

Главный редактор:  
**Марина Зайцева**

Шеф-редактор:  
**Ирина Опарина**

Верстка:  
**Алексей Иванников**

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

[www.owen.ru](http://www.owen.ru)  
[aip@owen.ru](mailto:aip@owen.ru)

тел.: **(495) 221-60-64**  
факс: **(495) 174-88-39**

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

Тираж 35 000 экз.

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

Отпечатано в типографии  
«Алмаз-Пресс», г. Москва

## НОВОСТИ КОМПАНИИ ОВЕН

- 2** **IV Дилерский семинар** И. Опарина
- 4** **«ОВЕН ТРМ251 – новое универсальное средство управления технологическим процессом** М. Крец
- 7** **Настройка и подключение ИП320 к ПЛК** К. Гайнутдинов
- 10** **Полезные функции ОВЕН ПЛК** Ф. Разарёнов
- 12** **EasyWorkPLC – удобное средство настройки ОВЕН ПЛК** Ф. Разарёнов
- 14** **Короткие новости**

## РЫНОК

- 16** **Система удалённого радиомониторинга водопроводных станций** И. Стариков
- 19** **Полезные мелочи: эмулятор печи ОВЕН ЭП10** Ф. Разарёнов
- 20** **Очистка воды в загородных домах и коттеджах** И. Пригун
- 22** **Готовое техническое решение на базе ОВЕН ПЛК** А. Барановский

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- 24** **Система мониторинга сушки крахмала** Г. Цимерман
- 26** **Автоматизированная система термообработки электродов** В. Усов, В. Олоничев
- 29** **Дозирующее устройство на базе винтового насоса** М. Крец

## ВЫСТАВКИ

- 30** **Новости выставки АГРОПРОДМАШ** И. Опарина

## ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ИНЖЕНЕРА АСУ ТП

- 32** **Принципы электросовместимости приборов** А. Гарманов

## УЧЕБНЫЙ КЛАСС

- 36** **Система управления микроклиматом** А. Маслов, А. Кайченев, А. Коваль, Р. Саженков

## ДИАЛОГ С ЧИТАТЕЛЕМ

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

# IV Дилерский семинар

**Ирина ОПАРИНА**

16 февраля 2008 года компания ОВЕН провела очередной дилерский семинар, посвящённый перспективам развития торговой марки ОВЕН и новым стандартам работы дилерской сети. В работе семинара приняли участие представители более ста дилеров, приехавших в Москву из разных регионов России и стран СНГ.

Семинар был открыт вступительным словом начальника дилерского отдела ОВЕН **Марины Вадимовны Подколзиной**, в котором она приветствовала собравшихся в Москве. Наиболее успешным дилерам были вручены сертификаты и подарки со словами благодарности.

По сложившейся традиции выступил генеральный директор компании ОВЕН **Дмитрий Владимирович Крашенинников**. В своём докладе он рассказал об успехах компании, об её развитии, о новых разработках и производственных трудностях.

Во-первых, компания ОВЕН получила сертификат соответствия ИСО 9000, зарегистрированный в системе добровольной сертификации и подтверждающий грамотный менеджмент на всех уровнях управления предприятием и его успешную деятельность в целом. Получение сертификата – это признание стабильного качества выпускаемой продукции, её конкурентоспособности на рынке и успешного взаимодействия с потребителями.

Следующее достижение – увеличение доли продаж приборов ОВЕН дилерской сетью. Нарращивание продаж региональными представителями, безусловно, заслуживает наивысших похвал.



Традиционно были представлены новинки ОВЕН. В 2007 году компания выпустила на рынок ПИД-регулятор ТРМ210. Переработаны на соответствие классу «А» электромагнитной совместимости терморегуляторы ТРМ101, ТРМ200, ТРМ201, ТРМ202, что обеспечило повышенную надёжность приборов в сложных промышленных условиях. Также был анонсирован выпуск новых моделей терморегуляторов ОВЕН с ЭМС класса «А»: 2ТРМ0, ТРМ1, 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12.

Линейка преобразователей интерфейсов ОВЕН пополнилась ещё одним преобразователем – АС2-М, который

упрощает интеграцию приборов ОВЕН с интерфейсом токовая петля (ТРМ32, ТРМ33, УКТ38, МПР51 и др.) в АСУ ТП, например, в системах диспетчеризации.

Начались продажи программируемых логических контроллеров ОВЕН ПЛК, и стало возможным построение многоуровневой автоматизированной системы управления полностью на приборах ОВЕН. Для удобства эксплуатации ПЛК выпущена недорогая и простая в настройке графическая панель оператора ИП320 с жидкокристаллическим экраном. Она эффективна при построении человеко-машинного интерфейса и предназначена для индикации технологических параметров и редактирования уставок.

В линейке модулей появился модуль дискретного ввода-вывода МДВВ с интерфейсом RS-485. Совмещая в одном корпусе входы и выходы, один модуль может выполнять сразу и сбор данных, и управление исполнительными механизмами. Поддержка стандартных протоколов DCON, Modbus обеспечивает интеграцию модуля в АСУ при решении целого ряда задач, это и сбор информации о состоянии контактных и бесконтактных дискретных датчиков, подсчёт продукции на конвейере или транспор-



тёре, включение и выключение нагревателей, электродвигателей и клапанов. Подготовлены новые модификации модулей МВУ8 и МВА8, поддерживающие эти же протоколы.

Генеральный директор остановился на датчиках давления. Не секрет, что с датчиками были сложности: объём их выпуска был недостаточен. Для устранения этого недостатка на участке датчиков давления на заводе была проведена модернизация оборудования, с учётом увеличения объёма продукции. Сейчас датчики производятся с разделительной мембраной из нержавеющей стали, и в самое ближайшее время планируется начать выпуск датчиков с усилителями, полностью соответствующих классу «А» ЭМС. И теперь ОВЕН готов представить рынку обновлённый датчик, выпускаемый в большом объёме.

В заключение г-н Крашенинников сообщил собравшимся организационную новость: компания вкладывает средства не только в производственные активы. Приобретено здание для центрального офиса. В ближайшее время, после завершения ремонта, предстоит переезд в новое здание, где специалисты ОВЕН будут рады видеть всех своих клиентов.

После короткого кофе-брейка состоялась вторая часть семинара, посвящённая рыночной стратегии компании ОВЕН на 2008–2010 гг. и новым стандартам работы дилерской сети, которую открыла коммерческий директор ОВЕН **Марина Анатольевна Зайцева**.

Главной темой выступления г-жи Зайцевой и обсуждения на семинаре стали методы повышения качества работы с клиентами, приобретающими продук-

цию ОВЕН в регионах через дилерскую сеть. Основная идея заключалась в том, чтобы познакомить дилеров с новым стандартом работы дилерской сети ОВЕН, созданным на основе собственных наработок и с учётом опыта крупнейших зарубежных фирм. Особое внимание Марина Анатольевна уделила повышению эффективности совместной работы с дилерами на рынке АСУ ТП:



«В этом году мы решили немного изменить традиционное содержание нашего дилерского семинара и поговорить не только о функциях и характеристиках нашей продукции, но и о том, как повысить результативность нашей совместной работы с региональными представителями. С момента основания нашей компании в своей деятельности мы руководствуемся несколькими ключевыми принципами работы с клиентами:

- во-первых, и на наш взгляд – это самое главное при покупке технически сложной продукции, – это возможность получения грамотной технической консультации, причём своевременно и бесплатно;

- во-вторых, это возможность приобретения нашей продукции в любом сколько угодно отдалённом уголке России по ценам завода-изготовителя;
- и в-третьих, это открытость, гибкость, доброжелательность и индивидуальный подход при работе с клиентами и партнёрскими региональными торговыми организациями.

Мы искренне надеемся, что покупатели продукции ОВЕН заметят и по достоинству оценят наши усилия.»

С презентациями новой продукции выступили начальники отделов. В перерывах между докладами проходили круглые столы, на которых можно было задать интересующие вопросы специалистам ОВЕН и обсудить партнёрские отношения. Состоявшееся общение было деловым, конструктивным и заинтересованным. Приятно было видеть успешных коллег и новых партнёров ОВЕН.

На этом завершилась официальная часть семинара, после чего состоялся торжественный обед, на котором участники смогли не только отведать замечательные блюда и напитки, но и продолжить взаимовыгодное общение в неформальной обстановке. Компания ОВЕН намерена и в дальнейшем продолжать традицию проведения подобных встреч: они помогают активному обмену информацией, заинтересованному общению и в итоге способствуют росту и процветанию всех участников. ■



# ОВЕН ТРМ251 – новое универсальное средство управления технологическим процессом

**Максим КРЕЦ**, инженер-консультант ОВЕН

В начале 2008 года компания ОВЕН выводит на рынок средств автоматизации свою новую разработку – программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251. Техническое задание на разработку прибора было сформировано в результате проведённых маркетинговых исследований среди крупных производителей печей.

Чем хорош этот прибор? В чём его новизна? Что выделяет его среди аналогичных регуляторов других производителей? Чем в данном случае определяется оптимальное соотношение цены и качества?

На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в предлагаемой статье.



**О**дноканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251 создан для управления многоступенчатыми температурными процессами. Основным предназначением ТРМ251 является регулирование температуры в электропечах периодического действия, например, при

термической обработке металлов, полимеризации порошковых покрытий, обжиге художественной керамики, управлении лабораторными печами.

В памяти ТРМ251 могут содержаться три программы технолога по пять шагов каждая, при этом каждый шаг состоит из

двух ступеней: набора и выдержки температуры. Для задания программы регулирования пользователю не потребуется даже читать инструкцию. Удобный, интуитивно понятный интерфейс позволит оператору легко установить необходимую программу технолога, выбрать нужный шаг для редактирования или старта программы прямо с панели прибора. Для задания технологического режима на лицевой панели ТРМ251 находятся следующие кнопки:

- *установка* – заданное значение температуры на текущем шаге;
- *время роста* – время выхода на уставку на текущем шаге регулирования;
- *время выдержки* – время, в течение которого температура поддерживается на уровне уставки;
- *программа* – номер программы (1, 2, 3) для запуска или редактирования;
- *шаг* – номер шага (1...5) для установки начального шага программы технолога или редактирования.

Номер программы и номер шага выбранной программы в текущий момент времени оператор может контролировать по свечению соответствующих светодиодов. Кроме того редактировать параметры каждого шага технолога можно непосредственно в процессе выполнения программы.

Технические характеристики регулятора ТРМ251 представлены в таблице 1. Для обеспечения непрерывности технологи-

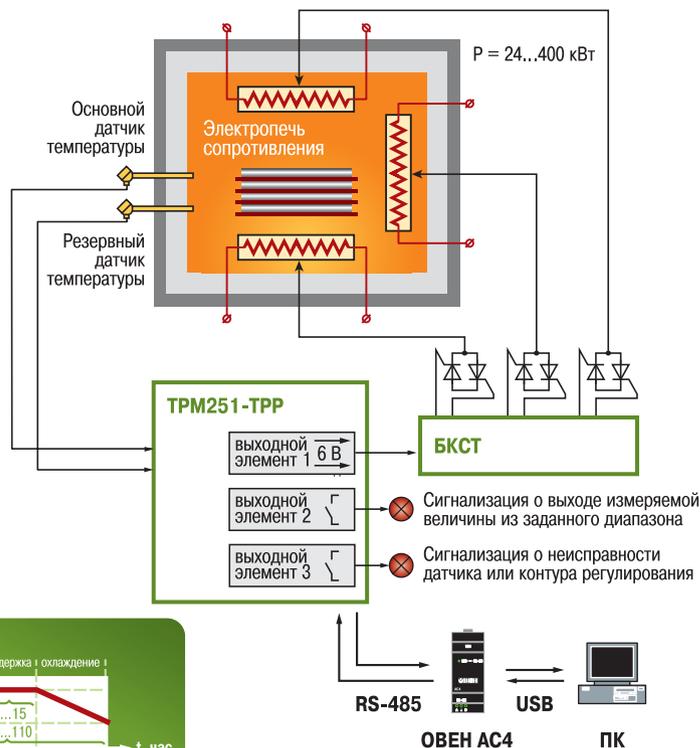


Рис. 1

**Таблица 1. Технические характеристики ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ251**

Напряжение питания	90...245 В (47...63 Гц)
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Количество универсальных входов	2 (основной и резервный)
Минимальное время опроса датчика	0,3 с
Типы входных датчиков и сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>термосопротивления ТСМ, ТСП 50/100/500/1000 Ом, ТСН 500/1000 Ом;</li> <li>термопары ТХК(L), ТЖК(J), ТНН(N), ТХА(K), ТПП(S), ТПП(R), ТПР(V), ТВР(A-1,2,3), ТМК(T);</li> <li>ток 0...5 мА, 0(4)...20 мА</li> <li>напряжение -50...+50 мВ, 0...1 В</li> </ul>
Диапазон измеряемых температур	-200...+1800 °С (в зависимости от типа датчика)
Предел основной приведённой погрешности	±0,25 (для термопар ±0,5 %)
Количество выходных элементов	3
Типы выходных элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Р – реле электромагнитное 2 А (для В32, В33 до 4 А) при 220 В 50 Гц;</li> <li>К – оптопара транзисторная п-р-п типа 400 мА при 60 В постоянного тока;</li> <li>С – оптопара симисторная 50 мА при 300 В (в импульсном режиме при <math>t_{имп} &lt; 5</math> мс и частоте 100 Гц – до 1 А);</li> <li>И – ЦАП «параметр – ток 4...20 мА», питание 15...32 В, нагрузка 0...900 Ом;</li> <li>Т – выход для управления внешним твердотельным реле 4...6 В 50 мА</li> </ul>
Тип интерфейса	RS-485
Скорость передачи данных	2,4...115,2 кбит/с
Протоколы передачи данных	ОВЕН, Modbus RTU, Modbus ASCII
Габаритные размеры и степень защиты корпуса: – настенный Н – щитовой Щ1	130×105×65 мм, IP44 96×96×70 мм, IP54

ческого процесса ТРМ251 имеет два универсальных входа: основной и резервный. При нарушениях в работе датчика, подключенного к основному входу, на индикаторе появляется сообщение о выходе из строя основного входа, при этом автоматически запускается резервный. ТРМ251 имеет три встроенных выхода, каждый из которых обеспечивает:

- управление исполнительным механизмом по ПИД- или двухпозиционному закону (э/м реле, транзисторная или симисторная оптопара, логический выход для управления внешним твердотельным реле 0...6 В, аналоговый токовый сигнал 4...20 мА). Тип выходного элемента выбирается по желанию клиента при оформлении заказа;
- сигнализацию о выходе регулируемой величины за установленные пределы с помощью электромагнитного реле;

- сигнализацию о неисправности датчика или обрыве контура регулирования LBA с помощью электромагнитного реле, или регистрацию на самописце (4...20 мА).

ТРМ251 имеет встроенный интерфейс RS-485 с поддержкой протоколов Modbus RTU/ASCII и ОВЕН. Протокол ОВЕН позволяет редактировать все имеющиеся в приборе параметры, даёт пользователю полную свободу конфигурирования при помощи программы «Конфигуратор ТРМ251», обеспечивает работу с программами типа OPM для отображения и архивации измеренных данных на ПК. А Modbus, как стандартный, общепринятый протокол даёт возможность интегрировать ТРМ251 в системы, в состав которых входят приборы, модули, контроллеры сторонних производителей, работающие по этому протоколу. Наличие интерфейса RS-485 обеспечивает

связь с ПК для архивации параметров процесса.

Конфигуратор позволяет сохранить образ *EEPROM* в памяти компьютера для последующего восстановления. Это означает, что на жёстком диске ПК можно сохранить не только конфигурационные настройки самого прибора, такие как тип датчиков, значения уставок в программах технолога, настройки режимов сигнализации, но и скрытые области памяти, например, калибровочные коэффициенты. ТРМ251 поддерживает функцию *BOOTLOADER*, при помощи которой возможно обновление прошивки прибора по интерфейсу RS-485.

### Сравнительные характеристики

В таблице 2 приведены технические характеристики ОВЕН ТРМ251 и его ближайших аналогов различных производителей. Читателю предоставляется возможность самому провести сравнительный анализ терморегуляторов, сходных по своим функциональным возможностям.

Если сравнивать по числу программ и шагов, то ТРМ251 несколько уступает большинству своих конкурентов. Однако проведённые маркетинговые исследования показали, что для большинства типовых применений три программы по пять шагов в каждой – это оптимальное число для подавляющего числа потребителей.

Индикация ТРМ251, на первый взгляд, несколько проще, чем у приборов других производителей: один четырёхразрядный индикатор ТРМ251 против двух подобных индикаторов или многосимвольного жидкокристаллического индикатора, а также цветной графической панели. Да, ТРМ251 не имеет *touch screen* дисплея, и у него один яркий четырёхразрядный индикатор. Но является ли это недостатком? Далеко не каждый пользователь готов платить за модные «фишки» по сути простого прибора, предназначенного для локального управления технологическим процессом. На наш взгляд пользователь предпочтёт функциональность, надёжность и удобство в эксплуатации.

Универсальные входы ТРМ251 – это современный стандарт. По входам ТРМ251 выгодно отличается от большинства подобных устройств поддержкой большого числа типов датчиков. Помимо стандартных типов датчиков ТСМ, ТСП (50/100), ТХА, ТХК, регулятор ТРМ251 поддерживает медные, платиновые, никелевые термосопротивления, в том

**Таблица 1. Сравнительные характеристики ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ251 и его ближайших аналогов различных производителей**

Фирма	Контравт	Варта	МЗТА	Приборы контроля	ОВЕН
Название прибора	<b>Метакон-613</b>	<b>ТП403</b>	<b>МИНИТЕРМ 450</b>	<b>ТЕРМОДАТ-16ЕЗ</b>	<b>ТРМ251</b>
Количество программ	10	6	1	20	3
Количество шагов	20	100	24	20	10
Индикаторы	два светодиодных индикатора	ЖК-индикатор	два светодиодных индикатора	ЖК-индикатор	светодиодный индикатор
Лицевая панель	Насыщенный интерфейс лицевой панели	Минимальный набор средств отображения и управления	Минимальный набор средств отображения и управления	Много-функциональный ЖК-дисплей	Интуитивно понятный интерфейс
Количество входов	1	1	2	1	2
Количество выходов	8	До 7	3	4	3
Количество лог. входов	2	Нет данных	От 3 до 6	Нет данных	Нет
Автонастройка регулятора	Да	Да	Да	Да	Да
RS (интерфейс)	RS-485	RS-232	RS-232	RS-485	RS-485
Протокол	RNet	Нет данных	Протокол производителя	Modbus	ОВЕН/Modbus
ЭМС	Да	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Да
Архив	Нет	Нет	Нет	170 тыс. записей	Нет
Функция резервирования датчиков	Нет	Нет	Нет данных	Нет данных	Да
Функция восстановления памяти	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Функция BOOTLOADER	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Цена (руб.)	6000	5000	13000	8800	3540

числе 500/1000 Ом; три типа «вольфрам-рениевых» термопар (А-1, А-2, А3); два типа термопар «платина-платина» (S, R) и многие другие типы датчиков, в том числе с унифицированными выходными сигналами 4...20 мА, 0...1 В и др. Таких входов в ТРМ251 два, при этом второй вход резервный. При выходе из строя основного входа технологический процесс не будет остановлен, и в результате загрузка печи, например, не будет испорчена.

У ТРМ251 три встроенных выхода: управление по ПИД-закону, сигнализация о выходе температуры за пределы устав-

ки, сигнализация о неисправностях датчика или выходной цепи регулирования. Прибор оснащён интерфейсом RS-485, и при необходимости можно подключить дополнительный модуль МВУ8 и получить восемь дополнительных выходов.

При разработке ТРМ251 было уделено особое внимание его надёжности, и в частности тому, чтобы прибор был защищён от различного рода электромагнитных воздействий, которые могут приводить к нарушениям в работе оборудования. Поэтому на завершающей стадии разработки ТРМ251 успешно прошёл полный цикл испытаний на соответствие

требованиям ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97) по электромагнитной совместимости с критерием функционирования «А», климатические испытания, испытания на виброустойчивость, на соответствие метрологическим характеристикам. А насколько он отличается по цене, судить вам (таблица 2). Безусловно, потребитель определит сам, что ему выбрать: прибор с бесконечным числом входов и выходов, цветным телевизором в качестве индикатора температуры, или компактный, интуитивно понятный прибор с оптимальным соотношением цены и качества. ■

# Настройка и подключение ИП320 к ПЛК

**Кирилл ГАЙНУТДИНОВ**, инженер-консультант ОВЕН

Во втором номере нашего журнала за прошлый год была представлена новая разработка ОВЕН – операторская панель ИП320. Эта публикация и сама панель вызвали большой интерес у клиентов компании. Одним из вопросов, часто поступающих в группу технической поддержки, стал вопрос о связи панели оператора с программируемым логическим контроллером (ОВЕН ПЛК). В этом номере журнала мы предлагаем нашим читателям познакомиться с методикой настройки соединения панели ИП320 к контроллеру, которая поможет быстро начать работу с этими приборами. Будут приведены краткие рекомендации, касающиеся непосредственно настройки. Детально познакомиться с протоколом ModBus-RTU, принципами конфигурирования области ввода-вывода ПЛК читатели могут сами, обратившись к документации на контроллер, а также к ресурсам сети Интернет, посвященным этим темам.

Рассмотрим организацию обмена данными между панелью оператора ИП320 и контроллером ОВЕН ПЛК на простом примере. Измерение температуры осуществляется двумя датчиками, полученные данные будут переданы из ПЛК в ИП320, при этом оператор увидит эти значения на экране панели. Помимо этого один параметр, например, значение уставки регулятора, оператор сможет задать при помощи кнопок непосредственно на панели.

## Конфигурация ОВЕН ПЛК

Для конфигурирования контроллера на вашем компьютере следует запустить среду программирования CoDeSys. Далее для создания нового проекта нужно выбрать в меню *File* пункт *New*, либо пункт *Open* для открытия уже существующего проекта.

Открываем окно конфигурирования области ввода/вывода ПЛК. Для этого

на вкладке *Resources* выберите раздел *PLC Configuration* (рис. 1). В открывшемся окне добавьте новый модуль *Modbus slave*. Для этого нужно щёлкнуть правой кнопкой мыши на обозначение модели ПЛК, например, PLC100.K, как показано на рис. 2. В появившемся контекстном меню следует выбрать пункт *Append Subelement*, а затем в открывшемся втором контекстном меню – *Modbus slave*.

Выделите элемент `ModBus [slave][VAR]` (рис. 3) и откройте в появившемся окне настройки вкладку *Module Parameters*.

Для параметра *Address* задайте адрес ПЛК. В приведённом на рис. 3 примере этот адрес равен 1. По нему панель ИП320 будет запрашивать ПЛК значения температуры и отправлять в ПЛК значения уставки.

Настроим параметры связи между контроллером и панелью. Раскройте модуль `ModBus [slave][VAR]`, нажав на значок «+». Правой кнопкой щёлкните на пункте *Modbus [FIX]*. В контекстном меню найдите *Append Subelement* и выберите тот интерфейс, по которому планируете подключиться к панели ИП320 (кроме *TCP*). Например, *RS-485* (рис. 4). В появившемся окне настройки этого модуля откройте вкладку *Module Parameters* (рис. 5).

На этой вкладке необходимо установить параметры обмена данными по сети. Рекомендуемые настройки показаны на рис. 5. Обращаем ваше внимание на то, что передача данных должна производиться по протоколу *Modbus RTU*, поэтому в шестом пункте *Frame Oriented* необходимо выбрать *RTU*, нажав на значок  (рис. 5).

Для обмена данными между контроллером и панелью добавим в модуль *Modbus slave* необходимое количество

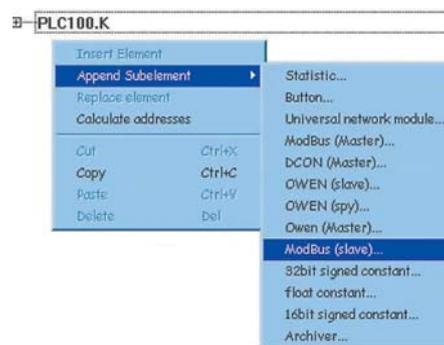


Рис. 2

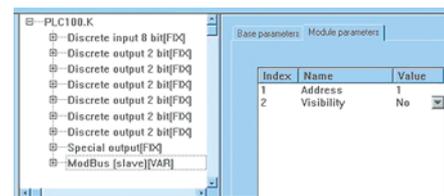


Рис. 3

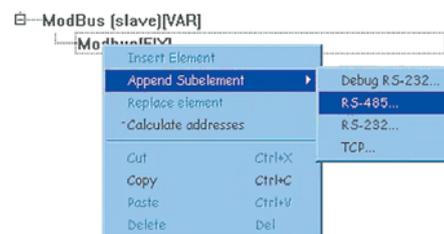


Рис. 4

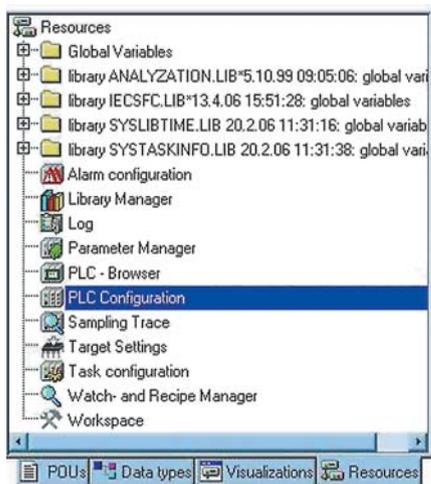


Рис. 1

регистров (переменных). Нам потребуется три регистра. Для этого необходимо нажать правой кнопкой на *ModBus*

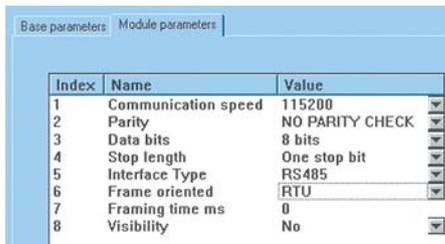


Рис. 5

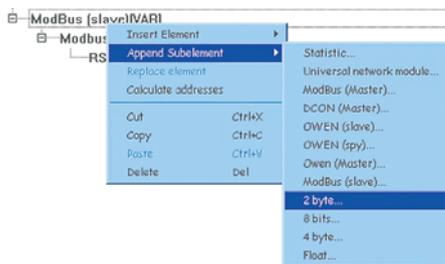


Рис. 6

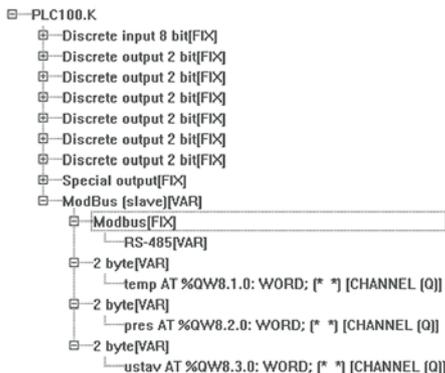


Рис. 7

(Slave) [VAR], в появившемся контекстном меню последовательно выбрать *Append Subelement*, а затем *2 byte* (рис. 6). Чтобы добавить три регистра, эту операцию следует повторить последовательно три раза.

Регистры автоматически получают адреса 0, 1, 2. Для удобства каждому регистру можно присвоить имя, например, *temp*, *pres* и *ustav*. Для этого раскройте модуль *2 byte [VAR]* с помощью значка , в появившейся новой строчке два раза щелкните на символ *AT*, а затем введите название регистра. Пусть регистр под названием *temp* будет иметь адрес 0, соответственно *pres* – адрес 1, *ustav* – адрес 2 (рис. 7). На этом конфигурация

контроллера для работы с панелью ИП320 завершена. Не забудьте сохранить проект.

### Конфигурация панели ОВЕН ИП320

Установите *Конфигуратор ИП320*. Для этого запустите файл *Setup* на диске, входящем в комплект поставки с панелью ИП320. Этот же установочный файл можно скачать с сайта [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

После запуска установочной программы последовательно выполняйте предлагаемые пункты инструкции. Запустите установленную программу *Конфигуратор ИП320*. Создайте новый проект, для этого выберите в меню *Файл* пункт *Новый проект*. На экране монитора в окне *Выбор ПЛК* нажмите на кнопку *Настройки...* В открывшемся окне *Настройки параметров соединения* (рис. 8) необходимо задать те же значения, которые были установлены при конфигурировании ПЛК (рис. 5). Рекомендуемые настройки представлены на рис. 8.

Для настройки соединения с последовательным портом компьютера, к которому панель подключена для программирования, выберите пункт *COM-порт* в меню *Файл*. В открывшемся окне *Выбор COM-порта* установите номер используемого порта, например, *COM 3* (рис. 9).

После завершения настройки параметров связи сконфигурируем панель.

На рис. 8 показан экран панели *ИП320*, на котором находятся 3 индикатора с цифрами 12345. Создайте в окне вашего конфигуратора аналогичные индикаторы.

Для этого нажмите на кнопку  и перенесите индикатор в необходимое место рабочего поля. Повторите эти действия три раза. Затем выделите один из индикаторов, на экране появятся параметры его настройки.

Для каждого индикатора необходимо установить тот адрес регистра ПЛК, который планируется опрашивать. Адрес регистра записывается в поле *Регистр №*. Например, для выделенного (левого) индикатора на рис. 10 задан нулевой номер регистра. Этот индикатор считывает из ПЛК значение регистра, который мы назвали *temp*. Для среднего индикатора установите первый номер, для правого индикатора – второй номер регистра. Установка галочки в поле *Настр* для правого индикатора, позволит вам изменять значение регистра *ustav* на ПЛК. Напомним, что сам контроллер имеет в сети адрес 1. Поэтому для всех трёх



Рис. 8

индикаторов в поле *Адрес ПЛК* следует поставить единицу. После успешного завершения конфигурирования панели ИП320 не забудьте сохранить проект.

Для записи созданного нами проекта следует соединить кабелем для программирования панель с компьютером. При этом используйте тот COM-порт ПК, который вы ранее установили в окне конфигурирования панели ИП320, (на рис. 9 это COM3). Для того, чтобы записать ваш проект в память ИП320 выберите в меню *Файл*, пункт *Загрузить* (рис. 11).

После завершения загрузки отсоедините кабель и снимите питание с панели. Подключите панель к контроллеру по выбранному ранее интерфейсу RS-485.

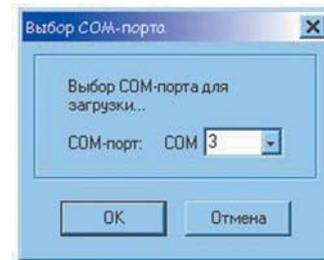
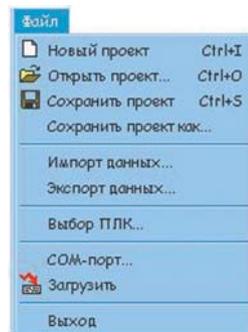


Рис. 9

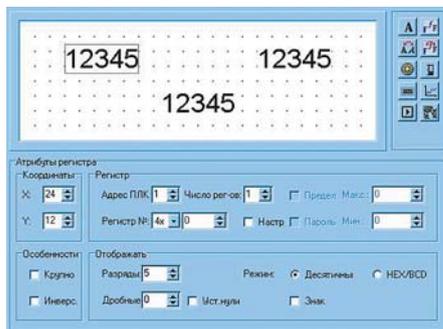


Рис. 10

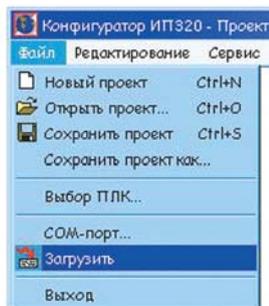


Рис. 11

Теперь она готова к работе с контроллером. Необходимо отметить, что к ПЛК одновременно можно подключать па-

нель оператора и модули расширения по разным интерфейсам. Панель следует подключать по интерфейсу RS-232, а модули – по RS-485. Структура сети должна быть организована следующим образом: панель и ПЛК соединяется интерфейсом RS-232, при этом панель оператора ИП320 становится мастером сети, а модули и ПЛК соединяются интерфейсом RS-485, где уже ПЛК выполняет роль мастера сети.

Порядок настройки соединения ПЛК с панелью ИП320 по RS-232 полностью повторяет описанную выше последовательность за исключением выбора интерфейса в среде программирования CoDeSys, представленного на рис 4.

Панель ИП320 также может работать напрямую с модулями МВА8, МВУ8 и МДВВ и другими устройствами, поддерживающими протокол ModBus-RTU. Адреса регистров, которые будет опрашивать ИП320, приведены в документации на модули МВА8, МВУ8 и МДВВ.

### Заключение

Мы рассмотрели простой пример взаимодействия ИП320 с ПЛК. В создаваемых проектах вы можете использовать большое число индикаторов на панели, размещать их на разных экранах, добавлять графики и индикаторы, создавать пароли

доступа для изменения значений с помощью ИП320. Возможна выдача определенных вами аварийных или предупредительных сообщений при работе объекта управления в различных режимах.

Более полную информацию по конфигурированию панели ИП320 можно найти в руководстве по эксплуатации и руководстве по программированию данного продукта.

**От редакции.** Вышла новая версия 6.4f программы «Конфигуратор ИП320», с которой можно ознакомиться на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru). Новая версия обеспечивает:

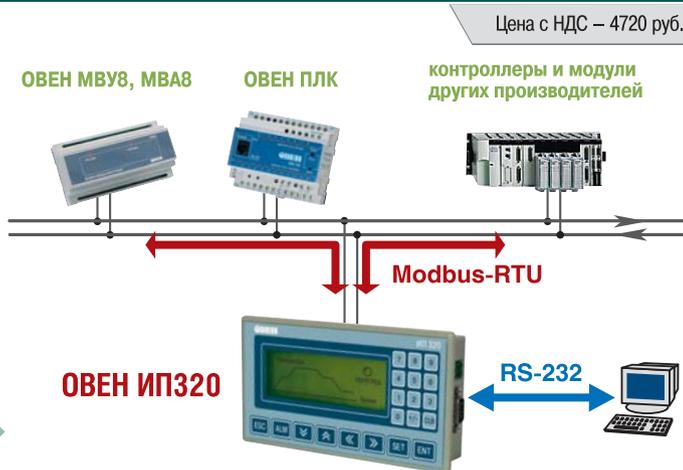
- возможность выбора режима (Master или Slave) работы панели ИП320;
- ввод русских символов пиктограммами Text и Dynetic Text, что значительно уменьшает объём памяти проекта и разрешает пользователю создавать большее число русскоязычных экранов;
- возможность экспортировать и импортировать проект, что позволило сохранять проект на ПК и записывать в панель ИП320 без возможности его редактирования;
- отключение звука при нажатии кнопки (данная функция ранее отсутствовала). ■



**САМАЯ ЭКОНОМИЧНАЯ  
ГРАФИЧЕСКАЯ ПАНЕЛЬ В РОССИИ!**

[www.owen.ru](http://www.owen.ru)

**Панель  
оператора  
ИП320**



Цена с НДС – 4720 руб.

- Работа в сети RS-485 и RS-232 в режиме Master
- Поддержка контроллеров различных фирм-производителей
- Поддержка универсального протокола Modbus RTU
- Напряжение питания – 24 В
- Монохромный графический ЖК дисплей с разрешением 192x64 пикселя и подсветкой
- Чтение и редактирование значений параметров и передача их в сеть
- Парольная защита доступа
- Бесплатная программа «Конфигуратор ИП320»

Поддержка совместной работы с OWEN ПЛК, модулями OWEN MVA8, MBU8, приборами и контроллерами других производителей

# Полезные функции ОВЕН ПЛК

**Фёдор РАЗАРЁНОВ**, зам. начальника отдела новых разработок ОВЕН

Современная линейка программируемых логических контроллеров ОВЕН – это ПЛК100, ПЛК150 и ПЛК154. Подробно с техническими характеристиками контроллеров знакомит статья, опубликованная в АиП (2006 г., №2, стр. 8–12), а также каталог ОВЕН 2007 г. В этой статье остановимся подробнее на некоторых особенностях контроллеров ОВЕН, оснащённых средой CoDeSys, обеспечивающей удобную и эффективную работу с контроллерами. В первую очередь это относится к настройкам в конфигураторе «PLC Configuration», использованию библиотек функциональных блоков, а также возможностям архивирования данных.

По мнению многих специалистов, успевших познакомиться с программируемыми контроллерами ОВЕН, одним из основных их достоинств является среда программирования CoDeSys. Как уже неоднократно отмечалось, CoDeSys – это наиболее известный и универсальный инструмент программирования ПЛК и промышленных компьютеров, созданный по стандарту МЭК 61131-3. Это и пять языков программирования, и широкие возможности по отладке, и возможность связать несколько контроллеров (в том числе разных производителей) общими сетевыми переменными, и поддержка большого количества библиотек функциональных блоков различных производителей. От среды программирования зависит скорость разработки и отладки программы контроллера, что в свою очередь определяет затраты на внедрение проекта. Многие полезные функции, которыми располагает ОВЕН ПЛК, непосредственно связаны с CoDeSys. Самая значимая из функций – это конфигурирование периферийного оборудования при помощи *PLC Configuration*.

## Конфигуратор «PLC Configuration»

*PLC Configuration* – это специализированное окно, в котором задаются параметры работы всего периферийного оборудования. Внутри *PLC Configuration* описываются входы/выходы контроллера и его интерфейсы. Здесь же настраивается сетевой обмен по протоколам Modbus, Modbus TCP, ОВЕН и DCON с модулями ввода/вывода и индикации. При помощи этого окна включаются иные аппаратные ресурсы контроллера: счётчики, триггеры, генераторы ШИМ, преобразователи аналоговых сигналов, архиватор и т.д. Работа в окне *PLC Configuration* подробно описана в документе, представленном на диске, входящем в комплект поставки ПЛК.



После того, как всё необходимое оборудование описано в окне *PLC Configuration*, контроллер автоматически распознает конфигурацию и включает необходимые драйверы. После этого всё периферийное оборудование готово к работе и данные с него могут быть использованы пользовательской программой. Внутри самой программы никаких настроек оборудования не требуется.

Установка связи периферийного оборудования с переменными пользовательской программы – это вторая важная функция *PLC Configuration*.

Как происходит работа с периферийным оборудованием во многих контроллерах, не оснащённых CoDeSys? В них есть области памяти, где драйверы периферийного оборудования, счётчики и таймеры хранят данные. Эти области жёстко заданы в каждом контроллере. При изменении конфигурации периферийного оборудования, например, при добавлении или замене модулей ввода/вывода, а также при попытке перенести пользовательскую программу с одного контроллера на другой, возникнут серьёзные проблемы при работе с памятью, для устранения которых необходимо просмотреть всю пользовательскую программу и исправить все обращения к памяти.

В CoDeSys работа построена принципиально по-иному. В окне *PLC Configuration* отображаются переменные, в которые драйверы периферийного оборудования размещают данные. Пользователь присваивает этим переменным имена и использует их при написании программы, то есть глобальные переменные объявляются внутри самого окна конфигурирования периферийного оборудования. В этом случае программа не привязана к абстрактным областям памяти, а непосредственно привязывается к конкретному оборудованию. При замене периферийного оборудования, например, внешнего модуля ввода/вывода, код программы не требует обновления. Новый модуль легко конфигурируется в окне *PLC Configuration*, а его переменным присваиваются те же имена, которые были при работе с предыдущим модулем.

При замене периферийного оборудования, например, внешнего модуля ввода/вывода, код программы не требует обновления. Новый модуль легко конфигурируется в окне *PLC Configuration*, а его переменным присваиваются те же имена, которые были при работе с предыдущим модулем.

## Библиотека функциональных блоков

В среде CoDeSys существует возможность подключения библиотек, в которых уже описаны готовые функциональные блоки. В последнее время группой компаний, входящих в CoDeSys Automation Alliance, создано большое количество библиотек с различными полезными функциями, их использование облегчает создание программы, необходимой для решения конкретной задачи. В комплекте поставки ПЛК на CD-диске вместе со средой CoDeSys находятся библиотеки с большим числом функциональных блоков. Все эти готовые функциональные блоки, содержащие алгоритмы работы с часами реального времени, календарем и датами, сетевыми интерфейсами, протоколами TCP и UDP, SMS-сообщениями и многим другим могут использоваться при создании пользователем собственной программы. Перечень библиотек всё время пополняется, новые можно скачать на сайте 3S-Software, а также с сайтов производителей контроллеров, поддерживающих CoDeSys.

ОВЕН ПЛК комплектуется собственной библиотекой функциональных блоков, содержащей алгоритмы ПИД-регулирования с автоматической настройкой коэффициентов, управления задвижками, функции фильтров и некоторых других полезных функций. Пользователь может не тратить время на программную реализацию алгоритма, например, ПИД-регулирования, а взять из библиотеки необходимый блок и перенести его в свой проект.

## Работа с файлами и архивирование данных

Контроллер ОВЕН ПЛК имеет встроенный Flash-диск со специализированной файловой системой, позволяющей хранить в нём различные файлы. Это в первую очередь системные файлы, в которых содержится исполняемая контроллером программа, файлы с настройками, а также файлы, в которых протоколируются рабочие параметры технологического процесса, такие как: запуск, остановка, пропадание питания, сбой в работе периферийного оборудования.

Также среда CoDeSys позволяет записать на внутренний Flash-диск контроллера исходный проект. Такая возможность позволяет (если исходный проект по каким-либо причинам утрачен, а необходимо внести изменения в программу) подключиться к контроллеру и за-

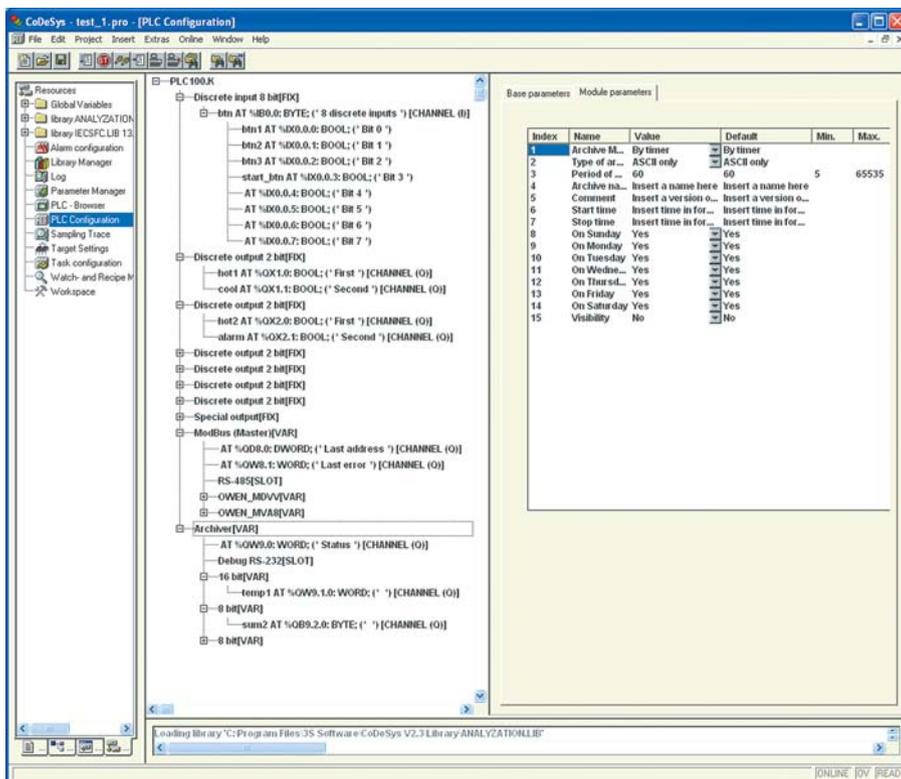


Рис. 1. Окно PLC Configuration в среде CoDeSys

рузить из него проект в CoDeSys, а затем при необходимости отредактировать программу контроллера.

Помимо перечисленного на Flash-диск контроллера можно записывать файлы архивов, в которых будут сохранены результаты измерений, вычисленные или текущие значения, полученные во время работы системы, управляемой ПЛК. Для создания архивов в ОВЕН ПЛК разработан специальный программный модуль, подключающийся в окне *PLC Configuration*. Широкие возможности настройки этого модуля обеспечивают решение большинства типовых задач архивирования данных. В его настройках можно задать имя файла, период записи данных в архив, время начала и окончания архивирования. Также модуль может производить архивирование только в определённые дни недели или при определённых заданных условиях. Файлы со встроенного Flash-диска, в том числе файлы архивов, можно считывать с контроллера, используя среду CoDeSys или специальную программу, входящую в комплект поставки контроллера.

В ОВЕН ПЛК размер Flash-диска составляет около 3 Мбайт. Учитывая, что для решения задач архивирования это

небольшой размер, компания проводит работы по встраиванию в контроллеры порта USB-Host, что позволит в дальнейшем подключать внешние Flash-накопители, которые сегодня широко распространены и доступны, а объём их памяти может составлять несколько гигабайт. Это решение позволит расширить возможности контроллера для записи больших архивных файлов. ■

# EasyWorkPLC – удобное средство настройки ОВЕН ПЛК

**Фёдор РАЗАРЁНОВ**, зам. начальника отдела новых разработок ОВЕН

Контроллеры ОВЕН ПЛК зарекомендовали себя на российском рынке как надёжные, удобные и недорогие средства автоматизации. Удобство их использования во многом определяется средой программирования CoDeSys. Среда эта хорошо подходит для разработки и отладки программ контроллера. Для настройки некоторых параметров при пусконаладочных работах на объекте, а также в условиях дальнейшей эксплуатации лучше использовать специализированную пользовательскую программу EasyWorkPLC, разработанную компанией ОВЕН. С особенностями программы EasyWorkPLC мы познакомим наших читателей в этой статье.

Во время пусконаладочных работ на конкретном объекте, а также в процессе его эксплуатации при изменении внешних условий обслуживающему персоналу приходится менять настройки работы системы и адаптировать контроллер с «защитой» в него программой. Для решения подобных задач необходим удобный человеко-машинный интерфейс для связи с контроллером, позволяющий оперативно настраивать необходимые параметры.

Вариантов реализации доступа к параметрам пользовательской программы контроллера может быть несколько. Первый – при помощи среды программирования CoDeSys, которая позволяет изменять практически любые значения внутри программы контроллера. Однако свободный доступ обслуживающего персонала к программе контроллера может привести к внесению ошибок в рабочий проект, и в результате вызвать серьёзные нарушения работы системы в целом.

Второй вариант реализации доступа – при помощи панели оператора, например ОВЕН ИП320. Этот способ значительно проще. В этом случае технолог может задавать или изменять значения параметров, которыми панель обменивается с контроллером по сети RS. При помощи панели оператора можно организовать именно тот человеко-машинный интерфейс, какой требуется конечному потребителю. Однако и у панели оператора, при всех её достоинствах, имеется один недостаток: её надо купить. Эти дополнительные затраты будут неоправданными, если параметры меняют редко, например при пуско-наладочных работах и потом один-два раза в год. Именно для такого случая подой-

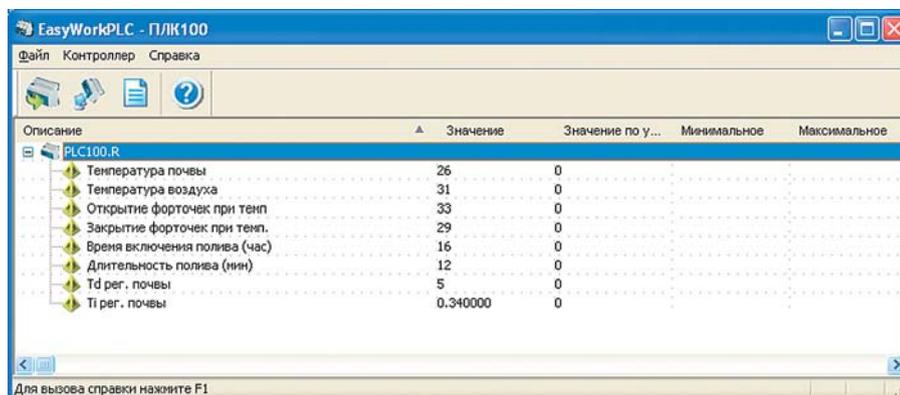


Рис. 1. Окно программы EasyWorkPLC с настройками коэффициентов и уставок

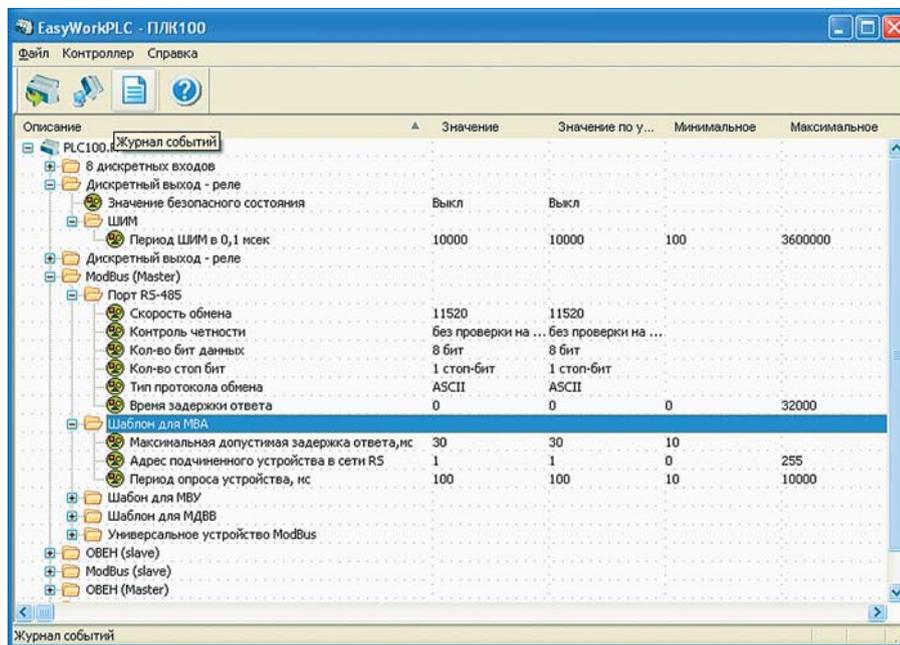


Рис. 2. Настраиваемые параметры периферийного оборудования программы EasyWorkPLC

дёт третий способ реализации доступа, предлагаемый компанией OWEN потребителям – это программа EasyWorkPLC.

### Возможности программы EasyWorkPLC

Программа EasyWorkPLC позволяет редактировать различные настроечные значения, такие как уставки, пороги срабатывания, коэффициенты ПИД-регуляторов и прочие данные.

Рассмотрим в качестве примера систему управления микроклиматом в тепличном хозяйстве. При пуско-наладочных работах для каждой теплицы устанавливаются коэффициенты ПИД-регуляторов температуры, уставки температуры почвы и воздуха, температурные пороги, при которых должны открываться форточки вентиляции, время включения и выключения освещения и полива. Значения перечисленных параметров зависят от продукта, выращиваемого в теплице, и меняются редко. Поэтому при создании рабочего проекта в среде CoDeSys разработчик по согласованию с заказчиком определяет список параметров, изменять которые потребуется в процессе работы, доступ к ним осуществляется при помощи программы EasyWorkPLC. Окно программы, в котором перечислены настройки коэффициентов и уставок для этого примера, показано на рис. 1. Значения параметров можно легко поменять, кликнув на них мышкой. После внесения изменений и записи в контроллер новых значений пользовательская программа будет работать уже с новыми настройками.

Также EasyWorkPLC позволяет отображать и редактировать значения параметров модулей конфигурации периферийного оборудования, с которыми работает пользовательская программа контроллера OWEN ПЛК. К периферийному оборудованию относятся собственные входы и выходы контроллера (как дискретные, так и аналоговые), сетевые интерфейсы (в OWEN ПЛК интерфейсы работают по протоколам Modbus, ModbusTCP, OWEN и DCON) и специализированные программно-аппаратные блоки (архиваторы, ШИМ-генераторы, аппаратные счётчики, генераторы высокочастотных импульсов, модули работы с энкодерами). Настройка этого оборудования может быть выполнена в программе EasyWorkPLC только в том случае, если это было разрешено в среде CoDeSys при разработке программы контроллера. Программа EasyWorkPLC позволяет легко редактировать сетевые настройки конт-

роллера, повышать или понижать скорость работы сетевого интерфейса, изменять сетевые адреса модулей, с которых контроллер получает данные, а также задавать период ШИМ, поменять диапазон энкодера и многое другое. На рис. 2 показаны настроечные параметры периферийного оборудования в программе EasyWorkPLC. В то же время EasyWorkPLC не позволяет менять или расширять перечень и состав периферийного оборудования, в ней можно только корректировать значения параметров.

Возможности EasyWorkPLC не ограничиваются редактированием параметров и коэффициентов. Программа позволяет получать подробную информацию о контроллере (рис. 3), считывать или устанавливать в ПЛК значение часов реального времени (рис. 4), просматривать и сохранять на жёстком диске ПК информацию из журнала событий контроллера. Программа работает только по портам для программирования, и если порт занят работой с CoDeSys или OPC-CoDeSys, то программа работать не будет.

### Интерфейс программы EasyWorkPLC

EasyWorkPLC имеет простой русскоязычный интерфейс, а число изменяемых параметров задаётся разработчиком программы ПЛК и напрямую зависит от сложности системы. В окне EasyWorkPLC могут отображаться два-три параметра, или же несколько десятков или даже сотен. Важно понимать, что это именно те параметры, которые должны находиться в открытом доступе в данном конкретном случае. Связь программы с контроллером может быть установлена по одному из двух интерфейсов: Ethernet (с протоколом TCP/IP) или RS-232.

Программа EasyWorkPLC распространяется на диске в комплекте с контрол-

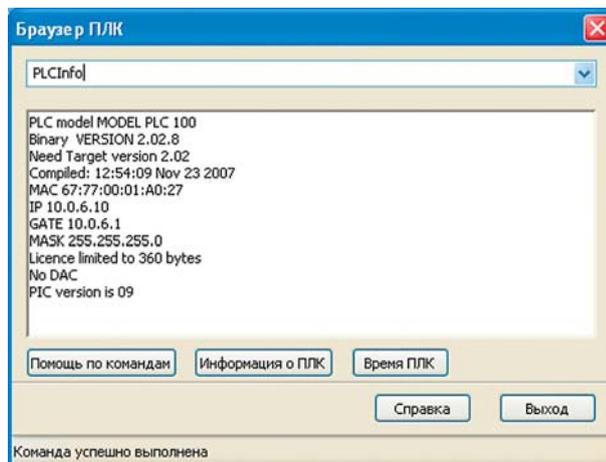


Рис. 3. Информация о контроллере в окне программы EasyWorkPLC

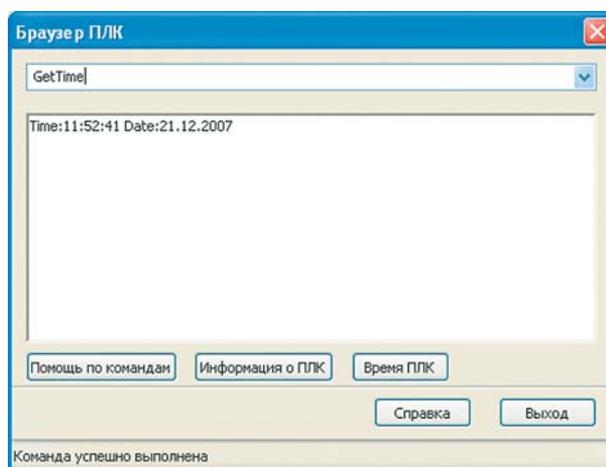


Рис. 4. Значения часов реального времени в окне программы EasyWorkPLC

лером<sup>1</sup> OWEN ПЛК, также её можно скачать на сайте компании [www.owen.ru](http://www.owen.ru). На диске есть указания, как настроить проект CoDeSys, чтобы нужная информация отображалась в программе EasyWorkPLC.

Простота, доступность и удобство работы с этой программой помогут многим потребителям решить задачи по настройке системы, построенной на основе OWEN ПЛК, удобно, дешёво и безопасно. ■

<sup>1</sup> компакт-диск с программой прилагается к контроллерам OWEN ПЛК, выпущенным в декабре 2007 г.

# Короткие новости

## Начались продажи ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210

Начались продажи универсального одноканального ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ210 с интерфейсом RS-485. Новый прибор может использоваться в системах управления технологическими процессами с высокоточным регулированием температуры. Регуляторы такого класса применяются для управления температурой в зонах нагрева экструзионных линий, термопластавтоматах, горячеканальных прессформах, печах сопротивления и во многих других процессах пищевой, упаковочной, химической промышленности. По функциональным возможностям ТРМ210 аналогичен ТРМ101 и имеет:

- универсальный вход (поддерживает все виды наиболее распространённых

- типов датчиков температуры);
- два светодиодных индикатора;
- импульсный источник питания с расширенным диапазоном входного напряжения 95...245 В частотой 47...63 Гц;
- интерфейс RS-485 (с протоколом ОВЕН);
- стандартный класс точности измерений 0,5 (0,25 для ТС);
- усовершенствованный алгоритм автонастройки ПИД-коэффициентов;
- управление выходной мощностью в автоматическом режиме по ПИД-закону или в ручном режиме при помощи кнопок на лицевой панели.

ТРМ210 выпускается в трёх вариантах корпусного исполнения:



- щитовой Щ1 – 96x96x70 мм, IP54 со стороны лицевой панели;
- щитовой Щ2 – 96x48x100 мм, IP54 со стороны лицевой панели;
- настенный Н – 105x115x60 мм, IP44.

ТРМ210 соответствует требованиям ГОСТ Р51522 (МЭК 61326-1-97) по электромагнитной совместимости (ЭМС) с критерием функционирования «А».

Цена для всех модификаций ТРМ210 составляет **2950 руб.** (включая НДС).

## Выпущен преобразователь интерфейса ОВЕН АС2-М

Выпущен на рынок средств автоматизации преобразователь интерфейса «токовая петля/RS-485» ОВЕН АС2-М. Он предназначен для подключения приборов ОВЕН, оснащённых интерфейсом «токовая петля», к последовательному интерфейсу RS-485. Преобразователь позволяет объединить в единую сеть все приборы ОВЕН и решить задачи мониторинга и сбора данных, не прибегая к замене уже установленного и функционирующего оборудования. Помимо этого прибор позволяет в значительной степени экономить ресурсы при решении задач диспетчеризации.

Основными потребителями преобразователя АС2-М сегодня являются ЦТП и котельные (где установлены устройства для регулирования и контроля температуры ОВЕН ТРМ32 и УКТ38), а также объекты с приточной вентиляцией на основе контроллера для регулирования температуры в системах отопления ОВЕН ТРМ33. При модернизации системы управления их подключают, используя преобразователь АС2-М, через интерфейс RS-485.



## Новые Сертификаты для ПЛК150 и ПЛК154

В январе 2008 года получен Сертификат об утверждении типа средств измерений военного назначения на программируемые логические контроллеры: ОВЕН ПЛК150 и ПЛК154. Теперь контроллеры ОВЕН можно использовать на объектах, требующих обязательной сертификации метрологических характеристик. Ознакомиться с сертификатом можно на сайте [www.owen.ru/support/10085314](http://www.owen.ru/support/10085314). Программируемые логические контроллеры ОВЕН теперь имеют: Сертификат

соответствия на ПЛК100, Сертификат соответствия и Сертификат об утверждении типа средств измерений военного назначения на ПЛК150, ПЛК154. В ближайшее время планируется получить Разрешение Котлонадзора на ПЛК100.



## Получен сертификат ИСО 9000

5 февраля 2008 г. компания ОВЕН получила сертификат соответствия ИСО 9000 № RU.В063.ОРС.06.С035-2008, зарегистрированный в системе добровольной сертификации «Оборонный регистр». Данный сертификат подтверждает соответствие системы менеджмента качества (СМК) нашей компании требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Получение сертификата ИСО 9000 означает постро-

ение управления всеми производственными процессами в компании для обеспечения стабильного качества выпускаемой продукции. Сертификат ИСО 9000 подтверждает имидж компании ОВЕН, её конкурентоспособность на рынке и эффективность взаимодействия компании с потребителями. Наличие сертификата соответствия ИСО 9000 является важным фактором при выборе потребителем качественной продукции и оказываемых услуг. Мы стремимся выполнять требования наших клиентов и подтверждаем наше стремление добровольной сертификацией в системе «Оборонный регистр».



## Новая модификация контроллера ОВЕН ПЛК100

Поступила в продажу новая модификация контроллера ОВЕН ПЛК100 с напряжением питания 90-264 В (постоянного и переменного тока). Цена изделия составляет: ПЛК100-220.Р-Л – **6844 руб.**, ПЛК100-220.Р-М – **7670 руб.** (включая НДС).

## ОВЕН ПЛК100 с функцией USB Device

Компания ОВЕН начала выпуск контроллеров ОВЕН ПЛК100 с функцией **USB Device**. Контроллеры можно программировать, используя не только порты Ethernet и RS-232, но и стандартный USB-порт компьютера. Цена изделия не изменилась.

## Новая версия программы «Конфигуратор ИП320»

Подготовлена новая версия программы «Конфигуратор ИП320» для графической панели оператора – **6.4f**. Новая версия позволяет экспортировать и импортировать рабочий проект без возможности его дальнейшего редактирования, что обеспечит компании, создавшей проект, защиту своих авторских прав. В то же время обновлённый конфигуратор не ограничивает право потребителя на прошивку новой панели уже существующим рабочим проектом, например, при замене вышедшего из строя оборудования.



Версия **6.4f** обеспечивает работу панели по протоколу Modbus RTU в режиме *slave*.

Такой режим работы даёт возможность подключать несколько панелей оператора, различные модули ввода/вывода и другие приборы с поддержкой протокола Modbus RTU на один интерфейс связи, например, RS-485.

В новой версии конфигуратора предусмотрен вывод информации на русском языке не только на основных экранах панели, но и на всех вспомогательных экранах, таких как *Экран аварий*, *Экран пароля*, *Экран времени и даты*. Это позволяет существенно упростить работу оператора с графической панелью.

## Начались продажи новых моделей терморегуляторов ОВЕН с ЭМС класса «А»: 2ТРМО, ТРМ1, 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12

В марте 2008 года начались продажи новых моделей хорошо известных терморегуляторов ОВЕН: 2ТРМО, ТРМ1, 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12. Терморегуляторы не отличаются от старых моделей по структуре и типу меню программирования, сохранены габаритные размеры и схемы внешних соединений (исключения составляют изменения в схемах подключения, связанные с переходом на универсальные входы), что позволит использовать их без ограничений вместо приборов существующей линейки как в новых проектах, так и в уже работающих системах автоматизации.

В течение 2008 года планируется полностью перейти на производство приборов только новой линейки. Отличительные особенности приборов новой линейки:

- универсальный вход с поддержкой большинства типов термопреобразователей (медные, платиновые, никелевые 50/100/1000-омные термосопротивления, унифицированные входные сигналы тока и напряжения);
- срок гарантийного обслуживания 5 лет, благодаря увеличению надёжности (наработка на отказ до 100000 ча-

сов) и соответствии требованиям ГОСТ Р51522 (МЭК 61326-1-97) по электромагнитной совместимости (ЭМС) с критерием функционирования «А»;

- расширенный диапазон рабочих температур:  $-20 \dots +50$  °С;
- во всех модификациях имеется встроенный источник напряжения 24 В для питания датчиков с унифицированными сигналами тока или напряжения, а также выходных ЦАП прибора (4...20 мА или 0...10 В);
- точность измерения составляет 0,15% (заявляемый класс точности 0,25% для термосопротивлений, 0,5% для терморпар);
- напряжение питания от 95 до 245 В для всех модификаций;
- обновлённый алгоритм автонастройки ПИД-регулятора в приборах ТРМ10

и ТРМ12. Новый прибор ТРМ12, в отличие от своего предшественника, автоматически настраивается в системе управления задвижкой.

Цена на приборы новой линейки (по сравнению со старой) не изменилась и соответствует прайс-листу на 1 февраля 2008 года. При этом многие нестандартные модификации, в связи с переходом на универсальные входы, переведены в разряд стандартных.

Цены на приборы стандартных модификаций (включая НДС):

2ТРМО – **1711 руб.**

ТРМ1 – **1711 руб.**

2ТРМ1 – **2183 руб.**

ТРМ10 – **2242 руб.**

ТРМ12 – **2596 руб.**



# Система удалённого радиомониторинга водопроводных станций

**Иван СТАРИКОВ**, начальник отдела рекламы ООО «КИП-Сервис», г. Краснодар

На водопроводных станциях Ростовского водоканала успешно внедрена система удалённого радиомониторинга. Это продуманное решение организации автоматизированных комплексов на обширной территории обеспечило надёжную связь между удалёнными объектами и пунктами сбора и анализа информации.

**Р**остовский водопровод основан в 1865 году – у Богатого источника была построена первая насосная станция, которая подавала воду в напорный резервуар вместимостью 250 м<sup>3</sup>. Вода самотёком распределялась по пятикилометровой чугунной водопроводной сети диаметром 75 мм. В то время население города составляло всего 20 тысяч человек. Сегодня Ростов-на-Дону – крупный город Южного федерального округа с численностью населения более полутора миллионов человек, а Ростовский водоканал стал одним из крупнейших предприятий коммунального хозяйства Юга России. Помимо самого Ростова водоканал также обеспечивает водоснабжение городов Аксай и Батайск.

## О предприятии

ОАО ПО «Водоканал города Ростова-на-Дону» – стратегическое предприятие со строгим пропускным режимом. На

территории организации расположено несколько зданий и сооружений: станция очистки воды, административный корпус, три водопроводные станции, семь резервуаров и вспомогательные сооружения.

Для эффективной работы предприятия руководство водоканала посчитало необходимым реализовать систему централизованного мониторинга рабочих параметров на всех трёх водопроводных станциях, а также их регистрацию и хранение для последующего анализа и экономических расчётов.

Поиск оптимального решения при организации автоматизированных комплексов на обширных территориях обнаружил целый ряд проблем. Одна из них – организация надёжной связи между удалёнными объектами и пунктами сбора и анализа информации. Из-за разнесённости станций по территории предприятия и сложности прокладки кабельных

коммуникаций начальник отдела КИПиА Рогов Евгений Станиславович решил использовать радиомодемы НЕВОД-5 совместно с универсальными восьмиканальными измерителями-регуляторами ОВЕН ТРМ138 и системой мониторинга и регистрации Master SCADA фирмы ИнСат.

## Работа водопроводной станции

Станции являются центральным звеном в распределении чистой воды по всему городу. Вода от станции первого подъёма и предварительной фильтрации по сети трубопроводов попадает на станцию очистки. Затем очищенная вода поступает в резервуары трёх водопроводных станций, и далее происходит непосредственное распределение воды по различным районам города. При помощи соответствующих датчиков и преобразователей измеряются расход и давление, кроме этого осуществляется контроль уровня воды в резервуа-



рах. Каждая водопроводная станция имеет свой номер и отвечает за водоснабжение определённых районов города:

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

### Описание системы мониторинга

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

При помощи встроенного интерфейса RS-485 регулятор ТРМ138 передаёт данные на радиомодем НЕВОД-5, который в свою очередь отправляет эту информацию на модем-приёмник, установленный в диспетчерском пункте. Приём информации происходит одновременно от трёх радиомодемов, а передача полученных данных осуществляется посредством интерфейса RS-232 на персональный компьютер с установленной системой Master SCADA, которая обеспечивает мониторинг и регистрацию 22 параметров

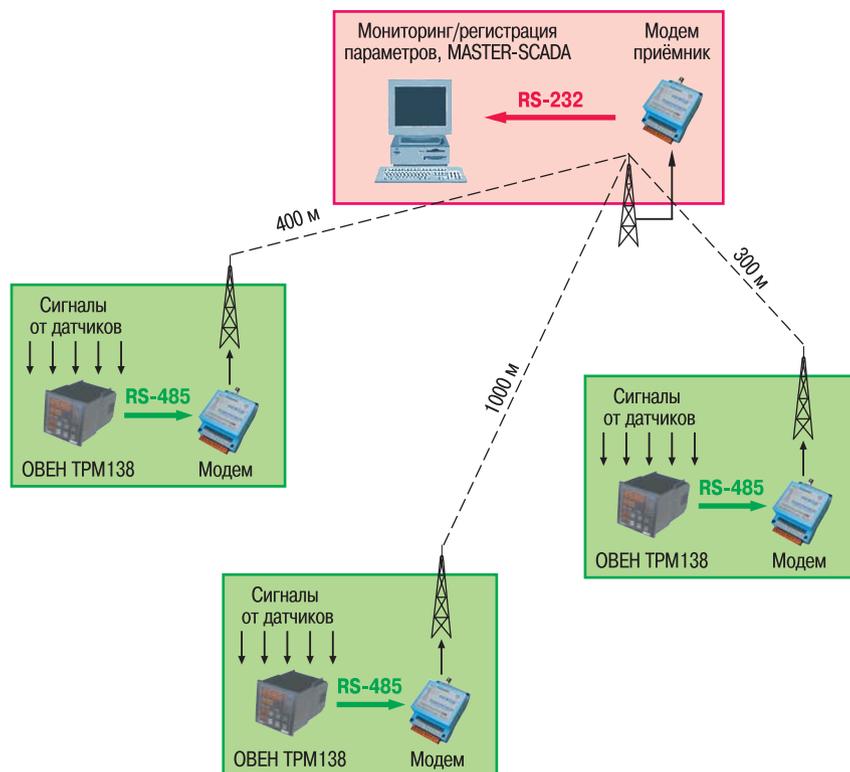


Рис. 1. Схема системы мониторинга

от 3 водопроводных станций. Схема системы мониторинга приведена на рис. 1.

### Радиомодем НЕВОД-5

Радиомодем НЕВОД предназначен для передачи и приёма цифровой информации при работе в составе распределённых сетей телеметрии, управления и автоматизации технологических процессов. Радиомодем представляет собой программно-управляемое приёмно-передающее устройство, преобразующее сигналы стандартных последовательных

интерфейсов RS-232 или RS-485 в радиочастотные посылки. Гибкая система настройки радиомодемов позволяет программировать их для работы в составе радиосетей самых разнообразных конфигураций.

Максимальное расстояние между двумя радиомодемами составляет около 10 км для открытой местности и до 7 км для городской или горной местностей. При определении расстояния между модемами рекомендуется проводить радиоразведку местности.

### Отзыв начальника отдела КИПиА ОАО ПО «Водоканал города Ростова-на-Дону» Рогова Евгения Станиславовича

Отдел КИПиА работой системы мониторинга полностью удовлетворён. Радиомодемы НЕВОД обеспечивают диспетчера достоверной информацией о текущих значениях рабочих параметров в реальном времени. Планируется доработка существующей системы с возможностью трансляции параметров водопроводных станций на центральный офис Ростовского водоканала, с организацией системы архивации и хранения параметров расхода по всем направлениям для экономического анализа. ТРМ138 работают без сбоев. Благодаря внедрению этих приборов удалось облегчить работу

обслуживающего персонала водопроводных станций: индикация всех параметров станции осуществляется на одном щите автоматки. Помимо регуляторов на станциях установлены восьмиканальные измерители температуры производства ОВЕН – УКТ38.

Приход стратегического инвестора ОАО «Евразийский» позволил начать широкомасштабную реконструкцию сетей, прокладку новых водоводов. Реализация текущей инвестиционной программы позволит полностью решить проблему водоснабжения г. Ростов-на-Дону на ближайшие 25 лет.

### Регулятор ОВЕН ТРМ138

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

Универсальные входы прибора поддерживают следующие типы датчиков:

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

### Master SCADA

Система Master SCADA фирмы ИнСат является одной из лучших сред визуализации технологических процессов, совместимых с приборами ОВЕН. Данный пакет позволяет наглядно отобразить любой технологический процесс в реальном времени на персональном компьютере. При этом программа предоставляет широкий набор функций,



Фото 1. Водопроводная станция 2/2

позволяющих управлять ходом процесса, осуществлять мониторинг и регистрацию различных параметров. Наличие библиотеки готовых элементов и типовых технологических объектов значительно упрощает работу с программой. В диспетчерской водоканала установле-

на бесплатная полнофункциональная версия пакета с ограничением на 32 точки ввода/вывода.

Дилер компании ОВЕН  
ООО «КИП-Сервис», г. Краснодар,  
<http://www.kipservis.ru>,  
телефон (861)255-97-54, 255-97-58 ■

**ЛУЧШЕЕ**  
соотношение  
цена/качество

Ethernet

Com порт    Com порт    PLC

НОВАЯ СЕРИЯ

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПАНЕЛИ ОПЕРАТОРА

# TOUCH-8000

- Диагональ экрана 5.6", 8.0", 10.4", 12.1"
- Матрица TFT 65536 цветов
- Разрешение от 320x234 до 800x600
- Резистивный сенсорный экран
- Защита по передней панели IP65
- 32-битный RISC-процессор

- Поддержка CompactFlash, Ethernet, USB 2.0, RS-232/485
- Простое программирование
- Все панели серии Touch-8000 могут работать с контроллерами различных производителей, таких как GE Fanuc, Hitachi, Mitsubishi, OMRON, Siemens, Telemecanique, Yokogawa

среда для программирования панелей серии Touch-8000



[www.ipc2U.ru](http://www.ipc2U.ru)

г. Москва, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru  
г. Санкт-Петербург, Тел.: (812) 271-56-02, Факс: (812) 271-56-06, E-mail: spb@ipc2u.ru  
г. Екатеринбург, Тел.: (343) 381-56-26, Факс: (343) 381-56-27, E-mail: ekb@ipc2u.ru

IPC2U - зарегистрированная торговая марка ООО "АйПиСи2Ю"

# Полезные мелочи: эмулятор печи ОВЕН ЭП10

**Фёдор РАЗАРЁНОВ**, зам. начальника отдела новых разработок ОВЕН

Основной продукцией компании ОВЕН являются базовые элементы автоматики, такие, как контроллеры, терморегуляторы, модули ввода/вывода, устройства индикации, а также программное обеспечение. Но кроме этого ОВЕН выпускает целый ряд устройств, которые мы называем «полезными мелочами». Описанию подобных устройств будет посвящена серия статей. Первую из них, об эмуляторе печи ЭП10, мы предлагаем нашим читателям.



Компания ОВЕН наряду со своей основной продукцией выпускает «мелочи», которые оказываются очень кстати в определённых ситуациях. Например, простое устройство эмулятор печи ЭП10, который при подключении к терморегулятору или контроллеру выступает эквивалентом управляемого объекта. Использовать эмулятор можно при проведении лабораторных работ в учебных заведениях, в составе стендов и демонстрационных макетов, а также для проверки корректности работы системы управления во время отладки без подключения к реальному объекту.

## Технические характеристики

ЭП10 представляет собой миниатюрную печь с собственным маломощным нагревательным элементом (до 10 Вт), температурным датчиком (термосопротивление ТСМ 50М) и светодиодным индикатором включения нагревателя. Печь смонтирована в корпусе с прозрачной крышкой, что позволяет видеть её устройство и в то же время защищает от ожога или удара электрическим током. Корпус эмулятора печи позволяет разместить его на столе или закрепить на вертикальной стене демонстрационного

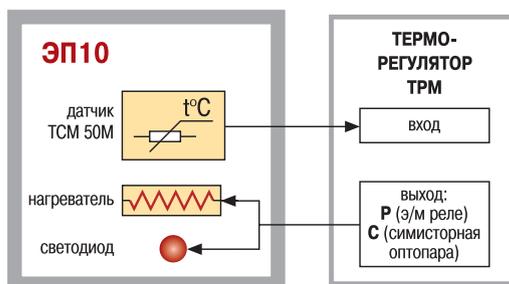


Рис. 1. Функциональная схема ОВЕН ЭП10

стенда. Подключение эмулятора к терморегулятору или контроллеру осуществляется через удобно расположенные клеммные колодки. Функциональная схема ОВЕН ЭП10 приведена на рис. 1. В эмуляторе имеются две дополнительные клеммы, транзитом пропускающие напряжение питания. К этим транзитным клеммам удобно подключать провода для питания терморегулятора, что позволяет избавиться от лишних разветвлений проводов с напряжением 220 В.

Технические характеристики эмулятора печи ЭП10 приведены в таблице. Важно отметить, что потребляемая мощность подобрана таким образом, что его можно подключать напрямую к терморегуляторам ОВЕН, имеющим выход «С» – симисторную оптопару. Это позволяет сделать

бесшумный демонстрационный стенд (терморегулятор с релейным выходом щёлкает при срабатывании реле), а также облегчает отладку системы, в которой в качестве элементов коммутации применяются большие силовые симисторы (отладку можно проводить без них).

## Опыт применения

Компания ОВЕН активно использует эмулятор печи ЭП10 в основном на ранних стадиях создания приборов, при проектировании терморегуляторов и проверке алгоритмов автонастройки ПИД-регуляторов, а также для создания своих демонстрационных и испытательных стендов. Многие учебные заведения сегодня уже оснастили свои учебные лаборатории такими эмуляторами.

В заключение хотим отметить, что эмулятор ЭП10 не является основной продукцией компании ОВЕН, объёмы его продаж никогда не приблизятся к объёмам продаж терморегуляторов или программируемых логических контроллеров. Мы создали его не с целью получения прибыли, а для облегчения решения некоторых задач потребителями приборов ОВЕН. Конечно, многие могут изготовить подобный эмулятор самостоятельно из подручных материалов, но добиться такого же качества, надёжности и безопасности будет довольно сложно, и это потребует больших трудозатрат и лишних расходов. Именно поэтому компания ОВЕН создала недорогой и доступный эмулятор печи ОВЕН ЭП10, постаравшись избавить своих клиентов от возможных хлопот и трудностей. ■

Таблица. Технические характеристики ОВЕН ЭП10

Напряжение питания	220 В (± 10 В) переменного тока частотой 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 10 Вт
Тип встроенного измерителя температуры	ТСМ 50М
Максимальная допустимая рабочая температура	125 °С
Тип корпуса	Н1
Габаритные размеры	145×105×65 мм
Степень защиты корпуса	IP20

# Очистка воды в загородных домах и коттеджах

**Игорь ПРИГУН**, главный технолог компании «ЭКОДАР»

Воспетая поэтами всех времен и народов студёная, прозрачная, живая вода сегодня нередко становится всего лишь поэтическим образом – её «чистота» вызывает серьёзные опасения. Вода может содержать такое количество различного рода примесей, что пользоваться ею подчас небезопасно. Чтобы довести качество воды до нужного уровня, требуются очистка или кондиционирование.

С проблемой очистки воды сталкивается практически каждый владелец коттеджа или загородного дома. Наличие собственного артезианского источника лишь поначалу кажется гарантией того, что из крана течёт чистая, пригодная для употребления вода. Практически в любом коттеджном комплексе Московской области получение качественной воды, как для хозяйственного потребления, так и для питьевых нужд, является серьёзной проблемой. Присутствие в воде высоких концентраций железа, солей жёсткости, фтора делает её непригодной для использования. Эти загрязнения не только пагубно влияют на здоровье человека, но и очень быстро выводят из строя сантехнику, системы отопления и водоснабжения.

В настоящее время существуют различные устройства, позволяющие довести воду практически любого качества до

уровня, соответствующего самым строгим нормативам. Ряд компаний предлагают свои услуги по подбору, поставке и монтажу водоочистного оборудования. Одна из ведущих организаций данного профиля – компания «ЭКОДАР» предлагает полный спектр услуг и оборудования – от проектирования до сервисного обслуживания, от бытовых «кухонных» систем до многотоннажных промышленных линий водоподготовки.

Выпускаемые коттеджным подразделением компании системы класса «Элит» – это универсальные станции очистки и кондиционирования воды для удаления из воды механических, химических и бактериологических загрязнений. Станции специально разрабатывались с учётом характерных особенностей состава артезианских, грунтовых и поверхностных вод Москвы и Московской области.

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

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

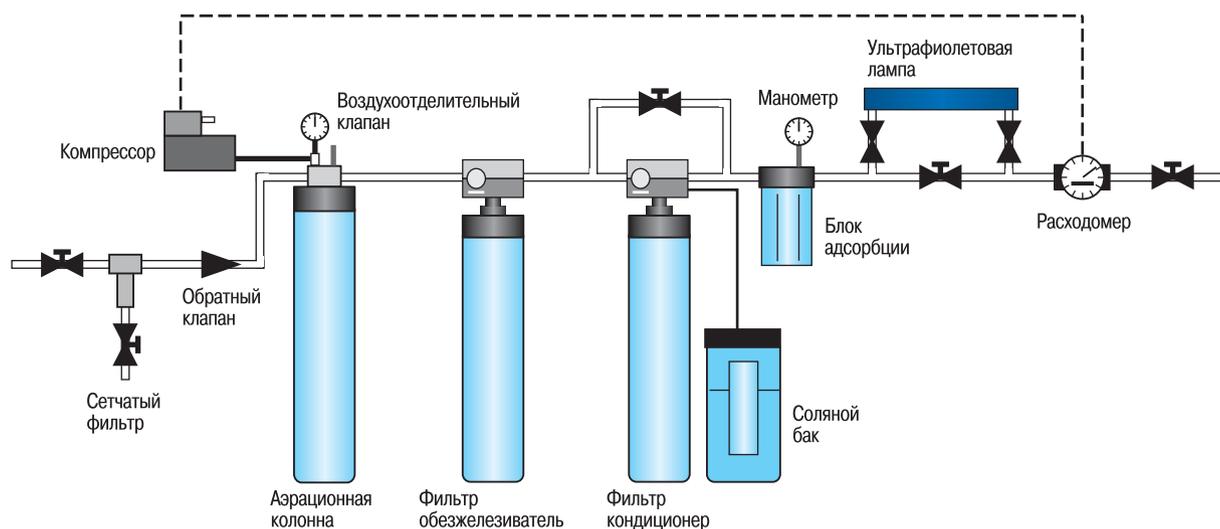


Рис. 1. Функциональная схема станции УСОиКВ-Н-3.5

СИ8 является частью единой системы аэрации воды и поставляется в комплекте со всем остальным оборудованием. Программирование счётчика производят наладчики системы при установке на объект, после чего уставки прибора блокируются для предотвращения случайных изменений. Далее работа комплекса идёт в автоматическом режиме.

Функциональная часть счётчика полностью удовлетворяет требованиям данной системы очистки и кондиционирования. Дополнительно компанией «ЭКОДАР» было высказано пожелание добавить предохранитель питания, так как оборудование подключается к силовой линии, где возможны сильные броски напряжения, но в целом прибор ОВЕН СИ8 является надёжным и безаварийным элементом системы аэрации воды.

Другим интересным решением компании «ЭКОДАР» с применением приборов ОВЕН является система контроля протечек «Аквастоп», выполненная на основе сигнализатора уровня САУ-М6. При создании систем водоподготовки в коттеджах важно учитывать условия, в которых



размещается оборудование. Зачастую это помещения с евроремонт, встроенной дорогостоящей электроникой, с напольными покрытиями из ценных

пород дерева и так далее. Поскольку стопроцентно надёжных соединений не существует, то есть вероятность появления протечек, которые могут привести к серьёзному материальному ущербу. Система контроля «Аквастоп» включает в себя электромагнитный клапан и сигнализатор уровня, к которому подсоединено несколько пар электродов с «сухим контактом», расположенных в местах с наибольшей вероятностью появления протечек. При появлении воды происходит замыкание контактов, и прибор САУ-М6 подаёт релейный сигнал на электромагнитный клапан, перекрывающий подачу воды. Таким образом организуется дополнительная защита помещения.

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

## ОБНОВЛЕНИЕ ЛИНЕЙКИ



www.owen.ru



## ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРМОРЕГУЛЯТОРОВ

2ТРМ0

ТРМ1

2ТРМ1

ТРМ10

ТРМ12



**Повышенная точность измерений**  
**Увеличенный межповерочный интервал**  
**Улучшенная помехоустойчивость**

Приборы новой линейки соответствуют классу «А» ЭМС

**Гарантия 5 лет**

- » Универсальные входы
- » Расширенный диапазон напряжений питания 90...245 В
- » Встроенный источник питания 24 В
- » Улучшенное климатическое исполнение – диапазон рабочих температур –20...+50 °С

Центральный офис: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2. Единая диспетчерская служба: (495) 221-6064 (многокан.)  
Факс: (495) 258-9901. Отдел сбыта e-mail: sales@owen.ru. Группа тех. поддержки e-mail: support@owen.ru.

# Готовое техническое решение на базе ОВЕН ПЛК

**Александр БАРАНОВСКИЙ**, генеральный директор ООО «Инженерные Традиции»

На страницах нашего журнала мы уже писали о некоторых стандартных применениях программируемого логического контроллера ОВЕН ПЛК. В предлагаемой статье Александр Барановский рассказывает об интересном опыте организации системы управления фонтаном на базе ПЛК в городе Раменское Московской области. Автор сформулировал основные требования к системе и обосновал выбор технических средств для её построения, а также описал аппаратные решения и выполняемые функции.

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

Разработку системы управления элементами фонтана взяла на себя компания ООО «Инженерные Традиции», имеющая большой опыт решения различных нестандартных задач. Разработчики компании долгое время и с успехом используют в своих проектах приборы ОВЕН и хорошо знакомы с их особенностями, поэтому вопрос выбора заключался только в том, какие из них лучше подходят для решения поставленной задачи.

Времени на проектирование, монтажные и пуско-наладочные работы было отведено совсем мало, а срок сдачи в эксплуатацию объекта был приурочен ко Дню города. После консультации со специалистом компании ОВЕН главным элементом управления системы был выбран программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК100. Контроллер осуществляет централизованное управление системой гидравлики и светодинамики фонтана, обеспечивает возможность быстрого изменения алгоритма

работы как всей системы в целом, так и её отдельных частей. Технические характеристики контроллера позволили в полном объёме решить поставленную задачу в отведённые сроки и с минимальными затратами. Всего в контроллере предусмотрено 10 пользовательских программ, каждая из которых может содержать до 10 алгоритмов. Оператор

по своему выбору в любой момент может изменить алгоритм работы, или задать иную последовательность выполнения операций. Предусмотрен режим, при котором контроллер может выполнять несколько алгоритмов подряд.

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

Индивидуальное управление каждой из 62 струй воды и каждым из 380 светильников не потребовалось, так как картина в этом случае получается слишком пёстрая и пропадает целостность восприятия. Поэтому струи были объединены в 5 гидродинамических каналов, обслуживаемых 5 насосными агрегатами, а 380 светодиодных светильников были объединены в две группы, каждая из которых включала четыре контура, что и составило набор объектов управления контроллера. Управление фонтаном свелось в конечном итоге к регулированию двух параметров: интенсивности струй воды, зависящих от мощности, подаваемой на насосы, и цвета светильников. Подсветка струй фонтана жёстко связана с работой гидродинамических каналов, при этом каждый контур подсветки закреплён за конкретным каналом.



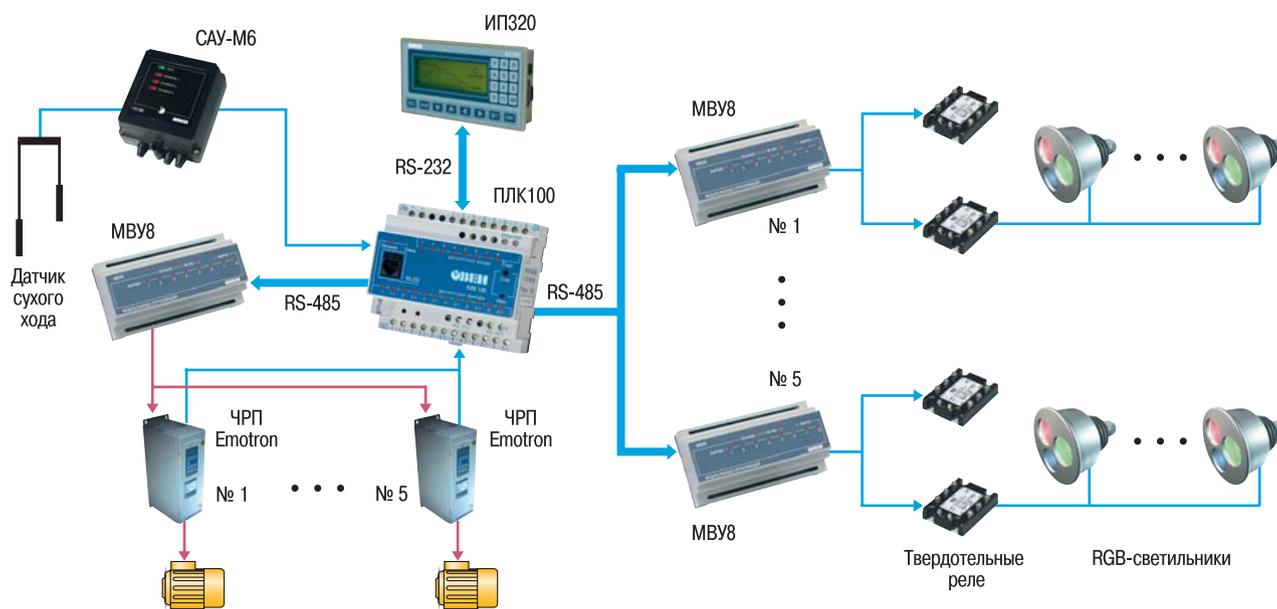


Рис. 1. Функциональная схема фонтана

### Режимы работы АСУ

Система управления имеет три режима работы:

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

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

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

В аварийный режим система переходит автоматически: при отклонении напряжения питания от номинального сверх допустимых пределов, при пропадании фаз или их перекосе, при выходе пот-

ребляемой мощности за допустимый максимум, при перегреве электродвигателей насосов, а также при чрезмерном повышении или понижении уровней воды в ёмкостях фонтана.

### Работа системы управления

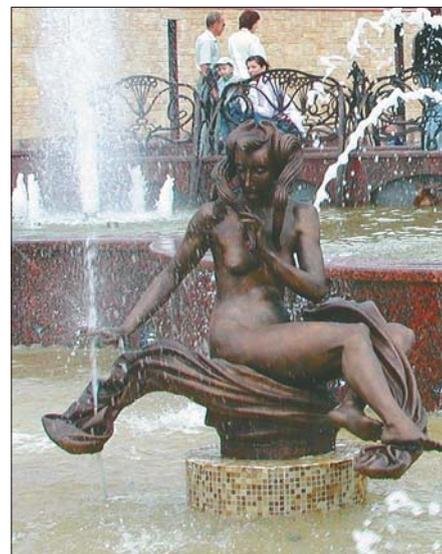
Все элементы АСУ фонтанного комплекса объединены в модули, размещённые для удобства в отдельно стоящих шкафах управления. Связь между элементами внутри шкафа осуществляется по интерфейсу RS-485, работающему по протоколу ОВЕН. Сигналы с контроллера ПЛК100 через модуль расширения MBV8 поступают на частотные преобразователи, обеспечивавшие работу электродвигателей насосов. Контроль уровня воды в накопительной ёмкости фонтана осуществляется сигнализатором уровня жидкости САУ-М6.

Для управления световым оборудованием фонтана применены пять модулей расширения MBV8, работающих совместно с симисторными твердотельными реле. Модули подключены к контроллеру ПЛК100 через интерфейс RS-485 по протоколу ОВЕН. Включение и выключение светильников каждого контура осуществляется по разработанной дизайнером программе. При каждом последующем включении светильника его цвет меняется согласно установленной последовательности: красный–жёлтый–голубой.

Функцию контроля за работой системы в целом (контроль уровня воды в ём-

костях фонтана, напряжение питания, его величину, наличие всех фаз и их симметрию, а также температуру электродвигателей насосных агрегатов) обеспечивает также ПЛК100.

Работы по реализации АСУ фонтана проходили крайне напряжённо из-за вносимых изменений в проект со стороны заказчика. Отладка системы управления была завершена в последние часы перед торжественным запуском фонтана. Команду к празднованию Дня города и началу водной феерии в Раменском 23 июня 2007 года дал губернатор Московской области Борис Громов. ■



# Система мониторинга сушки крахмала

**Герман ЦИМЕРМАН**, технический директор ООО «Герольд», г. Орёл

Повышение конкурентоспособности продукции отечественных производителей тесным образом связано с разработкой новых технологий и с контролем технологической дисциплины. На Звягинском крахмальном заводе (п. Звягинки, Орловская область) специалистами ООО «Герольд» для этих целей был создан аппаратно-программный комплекс мониторинга технологического процесса сушки крахмала.

**А**ппаратно-программный комплекс анализа технологического процесса на участке сушки крахмала Звягинского завода представляет собой систему, состоящую из аппаратных средств компании OWEN и программных средств: пакета OWEN PROCESS MANAGER v.1.04 и программы-анализатора технологического процесса собственной разработки специалистов завода.

## Краткое описание технологического процесса

Сушка крахмала осуществляется следующим образом: на вход скруббера подаются крахмализованная жидкость с участка крахмализации и вода. Скруббер выделяет из этой смеси крахмальное молоко и скрубберную воду, которая после очистки вторично используется. В центрифуге № 1 выделяется белок из

крахмального молока, который собирается и используется в качестве добавки к корму для скота. Очищенная от белка жидкость поступает в центрифугу № 2, где и происходит собственно выделение крахмала, а так называемый фильтрат, представляющий собой неочищенную воду, вторично используется после очистки. Сырой крахмал поступает в сушилку, где он обдувается вентилятором

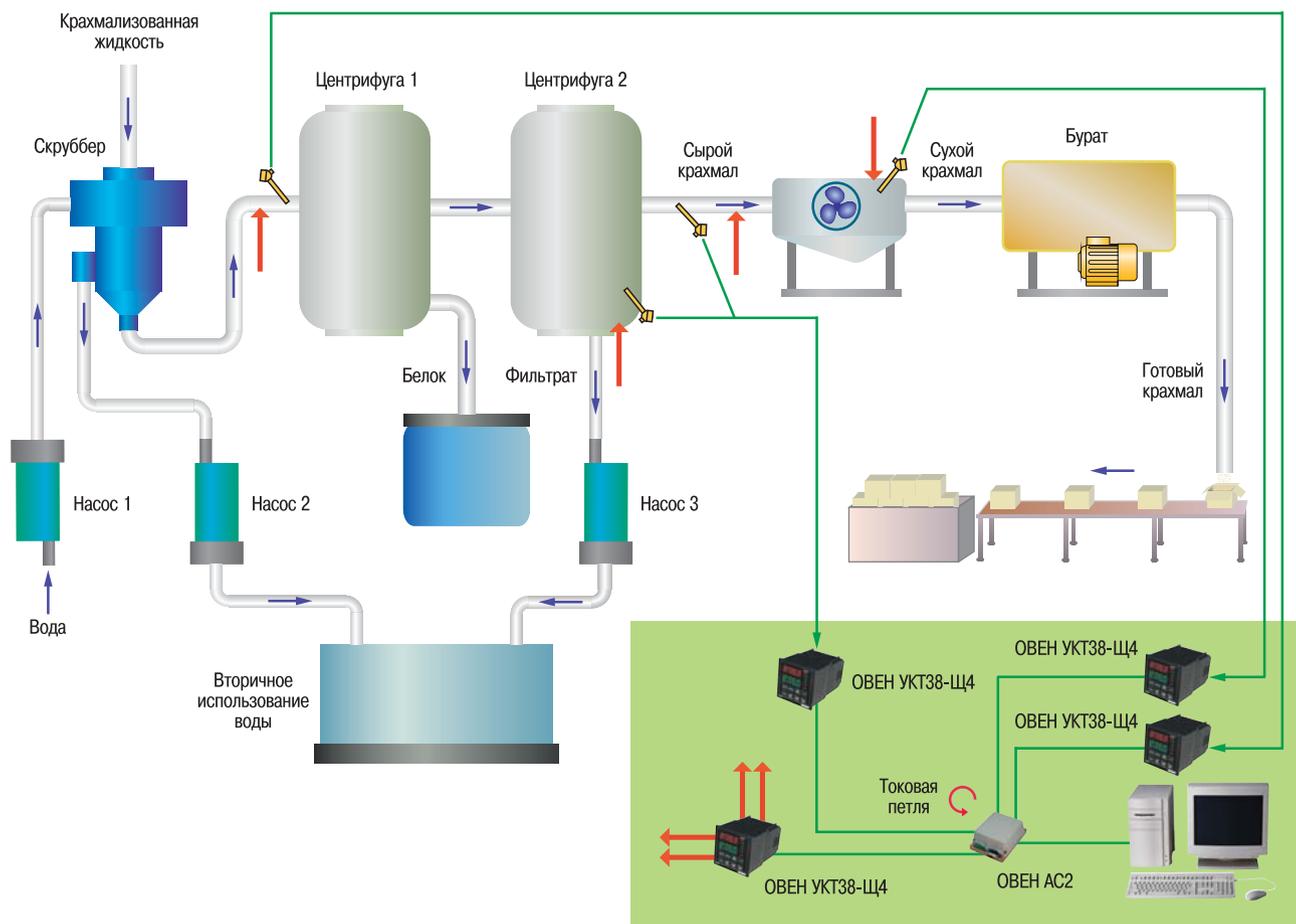


Рис. 1. Схема технологического процесса сушки крахмала, используемая на Звягинском крахмальном заводе

при определённой температуре. Окончательная очистка и разрыхление сухого крахмала производится в бурате, откуда продукт распределяется шлюзом по двум шнекам, подающим готовый крахмал на упаковку (рис. 1).

### Аппаратные средства

Аппаратные средства комплекса представлены следующими устройствами: датчики, измерители, преобразователи интерфейсов, блоки питания. В системе используются датчики двух типов: датчики тока ИПТ-01 с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА и медные термосопротивления ТСМ50.

Датчики ИПТ-01 применяются для получения информации о токах в фазах электродвигателей, расположенных на участке сушки крахмала. Это электродвигатели узлов: сушилки, вентиляторов, приводов, мешалок, шнеков, насосов, гидронасосов центрифуг. Термосопротивления ТСМ50 измеряют температуру крахмального молока, сырого крахмала, воздуха в сушилке и в центрифуге.

Для визуализации информации, поступающей от датчиков, а также для передачи её на компьютер оператора, применяются восьмиканальные измерители ОВЕН УКТ38-Щ4 с выходным сигналом «токовая петля»: три измерителя УКТ38-Щ4.АТ, к которым подключены датчики тока ИПТ-01, и один измеритель УКТ38-Щ4.ТС, соединённый с термосопротивлением ТСМ50.

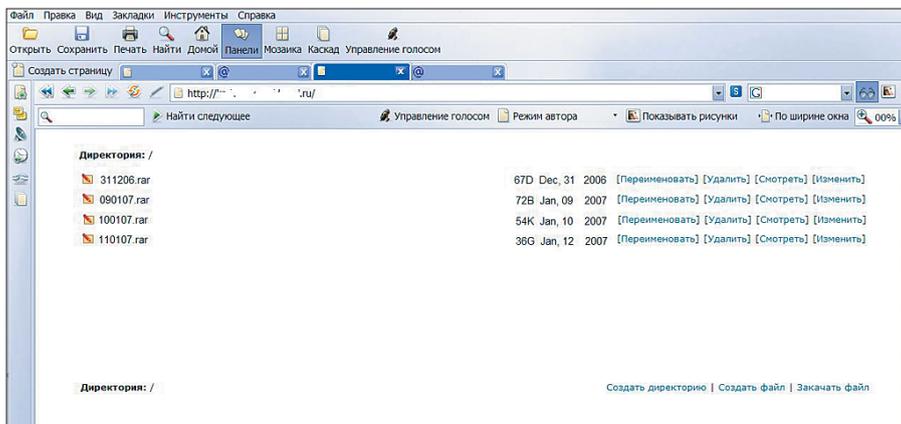


Рис. 3. Веб-страница удалённого доступа к данным процесса сушки крахмала

Для питания датчиков ИПТ-01 используются четыре блока питания БП12Б-Д.24. Это импульсные блоки питания с полной гальванической изоляцией первичных и вторичных цепей. Изоляция снижает вероятность влияния входного напряжения блока питания на выходное, что может быть причиной помех.

Измерители УКТ38 подключены к компьютеру через преобразователь интерфейсов ОВЕН АС2, который имеет восемь каналов преобразования RS-232/«токовая петля». На участке сушки крахмала используются четыре канала. Для соединения измерителей с преобразователем используется экранированная витая пара пятой категории, обладающая достаточной помехозащищённостью.

Конструктивно аппаратные средства комплекса смонтированы в двух электротехнических шкафах.

### Программные средства

Программные средства участка сушки крахмала состоят из пакета OWEN PROCESS MANAGER v.1.04, содержащего две программы: собственно Owen Process Manager (OPM) и Owen Report Viewer (ORV), и программы-анализатора технологического процесса разработки Звягинского завода.

OPM осуществляет сбор и обработку информации о ходе технологического процесса на основе созданной схемы подключения измерителей участка сушки крахмала к компьютеру (рис. 2). Данные, накопленные в процессе работы OPM, отображаются в табличной и графической форме с помощью ORV. Кроме того, ORV позволяет экспортировать

полученные данные в формат \*.DBF, с которыми далее работает программа-анализатор.

Программа-анализатор технологического процесса сушки крахмала представляет собой систему управления базой данных. Она позволяет выбрать для анализа один из контролируемых каналов, рассчитать среднее значение измеренной величины в этом канале за определённый промежуток времени, который задаётся пользователем, и отобразить эту информацию в виде графика. Кроме того, программа удаляет из файла бесполезную для технолога информацию, например о запуске-останове процесса, и производит сжатие данных в архив WinRAR для дальнейшей передачи в сеть Интернет.

### Удалённый доступ к информации

Для обеспечения оперативной передачи информации о технологическом процессе была создана специальная веб-страничка с ограниченным доступом, не индексируемая поисковыми системами. Таким образом, зная имя пользователя и пароль, можно получить доступ к данным о ходе технологического процесса за определённый период из любой точки планеты, используя сеть Интернет. Вид этой странички представлен на рис. 3.

Дилер компании ОВЕН ООО «Герольд», г. Орёл, <http://www.geroldcorp.ru>, телефон (4862) 475-113 ■

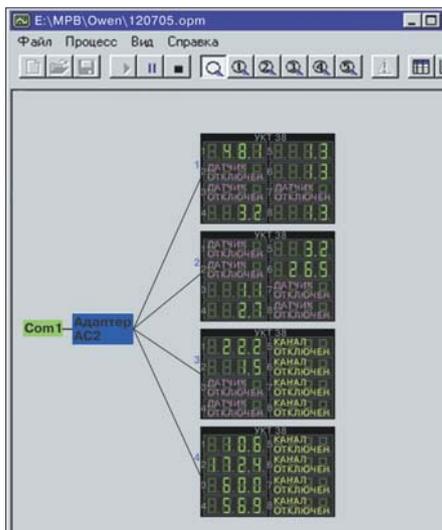


Рис. 2. Вид рабочего окна OPM со схемой подключения измерителей к компьютеру

# Автоматизированная система термообработки электродов

**Вячеслав Васильевич УСОВ**, к. т. н., генеральный директор ООО «Судиславский завод сварочных материалов»,  
**Василий Вадимович ОЛОНИЧЕВ**, к. т. н., доцент кафедры «Автоматика и микропроцессорная техника»,  
 Костромской государственной технологической университет

Автоматизированные системы управления становятся неотъемлемой частью производства. Современные методы управления технологическими процессами требуют обновления средств автоматизации. Об организации АСУ ТП термообработки электродов для электродуговой сварки на базе приборов ОВЕН на Судиславском заводе сварочных материалов вы сможете узнать из этой статьи.

Термообработка является важной технологической операцией при производстве покрытых электродов для электродуговой сварки. Электроды обрабатываются в камерных печах с электрическим нагревом в две стадии. При обработке температура в печи стабилизируется на определённом уровне, который зависит от марки электродов, в пределах от 80 до 400 °С. На первой стадии провяливания электроды сушатся в мягком режиме; на второй стадии прокалики происходит окончательная досушка. При переходе от одной стадии к другой температура в печи должна плавно повышаться, иначе на поверхности электродов могут образоваться повреждения в виде трещин.

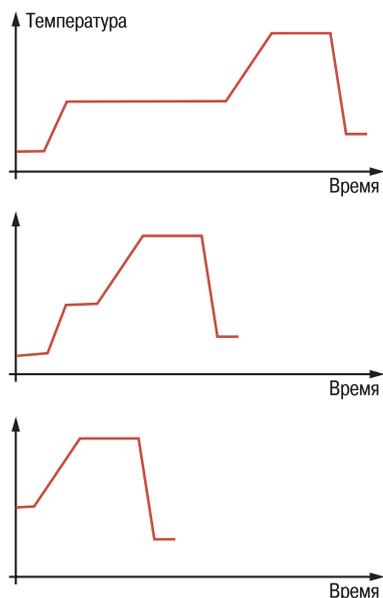


Рис. 1. Программы термообработки электродов в зависимости от их начальной влажности и температуры

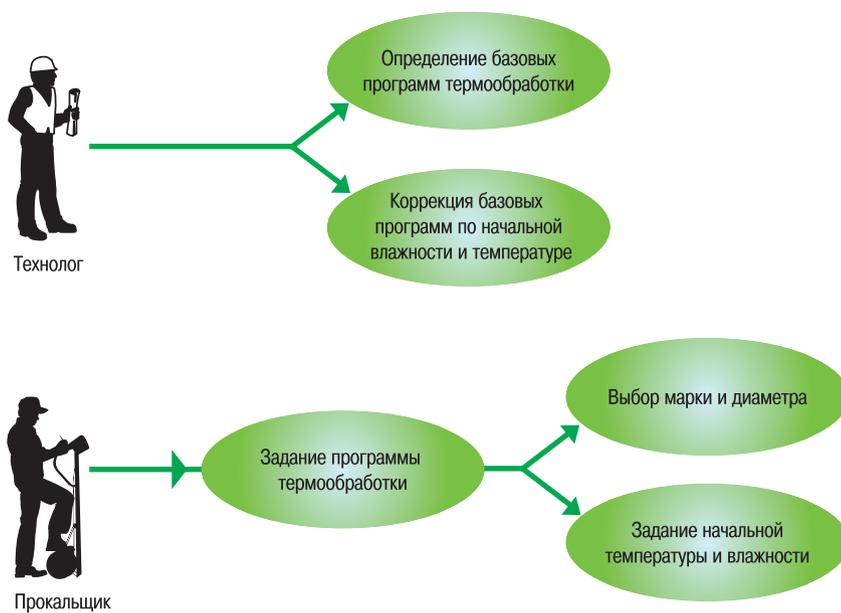


Рис. 2. Схема использования автоматизированной системы термообработки электродов

Продолжительность провяливания и скорость подъёма температуры зависят от начальной температуры и влажности электродов. На рис. 1 представлены три варианта программы термообработки электродов одной и той же марки и диаметра, каждый вариант соответствует определённому значению начальной влажности и температуры. Помимо трёх основных программ существует множество промежуточных. Программа термообработки при максимальной начальной влажности электродов представлена на первом графике (рис. 1). Первоначально для управления процессом термообработки элект-

родов на Судиславском заводе сварочных материалов использовался программный терморегулятор ОВЕН ТРМ151, который позволяет не только задавать программы термообработки любой степени сложности, но и осуществлять мониторинг с передачей данных на компьютер по интерфейсу RS-485. На ПК данные можно сохранять как в базе данных, так и в виде файлов, а также отображать на графиках в реальном времени. Терморегулятор имеет набор программ: перед началом термообработки выбирается программа, которая соответствует марке обрабатываемых электродов.

Со временем на заводе возникла необходимость дальнейшей модернизации автоматизированной системы. Модифицированная базовая программа учитывает начальную влажность электродов, которая определяется при помощи экспресс-влажмера непосредственно перед закладкой электродов в печь. Компьютер теперь используется не только для пассивного наблюдения за процессами термообработки, но и для активного управления. Схема такой автоматизированной системы представлена на рис. 2.

В модифицированной системе задействованы два вида пользователей: технолог по термообработке и прокальщик. В обязанности технолога входит определение базовых программ термообработки для каждого диаметра марки электродов, а также разработка методики коррекции режимов термообработки в зависимости от начальной влажности и температуры. В обязанности прокальщика входит задание марки и диаметра электродов, подлежащих прокатке, их начальной влажности и температуры, а также запуск программы термообработки.

При создании подобной системы специалисты завода исходили из годами наработанного опыта и знания терморегуляторов ОВЕН, которые выгодно отличаются от терморегуляторов других производителей. Они оснащены последовательным интерфейсом RS-485, по

которому можно не только собирать оперативную информацию, но и выдавать управляющие команды, в частности, изменять значение уставки. В качестве терморегулятора АСУ можно использовать ТРМ151, а можно и более простые приборы, например ТРМ101, ТРМ201, ТРМ202 или ТРМ210. Для развёртывания системы (рис. 3) понадобятся два сервера: сервер баз данных и сервер терморегуляторов, а также локальная сеть, к которой можно подключить неограниченное количество клиентов. Информация о зависимости температуры в камерной печи от времени, необходимая для создания программ термообработки, хранится на корпоративном сервере баз данных в виде таблиц.

В функции сервера терморегуляторов входит получение запросов от клиентов, выполняющих программу термообработки. Запрос включает в себя коды параметров, которые надо считать с прибора и отправить клиенту, а также коды и значения параметров, которые следует отправить на прибор для записи. На заводе для управления процессами термообработки электродов используются измерители-регуляторы ОВЕН ТРМ202, которые, благодаря наличию двух выходных каналов, обеспечивают четырёхпозиционное управление мощностью нагревателей камерной печи. Специальная программа – клиентское приложение регулятора ТРМ202 – запрашивает значения параметров с сете-

вым именем *PV* и передаёт новые значения параметров с сетевым именем *SP* для их записи в прибор. Опыт эксплуатации показывает, что в процессах термообработки электродов такой обмен данными следует производить один раз в 2 минуты.

Сервер терморегуляторов можно организовать несколькими способами:

- использовать OPC-сервер ОВЕН;
- создать службу для ОС MS Windows на основе библиотеки *owen\_io.dll*, предоставляемой компанией ОВЕН;
- создать службу для ОС Linux с реализацией низкоуровневых протоколов обмена данными.

Специалисты завода остановили свой выбор на втором и третьем вариантах, но поскольку заводская информационная система построена на ОС Linux, то эксплуатируется третий вариант. На ПК (Pentium-III, 800 МГц и ОЗУ 256 М с ОС Linux) установлена не только служба терморегуляторов, но и 9 клиентских приложений – по одному на каждую печь.

Схема АСУ термообработки электродов представлена на рис. 4. Программа прокальщика подключена к двум серверам: серверу баз данных и серверу терморегуляторов. Программа предоставляет оператору возможность выбора марки и диаметра электродов из существующего списка, а также задания их начальной влажности и температуры. После установки всех необходимых параметров

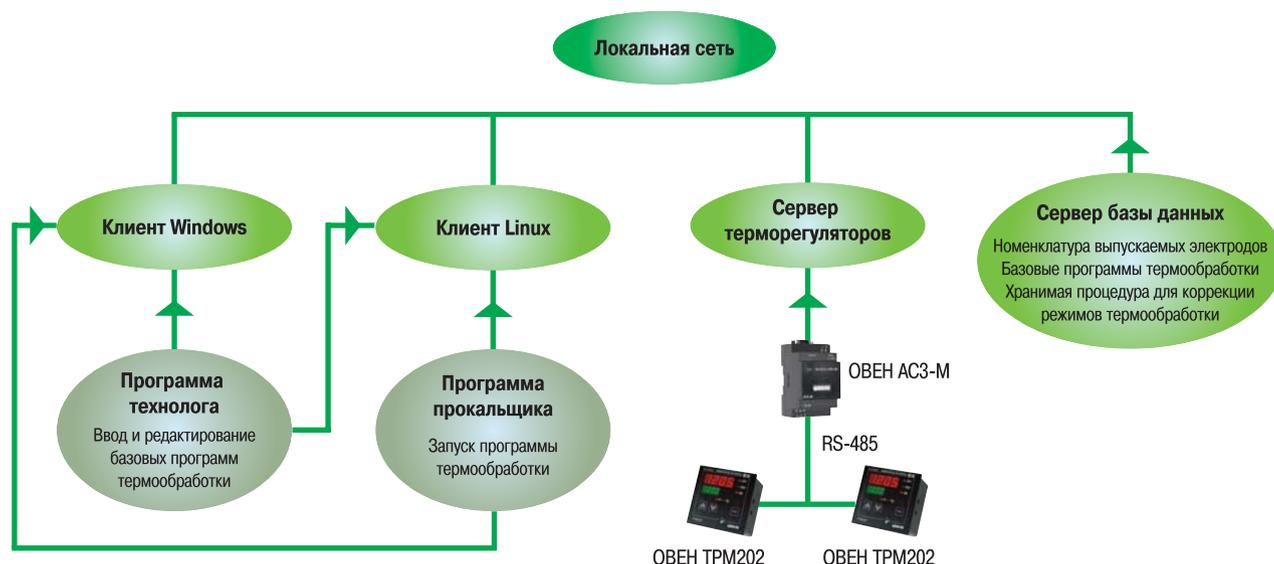


Рис. 3. Схема автоматизированной системы термообработки электродов

программа прокальщика запускает программу термообработки, которая осуществляет передачу для терморегулятора значений уставки для терморегулятора и получение с него текущего значения температуры в печи. Зависимости значений уставки и температуры от времени изображаются в виде таблиц и записываются на диск.

Программа легко расширяется для поддержки обмена данными с другими приборами ОВЕН, которые могут работать в сети RS-485. Используемый модуль аналогового ввода МВА8 позволил сравнительно просто организовать мониторинг процесса термообработки на персональном компьютере, подключенном к локальной сети предприятия. Всё оборудование работает стабильно и не вызывает никаких нареканий. В качестве преобразователя интерфейса RS-232/RS-485 используется ОВЕН АС3-М, позволяющий передавать данные на ПК, не имеющий порта RS-485.

Читателям, заинтересовавшимся работой АСУ термообработки, специалисты Судиславского завода сварочных материалов готовы оказать консультационные услуги по организации наблюдения за процессами термообработки, а также по созданию информационно-управляющей системы на основе приборов ОВЕН, с поддержкой обмена данными по интерфейсу RS-485.

Обращаться можно по адресу:  
157863, Костромская обл., Судиславский р-н, Текотово, Промзона-1, д. 2.,  
ООО «СЗСМ», тел. 8-49433-255-56,  
E-mail: [szsm@kosnet.ru](mailto:szsm@kosnet.ru)

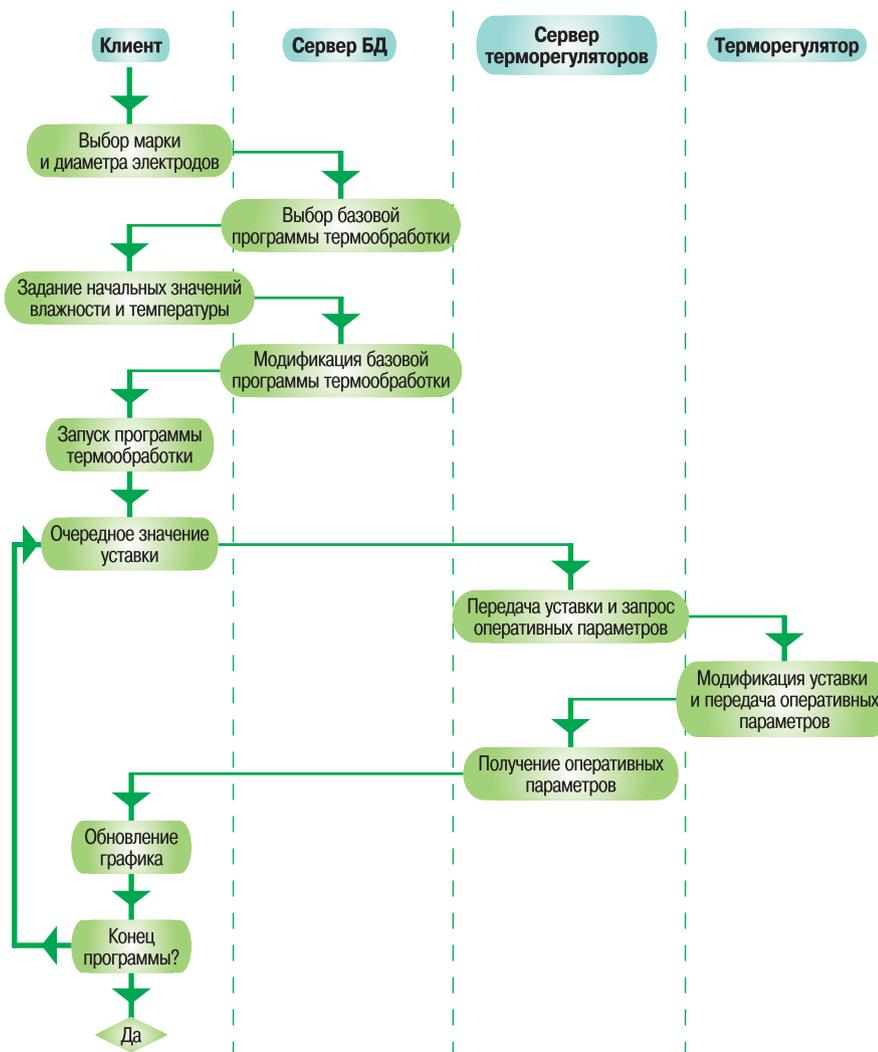


Рис. 4. Схема программы термообработки электродов

## Куда обращаться за консультациями?

**В группу технической поддержки ОВЕН:**  
 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2  
 Телефон: (495) 221-6064  
 Факс: (495) 171-8089  
 E-mail: [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru)

# WWW.OWEN.RU

# Дозирующее устройство на базе винтового насоса

**Максим КРЕЦ**, инженер-консультант ОВЕН

Приборы компании ОВЕН хорошо зарекомендовали себя на рынке средств автоматизации и с успехом применяются в разных областях. Примером успешного использования приборов ОВЕН в автоматизации пищевой промышленности может служить дозирующее устройство на базе винтового насоса.

Дозирующее устройство на базе винтового насоса позволяет перекачивать жидкий продукт разной вязкости и химической активности (сливки, кисломолочные продукты, майонез, жидкий маргарин и др.) любыми заданными порциями. Дозирование продукта возможно как в ручном, так и в автоматическом режиме. Во избежание поломок насос автоматически отключается, когда продукт перестаёт поступать на вход и когда давление на выходе из насоса превышает допустимое значение.

В схеме дозирующего устройства используются следующие приборы компании ОВЕН (рис. 1):

- датчик температуры ОВЕН дТС034;
- измеритель-регулятор одноканальный ОВЕН ТРМ1 (регулирование входной величины, возможность управления трёхфазной нагрузкой, сохранение заданных параметров при отключении питания);
- датчик давления со стандартным токовым выходом 4...20 мА;
- микропроцессорное реле времени двухканальное ОВЕН УТ24, (измерение температуры или другой физической величины, имеет два независимо программируемых таймера, три входа, а также индикацию времени, числа циклов или числа шагов, оставшихся до конца программы);
- счётчик импульсов ОВЕН СИ8 (три входа, прямой, обратный или реверсивный счёт импульсов, управление исполнительными механизмами, сохранение результатов счёта при отключённом питании, встроенный модуль интерфейса RS-485 по желанию заказчика).

Работа дозатора должна быть безопасной и стабильной. Для предотвращения поломки насос автоматически отключается, если необходимое количество продукта не поступает в винтовой насос (например, закончился в ёмкости, из

которой происходит перекачка). Продукт, проходящий через насос и трубопроводы, служит хладагентом для отвода тепла от нагреваемых элементов конструкции.

Датчик температуры ОВЕН дТС034 и измерительный прибор ОВЕН ТРМ1А контролируют температуру резиновой обоймы. В отсутствие продукта обойма нагревается, и приборы дают команду на отключение. Также отключение происходит, если на выходе из винтового насоса давление повышается до критического значения, это вызывает нерасчётный режим работы, чрезмерную нагрузку и может привести оборудование в негодность. Для контроля давления используется датчик со стандартным токовым выходом 4...20 мА. При превышении допустимого давления ОВЕН ТРМ1А даёт команду на отключение.

Для автоматического порционного дозирования используется реле времени двухканальное ОВЕН УТ24, которое управляет отсечным клапаном. При ручном дозировании используется счётчик импульсов ОВЕН СИ8. Когда электродвигатель включается в ручном режиме, расходомер подаёт на вход счётчика импульсы. По числу поступивших импульсов на вход СИ8 определяется количество прокаченного продукта.

Продукция ОВЕН пользуется популярностью и широко применяется в пищевой промышленности, потому что обладает высокой надёжностью, доступной ценой, проста и удобна в использовании. Кроме того, большую помощь оказывает служба технической поддержки компании ОВЕН, которая в случае необходимости оперативно предоставит необходимые консультации. ■

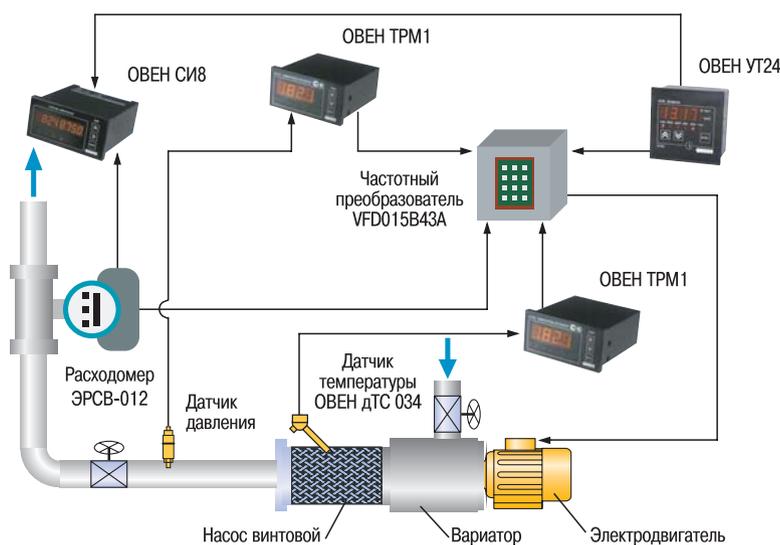


Рис. 1. Схема дозирующего устройства на базе винтового насоса

# Новости выставки АГРОПРОДМАШ

**Ирина ОПАРИНА**

В октябре 2007 года в Экспоцентре на Красной Пресне прошла 12 международная выставка «АГРОПРОДМАШ-2007» по тематике «Оборудование, машины и ингредиенты для пищевой и перерабатывающей промышленности», организованная при содействии Министерства промышленности и энергетики, а также Министерства сельского хозяйства РФ. Выставка ярко продемонстрировала высокий уровень и конкурентоспособность техники и оборудования, предлагаемых российскими производителями. Оборудование, сырьё, упаковка, прогрессивные технологии – вот далеко не полный перечень того, что экспоненты представили посетителям выставки.

**А**ктивно развивающийся рынок Российской Федерации испытывает огромную потребность в инновационных технологиях и современном оборудовании. Технический уровень и исполнение оборудования, качество и новаторство технологий за последние годы значительно выросли, создаваемая в России продукция вполне может конкурировать с зарубежными аналогами.

Выставка «АГРОПРОДМАШ» даёт возможность представить достижения и ознакомиться с мировым опытом в области агропромышленного производства. В прошедшем году было представлено свыше 700 экспонентов из 30 стран мира. Принявшие участие в выставке партнёры компании ОВЕН представляли оборудование для изготовления, упаковки и хранения продуктов питания. Партнёры ОВЕН обеспечивают своей продукцией предприятия пищевой индустрии от Москвы до Сахалина, а также в странах СНГ и даже в дальнем зарубежье.

Завод пищевого оборудования «**Рас-тон**» (Калужская область, Малоярославецкий район, п. Оболенское) – ведущий российский производитель – специализируется на выпуске оборудования для

переработки сельскохозяйственной продукции, которое используется в производстве молочных продуктов, консервированных овощей, фруктов, безалкогольных и алкогольных напитков, а также для изготовления парфюмерных, косметических и других средств. Использование современных технологий, компонентов автоматизации, в том числе производства ОВЕН (2ТРМ1, СИ8, ТРМ1А, ТРМ12А, САУ-М2, БП30), делает оборудование привлекательным для потребителя.

ООО «**ВЭС**» (г. Санкт-Петербург) производит универсальные производственно-технологические комплексы на базе экструдеров. О работе экструдеров нам рассказал исполнительный директор ВЭС Алексей Иванов: «Экструдеры позволяют совместить ряд операций в одной машине, проводить их быстро и непрерывно, в частности, составлять композиции из нескольких компонентов, перемешивать, сжимать, нагревать, варить, стерилизовать и формировать практически одновременно. Экструзия дешевле, чем другие варочные и формовочные технологические процессы. Экструзионный процесс также требует гораздо меньшие производственные площади, чем другие традиционные технологии».

ООО «**БелКрас**» (г. Краснодар) является опытным производителем универсальных хлебопекарных и кондитерских печей на Юге России для пекарен, хлебозаводов и кондитерских цехов. Предприятие, которому в 2007 году исполнилось 15 лет, специализируется на выпуске универсальных конвекционно-ротационных печей «Кубаночка» и тоннельных циклометрические печей для выпечки широкого ассортимента высококачественных хлебобулочных и кондитерских изделий. Печи «БелКрас» эргономичны, экономичны и надёжны в эксплуатации. В печах применяется реле-регулятор ОВЕН ТРМ501, который позволяет подключать различные датчики температуры, что представляет несомненное удобство для производителя оборудования.

ООО НПП «**Юпитер**» (г. Воронеж) – представитель пищеперерабатывающего сектора российской промышленности. ООО «Юпитер» поставляет мясоперерабатывающее оборудование, режущий инструмент, запчасти и расходные материалы. Системы управления выполнены на приборах ОВЕН (2ТРМО, СИ8), а в термокамерах используются термосопротивления ТСМ 50М.



ОАО «Оскон» (Республика Удмуртия, г. Глазов) занимается комплексным решением переработки молока в крестьянских хозяйствах и объединениях производительностью от 1 до 30 тонн продукта в сутки, а также реконструкцией, модернизацией и поставкой технологического оборудования на отечественные молочные заводы. В этот раз «ОСКОН» представил свою новинку – линию производства творога производительностью 2 тонны за варку – управление которой осуществляет измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ201. В производимом «Осконом» оборудовании используются также 2ТРМО, ТРМ101, ТРМ1А, БП30.

Помимо изготовления продуктов питания на выставке «АГРОПРОДМАШ–2007» была широко представлена пищевая упаковка, обеспечивающая безопасность и долгий срок хранения продуктов питания. При изготовлении и упаковке продуктов важно не только достичь необходимого потребительского качества, но и сохранить огромные потенциальные ресурсы, заложенные самой природой. Продукция компании ОВЕН используется для управления различным упаковочным оборудованием.

ЗАО «Новгородский машиностроительный завод» (г. Великий Новгород) – лидер российского рынка производителей фасовочно-упаковочного и дозирующего оборудования для пищевой промышленности. Сегодня завод предлагает своим клиентам два десятка автоматических и полуавтоматических моделей машин (в т.ч. оборудование для чистого розлива CLEAN и сверхчистого розлива ULTRA CLEAN): для фасования таких продуктов, как молоко, кефир, ацидофилин, ряженка, бифидопродукты, сливки, сметана, йогурты, майонез, напитки, соки, распущенный мед, растительное масло, томатный соус, плавленый сыр,

крема, мягкие масла, творожные пасты, творожные продукты зерненной, распычатой и кусковой консистенции, сыпучие продукты и т.д.

Фасовка производится в различные виды потребительской тары:

- в картонные ламинированные пакеты типа «PURE-PAK CURVE», «PURE-PAK», «TETRA-REX» (в том числе с пробкой), объемом 0,25л, 0,5л, 0,75л и 1л;
- в термоформуемую групповую полимерную тару с запечатыванием поровыми материалами;
- в разнообразные пластмассовые стаканчики.

На выставке состоялась встреча с представителем ЗАО «Новгородский машиностроительный завод» начальником службы внешнеэкономических связей Дарьей Васильевой, которая рассказала, что среди клиентов компании такие крупные предприятия, как Пискарьевский молочный комбинат (Санкт-Петербург), Очаковский и Черкизовский молочные комбинаты (Москва), предприятия компании «Вимм-Билль-Данн», PARMALAT. Оборудование Новгородского машиностроительного завода работает не только в России и странах СНГ, но и в дальнем зарубежье: в Германии, Венгрии, Бельгии, Македонии, Ливии, США и других странах (*от редакции: нам приятно, что таким образом на мировой рынок поступает продукция ОВЕН*).

Предприятие ООО «ВИЯ» (Свердловская область, г. Арамилы) занимается проектированием, изготовлением, монтажом и сервисным обслуживанием технологических линий и цехов по переработке молока и упаковке молочных продуктов. Оборудование работает более чем на 320 предприятиях пищевой промышленности. Для испытаний и доводки выпускаемого оборудования «ВИЯ» использует собственную лабораторию – цех по переработке молока,

построенный на базе дочернего сельскохозяйственного подразделения. Главным достижением конструкторов фирмы стал автомат для розлива жидких и вязких пищевых продуктов в пакеты типа «Pure-Pak» и «Tetra Rex» (трёхслойные и другие). Автомат, управление которым осуществляют контрольно-измерительные приборы ОВЕН (ТРМ1 и др.), легко перенастраивается на различные типы жидкости и на пакеты разного объёма.

Компания «Машины и Технологии» (Беларусь, г. Минск) с 1993 г. занимается производством, поставкой, монтажом и обслуживанием оборудования для пищевой, химической, фармацевтической и других отраслей промышленности. Основная специализация компании – оборудование для производства, розлива и упаковки пищевых и технических жидкостей собственного производства. Компания производит линии розлива питьевой воды, растительного масла, линии асептического розлива соков и молока, кетчупов, майонезов, технических жидкостей, используя ТРМ1, 2ТРМО.

Специалисты ЗАО «Холодон» (Беларусь, г. Минск) представили на выставке комплекс управления камерным оборудованием на базе ОВЕН ПЛК с панелью оператора ИП320 и модулями ОВЕН МВА8, МВУ8. Первый комплекс АСУ технологическим оборудованием был успешно внедрён в овощехранилище.

Алексей Александрович Алексеев, начальник отдела АСУ ТП ЗАО «Холодон» рассказал нам: «С внедрением программируемых логических контроллеров в систему управления наша компания вышла на новый рубеж в области автоматизации технологических процессов. Сегодня мы можем участвовать в инновационных проектах систем управления климатическими процессами различных отраслей народного хозяйства». ■



# Принципы электросовместимости приборов

**Александр ГАРМАНОВ**, ведущий инженер ЗАО «Л-Кард»

## Часть 2.

### Типы входов устройств и электросовместимость входов-выходов

#### Классификация типов входов устройств по входному сопротивлению

Вход с большим входным сопротивлением, выделяющий информацию из величины приложенного входного напряжения, называют *входом напряжения*. Основные параметры электросовместимости *входа напряжения* – это диапазон входного напряжения, входное сопротивление и собственный входной ток ( $y$  некоторых приборов входной ток не равен нулю).

*Токовый вход*, выделяющий информацию из величины тока, имеет малое входное сопротивление и предназначен для подключения «в разрыв» электрической цепи. *Токовый вход* – самый помехозащищённый вход по сравнению с входом напряжения или заряда. Объясняется это низким входным сопротивлением и помехозащищённостью к ёмкостным и индуктивным наводкам. Входную цепь от источника тока достаточно проложить витой парой. Любой вход напряжения принципиально возможно преобразовать во вход тока путём подключения параллельно входу низкоомного резистора.

*Вход заряда* имеет малое входное сопротивление. Как и у токового входа, входное сопротивление входа заряда достаточно низкое, в этом сходство входов тока и заряда. В отличие от входа тока вход заряда крайне чувствителен к ёмкостным наводкам, поскольку выделяет информационную составляющую из заряда, поэтому его называют также зарядочувствительным входом. Вход заряда обеспечивает частотную независимость (в заданной полосе частот) выделенной физической величины заряда. Известны два способа выделения сигнала заряда и преобразования его в напряжение:

- посредством усилителя напряжения с большим входным сопротивлением и малой ёмкостью (например 100 МОм, 20 пФ); точность измерения, равно-

мерность и ширина полосы частот при таком методе невелики;

- посредством усилителя заряда, преобразующего переменный заряд в напряжение со стабильным коэффициентом преобразования (В/Кл) в широкой полосе частот сигнала заряда.

У *нелинейных входов* входное сопротивление зависит от входного напряжения. Если в цепи имеются ограничительные элементы, то нелинейный вход ниже порога ограничения сигнала ведёт себя как вход напряжения, а в режиме ограничения – как токовый вход.

#### Классификация типов входов устройств по полярности входного сигнала

Входные сигналы делятся на однополярные и двухполярные. Следует учитывать, что встречаются приборы с несимметричным относительно нулевого значения входным диапазоном сигнала, например,  $-25\dots+75$  мВ.

#### Классификация типов входов устройств по количеству фаз и степени симметрии входа

Этот признак классификации зависит от схемотехнической способности входного каскада устройства подавлять пришедшую из внешней среды помеху, приложенную к входным проводам устройства.

*Дифференциальный вход* (рис. 1) позволяет принять пару входных сигналов  $X$  и  $Y$  симметрично относительно общего провода (AGND), выделив полезный разностный сигнал ( $Y-X$ ) на фоне общего аддитивного помехового сигнала  $\delta$ , выполнив над входными аналоговыми сигналами  $(X + \delta)$  и  $(Y + \delta)$  операцию вычитания:  $(Y + \delta) - (X + \delta) = Y - X$ , где:  $X$  – это неинвертирующий, а  $Y$  – инвертирующий вход.

По смыслу дифференциальный вход можно назвать разностным входом, однако традиционное название прочно укоренилось в радиотехнической терминологии.

Аддитивный помеховый сигнал ( $\delta$ ) называется *синфазным*, полезный разностный сигнал ( $Y-X$ ) – *противофазным*. Коэффициент подавления синфазного

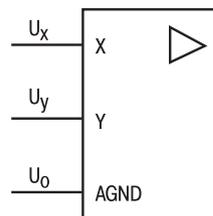


Рис. 1. Вход дифференциальный

сигнала определяет, насколько синфазная составляющая  $\delta$  подавляется по отношению к разностной  $Y-X$ , т.е. характеризует качество дифференциального входа.

Дифференциальный вход, в отличие от однофазного, позволяет подключить источник сигнала так, чтобы ток сигнальной цепи не протекал через общий провод. *Важно помнить, что дифференциальный вход – это всегда трёхполюсное подключение.*

Часто дифференциальный вход является входом напряжения, реже встречаются дифференциальные (разностные) токовые входы и дифференциальные входы заряда. К основным электрическим параметрам электросовместимости дифференциального входа относятся:

- диапазон входного сигнала;
- диапазон синфазного сигнала (может быть значительно больше диапазона дифференциального сигнала);
- коэффициент подавления синфазного сигнала и его зависимость от частоты.

*Однофазный вход* (рис. 2) – это простой вход для двухточечного подключе-

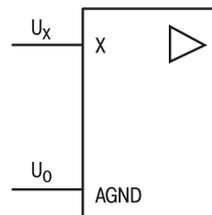


Рис. 2. Вход однофазный

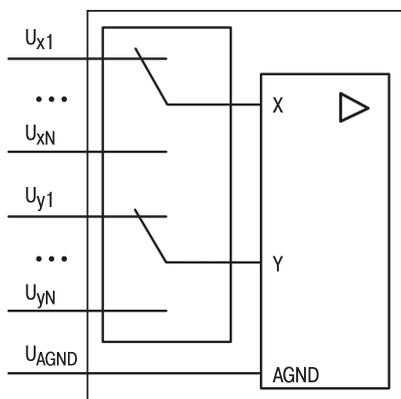


Рис. 3. Вход дифференциальный с ДКК

ния. Можно считать, что однофазный – это «испорченный» дифференциальный, у которого соединили входную фазу сигнала  $Y$  с общим проводом  $AGND$ . Однофазный вход – это наиболее часто встречающийся вход. Это может быть вход напряжения, токовый вход или вход заряда.

*Дифференциальный вход с динамическим коммутатором каналов (ДКК)* (рис. 3) схематически получен из дифференциального путём добавления аналогового мультиплексора входных цепей для реализации многоканальных режимов. Подобное решение традиционно применяется в многоканальных АЦП.

Этот вход является дифференциальным, поскольку симметрия входов практически не нарушена. Однако в динамическом режиме работы аналогового мультиплексора (режим динамического опроса каналов АЦП) он становится ухудшенным дифференциальным входом. Рассмотрим, почему это происходит.

Аналоговый мультиплексор (коммутатор, ключ) не идеален. Это объясняется, в частности, наличием проходных ёмкостей полевых транзисторов, из которых этот ключ состоит. Попросту говоря, существуют паразитные ёмкости порядка десятков пикофард между управляющим сигналом, каналом и общим проводом ключа, а также другие перекрёстные ёмкости. При динамической коммутации каналов получается, что на сигнальную цепь относительно общего провода  $AGND$  динамически разряжается эквивалентная паразитная ёмкость  $C$  порядка 100 пФ. Поскольку поданные на входы каналов

напряжения в общем случае разные, то и начальные условия перезаряда паразитных ёмкостей тоже разные.

Если внутреннее сопротивление источника сигнала равно  $R$ , то в течение времени  $t \approx 3RC$  перезаряда коммутационной ёмкости после момента коммутации на фазы  $X$  и  $Y$  дифференциального входа воздействует в общем случае неодинаковая помеха, искажающая информационный (разностный  $Y-X$ ) сигнал дифференциального входа. Эффект перезаряда коммутационной ёмкости накладывает определённые ограничения на выбор типа и способа подключения источника сигнала к дифференциальному входу с динамической коммутацией каналов, а также ограничения на выбор самого режима коммутации, которым в большинстве случаев можно управлять. Следует отметить, что чем меньше частота коммутации каналов мультиплексора и чем меньше внутреннее сопротивление источника сигналов на высокой частоте, тем меньше влияние динамической ошибки измерения сигнала.

В многоканальном режиме динамические процессы отсутствуют, и один дифференциальный канал с ДКК эквивалентен обычному дифференциальному входу.

*Псевдодифференциальный вход с ДКК* (рис. 4) схематически получен из дифференциального путём подключения динамического коммутатора к одной из фаз дифференциального входа. Полученная коммутация позволяет собирать данные с  $N$  каналов. Такое решение традиционно применяется в 16-канальных АЦП с мультиплексированием кана-

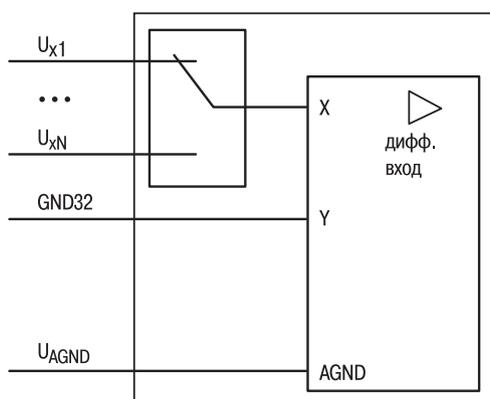


Рис. 4. Вход псевдодифференциальный

лов, где существует так называемый 32-канальный псевдодифференциальный режим, когда динамически коммутируются каналы только одной из фаз внутреннего дифференциального входа, а вторая фаза  $GND32$  не коммутируется и является объединённой второй фазой для сигнальных цепей 32 каналов. С одной стороны этот вход не назывешь симметричным, с другой – он частично сохранил свойства дифференциального входа, поскольку имеет общий провод  $AGND$  и две фазы. Как и для любого входа с ДКК, здесь также следует учитывать эффект перезаряда коммутационной ёмкости.

*Однофазный гальваноразвязанный вход* (рис. 5) – это часто встречающийся вариант улучшенного однофазного входа, который применяется в точных измерителях. Улучшение заключается в том, что отвязанный от земли однофазный вход приобретает свойство симметрии.

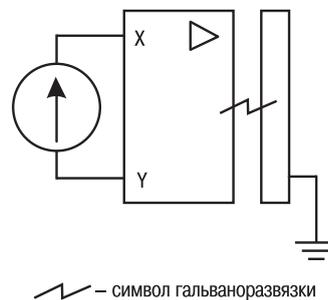


Рис. 5. Вход гальваноразвязанный однофазный

Таблица 1. Пример применения предложенной классификации типов входов устройств

Устройство	По входному сопротивлению	По числу фаз и степени симметрии входа	По полярности входного сигнала	По способу гальваноразвязки
Усилитель заряда	Вход заряда	Однофазный или дифференциальный	Двухполярный	Обычно без гальваноразвязки
Усилитель сигнала полного тензомоста	Вход напряжения	Дифференциальный	Двухполярный	Обычно без гальваноразвязки
Вход измерителя тока	Токовый вход	Однофазный	Одно- или двухполярный	Обычно с гальваноразвязкой
TTL-вход устройства	Вход напряжения	Однофазный	Однополярный	Без гальваноразвязки

На рис. 5 общая наводка на входы X и Y относительно земли прикладывается ко входам X и Y одинаково, поскольку входы X и Y никак не связаны с землёй (с них нет утечек тока в землю), а входной сигнал снимается непосредственно между точками X и Y и не зависит от потенциала земли.

Читатель может задать вопрос: «Действительно ли однофазный гальваноразвязанный вход хуже дифференциального?» Ответ: в случае идеальной гальваноразвязки – не хуже. Реальная гальваноразвязка однофазного входа в устройствах не всегда обеспечивает баланс ёмкостей проводов однофазного входа относительно внешней среды (корпуса), на высокой частоте дисбаланс ёмкостей неизбежно приведёт к ухудшению подавления синфазного сигнала. Качественный (широкополосный) дифференциальный вход имеет лучшее подавление синфазного сигнала на высокой частоте, поскольку балансировка этого входа обеспечена дифференциальной схемотехникой.

### Классификация типов входов устройств по способу гальваноразвязки

Лучший вход – это независимый вход. В этой короткой фразе и заключён смысл гальваноразвязки входа измерительного прибора. Главный смысл гальваноразвязки сигнальной цепи напряжения заключается в исключении тем или иным способом паразитного сквозного тока по общему проводу от источника к приёмнику сигнала. Этот ток, вызывающий помеховое падение напряжения на сопротивлении общего провода, в том числе индуктивного характера, порождается разностью потенциалов между аналоговыми землями источника и приёмника сигнала.

Для гальваноотвязанного входа важной характеристикой электросовместимости также является максимальная скорость нарастания синфазного напряжения (В/мкс), при которой сохраняется нормальная (несбойная) работа устройства.

Существуют несколько принципов гальваноразвязки, перечислим наиболее распространённые.

- *Трансформаторная гальваноразвязка сигнальной цепи* относится к индивидуальному способу гальваноразвязки входа напряжения. Эта развязка может быть как однофазной, так и дифференциальной. Существенный недостаток трансформаторной развязки – наличие проходной ёмкости между обмотками, которая не обеспечивает полную независимость развязываемых цепей по высокой частоте.
- *Оптоэлектронная гальваноразвязка сигнальной цепи* обычно обеспечивает качественную гальваноразвязку сигнальной цепи. На практике используется для развязки цифровых или аналоговых сигнальных цепей.
- *Импульсная поканальная гальваноразвязка* – это развязка входной сигнальной цепи, которая создаётся не на уровне входных проводов устройства, а на уровне развязки всех остальных цепей, которыми устройство связано с цепью питания, управления и др. Недостаток этого способа объясняется наличием высокочастотных помех, проникающих через межобмоточные ёмкости трансформаторной развязки источника питания входного устройства.
- *Импульсная групповая гальваноразвязка* аналогична предыдущей, но используется для развязки группы каналов, при этом внутри группы гальваноразвязка отсутствует.

### Электросовместимость входов устройств и источников сигнала

Результатом обобщения сведений о совместимости типов выходов источников сигналов, приведённых в первой части статьи (АиП, № 3, 2007, стр. 30–34) с типами входов устройств, рассмотренных во второй части, стала карта совместимости типов входов с типами источников сигнала (таблица 2). Знаком «+» в таблице отмечены принципиально совместимые пары «тип входа – тип источника сигнала», знаком «+/-» – плохо совместимые пары, а «-» – принципиально несовместимые пары.

### Электросовместимость входов и выходов по параметрам

*По вносимой погрешности в цепь измерения*

Подразумевается совместимость прибора с цепью измерения, позволяющая получить требуемую точность измерения. На практике не имеет значения суммарная величина вносимой прибором погрешности, а важна её стабильность, поскольку систематическую составляющую погрешности практически можно исключить, применив, например, процедуру тарировки.

*По принципу перегрузки входа*

Входной диапазон сигнала прибора должен быть не меньше выходного диапазона источника сигнала – это требование перегрузки входного диапазона прибора. При перегрузке входа прибора могут наступить следующие последствия:

- инерционное поведение входного аналогового тракта прибора. При этом показания прибора остаются «в зашкале» в течение характерного для прибора времени восстановления после перегрузки. Если сигнал содержит сильные импульсные помехи, а инер-

ционный к перегрузкам вход прибора достаточно широкополосен, то входной диапазон прибора следует выбирать с большим запасом, в противном случае во время прихода импульса помехи прибор на некоторое время будет терять полезный сигнал. Такая ситуация встречается, например, при применении усилителей заряда в виброметрии.

- инерционное поведение выхода прибора при перегрузке его по току, например, в ситуации резкого возрастания выходного тока. Такая перегрузка может вызвать инерцию сигнала после ограничения тока выхода, в зависимости от принципов работы выходной токовой защиты прибора.

#### По принципу неперегрузки выхода

Возможные последствия применения нагрузки выхода вне рабочего диапазона:

- падение точности воспроизведения постоянной составляющей сигнала;
- возрастание нелинейных искажений;
- искажение АЧХ выходного сигнала.

Кроме того для активных источников сигнала, помимо вышеперечисленных, возможны следующие последствия нерабочей нагрузки:

- эффект самовозбуждения – превращение в генератор;

- возрастание межканального прохождения сигнала между выходами данного прибора;

- ухудшение соотношения сигнал/шум.

#### По согласованности динамических диапазонов сигнала и входа

Динамический диапазон входа снизу ограничен уровнем шумов прибора, приведённых к его входу, а сверху – диапазоном входного сигнала прибора. Выходной сигнал также имеет динамический диапазон, снизу ограниченный шумовой, помеховой составляющими, а иногда и расчётным уровнем нечувствительности. Несогласованность динамических диапазонов может привести к искажению и потере полезной информации сигнала. Вопрос оптимизации динамического диапазона тесно связан с вопросом выбора оптимальной полосы пропускания аналогового тракта прибора.

#### Электросовместимость двунаправленных входов-выходов и выходов с третьим состоянием

Различные проводные интерфейсы передачи данных широко используют двунаправленные линии передачи. В этих интерфейсах входы напряжения приёмников сигнала всегда подключены к линии, а передатчики сигналов являются

выходами с переменным выходным сопротивлением. В каждый момент времени на линию может выйти (т.е. включить режим малого выходного сопротивления) не более одного передатчика. И в этом случае работает схема «один выход – много входов» и электросовместимость в такой системе определяется свойствами входов, выхода и линии передачи.

Состояние, когда нет ни одного активного передатчика на линии, в каждом случае зависит от того, имеются ли пассивные или активные нагрузки на линиях. В зависимости от типа интерфейса это могут быть: резисторные нагрузки, активные источники тока, активные нагрузки, а также активные элементы удержания шины (функция *bus hold*, поддерживающая относительно малым током последнее активное состояние шины).

Важно помнить: некорректно соединять двунаправленную линию (или линию с третьим состоянием, или просто неподключенную длинную линию) без какой-либо нагрузки с обычным TTL-выходом (без функции *bus hold* и без гистерезиса), поскольку максимальная скорость нарастания напряжения на таком входе может быть сколь угодно мала, что может привести к непредсказуемому поведению цифрового устройства. ■

Таблица 2. Карта совместимости типов входов с типами источников сигнала

Тип входа		Тип источника сигнала	По характеру внутреннего сопротивления			По наличию заземления		По числу фаз		По наличию экранирующей поверхности		По полярности источника сигнала	
			U	I	Q	нет	есть	1	2	есть	нет	однополярный	двухполярный
По входному сопротивлению	U		+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	I		-	+	+/-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Q		-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+
По полярности входного сигнала	Однополярный		+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-
	Двухполярный		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
По количеству фаз и степени симметрии входа	Однофазный		+	+	+	+	+	+	+/- **	+	+	+	+
	Псевдодифференциальный		+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+
	Дифференциальный		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\* случай встречается редко

\*\* можно считать совместимыми, если однофазный вход индивидуально гальванотвязан и это вход-выход напряжения, а не тока или заряда

# Система управления микроклиматом

**Алексей Алексеевич МАСЛОВ**, к.т.н., профессор Мурманского государственного технического университета (МГТУ)  
**Александр КАЙЧЕНОВ, Александр КОВАЛЬ, Роман САЖЕНКОВ**, студенты МГТУ

Шестое десятилетие Мурманский государственный технический университет (ранее Мурманская государственная академия рыбопромыслового флота) успешно готовит морских специалистов для промышленной и рыбообрабатывающей промышленности. Кроме этого на сегодняшний день вуз готовит инженеров широкого профиля более чем по сорока специальностям. Большинству из них чтобы стать грамотными и востребованными инженерами необходимо получить глубокие знания в области автоматизации.

Особую роль при подготовке высококвалифицированных специалистов играют практические навыки, которые студенты получают при выполнении лабораторных работ в рамках учебного практикума по ряду дисциплин, проводимых кафедрой «Автоматика и вычислительная техника». В рамках дипломного проектирования на кафедре ведётся целенаправленная работа по созданию учебных стендов. Внедрение в учебный процесс современного оборудования позволяет повысить уровень подготовки специалистов.

В 2005 году кафедра автоматики МГТУ приняла участие в программе поддержки высших учебных заведений, проводимой компанией ОВЕН, предполагающей оснащение учебных лабораторий современным отечественным оборудованием промышленной автоматики. Университет получил приборы ОВЕН: микропроцессорные регуляторы температуры и влажности МПР51-Щ4, адаптер сети АС2, блок питания БП12, в результате был создан новый лабораторный стенд «Автоматическая система управления микроклиматом» (рис. 1).

Стоит отметить, что в нашем северном регионе вопросы с регулированием микроклимата стоят остро. Тепличные хозяйства нуждаются в обеспечении оптимальных температурно-влажностных режимов, особенно в зимнее время года. Эта проблема также является первоочередной на многих предприятиях пищевой промышленности при копчении и вялении рыбы и мяса.

## Лабораторная установка «Автоматическая система управления микроклиматом»

Созданная лабораторная установка предназначена для закрепления на практике знаний, получаемых студента-

ми при изучении дисциплин «Теория автоматического управления», «Теория специальных систем управления», «Микропроцессорные системы управления». Универсальная лабораторная установка соответствует ряду требований: она наглядно представляет технологический процесс и работу исполнительных механизмов и имеет относительно малые размеры. Функциональная схема установки представлена на рис. 2.

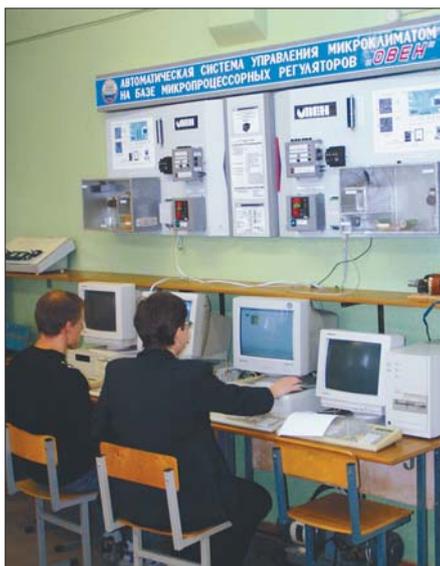


Рис. 1. Учебный лабораторный стенд «Автоматическая система управления микроклиматом на базе микропроцессорных регуляторов ОВЕН»

Установка позволяет проводить лабораторные работы по изучению основных законов регулирования (П-, ПИ-, ПД-, ПИД-законы) и двухпозиционный релейный Т-закон), настройки и самонастройки, программирования регулятора при автоматическом управлении температурой и влажностью. Состав лабораторного стенда (рис. 2):

- физическую модель помещения (ФМП);
- микропроцессорный регулятор МПР51-Щ4;
- многофункциональный блок;
- блок питания БП12;
- персональный компьютер (ПК) с ОС Windows 98 (Owen Process Manager v.1.04);
- средства сопряжения регулятора с ПК (адаптер интерфейса АС2, LPT-кабель-программатор).

Физическая модель помещения реализована в виде частично изолированной от окружающей среды камеры небольшого объёма и включает в себя датчики (сухой ( $T_{\text{сух}}$ ), влажный ( $T_{\text{влаж}}$ ) термометр) и исполнительные механизмы (кипятильник-увлажнитель; нагреватель (резисторы типа ПЭВ); вентилятор-осушитель; вентилятор-охладитель). Датчики и исполнительные механизмы размещены внутри физической модели таким образом, чтобы было обеспечено наименьшее взаимовлияние контуров управления при работе системы.

Многофункциональный блок предназначен для защиты от короткого замыкания элементов системы, а также для предотвращения включения ТЭНа при недостатке воды в резервуаре увлажнителя. Блок также выполняет функции регулирования напряжения, подаваемого на осушитель и охладитель, и индикацию работы исполнительных механизмов.

## Назначение основных узлов физической модели

- Регулятор осуществляет управление, используя принцип широтно-импульсной модуляции управляющего воздействия.
- В качестве нагревателей используются мощные керамические резисторы типа ПЭВ, а не ТЭНы или нагреватель-

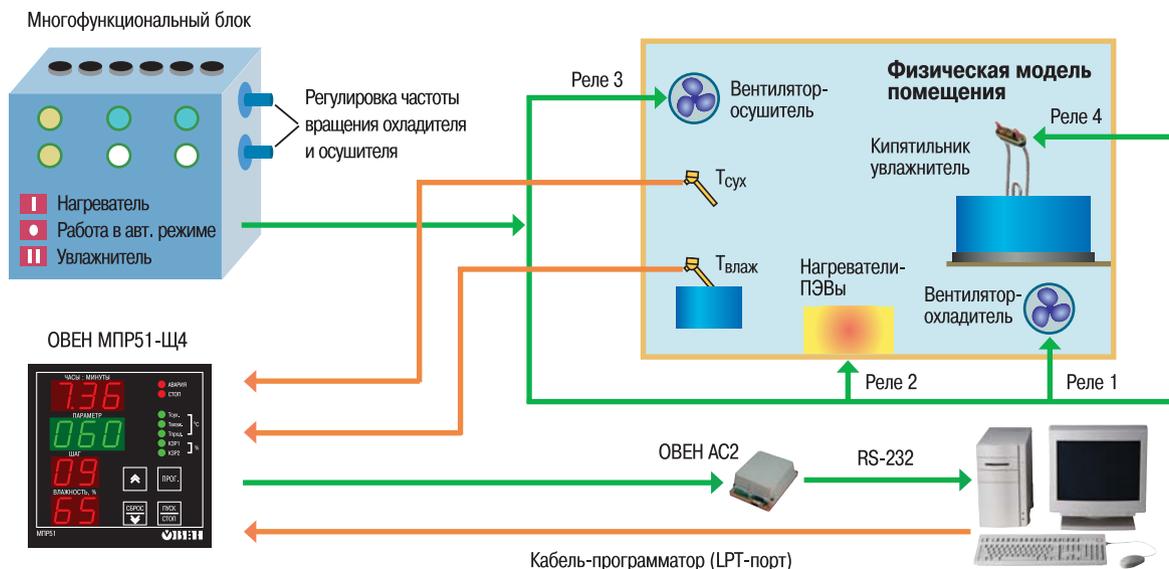


Рис. 2. Функциональная схема лабораторной установки

ные нихромовые спирали. Это обусловлено высокой надёжностью и низкой стоимостью резисторов.

- В качестве охладителей и осушителей используются вентиляторы на базе двигателей постоянного тока. Система позволяет изменять их характеристики путём подачи различного по номиналу напряжения для изменения параметров объектов управления, что важно при исследованиях, проводимых в рамках лабораторных работ.
- Для регистрации и архивации значений контролируемых величин используется Owen Process Manager v.1.04. Планируется подключение установки к SCADA-системе Trace Mode v.5.12 с использованием OPC-драйвера OVEN.

### Результаты работы системы

Проведённые эксперименты показали работоспособность и наглядность лабораторного стенда «Автоматическая система управления микроклиматом на базе микропроцессорных регуляторов OVEN».

При проведении лабораторных работ учащиеся получают зависимости температуры и влажности от времени (рис. 3). На начальном этапе эксперимента значения коэффициентов регуляторов температуры и влажности устанавливались без автонастройки ( $T_{нач} = 23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\Psi_{нач} = 88\%$ ,  $T_{зад} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\Psi_{зад} = 50\%$ ). Анализируя экспериментальные зависимости (рис. 3, а) можно сказать, что температура и влажность за час работы системы не достигают необходимых заданных значений.

Второй этап эксперимента с использованием самонастройки регуляторов дал другие результаты (рис. 3, б): температура ( $T_{нач} = 31,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) достигает заданного значения ( $T_{зад} = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) за 15 минут, влажность ( $\Psi_{нач} = 85,3\%$ ,  $\Psi_{зад} = 50\%$ ) за 40 минут. Точность регулирования температуры в ФМП  $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , влажности  $1,5\%$ . Автоматическая настройка обеспечивает необходимые показатели качества регулирования в системе управления микроклиматом.

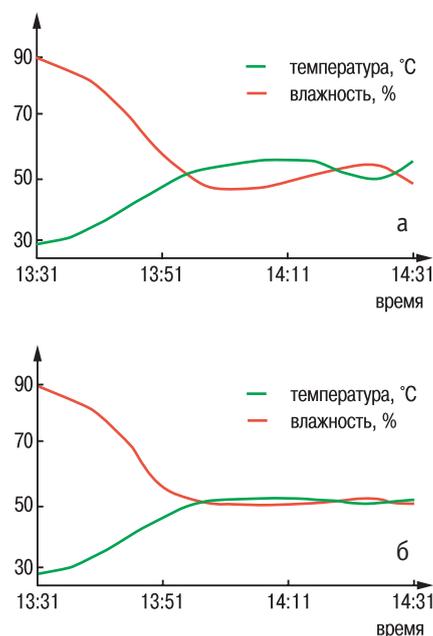


Рис. 3. Графики переходных процессов при работе АСУ микроклиматом: а) регуляторы не настроены; б) регуляторы настроены

Благодаря вузовской программе компании OVEN на кафедре автоматики МГТУ появились лабораторные стенды с новейшим оборудованием отечественного производства. Студенты получают необходимый практический опыт работы с современными промышленными средствами автоматики. В ближайших планах кафедры – дальнейшее использование приборов OVEN при разработке учебных стендов для лабораторий.

### Литература

1. Маслов А.А., Висков А.Ю. Современный подход к разработке проектов АСУ ТП. «Современные технологии автоматизации». №3, 2001. М.: СТА-Пресс, с. 68.

**От редакции.** Идея комплексного оснащения вузов России приборами родилась в компании OVEN в результате осознания проблемы острой нехватки на рынке труда молодых и грамотных специалистов, владеющих знаниями и навыками работы с современными средствами автоматизации. Эта проблема связана с тем, что техническое оснащение лабораторий высших учебных заведений до недавнего времени заметно отставало от уровня современного рынка автоматизации.

Сегодня компания OVEN принимает активное участие в подготовке молодых специалистов для отечественной промышленности в области автоматизации технологических процессов. ■

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

**1** В системе горячего водоснабжения мы подключили контроллер для регулирования температуры ТРМ32 к USB-порту компьютера через адаптеры АС-2М и АС4 (рис. 1). Проблема заключается в том, что не получается настроить программу ОРМ v.1.2 для отображения данных, поступающих с ТРМ32. Подскажите, что здесь можно сделать?

Действительно, до недавнего времени версия ОРМ v.1 не поддерживала работу контроллеров ТРМ32, подключенных через адаптер АС2-М. Но сейчас на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru) в свободном доступе представлена обновлённая программа ОРМ v.1, точнее её демонстрационная версия. Если вы ранее уже приобрели коммерческую версию ОРМ, то, имея диск с дистрибутивом, можете самостоятельно снять «DEMO»-ограничения. Для получения инструкции по обновлению версии ОРМ следует прислать запрос на электронный адрес группы технической поддержки [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru).

**2** Посоветуйте, пожалуйста, какой терморегулятор следует использовать для управления температурой в пределах 180...250 °С в зоне нагрева термопластавтомата, с точностью ± 1 °С. А также на какой марке датчика и силового симистора для коммутации нагревателя мощностью 5 кВт остановить свой выбор в этом случае?

Для данной задачи рекомендуется использовать ПИД-регулятор ТРМ101-СР (С – симисторная оптопара, Р – дополнительный выход типа реле). В качестве датчика можно применять терморпару дТПЛ-124.00.32/1.5, а для коммутации нагревателя – симистор ТС132-40.

**3** У нас возникла следующая проблема: данные с модуля ввода МВА8 через радиомодем (Невод-5) передаются на компьютер с установленной программой ОРМ v.1. Передача очень нестабильная, хотя связь между модемами устойчивая. Подскажите, пожалуйста, как нам организовать стабильную работу системы?

Радиомодемы имеют некоторую задержку передачи данных. В программах ОРМ такая задержка не предусмотрена, поэтому для надёжной работы рекомендуется использовать OPC-сервер ОВЕН (в нём предусмотрена установка дополнительных задержек) и стороннюю SCADA-систему. Например, Master-SCADA (версия на 32 точки) распространяется бесплатно.

**4** Посоветуйте, пожалуйста, прибор для работы в неотопляемом помещении с допустимым диапазоном рабочих температур –15...+30 °С. Его основной задачей является выдача сигнализации на лампу при достижении крайних точек рабочего диапазона температур.

В начале 2008 года компания ОВЕН начинает продажи обновлённой линейки терморегуляторов (2ТРМ0, ТРМ1, 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12). Среди прочих отличий по сравнению со старой линейкой – расширен диапазон рабочих температур (–20...+50 °С). Для вашей задачи рекомендуется использовать обновлённый терморегулятор ТРМ1.

**5** Нам необходимо обеспечить запуск программы таймера ОВЕН УТ24 сразу же после подачи на него питания. Если установить перемычку между клеммами «Общий» и «Вход I», будет ли достигнут необходимый эффект?

Для корректной работы таймера в меню программирования следует установить параметр «InIt» = 0 и перезапустить прибор. После проведения этой операции работа таймера восстанавливается автоматически при пропадании питания.

**6** Не так давно наша компания приобрела двухканальный измеритель ОВЕН ТРМ200. В течение шести месяцев прибор эксплуатировался только в качестве индикатора. Теперь нам потребовалось проводить архивацию данных технологического процесса. Мы подключили ТРМ200 к компьютеру, установили программу OWEN PROCESS MANAGER v.1.2. Однако температура на ПК не воспроизводится, хотя на индикаторе прибора температура отображается правильно (на первом канале 350 °С, на втором прочерки «----», так как к нему датчик не подключен). На корпусе прибора имеется наклейка с номером программы прошивки процессора v.01.0018. Настройки обмена по сети RS-485 в приборе и ПК установлены одинаковые (115200/8/2). Помогите, пожалуйста, разобраться, почему на ПК вместо температуры отображаются прочерки?

В указанной вами версии прошивки v.01.0018 имеется ошибка. Если к одному из входов прибора не подключен датчик (отображаются прочерки «----»), то по обоим каналам в сети RS-485 передаются прочерки «----». Эта ошибка устранена в последующих версиях прошивок. Для того, чтобы наладить работу ТРМ200 (v.01.0018) с компьютером, следует установить перемычку на неиспользуемый канал, а в параметрах программирования ввести код датчика, который соответствует терморпаре, например, хромель-капель (in.t1(2)=E\_L).

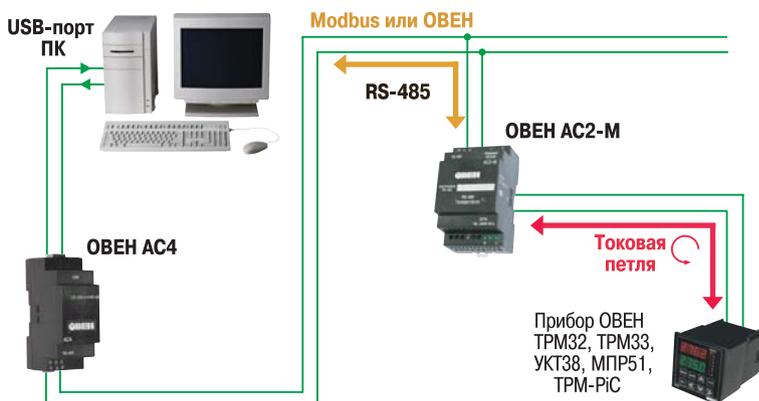


Рис. 1. Схема подключения приборов ОВЕН к USB-порту ПК через преобразователи АС2-М и АС4

## 7 Подскажите, пожалуйста, существует ли функция возврата заводских настроек у приборов ОВЕН?

Такие функции есть не во всех приборах ОВЕН. Ниже приведены приборы и короткие инструкции для возврата заводских настроек.

### ТРМ101, ТРМ200, ТРМ201, ТРМ202

Необходимо отключить прибор от сети не менее чем на 1 мин, и далее, одновременно удерживая кнопки *Вверх* и *Вниз*, подать питание на прибор. При появлении на верхнем индикаторе [- - -] (признак успешной записи) отпустить кнопки. Обращаем ваше внимание, что в случае одновременного нажатия трёх кнопок и включения прибора в сеть память *EEPROM* обнуляется полностью, и в результате потребуется повторная калибровка входов и выходов прибора.

### ТРМ133

Войдите в режим программирования (нажмите *Ввод*), выберите пункты: *Главное меню \ Настройка \ Параметры \ Служебные*.

- В группе *Служебные* измените значение параметра «idle» на значение «оп», затем, нажав *Ввод*, выйдите из режима редактирования.
- Удерживая несколько секунд кнопку *Выход*, выйдите из группы *Служебные*.
- Нажмите кнопку *Выход* и выйдите из папки *Параметры*.
- В папке *Настройка* при помощи кнопок *Вверх/Вниз* выберите команду *Инициализация* и нажмите *Ввод*.

На индикаторе на несколько секунд появится надпись «exit EEEE», и после этого высветится название прибора и версия его прошивки – это признак восстановления заводских настроек.

### ТРМ501

- Включите прибор в сеть и, нажав кнопку *Прог*, удерживайте её несколько секунд до появления надписи «Cod».
- С помощью кнопок *Вверх/Вниз* введите код «-20» и нажмите кнопку *Прог*.
- На индикаторе появится надпись «SAV», нажмите *Прог* и удерживайте её до появления надписи «YES».
- Отпустите кнопку *Прог* на индикаторе на несколько секунд. Высветится надпись «888», после чего прибор автоматически вернётся в режим *Работа*.

### МНР51

Необходимо отключить прибор от сети примерно на 1 мин, и далее, удерживая кнопку *Прог*, подать питание на прибор. С помощью кнопок *Вверх/Вниз* ввести код «777» и нажать кнопку *Прог*.

### ЭРВЕН

- Находясь в режиме *РАБОТА*, нажмите и удерживайте кнопку *Прог* до появления на индикаторе «%» надписи «Cod».
- Установите на индикаторе °C код «-20» кнопками *Вверх/Вниз*.
- Нажмите кнопку *Прог* и удерживайте её не менее 3 с, на индикаторе «%» появится надпись «SAV», что подтверждает начало перезаписи.
- Ещё раз нажмите и удерживайте кнопку *Прог* до появления на индикаторе °C надписи «SAV», что подтверждает окончание перезаписи параметров.

Отпустите кнопку. Свечение обоих индикаторов и трёх светодиодов подтвердит установку заводских настроек.

### ТРМ138

- Находясь в рабочем режиме, нажмите и удерживайте кнопку *Прог* до появления на нижнем 4-разрядном индикаторе (далее речь будет идти только об этом индикаторе) надписи «PL-0».
- Нажмите кнопку *Прог*, на индикаторе появится надпись «PaL».
- Введите с помощью кнопок *Вверх/Вниз* значение «-10» и нажмите *Прог*.

- На индикаторе появится надпись «Pr1», при помощи кнопок *Вверх/Вниз* измените надпись на «Pr5» или «Pr7», после чего нажмите и удерживайте кнопку *Прог*. Появления надписи «quit» на индикаторе свидетельствует о восстановлении заводских настроек.

После выбора в последней операции надписи «Pr5» прибор готов к работе с термосопротивлениями 50M W100=1.426, при выборе «Pr7» – к работе с термодатчиками типа ХК (L).

### ТРМ974, ТРМ961

- Нажмите и удерживайте кнопку «SET» не менее 5 секунд, на экране появится [---].
- Кнопками *Вверх/Вниз* установите код «100».

Если код введён правильно, то запись заводских настроек будет произведена при нажатии и удержании кнопки *SET* в течение 3 сек. После этого прибор станет работать в соответствии с заводскими установками.

## 8 Помогите, пожалуйста, подобрать приборы для измерения уровня древесных отходов, подающихся транспортёром через шиберное устройство в бункер.

Необходимо контролировать три уровня: верхний, средний и нижний.

Предлагаем схему управления, показанную на рисунке 2. Уровень древесных отходов (стружка, опилки, щепа и др.) можно контролировать ёмкостными датчиками<sup>1</sup>, например, ВБ1.30М.65.20.2.1.К, подключенными к сигнализатору уровня САУ-МП. Датчики направлены рабочей зоной внутрь бункера, таким образом, чтобы заполненность определялась через диэлектрическую пластину, расположенную в стенке бункера. Размер пластины должен быть в 2–2,5 раза больше рабочей зоны датчика. В соответствии с сигналами, поступающими от ёмкостных датчиков на входы САУ-МП, выходные реле прибора находятся в замкнутом или разомкнутом состоянии в зависимости от заполненности бункера. На лицевой панели САУ-МП при срабатывании реле загораются светодиоды. ■

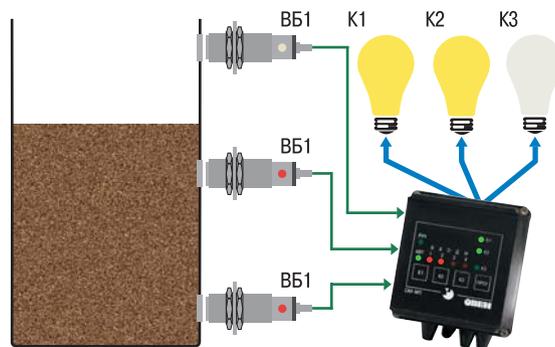


Рис. 2. Схема управления для измерения уровня древесных отходов

<sup>1</sup> ёмкостной датчик – это устройство, осуществляющее коммутационную операцию при определённом взаимном положении объекта воздействия, и чувствительного элемента датчика без механического контакта с объектом воздействия. Принцип его действия основан на свойствах электрического поля, создаваемого в чувствительной зоне датчика. В качестве выходного элемента датчик имеет полупроводниковый коммутационный элемент ключевого типа (p-n-p / p-n-p).

**Да, мы хотим бесплатно получать АиП!**

Заполнив анкету на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru) или выслав её нам в письме или по факсу, вы **автоматически** становитесь подписчиком бесплатного информационного обозрения (заявки на подписку принимаются только от юридических лиц)



Название предприятия\* \_\_\_\_\_  
 Лицо, заинтересованное в получении (ФИО)\* \_\_\_\_\_  
 Должность\* \_\_\_\_\_  
 Почтовый индекс\* \_\_\_\_\_  
 Город\* \_\_\_\_\_  
 Адрес\* \_\_\_\_\_  
 Телефон, факс\* \_\_\_\_\_  
 Электронный адрес (e-mail) \_\_\_\_\_  
 Сайт \_\_\_\_\_

**Примечание: пункты, помеченные \*, обязательны для заполнения!**

**Вид деятельности Вашего предприятия:**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Серийное производство технологического оборудования | <input type="checkbox"/> Монтаж технологического оборудования и его ремонт      |
| <input type="checkbox"/> Производство конечной продукции                     | <input type="checkbox"/> ЖКХ, энергетика и предоставление услуг в этих отраслях |
| <input type="checkbox"/> Производство КИПиА                                  | <input type="checkbox"/> Оптовая и розничная торговля                           |
| <input type="checkbox"/> Проектирование и монтаж технолог. оборудования      | <input type="checkbox"/> Образовательное учреждение                             |
| <input type="checkbox"/> Только проектирование технолог. оборудования        | <input type="checkbox"/> Другое _____   |

**Какую продукцию производит/поставляет Ваша компания?**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Проектированием и монтажом какого именно технологического оборудования занимается Ваша компания?**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Закупает ли Ваше предприятие продукцию ОВЕН?**

- Да, закупаем                                       Нет, но планируем                                       Нет

**Где приобретаете наши приборы?**

- У дилера ОВЕН (название, город) \_\_\_\_\_  
 В московском офисе ОВЕН \_\_\_\_\_  
 В других компаниях (название, город) \_\_\_\_\_

**Как Ваша компания использует/планирует использовать продукцию ОВЕН?**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Для собственных производственных нужд      | <input type="checkbox"/> В системах теплоснабжения  |
| <input type="checkbox"/> Для комплектации серийных изделий          | <input type="checkbox"/> В системах водоснабжения   |
| <input type="checkbox"/> В проектах, выполняемых для своих клиентов | <input type="checkbox"/> В системах газоснабжения   |
| <input type="checkbox"/> Для нужд НИОКР                             | <input type="checkbox"/> В системах энергоснабжения |
| <input type="checkbox"/> Для продажи                                | <input type="checkbox"/> Другое _____               |

**Благодарим Вас за время, которое Вы нам уделите**

Чтобы быть уверенным, что Ваша заявка зарегистрирована, пожалуйста, позвоните по телефону (495) 221-6064 доб. 1188