачи данных, интерфейс позволяет транслировать информацию на расстояние до 1200 метров. Однако на таких длинах кабеля начинает сказываться его волновое сопротивление, приводящее к возникновению отраженных сигналов и искажению передаваемой информации. Для компенсации волнового сопротивления кабеля применяют оконечные согласующие резисторы R_{ср} (терминаторы), устанавливаемые в наиболее удаленных друг от друга концах кабеля.

На рис. 2 показана типовая схема объединения устройств в сеть стандарта RS-485, в основе которой находится ПК или программируемый логический контроллер (ПЛК).

Для осуществления полноценного «общения» приборов в промышленных информационных сетях инженерами ПО ОВЕН разработана серия преобразователей интерфейсов (адаптеров сетей).

Таблица 1. Основные технические характеристики прибора ОВЕН АС3-М

Наименование	Значение
Питание	
Напряжение:	
переменное (для АС3-М-220)	85...245 В, 47...60 Гц
постоянное (для АС3-М-024)	9...30 В
Потребляемая мощность	не более 0,5 ВА
Допустимое напряжение гальванической изоляции входов	не менее 1500 В
Интерфейс RS-232	
Диапазон напряжения входного сигнала	± 5...15 В
Диапазон напряжения выходного сигнала	± 9...11 В
Длина линии связи с внешним устройством	не более 10 м
Скорость обмена данными	до 115200 бит/с
Используемые линии передачи данных	TxD, RxD, GND
Интерфейс RS-485	
Диапазон напряжения входного сигнала	0,2...5 В
Диапазон напряжения выходного сигнала	1,5...5 В
Длина линии связи с внешним устройством	не более 1200 м
Количество приборов в сети	не более 32
Используемые линии передачи данных	A (D+), B (D-)
Корпус	
Степень защиты	IP20
Крепление	на DIN-рейку

Первой моделью этой линейки был адаптер ОВЕН АС2, преобразующий интерфейс «токовая петля» в стандартный для ПК RS-232. С развитием уровня промышленной автоматизации стали чаще применяться приборы с интерфейсом RS-485. Учитывая динамику происходящих изменений, компания ОВЕН выпустила на рынок полупроводниковый преобразователь интерфейсов АС3, позволяющий осуществлять обмен данными между интерфейсами RS-485 и RS-232. При этом коммутация направления передачи данных осуществляется интерфейсом RS-232 аппаратно, с помощью линии RTS.

ОВЕН АС3-М

В настоящий момент готовится к выходу модификация ОВЕН АС3-М с автоматическим определением направления передачи данных через RS-485. Это позволяет исключить аппаратное управление и повысить скорость передачи данных. Применение микроконтроллера и современной элементной базы предоставило возможность повысить помехозащищенность прибора и уменьшить его габариты.

АС3-М поддерживает любые протоколы и кадры данных, физическая реализация которых основана на интерфейсах RS-232 и RS-485. Прибор позволяет подключать к промышленной информационной сети RS-485 устройства с интерфейсом RS-232, такие

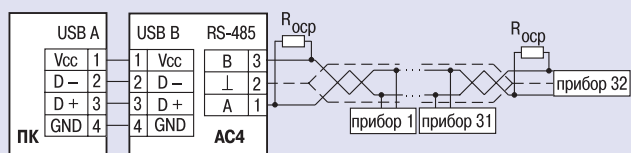


Рис.4. Схема подключения прибора ОВЕН АС4

Таблица 2. Основные технические характеристики прибора ОВЕН АС4

Наименование	Значение
Питание	
Напряжение (на шине USB)	= 4,75...5,25 В
Потребляемая мощность	не более 0,5 ВА
Гальваническая изоляция входов	не менее 1500 В
Интерфейс USB	
Стандарт	USB 2.0
Длина линии связи с внешним устройством	не более 3 м
Скорость обмена данными	до 115200 бит/с
Используемые линии передачи данных	D+, D-
Интерфейс RS-485	
Стандарт	TIA/EIA-485
Длина линии связи с внешним устройством	не более 1200 м
Количество приборов в сети	не более 32
Используемые линии передачи данных	A (D+), B (D-)
Корпус	
Степень защиты	IP20
Крепление	на DIN-рейку

как ПК, считыватель штрих-кодов, электронные весы и т. д. Схема подключения АС3-М представлена на рис.3.

Преобразователь интерфейсов ОВЕН АС3-М будет выпускаться в двух модификациях, отличающихся типом и величиной напряжения питания: АС3-М-220 (переменное напряжение питания 220 В, 50 Гц) и АС3-М-024 (постоянное напряжение питания 24 В). Основные технические характеристики прибора представлены в табл.1.

ОВЕН АС4

В современных ПК и ноутбуках, которые часто используются для настройки систем автоматизации, в стандартной комплектации зачастую отсутствует интерфейс RS-232 – на его смену пришел USB.

Шагая в ногу со временем, компания ОВЕН готовит к выходу следующий прибор линейки преобразователей интерфейсов – ОВЕН АС4, который обеспечит полное взаимопонимание интерфейса USB современных ПК (поддерживается и USB 2.0) с приборами стандарта RS-485. В отличие от приборов с интерфейсом RS-232 (ОВЕН АС3 и АС3-М), взаимодействие операционной системы (ОС) персонального компьютера с преобразователем ОВЕН АС4 обеспечивает драйвер, устанавливаемый на ПК. Драйвер позволяет ОС видеть подключенный преобразователь, как виртуальный COM-порт, что предоставляет возможность общаться с прибором, как с обычным аппаратным COM-портом. Поэтому для работы с преобразователем ОВЕН АС4, можно без дополнительной адаптации использовать информационные системы (SCADA, конфигураторы и т.д.), общающиеся с внешними сетями посредством обычных асинхронных протоколов. Преобразователь интерфейсов ОВЕН АС4 позволяет подключать к промышленной сети RS-485 персональный компьютер, имеющий USB-порт, при этом питание прибора осуществляется от шины USB. Схема подключения ОВЕН АС4 представлена на рис.4. Технические характеристики преобразователя ОВЕН АС4 представлены в табл.2.

Из особенностей адаптеров ОВЕН АС3-М и АС4 стоит отметить наличие у них гальванической изоляции портов, а также встроенных оконечных согласующих резисторов номиналом 100 и 120 Ом.

Итого, используя в системах автоматизации преобразователи интерфейсов производства компании ОВЕН, на заданный в начале статьи вопрос всегда можно с уверенностью ответить: «Yes, I'm!».

Новые адаптеры ОВЕН АС3-М и АС4 поступят в продажу в июле 2006 г. по цене **1534** руб.(с НДС). На интересные вопросы по этим приборам ОВЕН ответы можно получить по телефону (495) 221-60-64 или на сайте www.owen.ru. ■

Электромагнитная совместимость и устойчивость изделий компании ОВЕН к электромагнитным помехам

*Рустам Абдуллоевич ХАЙРУЛЛИН,
начальник отдела тестирования компании ОВЕН*

Обсуждать надёжность и устойчивость средств автоматизации и микропроцессорных приборов к воздействию на них электромагнитных помех невозможно без учёта такого явления как электромагнитная совместимость (ЭМС). Но далеко не все хорошо себе представляют, что это такое. В этом номере «АИП» мы открываем серию статей, которые помогут вам поближе познакомиться с этим новым для многих понятием

Популярно об электромагнитной совместимости и устойчивости

Любые работающие радиоэлектронные приборы и оборудование, включая кабели электропитания и линии электропередач, радио- и телепередающие станции, системы зажигания автомобилей, даже люди и животные, которые являются носителями электростатического электричества, создают разнообразные по характеру, как правило, невидимые глазу электромагнитные помехи, которые, в свою очередь, влияют на работу других радиоэлектронных устройств.

И чем чувствительнее к этим помехам каждое конкретное радиоэлектронное устройство, тем заметнее это влияние. Помехи приводят к самым разнообразным последствиям, от самых незначительных (чувство некоторой досады из-за треска при прослушивании любимой радиостанции) до трагических (при сбоях в работе систем безопасности или нарушении работоспособности приборов на борту самолета).

Теперь приведём несколько определений.

Электромагнитная обстановка – совокупность электромагнитных помех, создаваемых работающим радиоэлектронным оборудованием в определённом месте.

Электромагнитная помеха – любое электромагнитное явление естественного или искусственного происхождения, которое может ухудшить качество функционирования технического средства.

Устойчивость к электромагнитным помехам – способность технических средств функционировать без ухудшения качества при воздействии на них электромагнитных помех.

Электромагнитная совместимость – это способность приборов, создающих электромагнитные поля, работать совместно так, что возникающие при этом радиопомехи не превышают установленного уровня и не мешают нормальной работе каждого из приборов.

Таким образом, понятие электромагнитная совместимость (ЭМС) включает в себя два аспекта: устойчивость электронных приборов и устройств к воздействию на них электромагнитных помех, и неизбежность создания этими приборами и устройствами электромагнитных помех для другого радиоэлектронного оборудования.

В этой статье мы будем говорить в основном об устойчивости приборов и электронных устройств к воздействию на них электромагнитных помех.

Наиболее характерные примеры проявления влияния электромагнитных помех:

- отказы систем контроля и управления АЭС;
- отказы бортовых систем самолётов и наземных систем наведения;
- сбои медицинской аппаратуры диагностики и жизнеобеспечения;
- отказы систем контроля и управления на производстве;
- непосредственное влияние на здоровье человека электромагнитных излучений от различного рода радиоэлектронного оборудования, особенно высокочастотного (сотовых телефонов, компьютеров, радиостанций, СВЧ-печей, ВЧ установок, линий высоковольтной передачи и т.д.);
- сбои линий связи;
- потери информации в компьютерах (особенно ощутимы потери в электронных системах платежей).

Европейская Директива по электромагнитной совместимости

Над проблемой ЭМС долгое время не задумывались, пока в банковских системах не были зарегистрированы массовые сбои, вызванные электромагнитными помехами. Это и привело к появлению Директивы 89/336/ЕС (European EMC Directive 89/336/EEC), которая обязала страны Европейского сообщества ввести единые стандарты по ЭМС и разработать систему сертификации.

Директива включает в себя обширный набор стандартов и норм, разработанных с целью улучшить электромагнитную обстановку в странах ЕЭС. Задача Директивы – способствовать повышению устойчивости электрических систем к воздействию внешних электромагнитных полей и уменьшению их излучений во внешнюю среду.

Директива сама по себе не устанавливает детальных технических ограничений и опирается на соответствующие европейские стандарты:

- по излучению (EN 50081 – Generic Emission Standard);
- восприимчивости (EN 55082 – Generic Immunity Standard);
- методам тестирования (EN 55022 – Limits and Methods of Measurement of Radio Interference Characteristics).

В результате внедрения Директивы с 1996 года в Европе не допускается продажа технических средств без сертификата соответствия стандартам по электромагнитной совместимости (CE). Основные требования, предъявляемые к производимому оборудованию, следующие:

- оборудование не должно производить помехи, превышающие уровень, дозволённый для нормального функционирования другого радио- и телекоммуникационного оборудования;
- оборудование должно иметь соответствующий уровень помехозащищённости, способный обеспечивать его нормальное функционирование.

Сертификация по ЭМС в России

В России до начала 2001 года обязательной сертификации по ЭМС подлежало электротехническое и электронное оборудование, включённое в соответствующий реестр. Это оборудование, производимое для военно-промышленного комплекса, атомных электростанций, специальное медицинское, авиационное и космическое оборудование.

Теперь Россия приблизилась к Европе и на базе международных стандартов, разработала свою систему ГОСТов и сертификации. С введением новых стандартов практически вся электротехническая продукция подпадает под обязательную сертификацию по ЭМС.

Таблица 1. Требования по помехоустойчивости для оборудования класса «А»

Наименование порта	Вид помехи	Основополагающий стандарт	Уровень испытательного воздействия
Порт корпуса	Электростатические разряды	ГОСТ Р 51317.4.2	± 4 кВ/ ± 8 кВ (контактный разряд / воздушный разряд)
	Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80 – 1000 МГц	ГОСТ Р 51317.4.3	10 В/м
	Магнитное поле промышленной частоты	ГОСТ Р 50648	30 В/м ¹⁾
Порты электропитания переменного тока	Динамические изменения напряжения электропитания: • провалы напряжения • прерывания напряжения • выбросы напряжения	ГОСТ Р 51317.4.11	70 % $U_{ном}$, 50 периодов < 5 % $U_{ном}$, 5 периодов 120 % $U_{ном}$, 50 периодов
	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	± 2 кВ
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	± 1 кВ ²⁾ / ± 2 кВ ³⁾
	Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот 150 кГц – 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В ⁴⁾
Порты электропитания постоянного тока ⁷⁾	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	± 2 кВ
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	± 1 кВ ²⁾ / ± 2 кВ ³⁾
	Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот 150 кГц – 80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В ⁴⁾
Порты ввода-вывода	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	± 1 кВ
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	± 1 кВ ^{3), 6)}
	Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот 150 кГц–80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В ^{4), 5)}
Порты ввода-вывода при передаче сигналов по электрическим сетям (см. ГОСТ Р 51317.3.8)	Наносекундные импульсные помехи	ГОСТ Р 51317.4.4	± 2 кВ
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	ГОСТ Р 51317.4.5	± 1 кВ ²⁾ / ± 2 кВ ³⁾
	Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот 150 кГц–80 МГц	ГОСТ Р 51317.4.6	3 В ⁴⁾

¹⁾ Только для оборудования, чувствительного к магнитному полю.

²⁾ Подача помехи по схеме «провод – провод».

³⁾ Подача помехи по схеме «провод – земля (заземление)».

⁴⁾ Уровень испытательного воздействия для кондуктивных помех, наведённых радиочастотными электромагнитными полями, ниже, чем для радиочастотного электромагнитного поля, поскольку первые имитируют условия резонанса на каждой частоте и поэтому являются более жёстким испытанием.

⁵⁾ Только в случае, когда длина кабеля превышает 3 м.

⁶⁾ Только в случае протяжённых линий.

⁷⁾ Соединения по постоянному току между частями оборудования или системы, которые не подключены к распределительной сети постоянного тока, рассматриваются как порты ввода-вывода.

Классификация электронных приборов¹ в соответствии с условиями эксплуатации

Современный рынок, в том числе и в области АСУ ТП, изобилует предложениями от различных производителей. Как правило, решающим фактором при выборе того или иного устройства является либо цена, либо приверженность к торговой марке, либо функциональные возможности. Но случается, что приборы, хорошо показавшие себя в одном месте, плохо работают в другом из-за промышленных помех. В итоге потребитель оказывается разочарованным в своём приобретении. А всё дело в том, что остались неучтёнными предполагаемые условия: эксплуатация, электромагнитная совместимость (ЭМС) выбранного прибора и его устойчивость к электромагнитным помехам.

По устойчивости к электромагнитным помехам изделия подразделяются на приборы, предназначенные для эксплуатации в контролируемой электромагнитной обстановке (условно – жилая зона) и приборы, предназначенные для эксплуатации в неконтролируемой электромагнитной обстановке – в промышленной зоне как в помещениях, так и вне их. Требования к последним гораздо выше.

К применяемым в промышленных зонах относятся устройства и приборы, предназначенные для применения в местах, характеризующихся наличием в них или в непосредственной близости хотя бы одного из следующих условий:

- электрической сети, питающей электрической энергией промышленное оборудование и оборудование аналогичного назначения;
- промышленных, научных, медицинских и бытовых высокочастотных устройств, удовлетворяющих нормам индустриальных радиопомех, регламентированным в ГОСТ Р 51318.11 для устройств класса А;

- частых переключений значительных индуктивных и ёмкостных нагрузок в электрических сетях;
- значительных величин, потребляемых оборудованием, токов и связанных с ними уровней магнитных полей.

Требования ГОСТов по помехоустойчивости с учётом электромагнитной обстановки

Исходя из вышесказанного все приборы, изготавливаемые фирмой ОВЕН, относятся к подгруппе приборов, предназначенных к применению в промышленных зонах, и в соответствии с этим все они проходят обязательное тестирование на помехоустойчивость с учётом требований ГОСТов по ЭМС.

По устойчивости к электромагнитным помехам изделия фирмы ОВЕН соответствуют ГОСТ Р 51317.6.2 (МЭК 61000-6-2-99) «Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах», устанавливающий требования к техническим средствам с учётом электромагнитной обстановки, присущей промышленным зонам.

Так же изделия фирмы ОВЕН в зависимости от назначения соответствуют:

- 1) оборудованию класса «А»² по ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97) «Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения», который устанавливает требования электромагнитной совместимости, виды и жёсткость испытаний для технических средств измерения и управления промышленными процессами, а также оборудования, используемого в лабораторных или иных условиях для анализа, измерения, индикации и регистрации свойств изделий, веществ, материалов, а также для приготовления веществ и материалов.
- 2) ГОСТ Р 51841-2001 (МЭК 61131-2-92) «Программируемые контроллеры»;

¹ Под словом «прибор» мы понимаем любое электронное устройство, в том числе контроллеры;

² Оборудование класса «А» предназначено для применения в промышленных зонах (см. ГОСТ Р 51317.6.2)

Таблица 2. Критерии качества функционирования оборудования класса «А» при испытаниях

Вид электромагнитной помехи	Существенные функции	Непрерывно выполняемые неконтролируемые функции	Непрерывно выполняемые и контролируемые функции	Кратковременные функции
Электростатические разряды по ГОСТ Р 51317.4.2	A	B	B	C
Радиочастотное электромагнитное по ГОСТ Р 51317.4.3	A	A	A	B
Наносекундные импульсные помехи по ГОСТ Р 51317.4.4	A	B	B	B
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5	A	A	A	C
Кондуктивные помехи, наведённые радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6	A	A	A	C
Динамические изменения напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11	A	B	C	C

3) ГОСТ Р 51318.24-99 (СИСПР 24-97) «Устойчивость оборудования информационных технологий к электромагнитным помехам»;

4) ГОСТ 13661-92 «Пассивные помехоподавляющие фильтры и элементы».

В таблице 1 приведены требования к видам и уровням электромагнитных помех, которые предъявляются к оборудованию класса «А», согласно ГОСТ Р 51522-99. Зная характер и уровень помех на предприятии, с помощью этой таблицы возможно определить, какие приборы фирмы ОВЕН смогут быть вам полезны и будут работать без сбоев в ваших условиях.

Во время проведения испытаний на испытуемое оборудование поочередно подаётся соответствующая помеха и при этом оценивается качество функционирования этого оборудования. В зависимости от реакции испытуемых приборов различают следующие критерии качества функционирования:

- **критерий качества функционирования А.** При этом испытуемое оборудование (ИО) должно нормально функционировать при установленных уровнях помех во время проведения испытаний;
- **критерий качества функционирования В.** В течение испытаний допускаются временное ухудшение характеристик функционирования и/или потеря каких либо функций ИО, которые восстанавливаются после прекращения помехи без вмешательства оператора;

- **критерий качества функционирования С.** В течение испытания происходит временное ухудшение характеристик функционирования или потеря функций ИО, которые требуют вмешательства оператора или перезапуска системы;

- **критерий качества функционирования D.** Ухудшение характеристик функционирования или потеря функций ИО, которые не восстанавливаются из-за повреждения оборудования, элементов, программного обеспечения или потери данных.

Критерий качества функционирования D по понятным причинам не применяют. Необходимо отметить, что зачастую при эксплуатации прибора невозможно установить один и тот же критерий качества функционирования испытуемого оборудования для электромагнитных помех всех видов. При выборе критериев качества функционирования необходимо учитывать важность выполняемых испытуемым оборудованием функций, продолжительность их выполнения и наличие контроля за выполнением этих функций. Комбинации критериев качества функционирования приведены в таблице 2.

К сожалению, в одной статье невозможно полностью раскрыть всю суть такого понятия как ЭМС, и, в частности, вопросы устойчивости радиоэлектронных устройств к подобного рода помехам, а тем более разобраться в сложных хитросплетениях требований различных ГОСТов, поэтому мы продолжим эту тему на страницах нашего журнала в следующих выпусках. ■



ОВЕН ТРМ133

НОВЫЙ КОНТРОЛЛЕР для систем приточной вентиляции с водяным калорифером



www.owen.ru

- » Автоматический выбор режима: отопление/кондиционирование, прогрев калорифера, день/ночь, защита калорифера от замерзания, защита от превышения температуры обратной воды по графику и др.
- » Автонастройка ПИД-регуляторов
- » Часы реального времени
- » Интерфейс RS-485
- » Конфигурирование с ПК или с передней панели

Цена с НДС – 6844 руб.

109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д.2.
Телефон: (495) 221-6064, 171-0921.
Факс: (495) 174-8839. E-mail: sales@owen.ru

Коротко о новом

Измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ 201. Прямое управление твердотельным реле

Максим КРЕЦ,
инженер-консультант ОВЕН

В прошлых номерах нашего издания мы говорили о появлении в продаже регуляторов с новым типом выходного устройства «Т», предназначенного для управления твердотельным реле (№№ 02'04, 01'05). Сегодня мы расскажем вам о применении выхода типа «Т» в терморегуляторах ОВЕН ТРМ201

С начала 2006 года покупатели продукции компании ОВЕН увидели этот выходной элемент в модельном ряду одноканальных измерителей-регуляторов с универсальным входом и интерфейсом RS-485 ОВЕН ТРМ201. Напомню, что выход типа «Т» представляет собой логический элемент активного типа, предназначенный для подключения так называемых твердотельных реле. Нижний логический уровень выхода «Т» составляет от 0 до 1 В, а верхний – от 4 до 6 В.

Многие из вас, безусловно, оценили достоинства таких промежуточных устройств, как твердотельные реле – полупроводниковые силовые коммутирующие элементы с целью управления постоянного или переменного тока, гальванически изолированной от силовых цепей коммутации.

Твердотельные реле применяются для управления ТЭНами, электромагнитами, электродвигателями и другими исполнительными силовыми механизмами. Такие широкие возможности использования твердотельных реле обусловлены их несомненными достоинствами по сравнению с реле электромагнитными:

- длительным сроком службы;
- возможностью слаботочного управления (от приборов, контроллеров и т.п.);

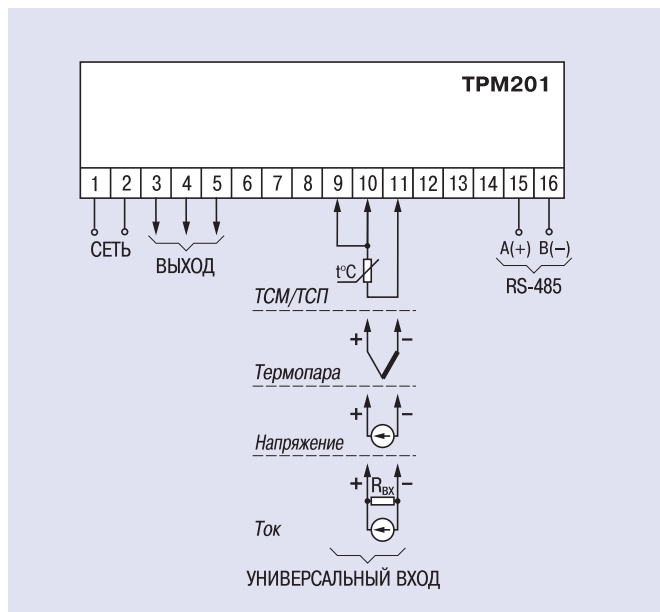


Рис.1. Общая схема подключения ОВЕН ТРМ201



- отсутствием «дребезга» контактов, так как коммутация осуществляется посредством полупроводникового элемента;
- отсутствием дугового разряда при размыкании реле, что позволяет применять их в пожароопасной и взрывоопасной среде;
- схемой переключения в «нуле» синусоиды, что уменьшает уровень помех;
- меньшими габаритами;
- простотой монтажа.

Для подтверждения сказанного предлагаю читателю отзыв одного из наших клиентов о работе схемы управления, построенной с применением твердотельных реле COSMO KSD225AC3: «В 2005 году мы расширили свое производство. В прессовочный цех были закуплены новые термопрессы с щитами управления на базе регуляторов компании ОВЕН. В качестве силовых промежуточных устройств были установлены твердотельные реле COSMO KSD225AC3. После месяца эксплуатации этого оборудования операторы цеха дали отличные оценки по многим показателям работы термопрессов. В том числе и по работе твердотельных реле, которыми впервые были заменены обычные электромагнитные пускатели. После замены всех имеющихся электромагнитных пускателей на полупроводниковые твердотельные реле в цеху заметно снизился уровень шума, а также были отмечены улучшения в точности поддержания температуры в нагреваемых плитах прессов. Постепенно мы меняем пускатели на твердотельные реле и в других цехах...».

Появление в продаже одноканального измерителя-регулятора ТРМ201, имеющего возможность напрямую, без дополнительных источников питания управлять твердотельными реле, порадует приверженцев продукции компании ОВЕН и в очередной раз «пощекочет» нервы конкурентам. Приборы ТРМ201 с выходом «Т» производятся в корпусах щитового монтажа «Щ1», «Щ2» и настенном «Н», их цена, как и других стандартно производимых измерителей-регуляторов ТРМ201, составляет **2242** рубля, включая НДС.

Более подробную информацию о приборе ОВЕН ТРМ201 с выходом типа «Т» можно будет получить по телефону (495) 174-82-82 или на сайте www.owen.ru.

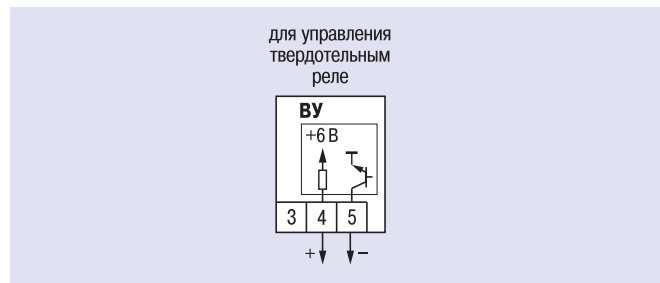


Рис.2. Схема подключения ОВЕН ТРМ201 с выходом типа «Т»

Коротко о новом

Контроллер систем приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133 успешно прошёл испытания на АвтоВазе

В январе месяце текущего года в ОАО «АвтоВаз» были успешно завершены испытания системы автоматического регулирования (САР) с использованием контроллера систем приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133.

Протицируем выдержки из «Акта испытания прибора ОВЕН ТРМ133И-01» от 18.01.2006 г., присланного из ОАО «АвтоВаз»:

«В период с 28.11.2005 г. по 17.01.2006 г. на приточной системе П2 корпуса 128 рембазы энергетического производства проведены испытания системы автоматического регулирования с использованием программируемого контроллера приточных систем модели ТРМ133И-01 (изготовитель – фирма ОВЕН), установленного по проекту ..., разработанному техгруппой цеха КИПиА.

В результате испытаний установлено: прибор работает устойчиво, заданный режим выдерживает точно, в случае откло-

нения параметров за пределы уставок самостоятельно останавливает и запускает приточную систему; удобный русифицированный дисплей наглядно отображает всю необходимую информацию о состоянии датчиков и о режимах работы приточной системы.

Заключение: Рекомендуется применение САР на приборе ОВЕН ТРМ133И-01 и на других приточных системах взамен САР на пневмоавтоматике, работавших в ОАО «АвтоВаз» с 1963-1970 и снятых производителями с производства».

Прим. редакции. О контроллере систем приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133 мы рассказывали читателям в предыдущих номерах журнала («АиП» №№ 02'04, 01'05).



Прибор ПКП1 отлично зарекомендовал себя на Мосводоканале

В апреле 2005 года ПО ОВЕН приступило к производству новой модификации приборов ПКП1, а именно – ПКП1И. В задачу этих приборов входит управление задвижками или затворами без применения концевых выключателей. Прибор позволяет визуально контролировать положение задвижек и имеет функцию защитного выключения при возникновении аварийной ситуации. Первой партией новых приборов была оборудована Филёвская канализационная насосная станция.

До ввода в эксплуатацию ПКП1И на насосных станциях контроль задвижек осуществлялся с помощью более ранней модификации прибора – ПКП1Т. Именно эти приборы вот уже пять лет успешно применяются на старейшей насосной станции – Саввинской – и около трех лет эксплуатируются на насосных станциях в Южном Бутово.

За это время были выяснены все возможности ПКП1Т, контролирующих положения задвижки во времени её перемещения и току, потребляемому электродвигателем.

В результате многочисленных испытаний была разработана новая, доработанная модификация прибора ПКП1И, позволившая решить те проблемы, которые не могли быть разрешены при использовании прибора ПКП1Т. Данная модификация даёт возможность применить прибор для работы с любыми типами задвижек, на которых возможно установить датчик числа оборотов вторичного вала привода.



Прибор ПКП1И в течение года проходил испытания на Филёвской канализационной насосной станции Мосводоканала, и сегодня можно сказать о его достоинствах. Протицируем выдержки из отзыва начальника отдела АСУ В.М. Зарудина о работе прибора ПКП1: «В результате эксплуатации прибора установлено следующее:

- отсутствие выхода из строя задвижек и затворов;
- удобство визуального контроля положения затворов и задвижек по цифровому индикатору;
- сохранение положения задвижки при пропадании питания;
- передача информации о положении задвижек и затворов на центральный диспетчерский пункт;
- надёжность приборов в процессе эксплуатации.

Применение приборов ПО ОВЕН обусловлено авторитетом и устойчивостью производителя на рынке контрольно-измерительных приборов и устройств автоматики.

Прим. редакции. О приборе ПКП1 и его применении можно прочитать в номерах «АиП»: 02'04, 02'05 и в текущем номере на стр. 21.

Модуль ОВЕН МВА8 как средство экономии

Андрей ЕЛЬЦОВ,
инженер-консультант ОВЕН

Уважаемые читатели! Этой рубрикой мы открываем серию статей, рассказывающих о результатах применения продукции ОВЕН в той или иной отрасли промышленности.

Надеемся, опубликованные примеры применения помогут вам увидеть «на практике» возможности и преимущества приборов ОВЕН и сделать правильный выбор!

В одной из наших предыдущих статей мы уже писали о новой разработке фирмы ОВЕН – универсальных модулях ввода/вывода МВА8 и МВУ8 («АиП» № 02' 04, стр. 5). Были рассмотрены технические характеристики модулей, их функциональные возможности и достоинства. Напомним, что основным достоинством модулей ввода МВА8 является наличие *универсальных* входов, к которым можно подключать датчики с различными характеристиками. Причем немаловажным является тот факт, что модуль ввода ОВЕН МВА8 поддерживает наиболее распространённые в российской промышленности датчики, такие как термопреобразователи сопротивления ТС50/100М и термопары ТХК (L) (большинство зарубежных модулей ввода такие датчики не поддерживают).

Основным же достоинством модулей вывода МВУ8, является возможность «интеллектуального» управления. Это позволяет прибору без дополнительных сигналов со стороны компьютера или с контроллера осуществлять управление исполнительными устройствами и аварийной сигнализацией.

Опыт эксплуатации

После выхода приборов в серийное производство и свободную продажу прошло более года, и уже можно подвести некоторые итоги.

Большое количество организаций приобрело модули ввода/вывода ОВЕН МВА8/МВУ8 для использования в своих технологических процессах: одни компании установили и давно используют их; другие компании пока ещё доводят проекты до логического завершения. Причём, как и следовало ожидать, область применения модулей ввода/вывода достаточно широка: это и

ЖКХ, и химическая, и нефтегазоперерабатывающая и многие другие отрасли промышленности.

Хотелось бы отметить, что большим спросом пользуются модули ввода МВА8. Да это и логично: в большинстве технологических процессов требуется больше каналов измерения, чем каналов управления. Поэтому в этой статье мы расскажем о примерах применения модуля ОВЕН МВА8 (в химической промышленности).

Химическая промышленность. Цеховой учет

Одним из потребителей модулей ввода ОВЕН МВА8 является компания ОАО «ХИМПРОМ». ОАО «ХИМПРОМ» производит продукцию с 60-х годов. И по производству ряда продуктов – этилсиликат, метилхлорид, комплексоны, нитрилотриметилфосфоновая кислота, ингибитор солеотложений ИОМС-1, оксиэтилидендифосфоновая кислота – ОАО «ХИМПРОМ» на российском рынке занимает лидирующие позиции. Как и любое крупное предприятие, ОАО «ХИМПРОМ» имеет собственный отдел АСУ ТП, на который периодически возлагаются задачи по модернизации устаревшего оборудования или по созданию новых АСУ.

Специалисты АСУ ТП ОАО «ХИМПРОМ» заинтересовались модулем ввода ОВЕН МВА8 в момент, когда перед ними встала задача модернизировать систему учёта энергетических и материальных потоков. Такая необходимость возникла в связи с тем, что используемые до этого контроллеры РЕМИКОНТ производства чебоксарского завода «ЗЭИМ» морально устарели и требовали замены, а их современные аналоги обладали избыточностью и их цена, мягко говоря, не устраивала (цена одного нового контроллера с 16 каналами измерения составляет около 30000 руб., в то время как цена МВА8 с 8 каналами измерения – всего 3000 руб.). Помимо этого были рассмотрены и модули ввода как отечественных, так и зарубежных производителей, а также регистраторы. Основными требованиями к характеристикам этих приборов были: наличие удобного интерфейса для конфигурирования и конкурентоспособная цена.

На предприятии функционирует порядка 50 цехов и для каждого цеха необходимо организовать учёт воды, газа, пара, тепла и других ресурсов. В каждом цехе установлено в среднем от 2 до 10 модулей МВА8, к которым подключаются: датчики давления, датчики перепада давления, датчики температуры и другие приборы. Вся информация, полученная с датчиков, с помощью модуля ввода преобразуется в цифровой код и передаётся через интерфейс RS-485 на компьютер оператора (рис.1). В качестве программного обеспечения на компьютере используется SCADA-система «КАСКАД». Программа обрабатывает полученные сигналы, преобразуя их в необходимые параметры учёта, и осуществляет регистрацию всех параметров на основном сервере (рис. 2).

Результаты модернизации

Автоматизированная система учёта энергоресурсов, построенная на основе модулей ввода ОВЕН МВА8, эксплуатируется уже год. К настоящему моменту она охватывает большинство цехов.

За время эксплуатации созданной системы удалось:

- в значительной мере сэкономить финансовые ресурсы на создание (модернизацию) системы учёта;
- уменьшить количество обслуживающего персонала, так как оборудование не требует практически никакого обслуживания;
- увеличить качество контроля расхода ресурсов, что в свою очередь повлияло на стоимость конечного продукта.

В вышеописанном примере применения модули фирмы ОВЕН использовались для измерения давления, температуры, расхода различных ресурсов и т.п. Похожие задачи встречаются и в других отраслях, но чаще в ЖКХ. Поэтому существует огромный опыт применения описанных выше приборов именно в этой области. Но об этом мы расскажем в следующих номерах журнала.

Нельзя не заметить тот факт, что сравнительно большое количество компаний используют модули ввода/вывода фирмы ОВЕН

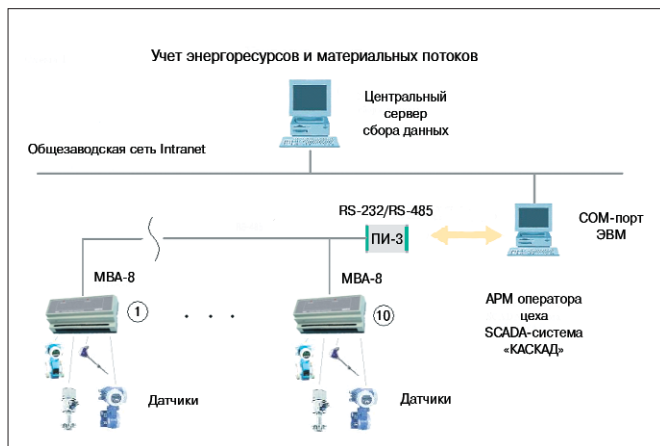


Рис.1. Общая схема учёта энергоресурсов

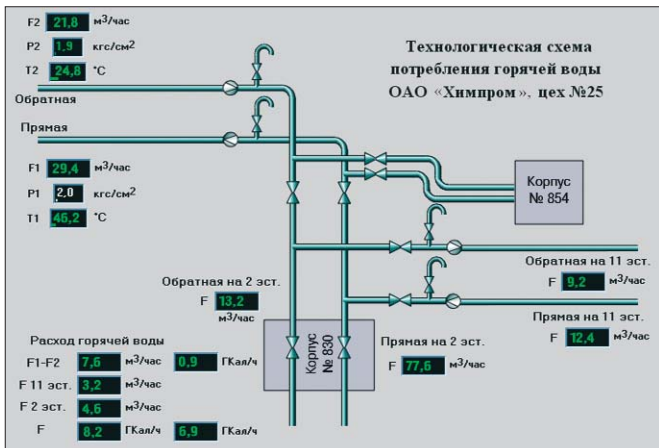


Рис.2. Одна из технологических схем на мониторе оператора

В этих случаях основным критерием выбора в пользу модулей ввода/вывода ОВЕН МВА8/МВУ8 является цена. То есть, если вы заплатили пару тысяч евро за «логику», то сэкономить на каждом дополнительном аналоговом (универсальном) входе/выходе порядка 20 евро становится достаточно выгодно. Особенно если этих входов/выходов понадобится не *один* и не *два* десятка. Наряду с этим хотелось бы отметить, что компания ОВЕН планирует внедрить в производство модули ввода/вывода с поддержкой протокола ModBus. Также специалисты компании ОВЕН готовы написать драйверы обмена через RS-485 (протокол ОВЕН) для используемого вами оборудования.

И как не упомянуть про интересующий большинство клиентов вопрос – надёжность оборудования?! За весь срок эксплуатации (более года) модулей ввода/вывода из 1000 приборов МВА8/МВУ8 в сервисный центр ОВЕН вернулись лишь три, что составляет менее 0,5% от общего объёма. Более подробную информацию о модулях ввода/вывода ОВЕН МВА8/МВУ8 можно получить по телефону (495) 174-82-82, по e-mail support@owen.ru или на сайте www.owen.ru.

От редакции. В следующем номере журнала мы расскажем о применении модулей ОВЕН МВА8/МВУ8 в пищевой промышленности. ■

совместно с контроллерами крупнейших зарубежных фирм, специализирующихся на автоматизации технологических процессов.

* Поддержка протоколов ModBus и DCON



www.owen.ru

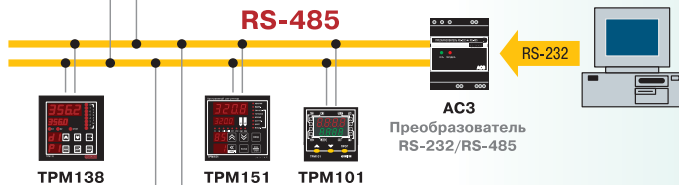
Модули ввода/вывода ОВЕН



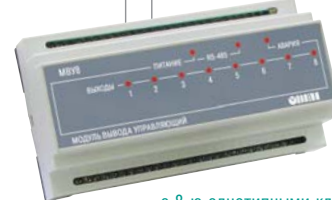
Модуль ввода аналоговый ОВЕН МВА8

- Восемь универсальных входов для подключения:
 - ТСМ 50/100, ТСП 50/100/500/1000, ТСН 500/1000
 - ТХК, ТХА, ТНН, ТЖК, ТПП, ТПР, ТВР (А-1, 2, 3), ТМК;
 - 0(4)...20 мА, 0...5 мА, -50...+50 мВ, 0...1 В;
 - «сухих» контактов;
 - датчиков положения задвижки

Цена МВА8 с НДС – 3186 руб.



Конфигурирование с ЭВМ
Бесплатно: OPC-драйвер, драйвер для TRACE MODE, библиотеки WIN DLL



Модуль вывода управляющий ОВЕН МВУ8

- До 8 каналов управления ТЭНами, задвижками и т. д.
- Генерация ШИМ- или аналогового сигнала управления по расчетной мощности ПИД-регулятора
- Непосредственное управление исполнительными механизмами по сигналу SCADA-системы (ШИМ, ON/OFF)
- Контроль нахождения в заданных пределах физической величины, поступающей из сети RS-485
- 8 встроенных выходных элементов в любых комбинациях (э/м реле 4 А 220 В, транзисторные или симисторные оптопары, ЦАП 4...20 мА или 0...10 В, выходы для управления твердотельным реле)

Цена МВУ8 с НДС:
с 8-ю однотипными ключевыми выходами (Р, К, С)2714 руб.
с различными комбинациями выходовот 3009 до 5074 руб.

109456, Москва, 1-й Вешняковский пр-д, д.2. Наш сайт: www.owen.ru. E-mail: sales@owen.ru.
Тел.: (495) 221-6064, 171-0921, 174-8940. Факс: (495) 174-8839.

Решение проблемы осенне-весеннего «перетопа»

Наиль МАХМУТОВ,
разработчик ОВЕН

В последнее время очень много говорят о несовершенстве принятой в крупных городах системы теплоснабжения с центральными тепловыми пунктами (ЦТП). Установленное на ЦТП оборудование имеет низкую эффективность, что приводит к большим потерям тепла и воды в разводящих сетях. Эта статья посвящена описанию системы, с помощью которой осуществляется централизованное регулирование температуры теплоносителя на выходе из ЦТП при зависимом присоединении систем отопления к тепловой сети

Вопросы рационального использования ресурсов уже давно в поле особого внимания государства. Теплоэнергетика – первая в списке отраслей, требующих разработки и внедрения новых технических решений, которые позволили бы экономить тепло без ущерба для потребителей, то есть нас с вами.

В настоящее время существует огромное количество энергоэффективных 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 минимальны-

ми вложениями уменьшить перерасход тепла, стабильно подерживая комфортный тепловой режим в отапливаемых помещениях?

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. 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 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 отношению 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 регулирова-

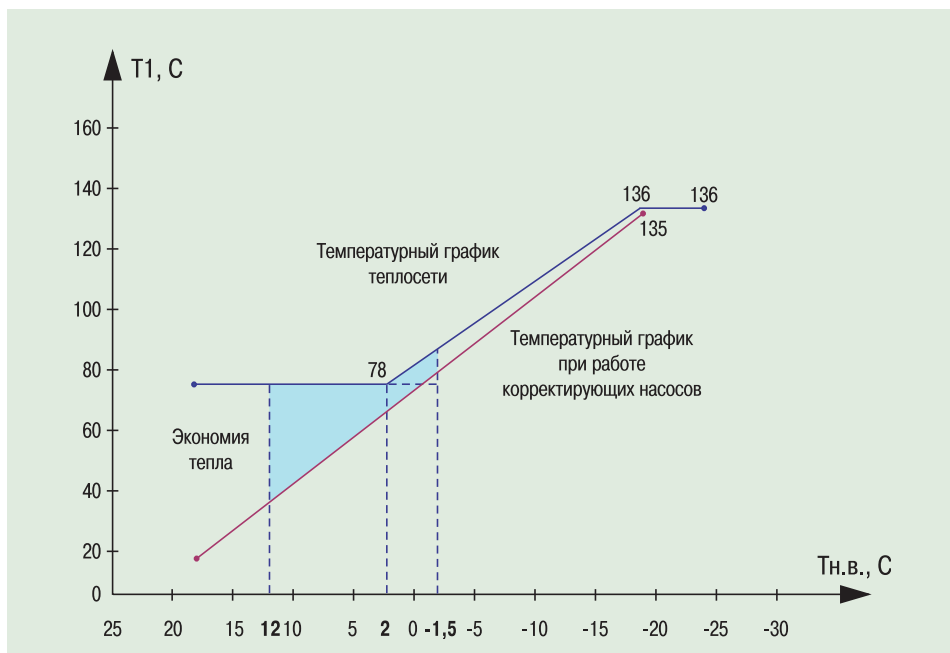


Рис. 1. Зависимость температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха в период осенне-весенней «срезки» температурного графика

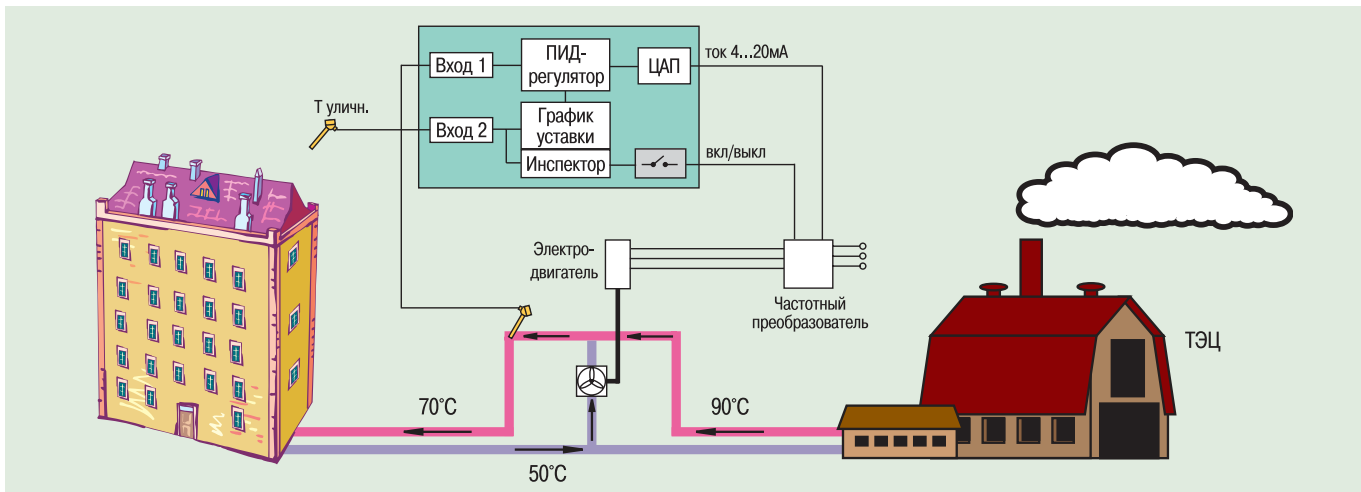


Рис. 2. Схема системы автоматического регулирования температуры теплоносителя с применением прибора ТРМ151–Щ1.ИР.05

ния 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 поддерживается заданный температурный график в период «срезки» температурного графика в тепловой сети.

В настоящее время отечественными и зарубежными фирмами предлагается широкий спектр специализированных контролле-

ров 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! ■



www.owen.ru

НОВИНКА: РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОР ТЕМПЕРАТУРЫ с термопарой ТХК в комплекте

простой в управлении терморегулятор
для печей, термоупаковочных аппаратов,
термоножей и т. д.

- » Контроль температуры в диапазоне 0...400 °С
- » Двухпозиционное (ON/OFF) регулирование
- » Прибор не требует настройки, кроме задания уставки с помощью ручки на лицевой панели прибора
- » Компактный корпус (лицевая панель 48×48 мм)

109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д.2.
Телефон: (495) 221-6064, 171-0921
Факс: (495) 174-8839. E-mail: sales@owen.ru

Сахар. Часть I. Вспомогательные подразделения

Владимир СЛЕСАРЕВ, начальник отдела АСУ,
ООО «Приморский сахар», г. Уссурийск

Позади полтора года работы. Закуплено свыше 160 приборов OVEN, большинство из которых уже установлено и работает. При помощи SCADA-системы осуществляется не только мониторинг процесса переработки сахара, но и дистанционное управление исполнительными механизмами. В общем, сахарный завод, построенный в 1935 году, обновился уже во второй раз и вновь соответствует требованиям современности.

Так как в рамках журнальной статьи описать всю выполненную работу невозможно, то излагаемый материал разделён на две части: первая статья ограничена рассказом об автоматизации вспомогательных подразделений, а вторая будет повествовать об основном производстве

Введение

Времена, когда наше предприятие перерабатывало сахарную свеклу, выращиваемую в хозяйствах советского Дальнего Востока, остались далеко позади. С некоторых пор поставщиками сырья стали для нас ... суда, швартующиеся у причалов Владивостокского порта. Из недр такого теплохода выгружается от 10 до 20 тысяч тонн сахара-сырца, произведённого в Юго-Восточной Азии. Товар этот имеет два основных свойства: во-первых, он дешев, а во-вторых, практически несъедобен (кристаллы тёмно-коричневого цвета, помимо сахара, содержат неприятные на вкус примеси).

Поэтому заморский продукт требует переработки, которой и занимается наш завод. Засыпные вагоны по мере разгрузки судна перевозят сахар-сырец на склад ООО «Приморский сахар», и их содержимое перегружается во вместительные хранилища.



Рис. 1. Мнемосхема мазутного хозяйства

Мазутное хозяйство

Так как наше предприятие способно переработать до 1000 тонн сахара в сутки, причём сахар-сырец в ходе переработки переводится в сироп, подвергается многократной очистке, отбеливанию и сушке, то становится 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 OVEN ТРМ138, модулей ввода OVEN 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 каждого 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, про одно из применений которого мы уже рассказали, идёт и на другие, причём довольно многочисленные технологические нужды, ввиду чего его расход очень велик. Вследствие этого потребность в технической воде у нашей ТЭЦ составляет до тысячи тонн в сутки. Естественно, что столь большое количество поступа-



Рис. 2. Данные по расходу мазута

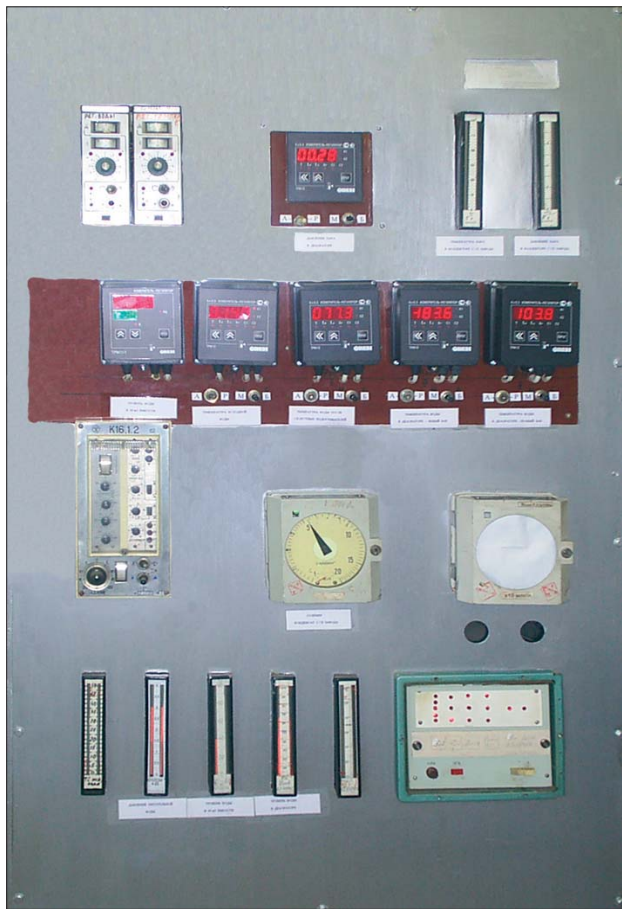


Фото 1. Щит управления станцией химической очистки воды

ющей 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. Перечислим установленные на нём приборы ОВЕН:

- Индикатор уровня воды в резервуаре – измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201 с отсечкой по верхнему уровню и с датчиком МЕТРАН 100ДД.
- 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

Так как автоматика всех четырёх котлов ТЭЦ одинакова, то для иллюстрации выполненных работ использована одна из нескольких фотографий: на фото 2 показан щит управления паровым котлом №1. На нём хорошо видны все приборы ОВЕН, установленные в ходе модернизации автоматики котла. Перечислим их:

- 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.
- 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 наш завод использует и питьевую (так называемую «городскую») воду, используемую непосредственно для переработки 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, выходящего 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.



Фото 2. Щит управления паровым котлом №1

пар на сах.пес. производство после турбины ТЭЦ	143.1	0.49	18.79	192.22	247.43	192.21	481.10
	температура °С	давление кгс/см ²	расход т/ч	количество Т с начала смены	количество Т за предыдущую смену	количество Т с начала суток	количество Т за предыдущие сутки
пар на сах.пес. производство с коллектора ТЭЦ	113.0	0.49	1.331	10.00	20.88	10.00	23.74
	температура °С	давление кгс/см ²	расход т/ч	количество Т с начала смены	количество Т за предыдущую смену	количество Т с начала суток	количество Т за предыдущие сутки
острый пар на сах.пес.производство	216.5	2.00	0.00	9.92	22.78	9.92	36.39
	температура °С	давление кгс/см ²	расход т/ч	количество Т с начала смены	количество Т за предыдущую смену	количество Т с начала суток	количество Т за предыдущие сутки
пар на бойлерную	146.8	0.67	9.84	96.90	114.15	96.90	216.35
	температура °С	давление кгс/см ²	расход т/ч	количество Т с начала смены	количество Т за предыдущую смену	количество Т с начала суток	количество Т за предыдущие сутки

Рис. 3. Данные по расходу пара

Обжиг извести

В процессе переработки сахара используется известь, причём в немалых количествах. Для обжига известняка служит специализированная печь производительностью 95 тонн в сутки, оснащённая дистанционно управляемыми механизмами загрузки и выгрузки. Необожжённый известняк смешивается с коксом и загружается в печь, где в результате горения кокса происходит обжиг извести и идёт выделение печного газа.

Обожжённую известь «гасят» подогретой водой, получая известковое молоко (водный раствор обожжённого известняка), которое фильтруют, доводят до необходимой плотности и подают в производство. Там же используют и печной газ CO₂.

В шите управления печью на приборы ОВЕН переведены управление весами кокса и шихты, многоточечное измерение температуры горения, регулирование температуры воды, идущей на гашение извести. Информация для оператора, управляющего печью, сведена в мнемосхему, приведённую на рис. 4.

В весах шихты и кокса установлены тензодатчики, нормализаторы сигнала и регуляторы ОВЕН ТРМ201, останавливающие насыпку по достижении заданного веса. Контроль температуры осуществляется при помощи датчиков ТСП-100П и модулей ввода ОВЕН МВА8. Контур регулирования температуры воды, идущей на гашение, состоит из датчика ТСМ-100М, регулятора ОВЕН ТРМ201 и исполнительного механизма, управляющего подачей пара на подогрев воды. ■

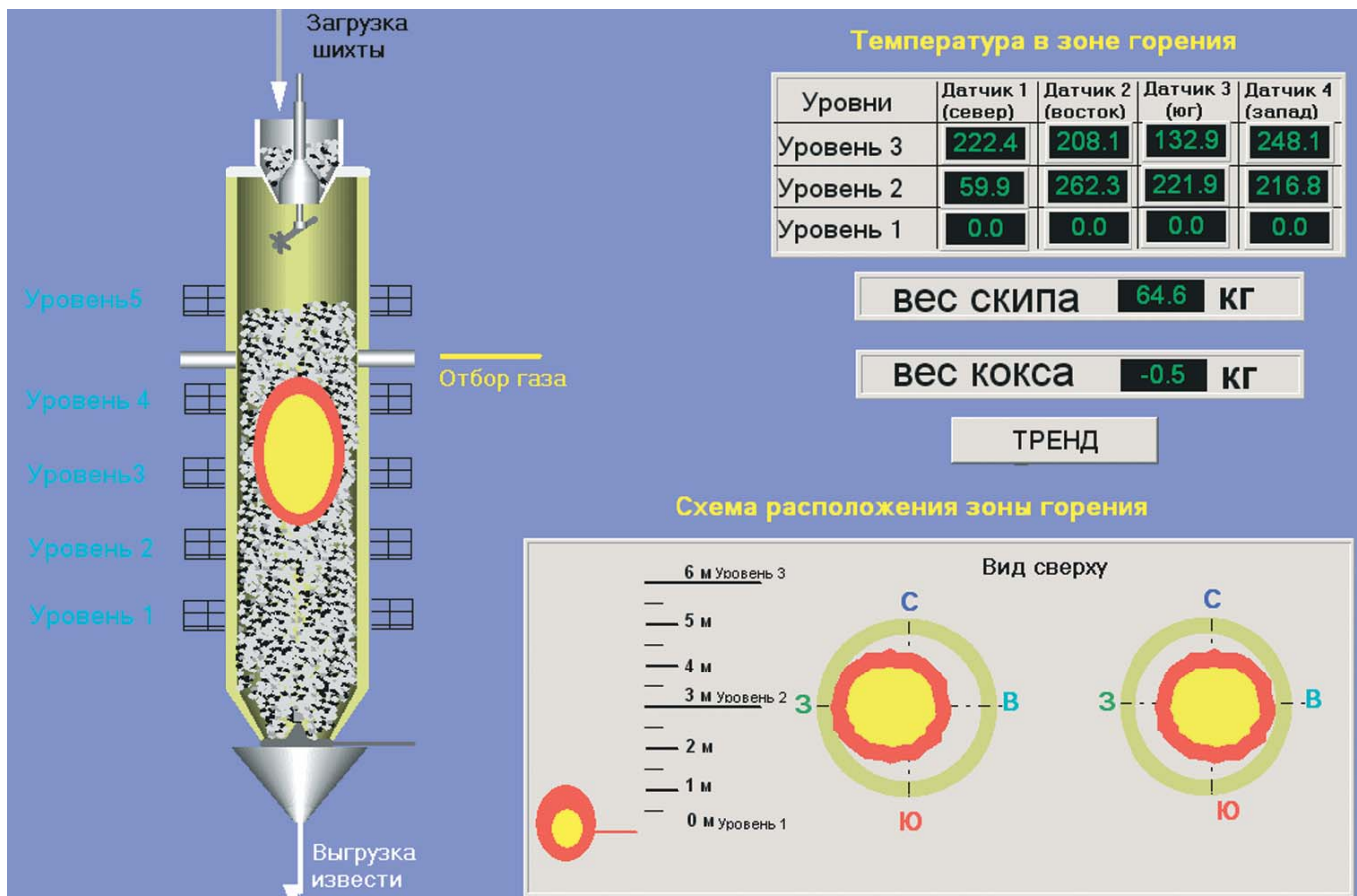


Рис. 4. Мнемосхема печи для обжига извести

ОВЕН ПЛК

Контроллеры ОВЕН ПЛК на базе среды CoDeSys обладают высокой программной и аппаратной надежностью, высокой производительностью, имеют большой объем внутренней памяти (8 Мб).

Основные характеристики ОВЕН ПЛК:

- » Надежная среда программирования CoDeSys
- » Встроенные интерфейсы Ethernet 10/100 Mbit, RS-485, RS-232, USB-Device, USB-Host
- » Протоколы ОВЕН, Modbus-RTU, Modbus-ASCII, DCON, Modbus-TCP, GateWay
- » Все дискретные входы (10 кГц) могут функционировать в режиме импульсного счетчика, триггера или энкодера
- » Все дискретные выходы могут быть настроены на генерацию ШИМ-сигнала с высокой точностью
- » Бесплатная библиотека функциональных блоков:
 - разработки ОВЕН: ПИД-регулятор с автонстройкой, блок управления 3-х позиционными задвижками и др.
 - стандартные библиотеки CoDeSys
- » Возможность расширения путем подключения модулей ввода/вывода
- » Встроенные часы реального времени и др.



CoDeSys



Контроллеры ОВЕН ПЛК позволяют организовать шлюз между приборами с протоколом ОВЕН (RS-485) и промышленными сетями с протоколами Modbus, Modbus-TCP, DCON.

Поддержка сетевых переменных среды обеспечивает ОВЕН ПЛК совместимость с любыми другими контроллерами с ядром CoDeSys.

ОВЕН ПЛК 100 – программируемый логический контроллер с дискретными входами и выходами:

- » 8 дискретных входов
- » 6 или 12 дискретных выходов (6 э/м реле или 12 транзисторных ключей по заказу)

Цена: \$250 (Low license)...\$280 (Med. license)

ОВЕН ПЛК 150 – программируемый логический контроллер с дискретными и аналоговыми входами и выходами:

- » 6 дискретных входов
- » 4 аналоговых входа (универсальных)
- » 4 дискретных выхода (э/м реле)
- » 2 аналоговых выхода (0(4)...20 мА, 0...10 В или универсальный 4...20 мА / 0...10 В по заказу)

Цена: \$320 (Low license)...\$350 (Med. license);
с универсальными выходами \$350 (Low license)...\$380 (Med. license)

Уровень воды в плавательном бассейне устанавливает ОВЕН САУ-МП

Алексей ТИМОНИН
инженер-консультант ОВЕН

Вы страдаете от избыточного веса, болей в позвоночнике и целлюлита, собираетесь избавиться от стресса и закалить организм – вам необходимо (советуют врачи) плавать в бассейне. У вас есть бассейн, и возникли технические проблемы – вам необходимо обратиться к специалистам (компании ОВЕН)

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 (СанПиН РФ 2.1.2.1188-03 (2.1.2.1331-03) и СНиП РФ). 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 надёжной автоматики, контролирующей работу оборудования бассейнов.

Компания «Евротехника» специализируется на строительстве, техническом обслуживании и реконструкции плавательных бассейнов. Одним из приоритетных направлений компании является предоставление потребителям максимально комфортных условий. Помещение бассейна должно соответствовать эстетическим требованиям современного человека, поэтому все инженерное оборудование скрыто от глаз посетителей (например, уровень воды регулируется в компенсационной ёмкости). Следящие автоматические системы надёжно контролируют все рабочие характеристики бассейна, такие как температура, чистота, степень минерализации, уровень воды и др.

Основным элементом автоматической системы, ответственным за поддержание уровня воды в бассейне является логический контроллер САУ-МП, выпускаемый производственным объединением ОВЕН. Специалисты компании ОВЕН разработали специальный алгоритм 20, использование которого обеспечивает долив и поддержание заданного уровня воды, защиту насоса от сухого хода и сигнализацию в случае переполнения бассейна. Схема подключения показана на рис.1.

Для измерения уровня воды в компенсационной ёмкости используется пятиэлектродный кондуктометрический датчик, у которого первый электрод является индикатором нижнего уровня воды, второй электрод – верхнего уровня, третий является индикатором перелива, четвёртый 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 ёмкости, защиту насоса от сухого хода (выход 1), а также сигнализацию о переливе воды (выход 2). Система работает надёжно, не требует непрерывного контроля и проста в обслуживании. ■

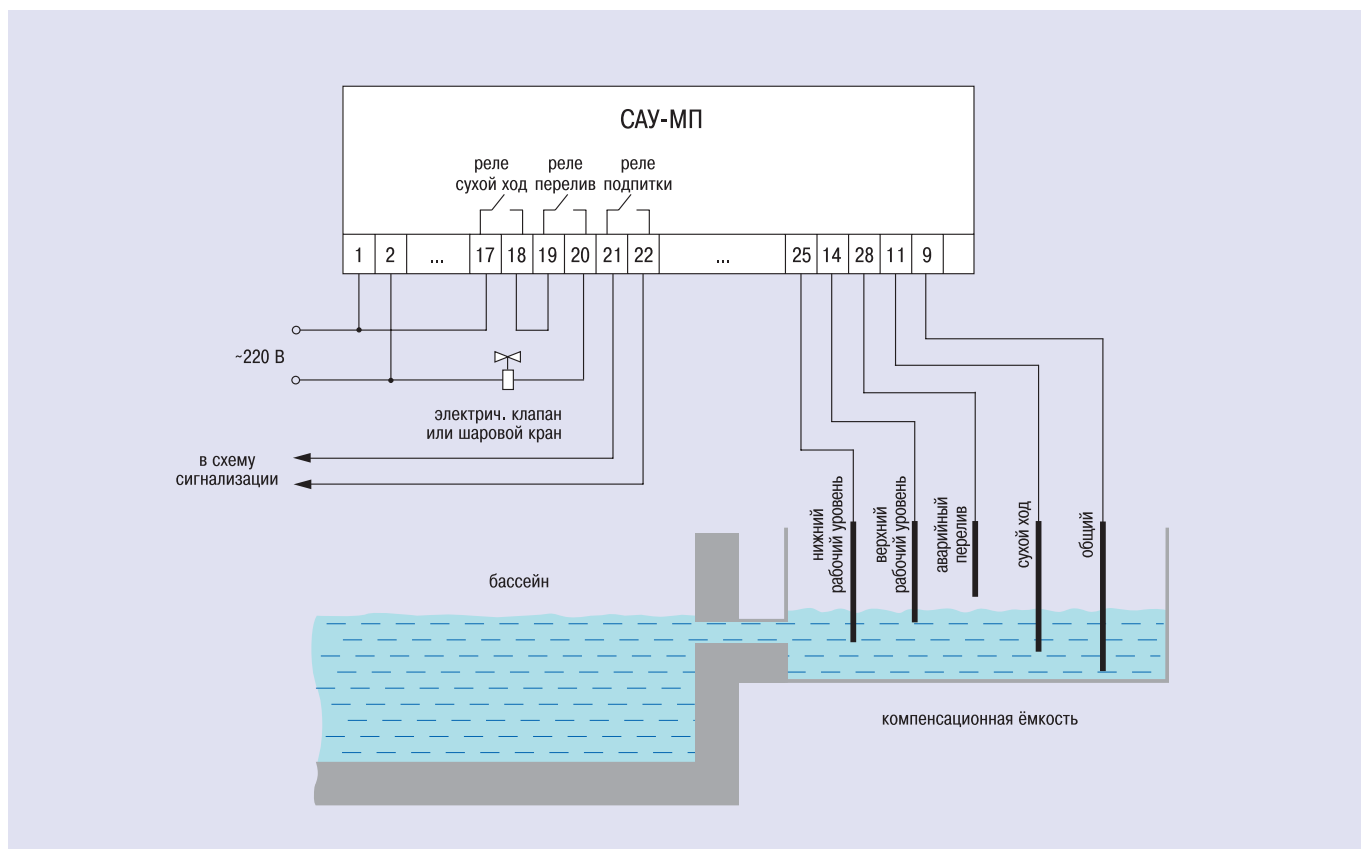


Рис. 1. Схема подключения логического контроллера для управления системой подающих насосов ОВЕН САУ-МП к бассейну

Путешествие из Москвы в Петербург

Сергей ШАНУРЕНКО,
зам. руководителя отдела перспективных проектов ОВЕН

К теме управления подземными потоками, текущими под городами, наш журнал обращался неоднократно. В частности, в № 2 '04 год было рассказано о новом издании компании ОВЕН – устройстве управления и защиты электропривода задвижки ПКП1, – решающем эту задачу. В прошлом номере речь шла о внедрении на Мосводоканале современной запорной арматуры, управляемой приборами ОВЕН.

Получив информацию о новом применении приборов ПКП1, наш автор отправился на этот раз в северную столицу

На сей раз полигоном, на котором состоялось внедрение новейшей автоматики, стала насосная станция «Водоканала Санкт-Петербурга», расположенная вблизи Рижского проспекта и названная его именем. Именно здесь на объекте, обеспечивающем жизнедеятельность города, длительное время эксплуатируются задвижки, к тому же на этой станции работает персонал с наибольшим опытом работы и хорошей технической подготовкой.

На наши вопросы ответил начальник группы КИПиА «Рижской канализационной насосной станции» Александр Плискевич, получивший известность как специалист, хорошо представляющий прохождение технологических процессов и способный прогнозировать, анализировать и предотвращать аварии (в том числе и те из них, которые ранее были почти неизбежны).

– Как я понимаю, приборы ОВЕН используются вами уже несколько лет. С чего всё началось?

– С внедрения измерителей-регуляторов ОВЕН 2РМ1. Мы применяем их для контроля и поддержания давления в трубопроводах, что позволило сильно упростить систему регулирования. Эти приборы работают у нас уже давно, благодаря своей надёжности и удобству эксплуатации они очень хорошо себя зарекомендовали.

Счётчики ОВЕН СИ8 используются на нашей станции для контроля времени наработки насосов, что позволяет своевременно проводить их техническое обслуживание и следить за износом деталей.

Мы опробовали и двухканальный таймер ОВЕН УТ24, который обеспечивает задержку включения после поступления команды управления и фактически выполняет функции программного автомата. Сейчас мы готовим его использование для реорганизации технологических процессов, протекающих на станции.

– А что вы скажете о последнем внедрении приборов ОВЕН?

– В апреле 2005 года мы начали испытания прибора ОВЕН ПКП1Т. Установив его на одну из задвижек и проведя полный цикл испытаний, мы решили оснастить этими приборами все задвижки.

Это решение в короткие сроки было реализовано сотрудниками группы КИПиА, в настоящее время все 16 задвижек нашей станции управляются приборами ОВЕН ПКП1Т. Вслед за Рижской насосной станцией этот прибор начали внедрять и на других объектах «Водоканала Санкт-Петербурга».



Фото 2. Шкаф управления задвижками

– Решительность и быстрота ваших действий производят очень большое впечатление. Чем они вызваны?

– Дело в том, что оборудование нашей насосной станции, как и любого другого гидротехнического объекта, работает в условиях высокой влажности. При этом концевые выключатели, на которых до сих пор строилось управление нашими задвижками и затворами, склонны к окислению контактов и отказам. Легко себе представить, что в случае отказа одного из таких «концевиков» электромотор задвижки или затвора, вращающий червячный редуктор, не остановится, в результате произойдёт авария, устранение которой займёт время и обойдётся довольно дорого.

Наша станция многие годы страдала от аварий оборудования, избавление от которых казалось нам недостижимой мечтой. И неудивительно, что внедрение прибора ОВЕН ПКП1Т – как минимум резко снизившего аварийность – прошло у нас с большим энтузиазмом.

На быстроту внедрения повлияло и то, что 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.

– Тщательность монтажа приборов говорит о большой и кропотливой работе, проводимой вверенным вам коллективом. Остаётся пожелать вам дальнейших успехов! ■



Фото 1. Щит шахты №31

Алексей Неплохов: «Главное для нас – энергосбережение»

Василий ЯГОДИН

Перефразируя Станиславского можно сказать, что современное предприятие начинается с ... собственного сайта. Следуя этой идее корреспондент «АИП» своё знакомство с одним из наиболее серьёзных дилеров компании ОВЕН начал, зайдя на страницу www.elecom-ural.ru.

Неожиданно оказалось, что последнее обновление главной страницы сайта Екатеринбургского Научно-производственного предприятия «Элеком» состоялось накануне. Обновлены были все разделы сайта, да и сама информация излагалась обстоятельно и подробно. Было очевидно, что перед тобой плоды труда людей, обладающих высоким чувством ответственности

Продолжением знакомства с НПП «Элеком» стала беседа с его директором А. В. Неплоховым, запись которой мы сейчас публикуем.

– **Алексей Валентинович! На вашем сайте написано, что компания «Элеком» основана в 1991 году. А что было до этого?**

– В 1986 году я получил диплом Уральского политехнического института и приступил к разработке средств автоматизации. Работа шла успешно, с 1989 года я работал ведущим инженером в «Научно-производственном объединении автоматики» и занимался созданием нестандартного микропроцессорного оборудования.

В 1991 году для меня, моих товарищей и сослуживцев, как и для всей страны, началась борьба за выживание. Для шестерых из нас (в том числе и для меня) раздумья о своём месте в жизни закончились созданием НПП «Элеком».

– **С чего вы начали?**

– Работы, которые мы выполняли с 1991 по 1994 год, были основаны на использовании ранее накопленного опыта. Наше предприятие тогда занималось разработкой и внедрением систем измерения и автоматизации на заводах Екатеринбурга и Свердловской области: мы автоматизировали диагностику высоковольтной техники и обнаружение дефектов в металлах, обеспечивали контроль профиля прокатных валков и неплоскостности титановых листов.

Со многими из клиентов, появившихся в то время, мы работаем и сейчас, но помимо поддержания и контроля параметров техпроцессов, мы решаем для них ещё задачи учёта и сбережения энергии.

– **Обратившись к сайту можно прочесть, что «в конце 1994 года основным направлением деятельности «Элекома» стало решение задач в области энергосбережения». Иными словами вы изменили профиль предприятия. Как это получилось?**

– Именно в те годы выяснилось, что тепло и все остальные виды энергии стоят дорого, и что государство платить за всех не будет. Реакцией на дороговизну стало повсеместное стремление к экономии, а значит, и к внедрению учёта.

Начался бурный рост массового рынка коммерческого учёта тепла и всех остальных видов энергии и сред, причём было очевидно, что размеры этого рынка превышают наши прежние объёмы продаж во много раз. Мы поняли тогда, что главное для нас – энергосбережение, и сосредоточились на учёте и контроле всех видов энергии и сред, а прежнее направление работ отошло для нас на второй план.

Так как объёмы наших продаж и само предприятие с тех пор выросли многократно, то сейчас можно сказать, что решение, принятое в 1994 году, оказалось правильным.

– **Как выглядит ваш сегодняшний «портфель»?**

– Основные виды деятельности НПП «Элеком» таковы:

Энергетическое обследование объектов, тепловых и электрических сетей, включающее в себя анализ параметров энергоснабжения, приборный контроль, инженерные расчёты, выработку рекомендаций по энергосбережению, составление энергетических паспортов.

Учёт всех видов энергий и сред, в рамках которого производится поставка оборудования (при желании заказчика она включает в себя проектирование, комплектацию, монтаж, наладку и сдачу в эксплуатацию).

Автоматизированный коммерческий или технический учёт электроэнергии, позволяющий потребителю производить многотарифный и многотарифный учёт и контроль потребления электроэнергии.

Автоматическое регулирование теплоснабжения объектов, позволяющее получать экономию до 25–40%.

Реконструкция и наладка систем теплоснабжения, являющаяся, как правило, завершающей стадией работ по энергетическому обследованию объектов или сетей энергоснабжения.

Автоматизация ЦТП, котлов и котельных, повышающая эффективность выработки и распределения тепловой энергии, снижающая затраты на топливо, оборудование и персонал.

Автоматизация технологических процессов (в основном на базе приборов компании ОВЕН), позволяющая контролировать техпроцессы и управлять ими в самых разных областях промышленности.



Фото 1. Стенд НПП «Элеком» на выставке



Фото 2. НПП «Элеком» 14 лет

– **А что вы подразумеваете под термином «все виды энергии и сред»?**

– Это питьевая, сетевая и сточные воды; тепловая и электрическая энергии; пар; природный и технические газы; нефтепродукты, пищевые и технические жидкости.

– **Можно ли сказать, что учёт всех этих субстанций экономически оправдан?**

– Да. За питьевую и сетевую (то есть техническую) воду, как и за энергоресурсы, платят поставщику, за сточную воду надо платить принимающим ее учреждениям Водоканала: естественно, что точное знание объёмов сокращает затраты.

Учёт самых разнообразных жидкостей производится в ходе работы технологических установок и при расфасовке продукции, что упорядочивает внутрифирменные расчёты наших клиентов.

– **Очевидно, что столь широкий спектр деятельности невозможен без привлечения множества поставщиков. Какое место занимают у вас приборы производства компании ОВЕН?**

– Широкая линейка компании ОВЕН как нельзя лучше соответствует стратегии нашего предприятия, направленной на полное удовлетворение всех потребностей клиентов. Измерители, регуляторы, контроллеры, датчики, первичные и вторичные преобразователи, производимые компанией ОВЕН, помогают нам в деле автоматизации техпроцессов и в сфере учёта потребления энергоресурсов. Благодаря своей надёжности и умеренной цене они пользуются большой популярностью.

В соответствии с традициями НПП «Элеком», заложенными ещё в период становления предприятия, мы не просто продаём приборы ОВЕН, а поставляем их вместе с датчиками и соответствующими исполнительными механизмами. Кроме того, мы обеспечиваем своим клиентам обследование объекта, проектирование, монтаж, наладку, обучение персонала, а также обслуживание техники.

– **То есть ваше сотрудничество с клиентом продолжается даже после пуска смонтированного оборудования?**

– НПП «Элеком» осуществляет полное обслуживание оборудования и приборов, причём не только произведённого или проданного нами. Мы выполняем ремонт, проверку и текущее обслуживание приборов и оборудования в рамках разовых заявок или в форме абонентского (постоянного) обслуживания. Клиентам предлагается на выбор несколько вариантов взаимодействия, из которых они выбирают наиболее для себя подходящий.

Крупные предприятия, имеющие собственную службу КИПиА, часто ограничиваются закупками у нас оборудования и приборов (например, в прошлом году «Уралэлектромедь» закупила у нас более 50 приборов ОВЕН), консультациями, проверкой и ремонтом. Небольшие фирмы, некоторые из которых заняты эксплуатацией всего нескольких технологических установок, получают у нас полный пакет услуг: от проектирования до постоянного обслуживания оборудования и приборов.

Конечным результатом такой политики стали рост клиентской базы и объёмов продаж, а также уверенность наших клиентов в том, что НПП «Элеком» решит все их проблемы.

– **Как я слышал, рост вашего предприятия связан и с выходом за пределы региона. Пожалуйста, расскажите об этом.**

– Сегодня НПП «Элеком» осуществляет поставку оборудования и приборов в Свердловскую, Челябинскую, Тюменскую, Курганскую, Пермскую и Оренбургскую области, а также в Башкирию и Бурятию.

– **Ваши планы на будущее?**

– НПП «Элеком» планирует дальнейшее увеличение ассортимента и объёмов поставок оборудования, создание новых типовых решений, предлагаемых клиентам, расширение спектра инженеринговых и консалтинговых услуг.

В будущее мы смотрим с оптимизмом. ■

Программируемые логические контроллеры, МЭК системы программирования и CoDeSys

Андрей Жанович БРОКАРЕВ,
Игорь Викторович ПЕТРОВ,
компания «ПРОЛОГ»
www.prolog-plc.ru

Любая автоматизированная система содержит в своём составе элементы, заставляющие её выполнять нужные действия в нужном порядке, иными словами систему управления. Так, для паровых машин был изобретён регулятор Уатта. С увеличением скорости вращения вала его подпружиненные шарики расходятся и через механическую тягу закрывают паровой клапан, уменьшая скорость вращения. Вторым достижением в сфере автоматизации по его исторической значимости можно назвать Жаккардовский ткацкий станок. Он позволял автоматически изготавливать полотна, составленные из нитей разного цвета по заданной программе. В последние десятилетия элементы управления систем автоматизации выполняются в виде электронных устройств. По сравнению с механическими системами они выигрывают по надёжности, цене, габаритным размерам

Возьмём для примера простейшую задачу: необходимо включить пресс через 1 секунду после одновременного удержания оператором двух кнопок в нажатом состоянии. Таким образом мы гарантируем, что обе руки оператора заняты и даём ему время на контроль готовности машины. Самое простое решение – это соединить контакты обеих кнопок последовательно и поставить электронное реле с таймером. Если таймер допускает регулировку времени задержки, то подобная схема обеспечит некоторую гибкость системы, впрочем не слишком высокую. Любые дополнительные условия, например требование контроля последовательности нажатий кнопок, поставят нас в затруднительную ситуацию – мы будем вынуждены изменить схему, введя дополнительные реле. Это не является сложной проблемой при условии, что такая необходимость возникает крайне редко. Но в условиях конкурентного производства время выхода нового продукта на рынок имеет решающее значение, поэтому, когда речь идёт о гибком автоматизированном производстве, переналадка оборудования должна выполняться быстро, с минимальными затратами.

Дополнительной проблемой является увеличение сложности системы управления по мере развития производства и появления

дополнительных функций (усложнения алгоритма работы). Любой специалист по автоматизации сталкивался также с проблемой построения системы управления для оборудования в той предметной области, которая ему недостаточно знакома: отсутствия чёткой постановки задачи, появление новых условий по мере внедрения оборудования может сделать невозможной успешную реализацию проекта. Необходимо было создать управляющее устройство, алгоритм работы которого можно было бы менять, не переделывая монтажную схему системы управления, и в результате возникла логичная идея заменить системы управления с «жёсткой» логикой работы (совокупность реле, регуляторов, таймеров и т.д.) на автоматы с программно заданной логикой работы. Так родились программируемые логические контроллеры (ПЛК). Впервые ПЛК были применены в США для автоматизации конвейерного сборочного производства в автомобильной промышленности (1969 г.).

Поскольку в определении «программируемый логический контроллер» главным являлось «программируемый», то практически сразу возник вопрос, как программировать ПЛК? Алгоритмические языки программирования компьютеров того времени были ориентированы на решение вычислительных задач. Профессия программиста считалась исключительно редкой и трудной, таких специалистов не было ни на одном производстве. Идеальным вариантом могла бы стать автоматическая трансляция принципиальных схем релейных автоматов в программы для ПЛК. Почему бы и нет? Так в ПЛК появился язык релейно-контактных схем (РКС или LD в английских источниках Ladder Diagram). Специалист-технолог мог «перерисовать» схему управления на дисплее программирующей станции ПЛК. Естественно схема изображалась не графически а посредством условных символов. Например, описанная выше задача могла бы быть запрограммирована так:

кнопка 1 кнопка 2 таймер 1с выход 1

|-----| |-----| |-----[T1]-----()---|

Слева и справа в такой программе мы видим вертикальные шины питания, соединённые горизонтальными цепями. Цепи могут состоять из контактов и некоторых дополнительных элементов (например, таймер), соединённых параллельно или последовательно. Справа каждая цепь заканчивается обмоткой реле. Контакты этого реле могут в свою очередь присутствовать в других цепях. Таким образом, можно составить достаточно сложную схему, аналогичную по функциональности реальной релейной схеме. Первые программирующие станции представляли собой весьма громоздкие устройства, транспортируемые силами нескольких человек. Тем не менее ПЛК активно начали заменять ещё более громоздкие и, главное, обладающие «жёсткой» логикой шкафы релейной автоматики.

Физически ПЛК представляет собой один или несколько блоков, имеющих определённый набор выходов и входов, для подк-

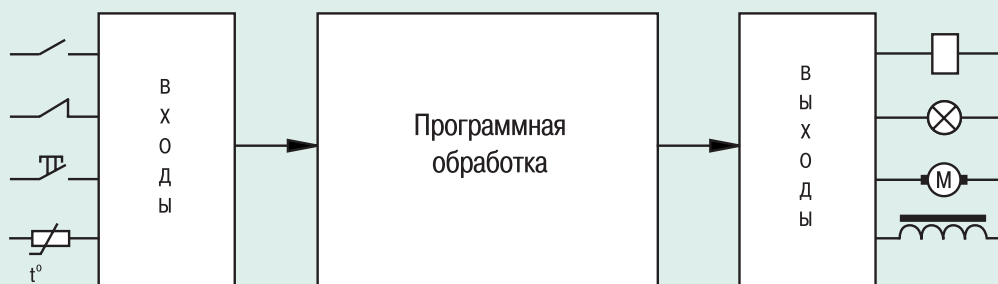


Рис. 1. Принцип работы ПЛК

лючения датчиков и исполнительных механизмов (см. рис.1). Логика его работы описывается программно и выполняется встроенным микропроцессором. В результате, абсолютно одинаковые ПЛК могут выполнять совершенно разные функции. Для изменения алгоритма работы не требуется каких-либо переделок аппаратной части.

Развитие электроники привело к потрясающей миниатюризации ПЛК. Сегодня существуют миниатюрные программируемые контроллеры, оснащённые небольшим дисплеем и встроенными возможностями программирования, подобные контроллеры получили название программируемых реле. Типовые задачи программируемых реле – очень простые локальные системы, имеющие до десятка входов и несколько силовых релейных выходов. Написать более сложную программу с помощью встроенного пульта не просто. Аналогично мы легко можем набрать текст SMS на клавиатуре сотового телефона, но даже ввод нескольких страниц текста, не говоря уже о больших объёмах, представляется проблематичным. Для этого существуют персональные компьютеры (PC), предоставляющие гораздо более комфортабельные условия работы человека. Один современный ПЛК способен заменить десятки регуляторов, сотни таймеров и тысячи реле. Используя PC запрограммировать такую систему совсем не сложно. Применение PC в качестве программирующей станции ПЛК является сегодня доминирующим решением. Это не только упрощает программирование, но и решает задачи архивирования проектов, подготовки документации, визуализации и моделирования. Компьютер даёт удобный универсальный инструмент как для программирования простейших локальных задач на ПЛК, так и для АСУ ТП.

Обратите внимание, что говоря о программировании ПЛК, мы всё время возвращаемся к тому, как сделать этот процесс простым и удобным для человека. Казалось бы однажды запрограммированный ПЛК будет работать годами, и не очень важно, будет ли его программа выглядеть красиво, главное чтобы она хорошо работала. К сожалению, это не так. Необходимость изменения программы в ПЛК возникает регулярно, а иногда и непредвиденно. Поэтому написана она должна быть так, чтобы любой человек, а не только её автор, мог в ней быстро разобраться и оперативно внести необходимые доработки. Говорить о том, что программы написаны для ПЛК, не вполне корректно. Все программы написаны человеком и предназначены для чтения человеком. Любые инструменты программирования дают в конечном итоге микропроцессору инструкции в его машинных кодах. Для него нет разницы, на каком языке написана программа. В компьютерной науке доказано, что все языки программирования обладают одинаковой вычислительной мощностью, равной машине Тьюринга, на которой основаны все современные микропроцессоры. То есть, говоря о различных характеристиках языков программирования, мы имеем в виду их способность эффективно выражать мысли программиста.

Упомянутый выше язык LD был изобретён в США в период релейной автоматизации. В Европу мода на ПЛК пришла несколько позднее, когда релейные шкафы были уже успешно заменены на шкафы с логическими микросхемами. Поэтому возникла необходимость изобретения других языков программирования, понятных новому поколению инженеров. Так в Германии появились языки простых текстовых инструкций, напоминающих ассемблер (IL). Во Франции возникли графические языки функциональных блок-диаграмм (FBD) и высокоуровневые диаграммы описания этапов и условий переходов (Графсет, современный SFC). Применялись также языки, используемые для программирования компьютеров (Pascal, Basic). В конце семидесятых годов сложилась крайне сложная ситуация. Каждый изготовитель ПЛК (в том числе и в СССР) разрабатывал собственный язык программирования, поэтому ПЛК разных производителей были программно несовместимы, кроме того, существовала проблема аппаратной несовместимости. Замена ПЛК на продукт другого изготовителя превратилась в огромную проблему. Покупатель ПЛК был вынужден использовать изделия только одной фирмы, либо тратить си-

лы на изучение разных языков и средства на приобретение соответствующих инструментов.

Стандартизация

В итоге, в 1979 году в рамках Международной Электротехнической Комиссии (МЭК) была создана специальная группа технических экспертов по проблемам ПЛК. Перед ней была поставлена задача выработать стандартные требования к аппаратным средствам, программному обеспечению, правилам монтажа, тестирования, документирования и средствам связи ПЛК. В 1982 году был опубликован первый черновой вариант стандарта, который получил наименование МЭК 1131. Ввиду сложности получившегося документа было решено разбить его на несколько частей, вопросам программирования посвящена третья часть стандарта «Языки программирования ПЛК». Поскольку с 1997 года МЭК перешёл на пятизначные обозначения, в настоящее время правильное наименование международной версии части стандарта, посвящённой языкам программирования ПЛК – МЭК 61131-3.

Рабочей группой МЭК было принято достаточно оригинальное решение. Из всего многообразия существовавших на момент разработки стандарта языков программирования ПЛК были выделены 5 языков, получивших наибольшее распространение. Спецификации языков были доработаны, так что стало возможным использовать в программах, написанных на любом из этих языков, стандартизованный набор элементов и типов данных. Такой подход МЭК не раз подвергался критике, но время доказало правильность этого решения. Реализация подобного подхода позволила привлечь к программированию одного и того же ПЛК специалистов различных областей знаний (и что особенно важно – различной квалификации): специалистов по релейной автоматике (и даже электриков), программирующих в LD; специалистов в области полупроводниковой схемотехники и автоматического регулирования, для которых привычен язык FBD; программистов, имеющих опыт написания программ для компьютеров на языке ассемблера (ему соответствует язык IL для ПЛК), на языках высокого уровня (язык ST), и даже далёкие от программирования специалисты-технологи получили свой инструмент программирования – язык SFC. Хотя внедрение МЭК систем программирования и не позволило полностью отказаться от услуг профессиональных программистов (впрочем такая цель и не ставилась), но зато позволило снизить требования к квалификации и, соответственно, затраты на оплату труда программистов ПЛК.

Стандартизация языков позволила (по крайней мере, частично) решить проблему зависимости пользователя ПЛК от конкретного изготовителя. Все современные ПЛК оснащаются средствами МЭК 61131-3 программирования, что упрощает работу пользователям контроллеров (можно использовать ПЛК различных фирм без затрат на переучивание) и одновременно снимает ряд проблем для изготовителей ПЛК (можно использовать компоненты ПЛК других изготовителей). Следует отметить, что некоторые старейшие изготовители ПЛК до сих пор вынуждены поддерживать свои собственные языки (системы программирования), однако все они, в той ли иной форме, стремятся обеспечить поддержку МЭК 61131-3.

Стандарт существенно расширил возможности на рынке труда специалиста, занимающегося программированием ПЛК. Подобно тому как автомеханик, имеющий стандартный набор инструментов, может браться за ремонт любого узла (кроме нестандартных) машины любой фирмы, так и специалист, изучивший языки МЭК 61131-3, сможет разобраться с программой любого современного ПЛК. Это позволило уменьшить как зависимость фирмы от специалиста по программированию ПЛК, так и специалиста от фирмы.

Ещё одним важным положительным результатом стандартизации языков явилась возможность специализации изготовителей ПЛК как на производстве аппаратных средств ПЛК, так и на производстве средств программирования ПЛК. Результаты такой спе-

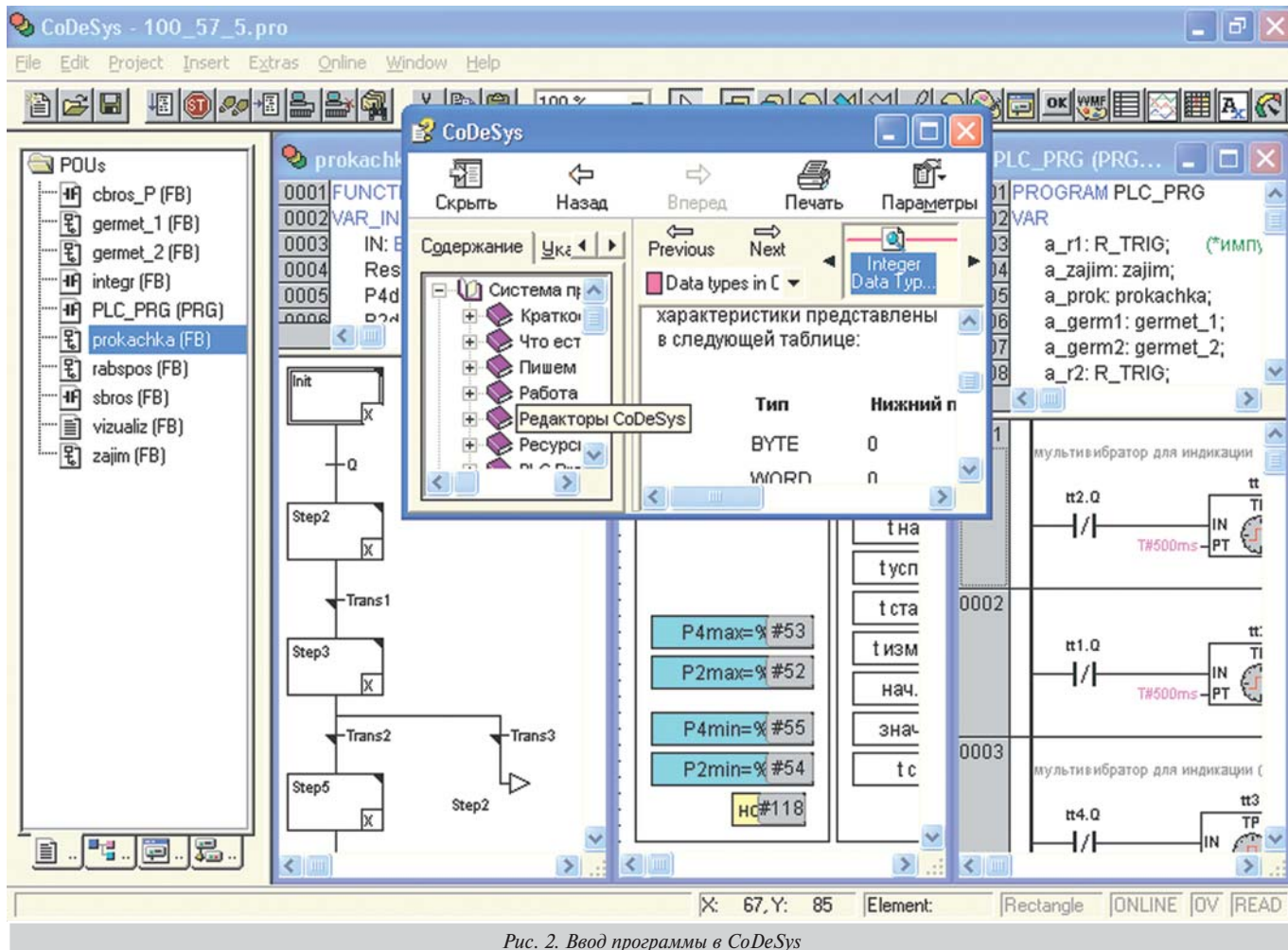


Рис. 2. Ввод программы в CoDeSys

специализации хорошо видны на примере индустрии персональных компьютеров: существуют компании, выпускающие высококлассные аппаратные средства, они умеют делать это лучше других и не испытывают необходимости выпускать программное обеспечение. В то же время на рынке программных средств есть свои лидеры, вооружённые опытом и имеющимися у них технологиями. Благодаря стандартизации обеспечивается совместимость, и в результате пользователь может свободно выбрать лучшие продукты как из аппаратных, так и из программных средств.

В области стандарта программирования систем МЭК 61131-3 существует явное разделение на системы разного уровня. Дело в том, что обязательных требований в стандарте немного, и поэтому можно создать весьма упрощённый инструмент, поддерживающий ограниченный набор элементов, и объявить о совместимости с МЭК 61131-3. Нередко компании, начинающие производство ПЛК, так и поступают, стараясь всячески сэкономить на программном обеспечении. В результате их продукты приобретают репутацию дешёвых поделок, даже обладая хорошими «аппаратными» характеристиками. В мире единицы как изготовителей программистского инструментария для PC, так и изготовителей профессиональных высококлассных инструментов программирования для ПЛК, соответствующих стандарту МЭК 61131-3.

На сегодняшний день лидирующие позиции на рынке систем программирования МЭК занимает комплекс CoDeSys немецкой компании 3S-Smart Software Solutions GmbH. Его применяют 190 компаний во всём мире, большинство из этих компаний – ведущие изготовители оборудования и/или систем промышленной автоматизации. В России ПЛК с CoDeSys хорошо известны специалистам, диапазон продукции, выпускаемой под управлением этих

ПЛК, огромен: от сигарет, соков и жевательной резинки до немецких автомобилей, оборудования судов и элитных яхт.

Цель настоящей статьи – дать общее представление о месте CoDeSys в системах программирования ПЛК по стандартам МЭК и наиболее важных для пользователя особенностях CoDeSys, поэтому обратим внимание только на ключевые моменты и дадим самое общее представление о среде программирования. Подробная документация по CoDeSys на русском языке бесплатно доступна для пользователей на сайте www.codesys.ru.

CoDeSys включает 5 специализированных редакторов для каждого из стандартных языков программирования: Список Инструкций (IL), Функциональные блочные диаграммы (FBD), Релейно-контактные схемы (LD), Структурированный текст (ST), Последовательные функциональные схемы (SFC). Редакторы поддержаны большим числом вспомогательных инструментов, ускоряющих ввод программ (рис. 2). Это ассистент ввода, автоматическое объявление переменных, интеллектуальная коррекция ввода, цветовое выделение и синтаксический контроль при вводе, масштабирование, автоматическое размещение и соединение графических элементов [1].

В одном проекте можно совмещать программы, написанные на нескольких языках МЭК, либо использовать один из них. Никаких особых требований по выбору языка нет. Он обусловлен исключительно личными предпочтениями. В России наиболее популярен язык ST. Это текстовый язык, представляющий собой несколько адаптированный Паскаль. Второе место по популярности занимает графический язык FBD, далее следует язык LD.

Помимо средств подготовки программ, CoDeSys включает встроенный отладчик, эмулятор, инструменты визуализации и управле-

ния проектов, конфигураторы ПЛК и сети. Методы программирования и отладки программ детально рассмотрены в цикле статей [2].

В основу CoDeSys положено несколько важных идей, которые выделяют его в группе лидирующих комплексов МЭК.

CoDeSys изначально задумывался как инструмент для профессионального применения и поэтому он не содержит каких-либо ограничений в реализации языков МЭК. Напротив, он включает ряд дополнений, не предусмотренных стандартом (языки SFC и упрощенный SFC, поддержка указателей и действий в функциональных блоках). CoDeSys компилирует прикладные программы в машинный код, поэтому создаваемые пользователями программы имеют наивысшее быстродействие. Комплекс CoDeSys активно развивается, в настоящее время он уже включает целый ряд расширений, таких, как система контроля версий проекта (ENI), средства для создания приложений управления движением (SoftMotion), web-визуализация, библиотеки наиболее популярных функций, например таких, как регуляторы. Важным фактором здесь является то, что компания 3S молода и динамична, и её основатели [3] сами продолжают активнейшую работу над развитием CoDeSys, ведь очевидно, что плоды наёмного труда и творческого вдохновения всегда будут отличаться. С первых лет своей работы компания 3S исключительно активно привлекает пользователей к творческому процессу. Компания ежегодно проводит конференции изготовителей и пользователей ПЛК, на которых обсуждаются не только текущие проблемы, но и оригинальные идеи развития комплекса. До 80% новшеств CoDeSys предложены именно пользователями. Ближайшая открытая конференция пользователей CoDeSys состоится 23 мая 2006 г. в России (Смоленск). В настоящее время идёт активнейшая работа над принципиально новой версией комплекса CoDeSys. Она включает целый ряд передовых идей, включая поддержку объектно-ориентированного программирования на языках МЭК [3].

Использование CoDeSys предъявляет определённые требования к изготовителю ПЛК, связанные с реализацией одной из ключевых идей CoDeSys – переносом большей части проблем, возникающих при программировании контроллера, с пользователя ПЛК на изготовителя. В чём же проявляются эти требования? Обеспечение развитых сервисных функций требует наличия системы исполнения (специализированной операционной системы), размещённой в ПЛК, а это означает, что пользователь не может взять любой ПЛК и запрограммировать его в CoDeSys. Предварительно изготовитель контроллера должен встроить в свой ПЛК специальным образом настроенную систему исполнения CoDeSys SP. Такая бизнес-модель требует определённых затрат и предварительного выполнения высококвалифицированной работы изготовителем ПЛК, принявшим решение выпускать контроллеры, поддерживающие CoDeSys. Достоинством этой модели является абсолютная

ориентация на пользователя ПЛК, который получает полностью готовый для работы контроллер и не должен ничего дополнительно приобретать или лицензировать. Поддержка CoDeSys поэтому является верным признаком не только высокого технического уровня изготовителя ПЛК, но и выражает желание изготовителя обеспечить пользователю своих ПЛК максимально эффективные условия для работы. Идея поддержки пользователя ПЛК заложена и поддерживается разработчиком CoDeSys 3S – среда программирования CoDeSys (то есть та часть CoDeSys, с которой имеет дело пользователь) универсальна, принципиально не имеет никаких ограничений по числу установок, все обновления среды программирования можно загрузить с интернет-сайта компании 3S бесплатно.

Воплощением ещё одной неожиданной идеи, коллективно сформированной пользователями CoDeSys, стало добровольное объединение изготовителей ПЛК, поддерживающих CoDeSys, в некоммерческую организацию CoDeSys Automation Alliance (CAA). Суть идеи в том, чтобы превратить изготовителей средств промышленной автоматизации, поддерживающих CoDeSys, в партнёров (насколько это возможно на конкурентном рынке) и нейтрализовать последствия конкуренции между изготовителями для пользователей ПЛК. Вместо намеренного создания технических препятствий, не позволяющих пользователям легко применять продукты другой компании, члены CAA целенаправленно принимают меры, призванные обеспечить совместимость своих продуктов. Пользователь может быть уверен, что его прикладная CoDeSys-программа будет работать в любом контроллере любой компании, являющейся членом CAA. Потребитель может быть уверен, что используемые им инструменты (CoDeSys) проверены тысячами специалистов во всём мире. Он всегда может обсудить свои затруднения и получить реальную помощь от широкого круга коллег, имевших опыт решения подобных задач. На сегодняшний день членами CoDeSys Automation Alliance являются 78 компаний. Участие в CAA лишним раз подтверждает, что компания-изготовитель ПЛК обладает определённой бизнес-культурой и ресурсами, позволяющими выпускать продукты на уровне ведущих европейских фирм.

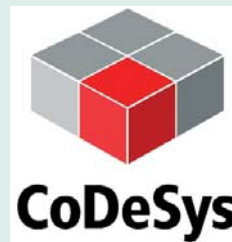
Литература

1. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования/Под ред. проф. В.П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004.
2. Петров И.В., Вагнер Р. Отладка прикладных ПЛК программ в CoDeSys (часть 3)//Промышленные АСУ и контроллеры. 2006. № 4.
3. Хесс Д. Объектно-ориентированные расширения МЭК 61131-3//СТА. 2006. № 2. ■

Вы хотите научиться программировать ПЛК в среде CoDeSys?

- Приглашаем вас на тренинг-курсы компании **Smart Software Solutions GmbH (3S)!**
- Базовый учебный курс 3S – это самый эффективный способ быстрого старта в области профессионального программирования ПЛК.
- Базовый курс рассчитан на 2 дня. Курс даёт знания по фундаментальным основам **МЭК 61131-3** программирования и внутреннему устройству CoDeSys. Глубокое понимание данных вопросов позволяет в дальнейшем **самостоятельно совершенствовать приёмы работы**. Тренинг включает 12 обязательных задач возрастающей сложности. Обучаемый выполняет задачи индивидуально под руководством преподавателя.
- Слушатели, успешно прошедшие обязательную программу, получают **сертификат 3S**.

Более подробную информацию вы сможете получить на сайте www.CoDeSys.ru или по телефону +7 (4812) 65-81-71.



Комплексная лабораторная установка, автоматизированная при помощи приборов ОВЕН

*Иван СИДЕЛЬНИКОВ,
кандидат технических наук, доцент
Владимир САДОВНИКОВ, студент МГУИЭ*

Химическая, нефтяная, газовая, микробиологическая, лёгкая, пищевая и другие отрасли промышленности требуют высококвалифицированных инженеров, которых уже больше восьмидесяти лет готовит наш вуз. Естественно нашим студентам кроме теории нужна и практика, без которой очень трудно, а порой и невозможно понять суть того или иного технологического процесса. Частью этой практики являются лабораторные работы, подготавливаемые и проводимые кафедрой «Процессы и аппараты химической технологии». О них и пойдёт речь

Введение

Наша учебно-лабораторная база ещё недавно была оснащена устаревшим и изношенным оборудованием, но за последний год положение улучшилось. Лабораторное оборудование мы теперь обновляем при помощи хотя и немного, но всё-таки возросшего госфинансирования. Помогает нам и то, что средства автоматизации мы получаем бесплатно. Происходит это благодаря программе поддержки вузов, проводимой компанией ОВЕН.

В результате у нас заработала комплексная лабораторная установка, автоматизированная при помощи приборов ОВЕН. Она используется в учебно-лабораторном практикуме по курсам «Процессы и аппараты» и «Автоматизация технологических процессов». В дальнейшем мы надеемся точно так же обновить и другие лабораторные стенды.

Возможности лабораторной установки

Новая установка предназначена для исследования совмещённой тепло- и массоотдачи на контактных элементах массообменного аппарата, а также гидродинамических явлений, протекающих в тарельчатых и насадочных колоннах (аппараты таких типов используются в промышленности для осуществления таких процессов, как абсорбция, ректификация, экстракция). Она состоит из двух колонных аппаратов – тарельчатого и насадочного – диаметром 200 мм. Тарельчатая колонна состоит из двух колпачковых тарелок, а насадочная оснащена керамическими кольцами размером 15x15x2 мм.

На тарельчатой колонне проводятся гидродинамические исследования, изучается совмещённый обмен теплом и массой, исследуется эффективность ПИД-регулятора, управляющего водонагревателем. На насадочной колонне ведутся только гидродинамические исследования.

Установка обеспечивает проведение следующих лабораторных работ:

- Определение коэффициентов теплоотдачи и массоотдачи при взаимодействии газовой и жидкой фаз на контактных устройствах массообменных колонных аппаратов, исследование их зависимости от скорости газовой фазы.
- Исследование гидродинамических явлений в тарельчатых и насадочных колоннах.
- Изучение кривой разгона нагревателя воды, расчёт настроек ПИД-регулятора и сравнение их с настройками, полученными по программе предварительной и точной самонастройки прибора ТРМ 101–ПИ.

Описание установки

Схема лабораторной установки показана на рис. 1. Работа на колоннах проводится попеременно, воздух в них подаётся от автономного вентилятора высокого давления, а расход воздуха регулируется изменением числа оборотов двигателя, управляемого с помощью преобразователя частоты VFD-V.

Для измерения расхода воздуха применяются счётчик газа RVG-100 (со встроенным импульсным датчиком чувствительностью 14025 имп./м³) и вторичный счётчик, в качестве которого мы используем счётчик импульсов ОВЕН СИ8, обозначенный СИ8(1). Расход воды на орошение колонн определяется с помощью ультразвукового счётчика (с импульсным датчиком чувствительностью 300 имп./литр) и счётчика ОВЕН СИ8, обозначенного СИ8(2).

В ходе исследования совмещённого обмена теплом и массой, идущего на тарелках, вода нагревается электронагревателем мощностью 13 кВт. Управление нагревом осуществляется при помощи ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ101–ПИ, блока управления ОВЕН БУСТ и симисторов.

Перепад давления на тарелках и насадке измеряется датчиком типа Зонд 10–ИД–1021, имеющим токовый выход 4 – 20 мА, и вторичным измерителем, в качестве которого служит измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201.

Замер относительной влажности и температуры воздуха под тарелками и над ними осуществляется при помощи двух преобразователей КИП–20 и двух вторичных приборов, в качестве которых применены два двухканальных измерителя ОВЕН ТРМ200, на схеме обозначенные ТРМ200(1) и ТРМ200(3).

Температура воды на входе и выходе колонны измеряется датчиками ТСМ–50М, подключенными к двухканальному измерителю ОВЕН ТРМ200 (на схеме – ТРМ200(2)).

Для защиты от аварий, возможных в случае попадания воды в воздухопроводы, счётчик газа и вентилятор, в трубопроводе устанавливаются два двухэлектродных кондуктометрических датчика, входящих в комплект сигнализатора уровня ОВЕН САУ–М7Е, к которому они и подключены.

Прибор ОВЕН САУ–М7Е в свою очередь включён в систему аварийных блокировок (АБ). В случае попадания в трубу воды система АБ перекрывает её подачу с помощью электроклапанов ЭКГ1 и ЭКГ2.

Для связи приборов установки с ПК используется адаптер интерфейса RS 232/RS 485 ОВЕН АС3. Результаты измерений передаются в компьютер, протоколируются и отображаются на мониторе.



Фото 1. Комплексная лабораторная установка

Особенности выполняемых лабораторных работ

При проведении гидродинамических исследований студенты, управляя частотным регулятором, изменяют расход воздуха. При этом с помощью компьютерной программы фиксируется перепад давления, возникающий на тарелках или насадках при различных расходах (скоростях) воздуха в «сухих» и «орошаемых» аппаратах.

По этим данным строятся экспериментальные графики зависимостей $\Delta p = f(w)$, полученные для «сухих» и «орошаемых» аппаратов, на которые студенты наносят дополнительно расчётные величины, полученные с помощью теоретических вычислений. Таким образом, происходит сравнение экспериментальных и расчётных данных, что способствует полному усвоению материала.

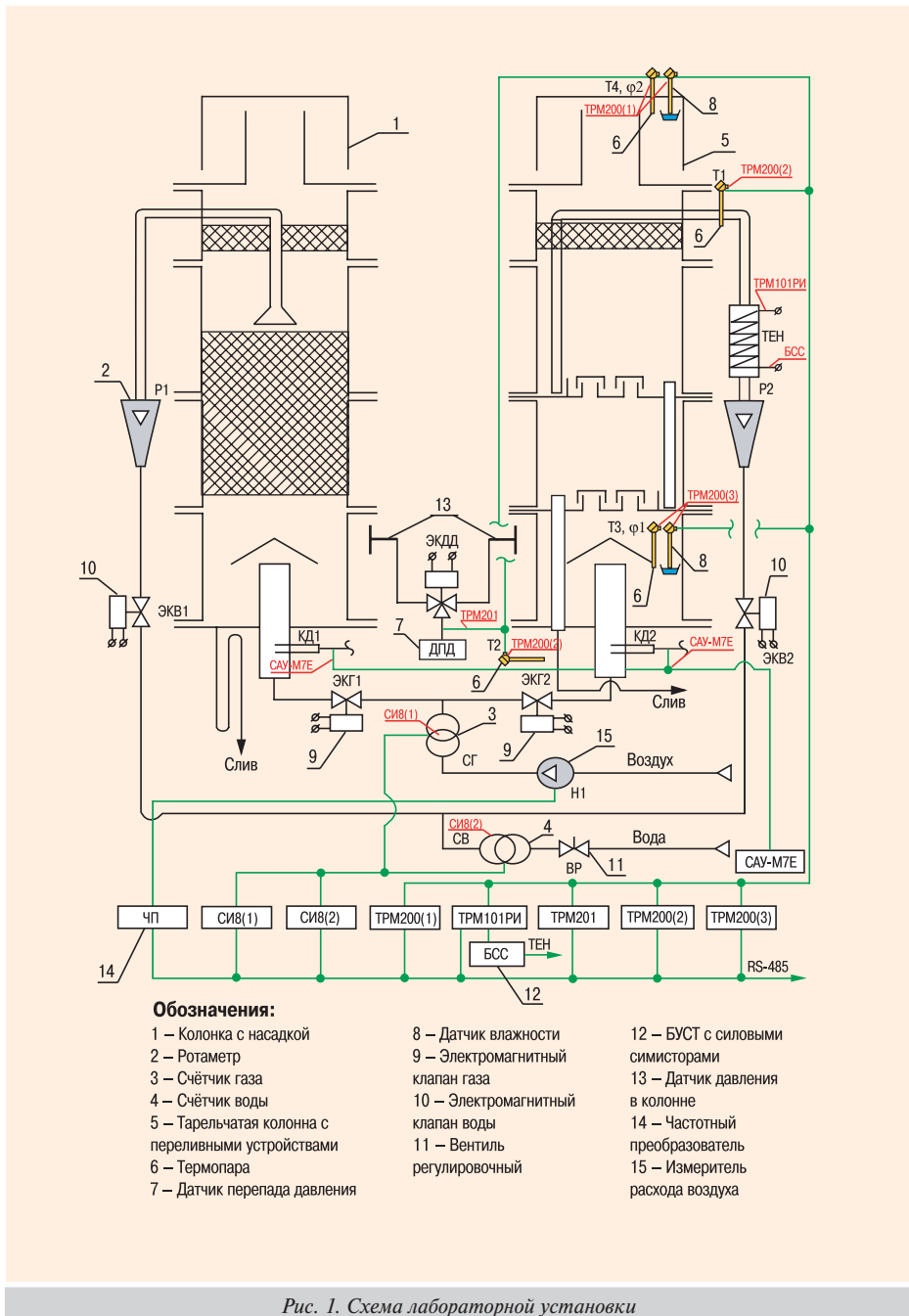
При исследовании обмена теплом и массой, идущего на тарелках, на орошение колонны подаётся вода, нагретая до 80 °С. Регулирование температуры воды осуществляется с помощью ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ101-РИ, блока управления ОВЕН БУСТ, управляющие импульсы которого приоткрывают силовые симисторы и тем самым включают нагреватель. Воздух, взаимодействуя с горячей водой на тарелках, нагревается и насыщается влагой в соответствии с кинетическими характеристиками этого процесса: это коэффициенты теплоотдачи, массоотдачи и движущая сила процесса (разность температур, разность равновесного и рабочего влагосодержания).

Студенты исследуют зависимость интенсивности процесса отдачи тепла и массы от скорости воздуха. По измеренным параметрам (температуре и относительной влажности воздуха до взаимодействия с водой и после него, а также температуре воды на входе и выходе из аппарата), рассчитываются коэффициенты теплопередачи и массопередачи, после чего строится график их зависимости от скорости воздуха. Необходимые для этой работы параметры воздуха и воды фиксируются с помощью датчиков относительной влажности и температуры, подключенных к двухканальным измерителям ОВЕН ТРМ200, обозначенным ТРМ200(1) и ТРМ200(3).

В процессе измерения кривой разгона проточного водонагревателя студенты задают скачкообразные возмущения расхода воды, а затем с помощью компьютерной программы фиксируют выходной отклик нагревателя и результирующую температуру воды. Далее, используя предложенную методику обработки кривой отклика, студенты рассчитывают пропорциональную составляющую, постоянные времени дифференцирования и интегрирования, а затем сравнивают их с данными, полученными программой самонастройки ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ101.

Заключение

Изделия компании ОВЕН испытаны нами не только в описываемом лабораторном стенде, но и в других установках, в настоящее



Обозначения:

- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| 1 – Колонка с насадкой | 8 – Датчик влажности | 12 – БУСТ с силовыми симисторами |
| 2 – Ротаметр | 9 – Электромагнитный клапан газа | 13 – Датчик давления в колонне |
| 3 – Счётчик газа | 10 – Электромагнитный клапан воды | 14 – Частотный преобразователь расхода воздуха |
| 4 – Счётчик воды | 11 – Вентиль регулировочный | |
| 5 – Тарельчатая колонна с переливными устройствами | | |
| 6 – Термомпара | | |
| 7 – Датчик перепада давления | | |

Рис. 1. Схема лабораторной установки

время готовящихся к работе. Получив этот опыт, мы пришли к выводу, что приборы ОВЕН отличаются высокой надёжностью и широкими функциональными возможностями. Плюсом является и то, что консультации по их применению специалисты компании ОВЕН дают качественно и оперативно.

Так это сотрудничество, начатое по инициативе компании ОВЕН, оказалось очень полезным, из стен нашего университета ныне выходят специалисты, знакомые с самыми современными средствами автоматизации. ■

Осциллирующий режим ИК-сушки зерна, реализуемый с помощью прибора ОВЕН УТ24 (продолжение)

Станислав РУДОБАШТА,
доктор технических наук, профессор
Сергей ПРОНИЧЕВ,
аспирант, МГАУ им. В. П. Горячкина

В прошлом номере «АиП» было рассказано о создании опытной установки, предназначенной для экспериментальных исследований инфракрасной сушки зерна (см. «АиП», № 2 '05, стр. 32). В данной статье говорится о ходе самих исследований и о полученных результатах, обеспечивших создание новой опытной установки, управляемой прибором ОВЕН УТ24

Результаты исследований

Опытная установка, описанная в предыдущей статье («АиП», № 2 '05, стр. 32), построена на основе приборов ОВЕН ТРМ202 и ОВЕН АС3, а также программного пакета OWEN PROCESS MANAGER, благодаря которым были обеспечены измерение и регулирование температуры зерна, подвергаемого инфракрасной сушке.

Материалом для проведения экспериментов на установке стали зёрна семенной пшеницы, имеющие начальную влажность $W_n = 19\%$, причём сушка зерна во всех опытах заканчивалась в момент достижения конечной влажности $W_k = 13\%$. Было решено проводить все опыты в осциллирующем режиме нагрева, установив его максимальную $t_{max} = 50\text{ }^\circ\text{C}$ и минимальную $t_{min} = 40\text{ }^\circ\text{C}$.

В качестве источника инфракрасного излучения применялся излучатель SICCATHERM мощностью 250 Вт, выпущенный фирмой OSRAM, причём в ходе экспериментов высота подвеса излучателя над высушиваемым материалом (h) составляла 0,05; 0,08; 0,12 метра.

Итоги проведённых опытов отражаются в ряде графиков зависимости температуры зерна от времени сушки. Один из полученных графиков представлен на рис. 1.

Из рисунка видно, что импульсная ИК-сушка зерна делится на два периода.

Первый период включает в себя прогрев зерна от начальной температуры зерна t_n ($20\text{ }^\circ\text{C}$) до максимальной температуры t_{max} ($50\text{ }^\circ\text{C}$) и последующую отлёжку до температуры t_{min} ($40\text{ }^\circ\text{C}$) (отлёжка идёт при выключенном ИК-излучателе).

Вторым периодом мы называем саму сушку, каждый цикл которой состоит из стадий нагрева и отлёжки семенного материала:

Таблица 1. Характеристики процесса ИК-сушки зерна

Тип излучателя	OSRAM				Кол-во циклов второго периода сушки
	I период		II период		
	Прогрев, с	Отлёжка, с	Нагрев, с	Отлёжка, с	
0,05	20	93	6	93	19
0,08	40	78	10	78	13
0,12	54	72	13	72	16

её-то и обеспечивает прибор ОВЕН ТРМ202, в котором заданы значения уставки $t_{max} = 50\text{ }^\circ\text{C}$ и $t_{min} = 40\text{ }^\circ\text{C}$.

Точное время стадий предварительного прогрева, последующего периодического нагрева и соответствующих периодов отлёжки зерна можно рассчитать с помощью функции экспортирования программы OWEN PROCESS MANAGER, позволяющей перемещать полученные данные в табличный редактор Microsoft Excel. Данное приложение даёт возможность рассчитать с точностью до секунды чередующиеся периоды нагрева и отлёжки (установка времени считывания параметров программировалась в приборе ОВЕН ТРМ202 с точностью до секунды).

Полученные периоды нагрева и отлёжки представлены в табл. 1.

Данные, собранные в табл. 1, иллюстрируют взаимосвязь между высотой подвеса ИК-излучателя, длительностью периодов нагрева и отлёжки, а также временем сушки в целом. Благодаря этим данным можно выбрать необходимую высоту подвеса ИК-излучателя.

Общее время сушки можно определить по формуле:

$$\tau_c = \tau_1 + \tau_2 = (\tau_{np1} + \tau_{отл1}) + n(\tau_{н2} + \tau_{отл2}),$$

где:

τ_1, τ_2 – суммарное время I, II периода, с;

$\tau_{отл1}, \tau_{отл2}$ – время отлёжки в циклах первого и второго периодов, с;

τ_{np1} – время прогрева в первом периоде, с;

$\tau_{н2}$ – время нагрева во втором периоде, с;

n – количество циклов второго периода сушки.

Время работы лампы можно определить по формуле:

$$\tau_{пл} = \tau_{np1} + n\tau_{н2}.$$

Полученные экспериментальные данные позволяют выбрать необходимую высоту подвеса ИК-излучателя, чтобы получить оптимальные длительности периодов нагрева, отлёжки и времени сушки в целом. Из анализа данных стало очевидно, что наименьшее время сушки при прочих равных условиях соответствует высоте подвеса ИК-лампы (OSRAM), равной $h = 0,08\text{ м}$.

А в качестве конкурсного материала в этом номере мы представляем макет опытной сушилки семенного зерна, построенной на основе прибора ОВЕН УТ24.

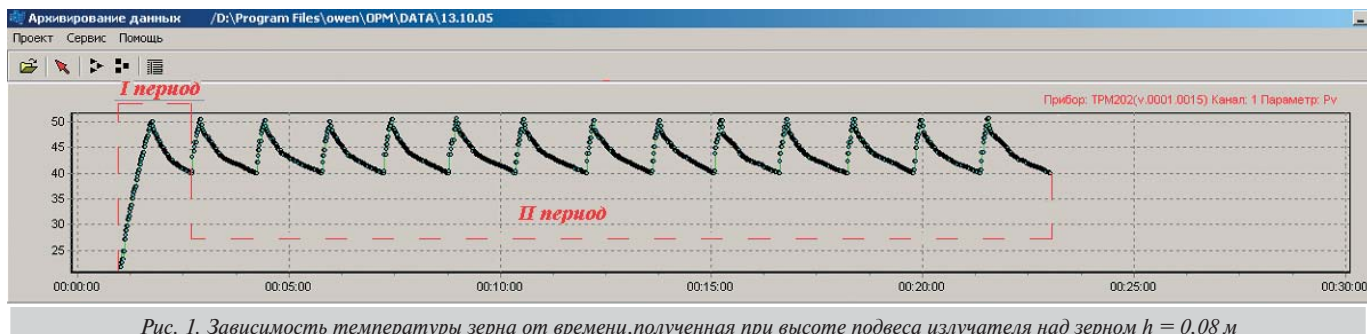


Рис. 1. Зависимость температуры зерна от времени, полученная при высоте подвеса излучателя над зерном $h = 0,08\text{ м}$

Макет опытной сушилки семенного зерна, построенной на основе прибора ОВЕН УТ24

Кратко охарактеризуем микропроцессорное двухканальное реле времени ОВЕН УТ24. Оно имеет:

- Два независимых таймера, обеспечивающих формирование двух независимых программ управления исполнительными механизмами.
- Возможность составления программы из конечного или бесконечного числа циклов, каждый из которых может содержать от 1 до 30 шагов, задающих включение или выключение исполнительного механизма.
- Шесть режимов перезапуска таймеров.
- Возможность подключения трёх внешних устройств, предназначенных для запуска, остановки, временной блокировки или сброса программы таймера.
- Индикацию времени, числа циклов или числа шагов, оставшихся до окончания программы.
- Сохранение текущих значений параметров программы при отключении питания.

Все вышеописанные возможности прибора ОВЕН УТ24 представлены в каталоге продукции ОВЕН 05 «Контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации» на стр. 108.

Оценив эти возможности мы поняли, что промышленные сушилки, позволяющие получить описанные выше результаты, можно создавать не только на основе комплекса программно-аппаратного обеспечения, но и с использованием одного микропроцессорного реле времени ОВЕН УТ24. С помощью этого прибора, помимо управления процессом ИК-сушки семенного зерна, можно организовать запуск и остановку самого процесса сушки.

Схема соединения блока ИК-излучателей и прибора ОВЕН УТ24 представлена на рис. 2.

Как видно из рисунка, прибор ОВЕН УТ24 имеет 3 входа для подключения внешних сигналов управления таймерами, через которые подключаются элементы или устройства, имеющие так называемый «сухой контакт», то есть кнопки, выключатели, герконы и контактные группы реле. В нашем случае используются только первый и второй входы, которые соединяются с кнопками «пуск» и «стоп», расположенными на панели управления сушилкой. С помощью этих кнопок запускают и останавливают программу управления блоком инфракрасных излучателей, заложенную в прибор ОВЕН УТ24.

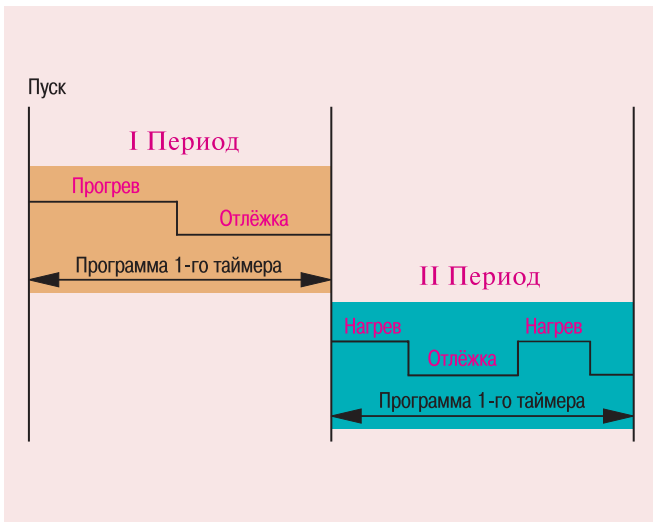


Рис. 3. Схема работы программы управления сушилкой

Остаётся добавить, что реальное управление сушилкой ведётся через первое выходное устройство (ВУ1) прибора ОВЕН УТ24, к которому подключен блок ИК-излучателей.

Логика управления сушилкой

Прибор ОВЕН УТ24 включает в себя два независимых таймера для формирования двух независимых программ управления исполнительными механизмами. В нашем случае задействован первый таймер, который запускается подпрограммой управления блоком ИК-излучателей, загружаемой в прибор ОВЕН УТ24 и изображённой на рис. 3. При необходимости в дальнейшем можно задействовать второй таймер для другого режима сушки.

Так как ИК-сушка зерна делится на два периода, то прибор ОВЕН УТ24 программируется следующим образом. Период состоит из набора шагов, для каждого шага задаётся длительность импульса (нагрев) и длительность паузы (отлѐжка), то есть время включения и отключения ВУ1.

Тогда для первого периода время прогрева составит 40 с, а время отлѐжки 78 с. По истечении времени отлѐжки (по окончании выполнения программы первого цикла для таймера 1) автоматически запускается второй цикл таймера 1.

В программе таймера 1 время работы и отключения для цикла нагрева составит 10 с, а время отлѐжки – 78 с. Количество шагов для второго периода (цикла) будет равно 13. ■

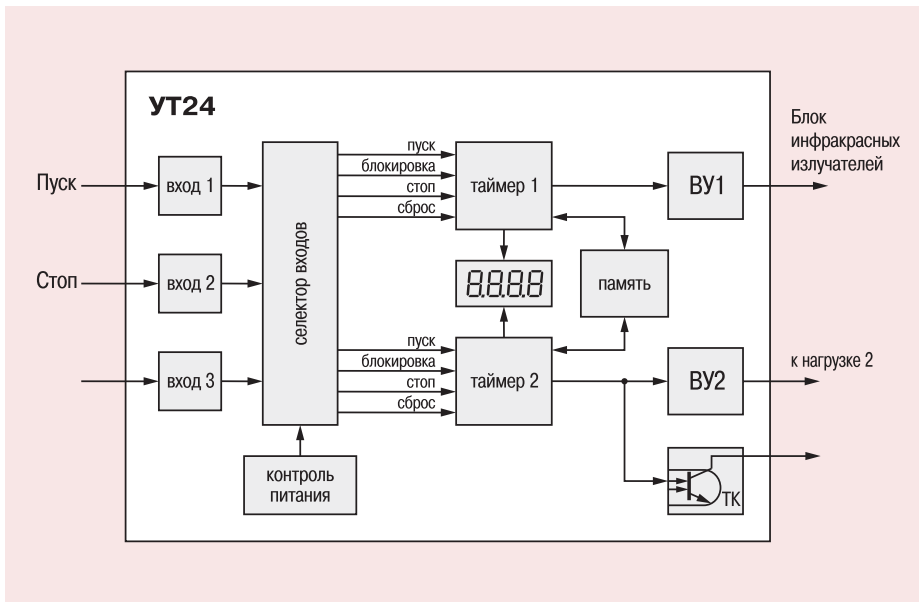


Рис. 2. Схема соединения блока инфракрасных излучателей и прибора ОВЕН УТ24

Наши конкурсы продолжаются: итоги подведены, ищем новых участников

Прежде всего о нашем традиционном конкурсе, итоги которого мы подвели уже третий раз:

В рамках конкурса 2005 года лучшим проектом автоматизации с применением приборов ОВЕН признана разработанная в МГАУ им. В.П. Горячкина «Система для сушки зерна на базе ОВЕН ТРМ202, управляющая ИК-излучателями» (описание системы опубликовано в «АиП» № 2'05).

Авторы разработки – профессор С. П. Рудобашта и аспирант С. А. Проничев – получают приз в размере 10000 рублей.

Теперь о тематическом конкурсе «Автоматизация и управление системами вентиляции», условия которого были объявлены в «АиП» № 2'04

Так как в тематическом конкурсе заявок было получено недостаточно, то определить победителя нам не удалось.

Тем не менее невозможно не учесть активность главного инженера ярославского предприятия «МакЕвро» В. И. Аниськина, представившего два конкурсных материала: в № 2' 05 нашего журнала опубликована статья «Вентиляционная система для помещений с холодильными витринами».

Учитывая столь высокую активность В. И. Аниськина, мы присуждаем ему поощрительную премию в размере 5000 рублей.

А сейчас о продолжении обоих конкурсов: традиционного и тематического

Мы по-прежнему ждём от вас описания проектов. Присылайте нам краткое описание обслуживаемых процессов и своих решений, а также иллюстрации: схемы, рисунки и фотографии. Официальную техдокументацию посылать не стоит, так как её обработка весьма трудоёмка. Не забывайте указывать свои координаты.

Наш адрес: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр-д, д. 2
Тел: (495) 709-3364; факс (495) 171-8089
E-mail: aip@owen.ru

Отзывы призёров

Профессор МГАУ им. В.П. Горячкина Станислав Рудобашта

Не скрою, мне очень приятно получить столь лестную для меня оценку работы, выполненной мной совместно с аспирантом МГАУ Сергеем Проничевым.

Считаю своим долгом отметить, что изделия компании ОВЕН в нашем университете применяются уже 10 лет. К сожалению, в прежние годы количество внедрённых приборов ограничивалось нашими финансовыми возможностями, но сейчас, благодаря программе поддержки вузов, проводимой компанией ОВЕН, внедрение современных средств автоматизации пошло у нас энергичнее.

Изменилось и назначение приборов, используемых нами в лабораторных работах: от измерителей температуры мы перешли к использованию регулирующих приборов. О первой из таких работ мы рассказали в статье, получившей конкурсный приз. Другие работы этого направления сейчас находятся в различных стадиях исполнения: от проработки общей идеи до конкретной реализации.

Остаётся добавить, что сотрудничество с компанией ОВЕН, обеспечивающей нас удобной и оперативно работающей техникой, мы считаем основой нашей преподавательской и научной работы.

Главный инженер компании «МакЕвро» Валерий Аниськин

Активность, которую отметило жюри конкурса, вызвана двумя причинами.

Во-первых, из всех направлений деятельности компании «МакЕвро» с автоматизацией связано только обустройство вентиляционных систем, что приводит к вполне понятной концентрации наших усилий.

Во-вторых, мы не только создаём высоконадёжные системы вентиляции, но и стремимся к снижению их стоимости. Именно поэтому компания ОВЕН стала нашим партнёром. Сотрудничая с ней уже три года, мы наблюдаем постоянное расширение ассортимента приборов ОВЕН и рост их функциональных возможностей. Особенно нам нравится прибор ОВЕН ТРМ133, внедрение которого в компании «МакЕвро» уже начато.

Календарь выставок, в которых участвует компания ОВЕН в 2006 году

Название выставки	Дата проведения	Город	Место проведения
SHK 2006	22–25 мая	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр
Энергетика. Электротехника. Энерго- и ресурсосбережение	25–29 мая	Нижний Новгород	ВЗАО «Нижегородская ярмарка» павильон 7, стенд Е41
Нефтегаз 2006	19–23 июня	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр
ПТА-Москва 2006	18–20 сентября	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр
Агропродмаш 2006	9–13 октября	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр
Москва – энергоэффективный город 2006	25–27 октября	Москва	Здание Мэрии г. Москвы на Новом Арбате, м. Краснопресненская

УНИКАЛЬНЫЕ характеристики

Официальный дистрибьютор
Dataforth Corporation в России -
ЗАО «Индустриальные компьютерные системы»

Нормирующие преобразователи

- Погрешность 0.01 ... 0.1%
- Температурная и временная стабильность параметров
- Время наработки на отказ (MTBF) - не менее 500 000 часов

- 100% выходной контроль
- Температурный диапазон - 40...+85°C
- Уникальная система удаленного сбора данных и управления - isoLynx

www.icos.ru корпоративный сайт

Industrial Computer Systems

www.ipc2u.ru электронный каталог

Industrial PC to you

www.ica.ru новости, статьи, обзоры

ICNEWS
Industrial Computer News

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

Качество продукции и услуг компании ИКОС соответствует мировым стандартам

109428, г. Москва, Рязанский проспект, 8а, офис 200
Тел.: (495) 232-0207
Факс: (495) 232-0327
E-mail: sales@icos.ru

193144, г. Санкт-Петербург, 6-я Советская ул., 24, офис 206
Тел.: (812) 271-5602
Факс: (812) 271-5606
E-mail: spb@icos.ru

620034, г. Екатеринбург, ул. Бебеля, 11а, офис 6
Тел.: (343) 381-56-26
Факс: (343) 381-56-27
E-mail: ekb@icos.ru

423810, г. Набережные Челны, Промкомзона, ЗРД (КИП «Мастер»), офис 305
Телефон: (8552) 38-94-40
Факс: (8552) 38-94-17
E-mail: chelny@icos.ru

PumpMaster : ОПТИМАЛЬНЫЕ решения для жилищно-коммунального комплекса

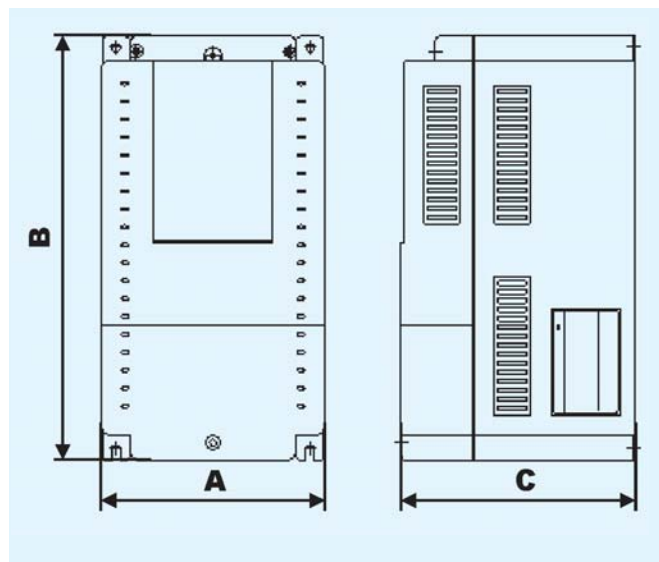
В условиях реформирования ЖКХ, перевода этого направления на режим самокупаемости, наиболее острыми являются вопросы повышения энергоэффективности этой отрасли, снижения аварийности, повышения качества услуг при одновременном снижении затрат на их предоставление. Без решения этой проблемы невозможна не только эффективная, устойчивая работа городской инфраструктуры систем жизнеобеспечения населения, но и её надёжное, безопасное функционирование. Без энергоэффективной работы предприятий ЖКХ невозможно привлечение инвестиций в эту отрасль, недостижимо улучшение качества жилищно-коммунальных услуг, адресная социальная защита населения...

Вот почему необходим переход на качественно новый уровень предоставления жилищно-коммунальных услуг при снижении нерациональных затрат.

Одним из наиболее эффективных методов решения этой комплексной проблемы является внедрение современных систем частотного регулирования электроприводов и систем автоматизации, поскольку циркуляционные насосы и вентиляторы подходят для этого просто идеально.



Рис. 1. Преобразователь частоты PumpMaster



Поэтому, основываясь на требованиях российского рынка, а также учитывая опыт других производителей, специалистами НТЦ «Приводная Техника» совместно с разработчиками всемирно известной компании LG Industrial Systems, занимающейся разработкой систем промышленной автоматизации, был разработан модельный ряд преобразователей PumpMaster на базе хорошо зарекомендовавшего себя в российских условиях эксплуатации общепромышленного привода iS-5 RUS. Эти преобразователи специально предназначены для управления электродвигателями насосов и вентиляторов мощностью от 5,5 до 90 кВт. В перспективе планируется расширить линейку преобразователей до 280 кВт.

Адаптировано для России

Задача, которая стояла перед разработчиками, заключалась в том, чтобы из множества различных функций и характеристик современных преобразователей выделить самые важные и создать устройство, которое оптимально соответствовало бы современным требованиям, предъявляемым к частотно-регулируемому приводу насосов или вентиляторов.

Особое внимание было уделено адаптации нового семейства приводов к российским условиям эксплуатации. Кроме традиционной русификации дисплея были существенно доработаны защитные функции, позволяющие изделию работать в «грязных» сетях. Например, программная реализация защиты от короткого замыкания фазы двигателя на «землю» срабатывает при необходимости в 100 % случаев в отличие от преобразователей других фирм, где подобная защита выполняет свою функцию только в половине случаев.

Насосы и вентиляторы обычно работают в самых суровых условиях, но срок их службы можно увеличить, если предпринимать простые профилактические меры. Преобразователи PumpMaster отлично справляются с этой задачей. Они обеспечивают полную защиту работающего двигателя, начиная с предварительного прогрева обмоток (которые в реальных условиях эксплуатации могут отсыреть, и тогда пуск двигателя приведёт к межвитковому замыканию) и заканчивая функцией защиты от «прокидывания». При кратковременном пропадании напряжения преобразователь продолжает работать благодаря накопленной энергии в звене постоянного тока, а при длительном пропадании напряжения устройство можно настроить на автоматический рестарт в сочетании с функцией поиска скорости.

В случае возникновения подобной ситуации накопленная кинетическая энергия вращающегося двигателя будет частично преобразовываться в электроэнергию и подпитывать центральный процессор системы управления, обеспечивая безопасное отклю-

Таблица 1. Габаритные размеры

Тип	Мощность, кВт	A, мм	B, мм	C, мм
PM-P540-5,5K – RUS	5,5	150	284	156,5
PM-P540-7,5K – RUS	7,5	200	284	182
PM-P540-11K – RUS	11	200	284	182
PM-P540-15K – RUS	15	250	385	201
PM-P540-18,5K – RUS	18,5	250	385	201
PM-P540-22K – RUS	22	304	460	234
PM-P540-30K – RUS	30	304	460	234
PM-P540-37K – RUS	37	300	534	266
PM-P540-45K – RUS	45	300	534	293
PM-P540-55K – RUS	55	300	534 <td 293	
PM-P540-75K – RUS	75	370	610	338
PM-P540-90K – RUS	90	370	610	338

чение преобразователя и протоколирование аварийных режимов для последующего их анализа.

Интеллектуальные возможности

Преобразователи частоты серии **PumpMaster** являются интеллектуальными универсальными устройствами и не требуют применения каких-либо дополнительных систем управления. Они имеют два встроенных ПИД-регулятора, с помощью которых можно обеспечить управление с обратной связью, например точное поддержание заданного давления или температуры.

Дополнительно предусмотрен плавный переход на режим управления с обратной связью, необходимый, например, в автоматических системах водоснабжения, в которых требуется предварительное заполнение трубопровода водой.

Многомоторное управление

Следуя поставленной цели снизить затраты на построение эффективной системы управления, конструкторы реализовали в преобразователях **PumpMaster** встроенный контроллер каскадного управления группой электродвигателей. Наиболее распространённым примером применения этой встроенной функции является насосная станция, состоящая из нескольких насосных агрегатов, которые объединены в общий коллектор и подключаются по мере необходимости.

ПИД-регулятор сравнивает реальное давление с заданным значением и изменяет частоту работы электродвигателя так, чтобы устранить существующее несоответствие.

Если производительности одного насоса оказывается недостаточно и частота вращения двигателя достигла максимального значения, ПИД-регулятор выдаёт команду контроллеру каскадного управления на подключение дополнительного насоса.

Контроллер обеспечивает управление дополнительными двигателями, чередование двигателей, в том числе и основного, а также реализует режим «засыпания». В этом режиме силовые цепи обесточены, а система управления продолжает выполнять мониторинг состояния объекта управления.

С помощью встроенного контроллера можно подключать до четырёх дополнительных электродвигателей. При необходимости возможно управление дополнительными двигателями в ручном режиме.

24 часа в сутки 365 дней в году

Частотно-регулируемый привод является идеальной альтернативой другим способам регулирования производительности насо-

сов или вентиляторов, в том числе благодаря возможности организации их автономной работы. В этой связи становится актуальным вопрос надёжности работы привода и обеспечение стабильности его характеристик независимо от возможных колебаний питающего напряжения. Используя накопленный опыт эксплуатации, в преобразователях серии **PumpMaster** впервые реализован новый алгоритм управления, который обеспечивает стабильные характеристики преобразователя частоты 24 часа в сутки 365 дней в году.

Дополнительная экономия – это тоже прибыль

Одна из задач, которую решает преобразователь частоты – **энергосбережение**. Чтобы получить нужный экономический эффект, необходимо в первую очередь сократить непродуктивные потери самого преобразователя. Экономический эффект от оптимизации управления силовыми ключами усиливается благодаря учёту принципов работы асинхронных электродвигателей.

При работе частотного привода нередко возникает необходимость снижения скорости вращения двигателя, что приводит к увеличению напряжения в звене постоянного тока, так как электродвигатель находится в генераторном режиме. Для предотвращения аварийного отключения преобразователя и перехода к неконтролируемому торможению на выбеге обычно используют тормозные резисторы, на которых накопленная кинетическая энергия выделяется в виде тепла. Преобразователи **PumpMaster**

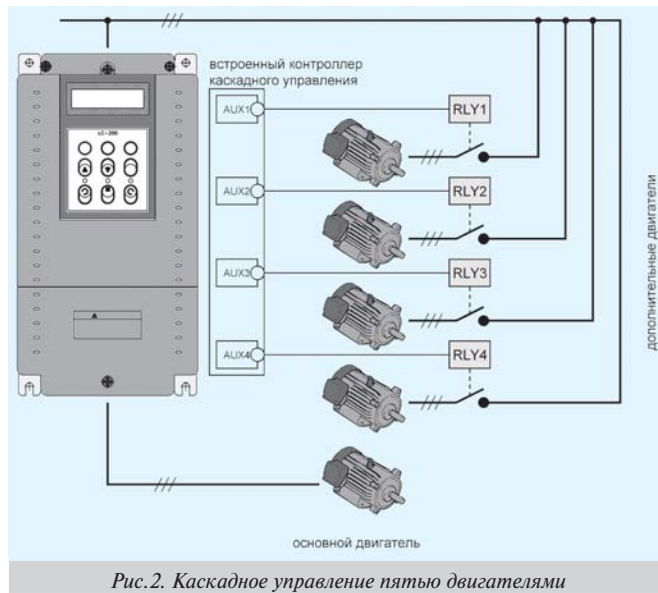


Рис.2. Каскадное управление пятью двигателями

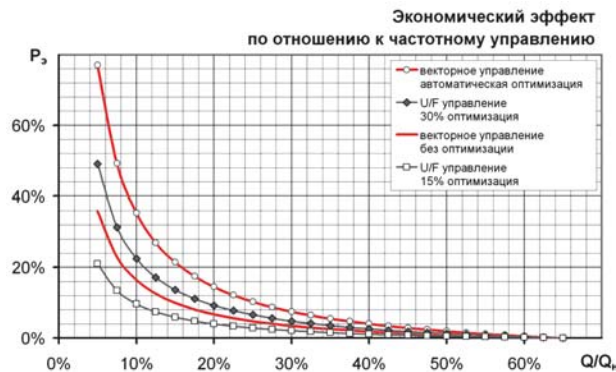


Рис.3. Эффективность энергосберегающего алгоритма PumpMaster

позволяют отказаться от тормозных резисторов и использовать для торможения сам двигатель. Этот метод получил название торможение магнитным потоком. Суть метода сводится к тому, чтобы возвращённую энергию вновь преобразовать в магнитный поток, и контролировано использовать для торможения двигателя. В результате повышается эффективность торможения, снижается вероятность перенапряжения в звене постоянного тока, а главное, не требуется применение дорогостоящего тормозного резистора.

На рис. 3 показана эффективность энергосберегающего алгоритма, реализованного в преобразователях **PumpMaster**. Применение нового алгоритма позволяет больше чем на 75% сократить затраты энергии при работе привода с малыми нагрузками (по сравнению с обычными алгоритмами управления).

Сделано для людей

В своей работе разработчики преобразователя **PumpMaster** уделили особое внимание людям, которые будут его эксплуатировать.

Преобразователи частоты поставляются с двухстрочными съёмными ЖК-пультами с подсветкой, которые имеют интуитивно понятный русский интерфейс. Режим отображения пользовательского меню можно выбрать один из трёх: полный список, сокращённый список или список изменённых параметров.

Все величины отображаются на экране в нужном масштабе и с указанием единиц измерения.

Кроме основных параметров пульт отображает время работы преобразователя, общее потребление электроэнергии, а также журнал сбоев.

С помощью встроенного интерфейса RS-485 преобразователи могут встраиваться в информационную сеть предприятия и управляться с одного диспетчерского поста. В данных устройствах реализована трёхуровневая система охлаждения, которая позволила увеличить ресурс собственного вентилятора примерно в 2 раза.

Благодаря новому алгоритму управления и целому ряду усовершенствований, направленных на специализацию в области управления двигателями насосов и вентиляторов, преобразователь **PumpMaster** оптимально соответствует потребностям и возможностям отечественного ЖКХ.

Кроме того, оптимизация структуры привода позволила «облегчить» преобразователь: сократить конечную стоимость изделия без ущерба его функциональности и гибкости.

Так как преобразователь предполагается использовать в коммунальном хозяйстве, то необходимо принять во внимание специфические условия его работы и понять, какие дополнительные функции ему необходимы.

От аналогичных изделий преобразователь **PumpMaster** отличается максимально гибкой функциональностью, применительно к задачам управления насосами и вентиляторами.

В их число входят следующие функции:

- два встроенных ПИД-регулятора;
- задержка на подключение ПИД-регулятора, например для предотвращения гидравлических ударов при заполнении трубопровода водой;
- встроенный контроллер для четырёх дополнительных двигателей;
- автоматическое чередование дополнительных и основного двигателей;
- дополнительный контроллер позволяет использовать восемь двигателей;
- торможение магнитным потоком позволяет обойтись без дорогостоящего тормозного резистора;
- автоматический рестарт на вращающийся двигатель при длительном пропадании питающего напряжения;
- быстрый поиск скорости, устранение эффекта «ветряной мельницы»;
- специальные режимы энергосбережения, отключение силовых цепей при простое.

Таблица 2. Краткие технические характеристики

Тип преобразователя (PM-P540 – xxx K – RUS)		5,5	7,5	11	15	18,5	22
Мощность двигателя ¹ , кВт		5,5	7,5	11	15	18,5	22
Выходные параметры	Мощность ² , кВА	9,1	12,2	18,3	22,9	29,7	34,3
	Номинальный ток, А	12	16	24	30	39	45
	Частота, Гц	0 – 120					
	Напряжение, В	380 – 480					
Параметры питающей сети	Напряжение, В	3 фазы 380 – 480 (–15 ... +10%) ³					
	Частота, Гц	50 – 60 (± 5%)					
Вес, кг		4,9	7,5	7,7	14,4	20	20

Тип преобразователя (PM-P540 – xxx K – RUS)		30	37	45	55	75	90
Мощность двигателя ¹ , кВт		30	37	45	55	75	90
Выходные параметры	Мощность ² , кВА	45	59,8	72,5	87,6	121,1	145,8
	Номинальный ток, А	61	75	91	110	152	183
	Частота, Гц	0 – 120					
	Напряжение, В	380 – 480					
Параметры питающей сети	Напряжение, В	3 фазы 380 – 480 (–15 ... +10%) ³					
	Частота, Гц	50 – 60 (± 5%)					
Вес, кг		20	27	27	29	42	43

¹ Значение соответствует максимальной мощности двигателя, при применении стандартного 4-полюсного двигателя.

² Номинальная выходная мощность (√3UI) соответствует 440 В для 400-вольтового класса.

³ Максимальное выходное напряжение не может быть больше входного напряжения. Максимальное выходное напряжение можно уменьшать с помощью перепрограммирования параметров.

Бескомпромиссное качество – по разумной цене

Благодаря новому алгоритму управления и целому ряду усовершенствований, направленных на специализацию в области управления двигателями насосов и вентиляторов, преобразователь **PumpMaster** оптимально соответствует потребностям и возможностям отечественного ЖКХ. Кроме того, оптимизация структуры привода позволила «облегчить» преобразователь и сократить конечную стоимость изделия без ущерба его функциональности и гибкости. Преобразователи частоты **PumpMaster** производятся в Корее на современных автоматических линиях компании LG Industrial Systems эксклюзивно для НТЦ «Приводная Техника». Контроль качества каждого изделия проверяется на всех этапах производства, начиная от современных методов неразрушающего контроля качества металлизации и лакировки печатных плат и заканчивая оптической оценкой качества пайки методом сравнения образов и автоматической проверкой на работоспособность.

Система обеспечения качества производства компании LG Industrial Systems, действующая по принципу «шести сигм», бес-

Таблица 3. Спецификация

Основные характеристики	Способ управления		U/F-регулирование, векторное регулирование скорости, компенсация скольжения
	Диапазон регулирования		От пульта: от 0,01 до 100 Гц
	Точность выходной частоты		0,01% от максимальной выходной частоты для задания с пульта 0,1% от максимальной выходной частоты для аналогового входа
	U/F-характеристика		Линейная, квадратичная, U/F-характеристика специальная
	Перегрузка		Номинальный ток: 110% – время работы 1 мин., 120%* – время работы 1 мин. (характеристика обратно пропорциональна времени)
	Стартовый момент		Ручная настройка (0 – 15%), самоопределение стартового момента
Функции управления	Входные сигналы	Способ управления	Пульт/внешние команды/подключение к сетям с общепромышленными протоколами
		Сигнал задания частоты	Аналоговый: 0 – 10 В / 4 – 20 мА /встраиваемая опция (0 – 10 В) Цифровой: от пульта
		Стартовый сигнал	Команды вращения в прямом и обратном направлениях
		Выбор скорости	Могут быть выбраны до 16 уставок скорости (многофункциональные входы)
		Выбор скорости и время разгона, торможения	0,1 – 6000 с, устанавливается 4 типа и выбирается с помощью многофункциональных входов. Характеристика разгона/торможения: линейная, U-образная, S-образная
		Аварийный стоп	Выходы преобразователя отключаются
		Jog-режим	Обеспечивается при подаче сигнала на соответствующий вход (JOG)
	Выходные сигналы	Состояние преобразователя	Определение уровня частоты, срабатывание защиты по перегрузке, перенапряжению, пониженное напряжение, перегрев преобразователя, запуск и останов преобразователя, достижение заданной скорости, переключение на сеть, поиск скорости, программное управление
		Сигнализация	Сухие контакты (30 А, 30 С, 30 В) (250 В переменного тока 1 А или 30 В постоянного тока 1 А)
		Индикация	Выбирается два из: выходной частоты, выходного тока, выходного напряжения, напряжение звена постоянного тока, выходного момента
Встроенные функции		Торможение постоянным током, минимальное и максимальное ограничение частоты, пропуск резонансных частот, подключение второго двигателя, компенсация скольжения, предотвращение обратного вращения, автоматический запуск после пропадания питания, переключение на сеть, самонастройка на двигатель, ПИД-управление	
Защитные функции	Ошибки		Перенапряжение, пониженное напряжение, токовая перегрузка, обрыв фазы, замыкание на землю, перегрев преобразователя, перегрев двигателя, ток утечки на выходе, электронная защита от токовой перегрузки, внешние сбои, ошибка связи, потеря задания, сбой ПО, сбой опций и др.
	Защиты преобразователя		Токоограничение, защита от перегрузки, защита от перегрева
	Потеря напряжения питания		Не более 15 мс: продолжение работы; более 15 мс: перезапуск возможен
Индикация	Пульт	Рабочие значения	Выходная частота, выходной ток, выходное напряжение, установленная частота, выходная скорость, напряжение звена постоянного тока
		Сообщение защит	При срабатывании защиты выводится соответствующее значение, пять последних сообщений защит запоминаются
Условия эксплуатации	Температура		-10 – 40 °С
	Температура хранения		-20 – 65 °С
	Влажность		Ниже 90% (без конденсата)
	Установка		Максимально 1000 м над уровнем моря, вибрация не более 5,9 м/с (= 0,6 g)
	Воздушная среда		В закрытом помещении, без агрессивных газов, паров бензина и пыли
Способ охлаждения		Принудительный	
* При температуре окружающей среды 25°С			

печивает такой уровень бездефектности, при котором на миллион готовых изделий возможно появление не более 3 бракованных.

НТЦ «Приводная Техника»: 105005, Москва, Посланников пер., 9, стр. 1.
Тел.: (495) 790-72-10, 786-21-00, Факс:(495) 790-72-12, 786-21-01, E-mail: info@privod.ru, <http://www.privod.ru> ■

Вопросы и ответы

На вопросы, присланные по электронной почте, отвечает инженер-консультант группы технической поддержки компании ОВЕН Максим Крец, support@owen.ru

1 Мы приобрели прибор ОВЕН 2ТРМ1 для управления печью обжига. Технологи поставили перед нами две задачи:

1. Поддержание температуры обжига по компараторному (On/Off) закону. С этой задачей прибор ОВЕН 2ТРМ1 справляется отлично.

2. Сигнализация превышения температуры и блокировка дальнейшей работы печи до нажатия оператором кнопки, оповещающей об устранении причин превышения температуры. Вторую задачу мы решить не можем, так как при снижении температуры ниже заданного (аварийного) уровня прибор автоматически снимает сигнал аварии и включает ТЭН.

Помогите наладить блокировку (отключение) ТЭНа до ликвидации причины превышения температуры.

Блокировку включения ТЭНа можно реализовать при помощи схемы коммутации внешних управляющих цепей, показанной на рис. 1. Рассмотрим её работу.

Пускателем П1, который включает или выключает ТЭН, управляет первое реле прибора ОВЕН 2ТРМ1А. При этом ТЭН включа-

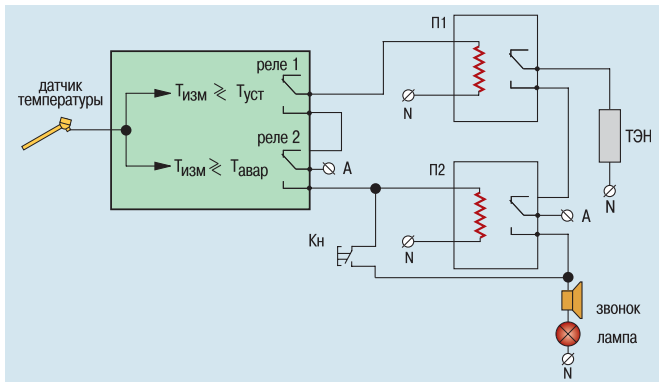


Рис. 1. Схема коммутации внешних управляющих цепей

ется только тогда, когда не возникает аварийная ситуация, то есть реле второго пускателя находятся в исходном положении (фаза А не попадает на управляющую обмотку П2).

Если температура в печи превысит допустимую величину, то произойдет срабатывание второго реле прибора 2ТРМ1. При этом фаза А попадет на управляющую катушку пускателя П2, контакты которого переключатся, а ТЭН обесточится. Кроме того фаза А, оказавшаяся на нормально разомкнутом контакте пускателя П2, включит сигнализацию, оповещающую об аварии и одновременно попадет на управляющую обмотку пускателя П2, удерживая его в таком состоянии до размыкания оператором кнопки (Кн).

2 У нас на предприятии установлена электропечь с двухканальным измерителем-регулятором ОВЕН 2ТРМ1. Некоторое время печь не использовалась, а при её опробовании оказалось, что нагреватель не включается. Удалось выяснить, что логические устройства прибора запрограммированы не на нагрев (прямой гистерезис), а на охлаждение (обратный гистерезис).

При попытке изменить режим у нас ничего не получилось. В инструкции написано, что надо ввести четырёхзначный код 3547, но после ввода кода при нажатии кнопки ПРОГ на индикаторе поочередно появляются три надписи: А, В, ОУТ. В инструкции про эти три надписи ничего не написано, по-

тому мы решили, что человек, обслуживающий печь, ранее каким-то образом сменил коды. Добиваясь работоспособности электропечи, мы поменяли нормально разомкнутые контакты на нормально замкнутые, после чего печь заработала, но мы считаем, что это ненормально.

Помогите решить эту проблему. В чём дело? Как изменить тип логики?

Из вашего сообщения я понял, что при входе в режим программирования, достигаемый удержанием в течение 6 секунд кнопки «прог», вы наблюдаете 2 группы программируемых параметров: «А» и «В» (надпись «ОУТ» обозначает не параметр, а выход из режима программирования). Это значит, что в вашей электропечи применён регулятор ОВЕН 2ТРМ1 последней модификации, выпускаемый в настоящее время.

В руководстве к прибору, которое вы цитируете, указано, что для доступа к программируемым параметрам надо ввести код 3547, использованный в регуляторе ранней модификации: в «старом» приборе, который по структуре программируемых параметров не соответствует «новому» 2ТРМ1, вышедшему в продажу в 2001 году.

Короче говоря, вы настраиваете «новый» прибор, используя «старое» описание. Для решения этой проблемы я рекомендую вам скачать с сайта www.owen.com.ru описание именно вашего прибора. Чтобы найти этот текст, надо продвигаться по ссылкам «поддержка»/«техническая документация»/«руководства по эксплуатации»/«2ТРМ1».

Для перепрограммирования регулятора вам надо будет изменить параметр «А0-1», задающий логику работы выходного устройства (нужно выбрать вариант «01», необходимый для обслуживания нагревателя).

3 Мы приобрели прибор ОВЕН ТРМ202–Ш1.РР вместе с датчиками ДТПК–011.0.5/1.5 и ДТС014–50М.В3.20/2. В руководстве по эксплуатации указано, что необходимо ввести в прибор коды используемых датчиков. Но кодов, соответствующих нашим датчикам, в таблице с типами возможных датчиков мы не нашли. Подскажите, что нам делать?

Для правильной установки кода датчика надо выяснить его характеристики. Информацию о технических характеристиках датчиков производства ОВЕН можно найти в каталоге продукции ОВЕН.

Из пояснений, приводимых на странице 51 каталога за 2005 год, видно, что датчик ДТПК 011.0.5/1.5 представляет собой термоэлектрический преобразователь, то есть термопару, с градуировкой типа «К». Этим символом обозначаются термопары типа «хромель-алюмель» (ХА). Такой термопаре в приборе ОВЕН ТРМ202 соответствует значение параметра «in.t1(2)» равно «E_ K». Для сравнения: термопара с градуировкой «L», то есть ХК (например, ДТПЛ–011.0.5/1.5), имеет код «E_ L».

Характеристики датчика ДТС014–50М.В3.20/2 расшифровываются на странице 48 каталога за 2005 год. Обозначение «50М» говорит о том, что датчик изготовлен из меди (М – медь, П – платина, Рт – евро-платина) и при нуле градусов Цельсия его сопротивление равно 50 Ом. Остаётся определить крутизну температурной характеристики датчика W100 (указанную в паспорте датчика или его маркировочном шильдике). Для вашего датчика $W_{100} = 1.428$ и ему соответствует код «in.t1(2)» = r428.

При отсутствии штатной документации вы можете использовать табл. 1, которая содержит данные о преобразователях термосопротивления, изготовленных компанией ОВЕН.

Таблица 1. Характеристики преобразователей термосопротивления, изготовленных компанией ОВЕН

Тип датчика	W_{100}	Код in.t1(2)
50М	1.428	r428
100М	1.428	r.428
50П	1.391	r391
100П	1.391	r.391
Pt100	1.385	r.385

4 Закупленный нами прибор ОВЕН СИ8 имеет слишком большую погрешность счёта. Как её уменьшить?

Похоже, что у вашего счётчика неправильно установлена постоянная времени опроса на входе прибора (параметр t_c).

Если эта постоянная слишком мала, то вместе с импульсами от датчика на вход попадают высокочастотные паразитные импульсы, сформированные дребезгом контактов датчика, в результате чего показания прибора завышаются.

Если же задана слишком большая постоянная времени опроса на входе прибора, то при высокой частоте следования импульсов СИ8 не будет успевать обрабатывать все поступающие на его вход импульсы, вследствие чего показания прибора занижаются.

Пример правильной установки: при входной частоте импульсов $F = 5$ Гц рекомендуется установить $t_c = 130$ мс, а при $F = 1$ кГц надо выставить $t_c = 0,7$ мс с учётом условия $t_c < T_{\text{след.имп.}}$.

5 В мае этого года истекает срок метрологической поверки приобретённых нами измерителей-регуляторов ОВЕН ТРМ1А. Подскажите, как провести поверку приборов?

Компания ОВЕН повторных метрологических поверок не проводит, но это вполне можно сделать самостоятельно.

Сначала надо получить методику поверки интересующего вас прибора, для чего надо или скачать её с сайта www.owen.com.ru, раздел «Поддержка»/«Техническая документация»/«Методики поверки» или заехать за ней в московский офис компании ОВЕН или получить у ближайшего дилера. Далее, имея на руках прибор и методику его поверки, необходимо обратиться в ближайший региональный ЦСМ (центр стандартизации и метрологии), где вам осуществят поверку прибора.

6 Возможно ли применение счётчика ОВЕН СИ8 с энкодером? И как при этом реализовать автоматическое определение направления счёта импульсов?

Да, возможно. Любой энкодер имеет дополнительный выход «В», идентифицирующий каждый счётный импульс как «положительный», то есть увеличивающий подсчитанную сумму, или «отрицательный», то есть уменьшающий.

В приборе ОВЕН СИ8 реализован режим, в котором счётные импульсы (сигнал А) подаются на счётный вход, а направление счёта определяется дополнительным входом, на который подаётся вышеупомянутый сигнал «В». В техпаспорте этот режим называется: «реверсивный счёт с внешним сбросом и определением направления счёта по внешнему сигналу». Для его включения селектор входов «inP» должен быть переключен в положение «4».

Результаты работы в режиме реверсивного счёта показаны на рис. 2.

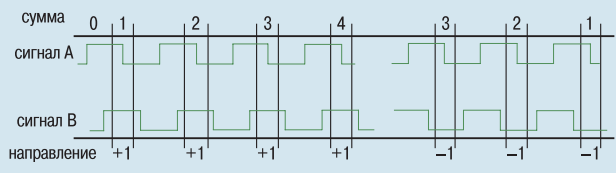


Рис. 2. Результаты работы в режиме реверсивного счёта

7 Можно ли реализовать на ваших приборах дистанционный запуск технологического процесса, например с ЭВМ? Если да, то в каких приборах?

Да, в приборе ОВЕН ТРМ151 такая возможность есть. Универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ151 можно запускать с компьютера при помощи таких программ, как Конфигураторы, SCADA-система OWEN PROCESS MANAGER v. 2, либо SCADA-системы сторонних производителей. Для этого в списке параметров протокола обмена «прибор/компьютер» есть параметр R-S (Run/Stop).

8 В новостном разделе сайта www.owen.com.ru мы увидели, что начат выпуск новой модификации прибора ОВЕН ТРМ202, имеющей в качестве выходов два встроенных цифроаналоговых преобразователя «параметр – напряжение 0...10 В». Расскажите об этом подробнее.

Выходное устройство типа «ЦАП 0...10 В» используется для управления такими аналоговыми исполнительными механизмами, как регулирующие клапаны, частотные преобразователи, задвижки, жалюзи и тому подобные устройства. Такое выходное устройство (ВУ) может быть как активным (со встроенным источником питания) или пассивным (с внешним источником питания).

Схема подключения активного ВУ типа «ЦАП 0...10 В», показана на рис. 3, пассивного – на рис. 4. На данный момент активный «ЦАП 0...10 В» устанавливается в приборы ОВЕН ТРМ133.

Для работы пассивного ВУ типа «ЦАП 0...10 В», работающего в составе прибора ОВЕН, используется внешний источник питания постоянного тока, номинальное значение напряжения ($U_{\text{п}}$) которого должно находиться в диапазоне 15...32 В. Сопротивление нагрузки ($R_{\text{н}}$), подключаемой к ЦАП, должно быть не менее 2 кОм.

На данный момент пассивный «ЦАП 0...10 В» устанавливается в приборы ОВЕН ТРМ101, ТРМ202, ТРМ10 и ТРМ151.

ВНИМАНИЕ! Напряжение источника питания ЦАП не должно превышать 36 В. ■

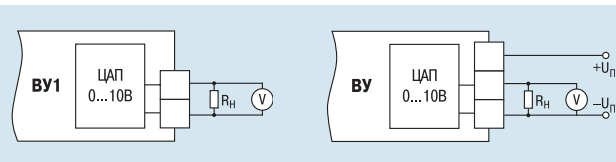


Рис. 3. Активное ВУ типа «ЦАП 0...10 В»

Рис. 4. Схема подключения пассивного ВУ типа «ЦАП 0...10 В»

Вопросы и ответы

27

Да, я хочу бесплатно получать «АиП»!

Выслав нам заполненную анкету в письме или по факсу, вы **автоматически** становитесь постоянным адресатом ПО ОВЕН и подписчиком бесплатного информационного обозрения



1. Название предприятия _____
2. Основное направление деятельности _____
3. Лицо, заинтересованное в получении (Ф.И.О., должность) _____
4. Почтовый адрес, индекс _____
5. Телефон, факс _____
6. Электронный адрес (E-mail) _____

1. Как часто, по вашему мнению, должен выходить «АиП»?

- 1 раз в месяц 1 раз в квартал 1 раз в полгода 1 раз в год

2. Оцените, пожалуйста, насколько вам интересны и нужны рубрики «АиП»?

	Совсем не нужна	Не обязательна	Очень нужна
● Новости компании ОВЕН	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Рынок	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Автоматизация технологических процессов	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Учебный класс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Конкурс.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
● Диалог с читателем.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Оцените глубину проработки материалов «АиП», освещающих проблемы АСУ ТП, по пятибалльной шкале:

- 1 2 3 4 5

4. Чему, по вашему мнению, следует больше уделять внимания при освещении материалов по АСУ ТП?

- практическому применению
- современным тенденциям АСУ ТП
- экономической выгоде от внедрения АСУ ТП
- проблемам экологии

Получали ли вы до этого предыдущие номера «АиП» или каталоги ПО ОВЕН?

- ДА НЕТ

Если «ДА», то какие именно _____

Благодарим вас за время, которое вы нам уделите

Наш адрес: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д.2, ПО ОВЕН, редакция «АиП»

Наш сайт: www.owen.ru. E-mail: air@owen.ru

Тел. редакции: (495) 709-3364, факс: (495) 171-8089