

## НОВОСТИ КОМПАНИИ ОВЕН

- 2 О компании
- 3 С чего начиналось будущее

### НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ

- 5 Термопреобразователи ДТС, ДТП М. Крец
- 8 Блоки питания ОВЕН и их применение В. Павлов

### КОРОТКО О НОВОМ

- 11 Новые преобразователи интерфейса ОВЕН АС3-М, АС4 А. Ельцов
- 11 Искробезопасный восьмиканальный терморегулятор ОВЕН Д. Козлов

### С УЛЫБКОЙ О СЕРЬЁЗНОМ

- 12 Протокол ОВЕН для «чайников» Ф. Разарёнов

## ПРАКТИКУМ

- 16 Надёжный контроль над сточными водами А. Ельцов
- 18 ОВЕН САУ-МП управляет насосами в системах водоснабжения жилых домов О. Гаврюков

## РЫНОК

- 21 Преобразователи давления для нужд предприятий ЖКХ. Критерии выбора Е. Апарин
- 22 ОВЕН ТРМ200 – находка для консервной промышленности И. Стариков

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- 24 Система диспетчеризации автоматики ЦТП «ПОИСК-ТЕПЛО» А. Белороссов
- 26 Приборы ОВЕН в составе АСУ канализационных сетей Москвы С. Королёв
- 30 Надёжность автоматики: проблемы и решения (часть 1) И. Шелестов
- 32 Оптимизация распределения нагрузок в тепловой сети Е. Гусаков, В. Зайченко, М. Коростина, А. Чернявский
- 34 Кто не любит газировку? М. Крец

## ВЫСТАВКИ

- 35 «АГРОПРОДМАШ-2006» И. Опарина

## УЧЕБНЫЙ КЛАСС

- 36 Подготовка молодых специалистов для литейного производства В. Белов, А. Селиванов

## ДИАЛОГ С ЧИТАТЕЛЕМ

- 38 Вопросы и ответы
- 40 Анкета

Учредитель и главный редактор:  
**Марина Зайцева**

Шеф-редактор:  
**Ирина Опарина**

Редактор:  
**Екатерина Сенашенко**

Дизайн:  
**Дмитрий Оборотов**  
**Светлана Щеглова**

Вёрстка:  
**Алексей Иванников**

Корректор:  
**Татьяна Назарова**

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

**www.owen.ru**  
**aip@owen.ru**

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

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

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

Тираж 30 000 экз.

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

## О компании

Компания ОВЕН более 15 лет занимает лидирующие позиции на отечественном рынке в области производства контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации технологических процессов. Компания стала крупнейшим российским разработчиком и производителем микропроцессорных контрольно-измерительных приборов и программных средств автоматизации, специализированных контроллеров, датчиков, а также оборудования для автоматизации инженерных систем жилых, офисных и производственных зданий (отопление, вентиляция, кондиционирование, водоснабжение, освещение и др.). Определяющими направлениями нашей деятельности являются:

- разработка и производство приборов;
- разработка программных средств;
- технический консалтинг;
- сервисное обслуживание;
- информационная поддержка.

Мы следуем принципам стандарта ISO-9001. Высокое качество продукции компании обеспечивает её стратегия развития:

- предоставление нашим клиентам современных и надёжных средств автоматизации, наиболее полно отвечающих запросам современного рынка;
- установление долгосрочных партнёрских взаимовыгодных отношений со всеми нашими поставщиками и потребителями;
- стремление к лидерству в разработках новой продукции и её производстве;
- предоставление расширенных услуг нашим потребителям, включая бесплатную, оперативную, техническую поддержку и консультирование;
- гарантирование личного роста всех сотрудников компании, достойной оплаты труда и уверенности в завтрашнем дне.

### Сегодня

Ассортимент выпускаемой продукции включает более 50 наименований приборной продукции, широчайшую линейку термопреобразователей и блоков питания, барьеры искрозащиты для работы на взрыво- и пожароопасных участках. Линейки продукции ОВЕН постоянно обновляются. Расширяется и спектр измеряемых физических величин. На повестке дня – выпуск программируемых логических контроллеров (ОВЕН ПЛК100 и ПЛК150), преобразователей давления. Низкая стоимость изделий и гибкая система скидок делают нашу продукцию привлекательной и конкурентоспособной.

### Наши клиенты

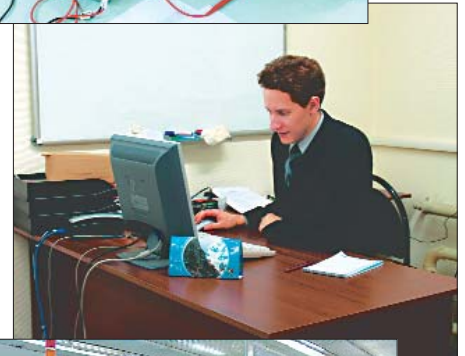
Среди наших клиентов – предприятия пищевой промышленности, структуры жилищно-коммунального хозяйства, химическая и полимерная промышленность, нефтепереработка, авиа- и автомобилестроители, энергетики. У нас сложились долгосрочные партнёрские отношения с такими промышленными гигантами как: АвтоВаз, Мосэнерго, Мосводоканал, Татнефть, Лукойл-нефтегаз, КАМАЗ, Калужский турбинный завод, Московский шинный завод, Рот Фронт, Микояновский мясокомбинат и тысячами других предприятий в России и странах СНГ.

### Подготовка молодых специалистов

Одним из приоритетных направлений своей деятельности руководство компании считает подготовку молодых кадров для отечественной промышленности в области автоматизации технологических процессов. Мы реализуем программу поддержки высших учебных заведений, включающую бесплатное оснащение приборами ОВЕН учебных лабораторий технических заведений, готовящих специалистов по автоматизации. Более 40 лабораторий вузов (МИФИ, МЭИ, МИСиС, Пермский ГТУ, Мурманский ГТУ, Киевский политехнический институт и др.) оснащены нашими приборами.

### Мы всегда рядом

Благодаря разветвлённой дилерской сети (более 100 дилеров) наши приборы и сервис доступны на всей территории России. Где бы вы ни находились, авторизованные дилеры ОВЕН решат вашу задачу. Наша главная цель – максимальное удовлетворение требований заказчика! ■



## С чего начиналось будущее

В конце прошлого 2006 года компания ОВЕН отметила своё пятнадцатилетие. Возраст небольшой, но учитывая, что начало было положено в экономически непростое время, пятнадцатилетие – дата более чем солидная. Успехи, достигнутые компанией за это время, явились следствием упорного труда многих людей, в том числе и тех, которые стояли у её истоков.

Мы решили предоставить слово сотрудникам компании ОВЕН, начинавшим вместе с нею путь к нынешнему успеху.

### Крашенинников Дмитрий Владимирович, генеральный директор

За 15 лет нам удалось пройти путь от рождения, через становление и развитие, до современной высокотехнологичной компании, прочно занявшей заметное место среди ведущих отечественных производителей средств автоматизации.

Путь был нелёгким. Начали с нуля – не было ни стартового капитала, ни производственной базы. Не было достаточного опыта и неоткуда было ждать помощи в случае неудачи. Зато был небольшой коллектив молодых и целеустремлённых людей, верящих в себя, в друзей и умеющих и желающих работать.

Для сплочённого коллектива единомышленников возникавшие трудности не создавали непреодолимых преград. Начав с выпуска самых простых устройств, мы постепенно – шаг за шагом – преодолевали трудности и двигались вперёд, всегда помня о том, что основой успеха является использование новейших достижений науки и техники, а создают этот успех люди – основное богатство нашей компании.

Характерный пример – все помнят 1998-й год. Я принял трудное решение об отправке большинства сотрудников в неоплачиваемый отпуск. Ответ коллектива был для меня неожиданным: уйти в отпуск, но продолжать работать без оплаты до тех пор, пока компания не оправится от шока. Так вместе мы вышли из этой непростой ситуации.

Шли годы, росла наша команда. Возрастали знания и опыт. Проблем не становилось меньше – изменялся лишь их характер. Но мы всегда двигались вперёд: иногда быстрее, иногда медленнее, переходя к выпуску всё более сложных и совершенных приборов. Мы организовали собственное производство, которое включает инструментальное производство, цеха литья пластмасс и автоматизированной сборки печатных плат. Создали и полностью оснастили оборудованием испытательную лабораторию, выпустили линейки новых приборов и расширили уже имеющиеся. Если в 1992 году мы выпускали 50 изделий в месяц, то сегодня эта цифра составляет 1000 изделий в день!

Рос и наш авторитет у потребителей – нас стали узнавать и отдавать нам предпочтение среди множества других производителей средств автоматизации. Сегодня мы занимаем заметное место среди ведущих фирм-изготовителей контрольно-измерительных приборов и не намерены останавливаться на достигнутом.

### Сидоров Андрей Николаевич, директор по производству

Любой бизнес начинается с идеи. Под «идеями» в промышленной электронике подразумевается изобретение или уже готовое изделие, которое можно продвигать на рынок. С этого начинался и наш бизнес. Наше первое изделие УЗОТЭ (устройство защитного отключения трёхфазного электродвигателя) имело потребительский потенциал и относительно недорого в изготовлении. Всё это располагало к тому, чтобы срочно начать производство. Мы арендовали небольшое помещение, наняли монтажников и начали работать.



Продукция оказалась востребована рынком, пошли первые продажи, и фирма обрела своё имя – ОВЕН. Компания быстро росла, увеличивалось число сотрудников, расширялась номенклатура выпускаемых изделий. Вслед за УЗОТЭ был налажен выпуск приборов для управления насосами САУ-М2, а затем и терморегуляторов. Мы постепенно наращивали производственные мощности и выпуск продукции.

В настоящее время, кроме основного сборочного производства мы имеем собственное инструментальное производство с новым металлообрабатывающим оборудованием, автоматические линии установки SMD-компонентов, участки литья из пластмасс, оборудованные современными термопластавтоматами, участки трафаретной печати, точных изделий. Возросла и оперативность выполнения заказов. В настоящее время производственный цикл составляет всего 5-6 рабочих дней.

Но и сегодня, когда наша продукция хорошо известна, а фирма пользуется заслуженным уважением заказчиков, мы помним, что главное в нашей работе – разработка новой конкурентоспособной продукции, потому что на рынке побеждает идея, а не железка.

### Максин Сергей Товьевич, начальник отдела сбыта

Когда передо мной встал вопрос: оставаться ли на оборонном предприятии или переходить в ОВЕН, я долго не раздумывал. Мне сразу стало ясно, что у этой организации есть будущее. Я оказался прав – компания никогда не стояла на месте, это было видно и по растущим зарплатам, и по динамике продаж, и по развитию фирмы в целом.

Я приступил к работе в 1991 году в качестве наладчика. В то время выпускался единственный прибор – УЗОТЭ, причём мы его налаживали на стендах, которые сами разработали, смонтировали и спаяли.

Как для любой развивающейся компании для нас был важен поиск новых клиентов, и вскоре организация работы отдела сбыта продукции стала основной моей деятельностью. Хорошо налаженный процесс реализации продукции, предоставление нашим клиентам современных и надёжных средств автоматизации стали залогом финансовой прочности компании. В итоге мы смогли увеличить количество новых разработок, а компания – продолжить свое поступательное развитие.

Мне очень приятно, что с самого начала своей трудовой деятельности в компании и до сего дня я работаю в хорошем коллективе. Я уверен, что отличный коллектив – это главный фактор успешного развития ОВЕН. К этому же мнению склоняются наши клиенты.

### Алексей Хорошавцев, заместитель директора по качеству

В компанию ОВЕН я пришёл в то время, когда она состояла всего из трёх человек. Казалось бы, более скромного начала и быть не могло, но в то время (1991 год) госпредприятия не могли обеспечить своих сотрудников ни работой, ни достойной зарплатой и каждому предоставлялась возможность заново выбрать профессию. Передо мной тоже встал такой выбор – мне предложили возглавить отдел новых разработок.

Кроме выполнения основных функций силами нашего отдела решались технологические задачи клиентов. Мы старались помогать в выборе необходимого прибора, подбирая наиболее оптимальные варианты решения производственной задачи. Хотя это было хлопотно и отнимало много времени, но информация из первых рук помогала определить, какие приборы востребованы на рынке в текущий момент.

Вскоре обнаружился спрос на терморегуляторы и нашим первым терморегулятором ОВЕН стал ТРМ1. Он имел жидкокристаллический индикатор (впоследствии его заменили на светодиодный) для отображения текущей температуры и микропроцессор, позволяющий реализовать алгоритм управления объектом. Рыночный успех ТРМ1 подтвердил правильность выбранного пути, и мы принялись за разработку линейки терморегуляторов, делая упор на увеличение количества каналов и функций. Некоторое время спустя мы разработали счётчики, таймеры, устройства индикации уровня и т.д.

Для решения новых задач понадобились новые сотрудники. В результате отдел новых разработок заметно вырос, на работу стала приходиться талантливая молодёжь. Компания ОВЕН продолжила свое развитие.

### Подколзина Марина Вадимовна, начальник дилерского отдела

В компании я работаю с 1994 года. В те годы фирма ОВЕН была совсем молодой – с небольшим производством и малым количеством сотрудников. Все наши силы были направлены на развитие: разработку новых приборов, улучшение качества производства, создание и развитие дилерской сети, увеличение клиентской базы. Дилеры, с которыми мы начинали работать в 1995 году, наверное, помнят, какой была компания ОВЕН в самом начале своего пути.

Оглядываясь назад, хочу отметить, что каждый год приносил нам увеличение дилерских продаж за счёт расширения дилерской сети. Мы сумели практически без потерь пережить дефолт. Сейчас у компании более 100 дилеров практически во всех регионах России. Успешно работают и наши зарубежные партнёры.

Мне очень приятно отметить, что мы и сегодня сотрудничаем с нашими первыми дилерами – фирмами «Союз-прибор»,



«Элефант+», «Кварцоль», с предпринимателями Аракчеевым Виктором Ильичём, Щекиным Борисом Андреевичем, Корниенко Валерием Ивановичем.

В качестве примера расскажу, как стал дилером Борис Андреевич Щекин. В то время он работал на госпредприятии и, не имея никакого стартового капитала и опыта предпринимательской деятельности, откликнулся на рекламное объявление нашей фирмы в региональной прессе, поверил в перспективность этого направления. Наше сотрудничество все эти годы развивалось, и сейчас Борис Андреевич – один из ведущих дилеров компании.

Я рада, что работаю именно в компании ОВЕН, потому что здесь создана по настоящему сильная команда, успешно решающая все поставленные задачи. У нас отличный коллектив и всегда приятная доброжелательная атмосфера, что в наши дни не так часто встречается. В компании меня окружают очень хорошие люди, на которых я всегда могу положиться.

### Рубцов Игорь Станиславович, инженер-регулировщик радиоэлектронной аппаратуры

В компании ОВЕН я работаю практически с момента её возникновения – с сентября 1991 года. В то время производством приборов занимались всего четыре человека – собирали, паяли, налаживали и упаковывали приборы. С ростом объёмов продаж производство разделилось на три подгруппы – слесари-сборщики, монтажники и наладчики. В то же время появился склад готовой продукции, выделилась административная группа.

В те годы, работая в маленьком коллективе, мы вместе справлялись дни рождения, дружно выходили на сверхурочные работы. Сейчас компания сильно выросла, времена изменились, мы работаем в большом коллективе, не со всеми знакомы. Но общая тёплая атмосфера остаётся прежней, и это не только приятно, но и в ряде случаев полезно для дела, поскольку позволяет решать важные вопросы без лишних бюрократических процедур. ■



## Новые разработки

# Термопреобразователи ОВЕН ДТС, ДТП

Максим КРЕЦ,  
инженер-консультант ОВЕН

Датчики являются неотъемлемой частью любой измерительной системы. Главные требования, которые выдвигают потребители к датчикам, – надёжность, невысокая стоимость и удобство применения. Именно эти качества и отличают датчики, выпускаемые компанией ОВЕН.

Типовая архитектура АСУТП включает в себя четыре уровня:

- датчики и исполнительные механизмы;
- контрольно-измерительные приборы (технологические контроллеры);
- PC-совместимые контроллеры;
- автоматизированные рабочие места операторов (АРМ).

Эти уровни показаны на схеме (рис. 1), которая может усложняться или упрощаться, но её фундамент останется постоянным – основой любой системы управления технологическими процессами всегда являются датчики.

Понимая значимость этого факта, компания ОВЕН уже несколько лет производит термопреобразователи, линейка которых расширяется с каждым годом. Инженеры компании увеличивают набор конструктивных решений и типов чувствительных элементов, разрабатывая датчики, предназначенные для измерения

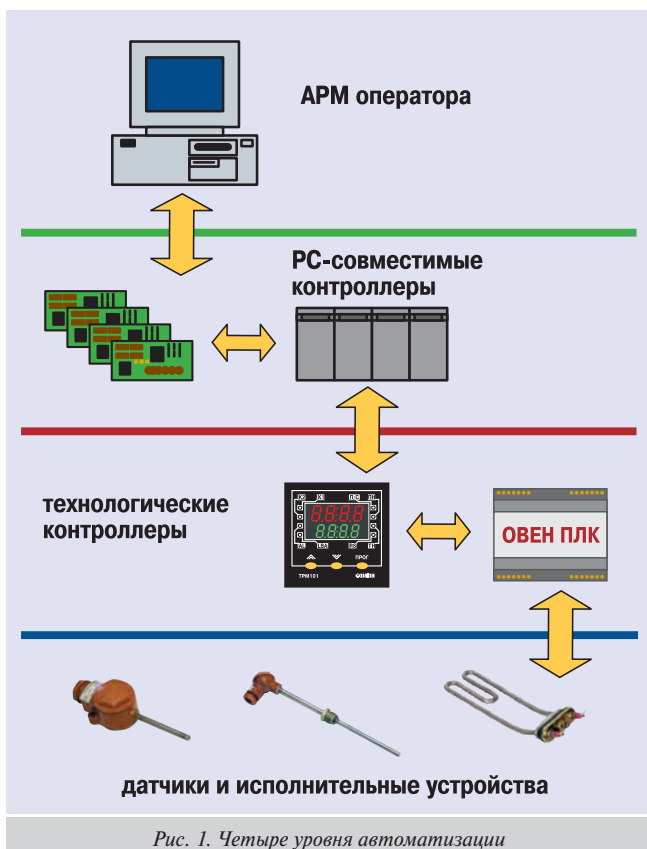


Рис. 1. Четыре уровня автоматизации



температуры рабочих сред (пар, газ, вода, сыпучие материалы, химические реагенты и т.п.) в различных отраслях промышленности.

Каждый тип датчиков имеет свои характеристики, такие как рабочий диапазон измеряемой температуры, класс допуска, показатель инерции, конструктивные особенности исполнения, условия применения, схемы соединений с вторичными приборами. Но наиболее широко востребованными являются термопреобразователи типа «термосопротивление» – ДТС и «термопара» – ДТП.

### Термопреобразователи сопротивления

Принцип действия термопреобразователя сопротивления (ДТС) основан на свойстве проводника менять электрическое сопротивление пропорционально изменению температуры окружающей среды. Конструктивно терморезисторы выполняются в виде катушки из тонкой медной или платиновой проволоки на каркасе из изоляционного материала, заключённой в защитную гильзу.

Для подключения терморезисторов используется трёхпроводная схема, которая позволяет компенсировать погрешность измерения, вносимую линией связи между датчиком и прибором. Схема подключения показана на рисунке 2. При этом необходимо соблюдать условие равенства сопротивлений всех трёх проводов.

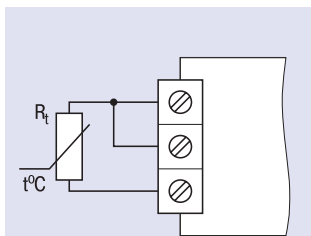


Рис. 2. Подключение термопреобразователей сопротивления

### Термоэлектрический преобразователь

Принцип действия термоэлектрического преобразователя (термопары) основан на возникновении термоэлектродвижущей силы (термоЭДС) в месте соединения двух проводников с разными термоэлектрическими свойствами. Значение термоЭДС зависит от разности температур двух спаев термопары. В качестве материала термоэлектродов применяются специализированные сплавы, наиболее распространёнными являются хромель-алюмель (ТХА) и хромель-копель (ТХК).

Термопара хромель-алюмель (ТХА) обладает практически прямолинейной термоэлектрической характеристикой. Хромель – сплав никеля (80%) с хромом (~9,8%) и железом (~10%), обладающий благоприятным сочетанием термоэлектрических свойств и жаростойкости. Алюмель – сплав на основе никеля (~94%) с 2,5% марганца, 2% алюминия и 1% кремния. Алюмель светлее и слабо притягивается магнитом; этим он отличается от более тёмного в отожжённом состоянии, совершенно немагнитного хромеля. Положительным термоэлектродом является хромель, а отрицательным служит алюминий.

Таблица 1. Типы термопар и измеряемые температуры

Тип термопары	Материал термоэлектродов	Обозначение градуировки	Диапазон измерений, °С	Допустимый предел измерений, °С
ТХК	Хромель-копель	ХК(L)	-200...600	800
ТХА	Хромель-алюмель	ХА(K)	-200...1000	1300
ТПП	Pt-Rh(10%)-Pt	ПП(5)	0...1300	1600
ТВР	W-Re(5%)-W-Re(20%)	ВР(A)-1	0...2200	2500

Термопара хромель-копель (ТХК) обладает большей термоЭДС, чем ТХА, но уступает по жаростойкости и линейности характеристики. Отрицательный электрод – копель, серебристо-белый сплав на медной основе (56% Cu), содержащий около 43% Ni.

Для измерения высоких температур наиболее часто применяется термопара с термоэлектродами из чистой платины и сплава платины с 10% родия. В таблице 1 приводится соответствие типа термопары и диапазона измеряемой температуры.

Конструктивно термоэлектрический преобразователь представляет собой две проволоки из разнородных материалов, нагреваемые концы которых скручиваются, а затем свариваются. Для защиты от механических повреждений и воздействия среды электроды защищены специальной арматурой. Длина погружаемой части различна для каждого типа термопары.

Схема подключение термопар показано на рис. 3. Рабочий конец термопары погружается в среду, температуру которой требуется измерить. Свободные концы подсоединяются ко входу измерителей-регуляторов. Подключение термопар к измерительному прибору выполняется специальными удлинительными (компенсационными) проводами. В качестве последних используются два провода из различных материалов, которые подбираются так, чтобы они имели такие же термоэлектрические свойства, как и рабочая термопара. Соединяя компенсационные провода с термопарой и прибором, необходимо соблюдать полярность. Для термопар хромель-алюмель и хромель-копель, которые предлагает компания ОВЕН, всегда есть возможность приобрести компенсационные провода.

Поскольку термоЭДС зависит от разности температур двух спаев термопары, то для получения корректных показаний датчика необходимо знать температуру «холодного спая», чтобы скомпенсировать эту разницу в дальнейших вычислениях. Схема автоматической компенсации имеется во всех приборах ОВЕН. Датчиком температуры «холодного спая» служит специальная микросхема, установленная рядом с присоединительным клеммником (рис. 3).

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание влияния помех на измерительную часть прибора линию связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать. При нарушении условий эксплуатации возможны погрешности измерения.

**Датчики температуры во взрывозащищённом исполнении**

Взрывобезопасность производственных процессов обеспечивается целым рядом предупреждающих мер, в том числе и применением взрывозащищённого оборудования. Контроль температуры взрывоопасных смесей газов, паров, а также легковоспламеняющихся и взрывчатых веществ является важным фактором обеспечения взрывопредупреждения. Незаменимыми при этом становятся датчики во взрывозащищённом исполнении.

В выпускаемой компанией ОВЕН линейке продукции широко представлены датчики подобного типа. Все они имеют разрешение № РРС 01 00016 Федеральной службы по экологической, технической и атомной безопасности на применение во взрыво-

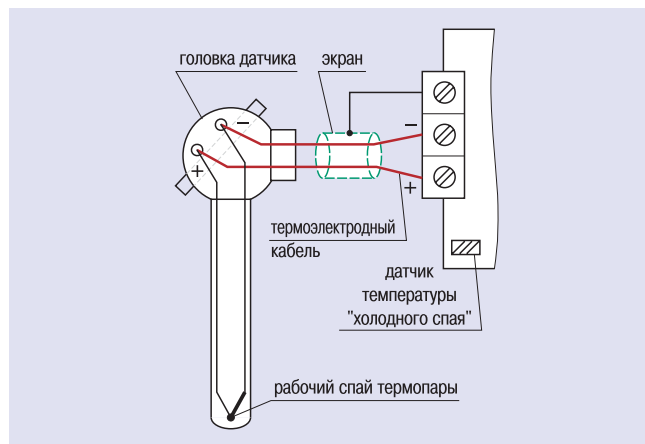


Рис. 3. Схема подключения термопар

опасных средах. Датчики имеют сертификаты соответствия с маркировкой взрывозащиты 0ЕхiaIIC1...Т6 X. Буквенно-цифровое обозначение указывает, что эти термопреобразователи:

- выдерживают в течение 1 мин напряжение переменного тока 500 В, приложенное относительно корпуса датчика;
- относятся к категории особовзрывобезопасного оборудования;
- имеют искробезопасные цепи уровня «ia» (наивысший уровень);
- могут быть использованы в наиболее взрывоопасных негорючих средах (например, водород, ацетилен).

Датчики во взрывозащищённом исполнении изготавливаются только на заказ со сроком поставки 1 месяц. Их можно устанавливать во взрывоопасной зоне с применением барьера искрозащиты, например барьера ОВЕН ИСКРА. Температурный класс маркировки взрывозащиты в зависимости от температуры окружающей и контролируемой среды указан в таблице 2.

**Защитные гильзы**

С проблемой установки датчиков сталкиваются практически все монтажники. Для облегчения крепления датчиков на объект эксплуатации компания ОВЕН выпустила специальные гильзы (рис. 4). Помимо защитной функции эти гильзы позволяют производить монтаж и замену датчиков температуры без нарушения герметичности системы. При необходимости сменны датчика в системе отопления достаточно вывернуть его, не сливая воду из системы, то есть не требуется отключать батареи и лишать жильцов дома тепла.

Компания ОВЕН предлагает большой набор типоразмеров гильз, благодаря чему заказчик всегда имеет возможность выбрать гильзы, наиболее подходящие для своего производства. Цена на гильзы существенно варьируется в зависимости от диаметра и длины.

**Области применения**

С помощью датчиков температуры решаются разнообразные задачи, они могут использоваться в разных условиях и диапазонах температур. Но существуют типовые наборы датчиков, применяемых совместно с приборами ОВЕН. Несколько вариантов применения приведены в таблице 3.



Рис. 4. Установка датчика температуры с использованием защитной гильзы

**Таблица 2. Температурный класс взрывозащиты**

Температурный класс	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Температура окружающей и контролируемой среды, °С, не более	425	275	195	130	95	80

**Таблица 3. Примеры применения датчиков**

Задача	Прибор ОВЕН	Контролируемый объект	Тип датчика
Регулирование температуры в контурах горячего водоснабжения и отопления	ТРМ32	горячее водоснабжение	дТС035-50М.В3.120
		контур отопления	дТС035-50М.В3.120
		обратная вода	дТС035-50М.В3.120
		наружный воздух	дТС125-50М.В2.60
Регулирование температуры в варочном шкафу	МПР51	сухой датчик	дТС035-50М.В3.120
		влажный датчик	дТС035-50М.В3.120
		продукт	дТС174-50М.В3.120 (игла)
Регулирование температуры в системах отопления с приточной вентиляцией	ТРМ133	наружный воздух	дТС125-50М.В2.60
		обратная вода	дТС035-50М.В3.120
		приточный воздух	дТС035-50М.В3.120
Регулирование температуры в рабочих зонах экструдера	ТРМ101	расплавленный полипропилен	дТП124-00.32/2
Регулирование температуры в электропечи	ТРМ10	внутренняя камера печи	дТП011-05/1,5

**Таблица 4. Преобразователи сопротивления (ТС) типа дТС и преобразователи термоэлектрические (ТП) типа дТПЛ(ХК), дТПК(ХА)**

Тип термопреобразователя	НСХ	Класс допуска	Диапазон измерений, °С	Допустимые отклонения
дТС	50П	A	- 50...250 (500)	± (0,15 °С + 0,002Т)
	100П	B	- 50...250 (500)	± (0,30 °С + 0,005Т)
	Pt100	C	- 50...250 (500)	± (0,60 °С + 0,008Т)
	50М	B	- 50...150 (180)	± (0,25 °С + 0,0035Т)
	100М	C	- 50...150 (180)	± (0,50 °С + 0,0065Т)
дТПК	К(ХА)	2	- 40...375	± 1,5 °С
			375...1300	± 0,0075Т
дТПЛ	L(ХК)	2	- 40...300	± 2,5 °С
			375...800	± (0,7 °С + 0,0075Т)

**Основные критерии правильного выбора датчика температуры**

Чем руководствоваться при выборе датчика? Как правило, ограничить применение той или иной модели могут только конструктивные особенности объекта и температурный диапазон использования датчика. Для правильного выбора примите во внимание следующие критерии:

- соответствие измеряемых температур рабочим диапазонам измерений датчиков. Учтите, что термомпары по сравнению с термопреобразователями сопротивления рассчитаны на гораздо более высокие температуры. Например, при необходимости измерить температуру воды применяют термосопротивления с медным чувствительным элементом, работающим в диапазоне от - 50 до 180°С; а при измерениях более высоких температур применяются термомпары ТХК и ТХА (табл. 1);
- необходимость взрывозащищённого исполнения для работы на взрывопожароопасных участках. Например, при измерениях в сильнозапылённых помещениях, а также в загазованных местах, где имеется вероятность взрыва<sup>1</sup>, применяются датчики с маркировкой Ex;

- выбор длины погружаемой части датчика. Рекомендуется погружать датчик в измеряемую среду приблизительно на две трети длины;
- правильный выбор длины соединительного кабеля;
- соответствие габаритно-присоединительных характеристик требованиям посадочного места. Выпускаются датчики с различными конструктивными особенностями – диаметром и шагом резьбы, диаметром погружной части и т.д. Поэтому при выборе необходимо иметь чертежи посадочного места;
- соответствие прочности корпуса датчика условиям эксплуатации;
- класс допуска (точность измерения). При выборе датчика требуемой точности пользуйтесь данными, приведёнными в табл. 4. Допускаемая погрешность преобразования зависит от диапазона рабочих температур.

Датчики температуры ОВЕН внесены в государственный реестр средств измерений РФ под индивидуальными номерами и имеют сертификаты, удостоверяющие тип средств измерения. Специалисты группы технической поддержки компании ОВЕН всегда помогут выбрать оптимальные датчики для вашего производства. ■

<sup>1</sup> датчики ОВЕН не сертифицированы для применения в рудниках и шахтах

## Новые разработки

# Блоки питания ОВЕН и их применение

*Владимир ПАВЛОВ,  
маркетолог ОВЕН*

**На первый взгляд блоки питания – это довольно простые изделия. Но при внимательном рассмотрении мы убеждаемся в том, что это сложные электронные устройства. Давайте разберёмся, что же они собой представляют и что обеспечивает их безотказную работу в течение долгого срока службы.**

Блоки питания производства фирмы ОВЕН становятся всё более востребованными у разработчиков и изготовителей систем автоматизации промышленных процессов. Объясняется это, прежде всего, их высоким качеством, надёжностью и сбалансированной ценой. Потребителю предлагается выбор блоков питания с числом каналов (от 1 до 4), номиналами выходных напряжений (от 5 до 60 В) и мощностью (от 4 до 60 Вт) для различных применений.

### Входное напряжение

Основная задача блоков питания (БП) – преобразование напряжения сети (входное) в постоянное стабилизированное напряжение с заданными параметрами для питания электронных блоков и устройств систем автоматики. БП ОВЕН используются как для подключения к сети переменного тока 90...264 В, так и постоянного 110...370 В. Благодаря большому диапазону допустимых входных напряжений БП стабильно работают даже при значительных колебаниях напряжения в питающей сети. Если форма сигнала переменного напряжения не соответствует нормальной синусоиде, следует проконсультироваться о возможности применения данных БП у инженеров группы технической поддержки компании ОВЕН.

### Пусковой ток

Пусковой ток возникает в момент включения БП в сеть, когда происходит зарядка ёмкостей входного фильтра. Этот ток имеет форму выброса, в десятки раз превышающего рабочий входной ток БП. Эти выбросы могут создавать перегрузку в электрической сети, к которой подключается БП.

Величина пускового тока зависит от времени переходного процесса включения и от того, присутствует или отсутствует схема ограничения входного тока в источнике питания. Во всех блоках питания ОВЕН предусмотрена схема ограничения пускового тока. Она выполнена на термисторах с отрицательным температурным коэффициентом, включенных последовательно с входом. Благодаря этому в момент включения БП ОВЕН не перегружают питающую сеть.

### Входные предохранители

БП ОВЕН имеют достаточно высокую степень защиты и редко выходят из строя. Однако полностью исключить вероятность выхода их из строя, а вместе с этим возможность высоковольтного скачка напряжения на выходе, невозможно. Для обеспечения дополнительной защиты входной сети от перегрузки и самого БП на входе устанавливают плавкие предохранители. В некоторых случаях перегорание входных предохранителей может быть вызвано необратимыми процессами в электронной схеме самого БП,



которые уже произошли до перегорания предохранителя. Поэтому его замена не всегда приводит к восстановлению работоспособности БП.

### Выходная мощность

В названии блоков питания ОВЕН указывается габаритная мощность (например: БП15 – 15 Вт). Как известно, выходная мощность определяется произведением выходного напряжения на выходной ток. При выборе БП обращайте внимание на так называемую паспортную мощность, которая указана в документации и соответствует именно выходной мощности. Для некоторых номиналов выходных напряжений она немного ниже габаритной.

Одноканальные блоки питания ОВЕН (БП15, БП30, БП60) имеют возможность подстройки выходного напряжения 8% от номинала. Следует обращать внимание и на то, что для источников питания паспортная мощность является величиной постоянной, поэтому при подстройке выходного напряжения в обратной зависимости изменяется и максимально допустимый выходной ток.

Для многоканальных блоков питания (БП04, БП07, БП14) необходимо рассчитывать нагрузку всех каналов таким образом, чтобы суммарная (фактическая) мощность не превышала паспортную. Использовать режим работы БП, когда постоянная расчётная нагрузка соответствует максимальной паспортной мощности, не рекомендуется. Для большей надёжности системы желательно оставлять 20%-ый запас по мощности.

### Защита от перегрузок, КЗ и перегрева

Блоки питания ОВЕН снабжены цепями защиты, которые отключают их при превышении номинального значения выходного тока. Порог срабатывания защиты  $(1,1...1,5)I_{\max}$ . Отключение может произойти при аварии в цепях нагрузки. Для предотвращения развития аварийной ситуации выходное напряжение в одноканальных БП снижается практически до нуля. В многоканальных БП при перегрузке на выходе в одном из каналов его стабилизатор переходит в режим ограничения тока, что приводит к снижению выходного напряжения только в канале с перегрузкой. Остальные каналы будут продолжать работать в обычном режиме.

В БП ОВЕН защита от перегрева срабатывает в случае, если температура внутренних элементов блока питания повышается до максимально допустимой. При возврате температуры элементов в норму необходим ручной перезапуск БП.

При подстройке выходного напряжения необходимо учитывать, что порог срабатывания защиты изменяется обратно пропорционально устанавливаемому выходному напряжению.

Защитные цепи блоков питания ОВЕН выполнены таким образом, чтобы предотвратить выход из строя БП, однако их длительное нахождение в экстренном режиме перегрузки нежелательно, так как может привести к выходу из строя компонентов БП.



### Автоматический и ручной перезапуск

Все БП ОВЕН имеют функцию автоматического перезапуска. В одноканальных блоках питания при перегрузке схема защиты отключает выходное напряжение и переводит БП в режим перезапуска. В этом режиме одноканальный БП потребляет незначительную мощность от питающей сети. После снятия перегрузки на выходе БП автоматически возвращается к нормальной работе.

В многоканальных БП при перегрузке на выходе в одном из каналов его стабилизатор переходит в режим ограничения тока (остальные каналы работают в обычном режиме), после устранения причины перегрузки канал переходит в штатный режим работы.

Ручной перезапуск производится отключением БП от сети и повторным его включением. Прежде чем запустить его вручную, необходимо убедиться, что причины, вызвавшие отключение, устранены. Необходимо помнить, что условия перезапуска требуют выдержать паузу в несколько секунд между выключением и включением БП. Подобный перезапуск может потребоваться, например, при срабатывании защиты от перегрева.

### Защита от импульсных помех на входе

Во всех блоках питания ОВЕН предусмотрена специальная защита от импульсных бросков напряжения на входе. Она реализована при помощи варистора, включенного параллельно входу БП, и предохранителя во входной цепи. При появлении импульсной помехи на входе БП она поглощается варистором, а в случае мощной импульсной помехи – в паре с варистором срабатывает предохранитель.

### Работа при высоких температурах

Выходная мощность зависит от температуры окружающей среды. Ухудшение выходных параметров может возникать при граничных рабочих температурах. Снижение максимально допустимой выходной мощности при высоких значениях температуры окружающей среды является нормальным и указывается в Паспорте изделия. Для всех БП ОВЕН новой линейки (БП04, БП07, БП14, БП15, БП30, БП60) допустимая максимальная мощность снижается в два раза при температуре окружающей среды 70 °С.

### Установка, подключение

Любые, сколь угодно надёжные, блоки питания должны быть правильно установлены или подключены. Как это ни тривиально

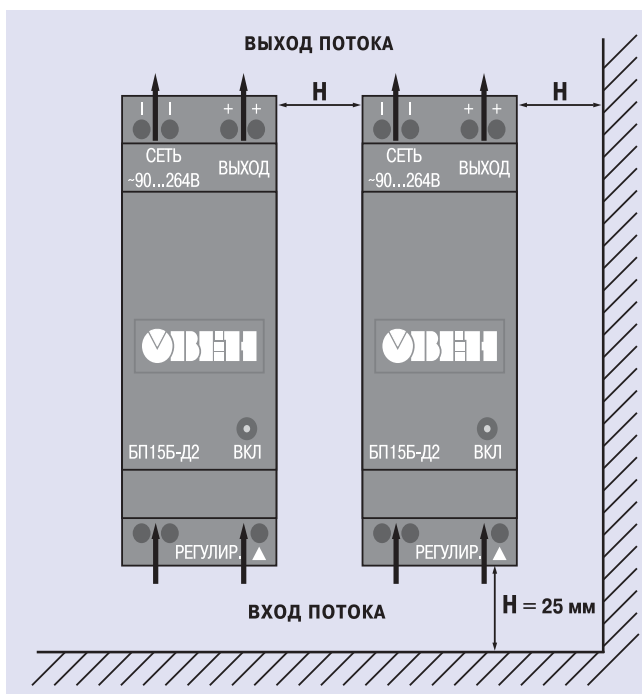


Рис. 1. Схема распределения охлаждающих воздушных потоков

звучит, но ещё раз нелишне напомнить: прежде чем устанавливать и подключать БП, «прочитайте инструкцию»!

При установке необходимо учитывать несколько простых правил:

- установите источник питания в правильное положение (рабочее положение БП ОВЕН вертикальное);
- температура эксплуатации не должна превышать паспортные значения;
- убедитесь, что БП правильно вентилируется;
- при установке двух или более источников питания необходимо правильно располагать их друг относительно друга. Между ними должно быть достаточное расстояние для вентиляции (не менее 25 мм) (рис. 1);
- воздушный поток через прибор должен быть правильно направлен и распределён;
- прежде чем включить источник питания, необходимо убедиться в том, что его нагрузка не превышает максимально допустимую.

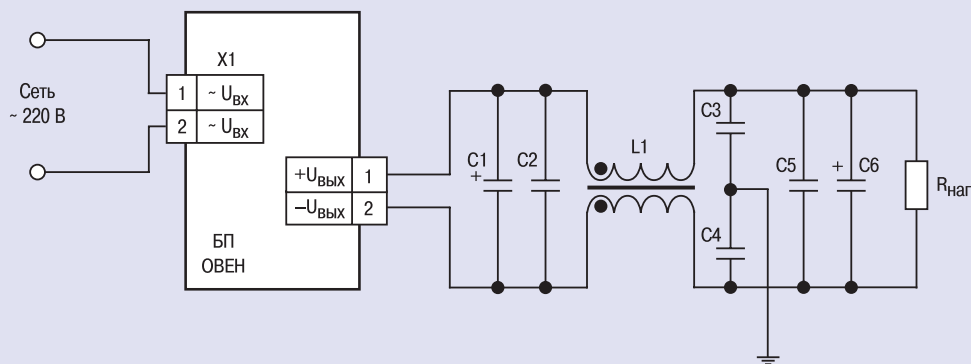


Рис. 2. Схема выходного фильтра импульсных помех и шумов, где C1 и C6 – электролитические конденсаторы ёмкостью 47–100 мкФ; C2, C3, C4, C5 – керамические конденсаторы ёмкостью 0,01–0,1 мкФ; индуктивность равна 0,5–10 мГн

**Электромагнитная совместимость**

Блоки питания ОВЕН разработаны с учётом стандарта на электромагнитную совместимость (ЭМС). Однако неправильное подключение нагрузки, расположение соединяющих проводов, монтаж и другие факторы могут повлиять на эффективность работы и вызвать повышенный уровень шумов и электромагнитных излучений. Для наиболее эффективного использования БП необходимо выполнять рекомендации по их установке и подключению.

**Разъёмы, клеммы и провода**

Блоки питания фирмы ОВЕН подключаются к сети и к нагрузке с помощью клеммных соединителей под винт, без пайки. Все клеммные соединения рассчитаны на значительное превышение токов над номинальными значениями.

В блоках питания ОВЕН применяются намоточные провода с изоляцией, способной выдержать большие температурные нагрузки. Все провода подобраны соответственно расчётным токам.

Входные и выходные цепи пространственно разнесены, что обеспечивает высокую прочность электрической изоляции между входом и выходом.

Выход приборов и нагрузку необходимо соединять как можно более короткими проводами с сечением согласно информации, указанной в Паспорте на блок питания. Парные провода надо скручивать в виде витой пары, выходные провода – прокладывать отдельно от входных цепей.

Если соединительная линия длинная, необходимо проверить, что падение напряжения на ней не превышает допустимых значений.

При необходимости, для снижения влияния наводок и пульсаций, можно параллельно нагрузке (непосредственно в месте её подключения) установить керамический конденсатор ёмкостью 0,1 мкФ.

**Дополнительное снижение пульсаций и шумов на выходе**

Уровень шумов определяется как максимальное значение напряжения полного размаха шумов (от пика до пика) в диапазоне частот от 150 кГц до 30 МГц (согласно ГОСТ 51527). Блоки

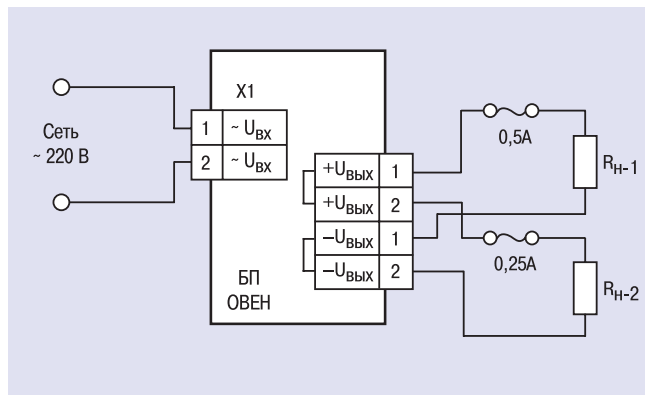


Рис. 3. Схема подключения нагрузок с различным потреблением тока

питания ОВЕН имеют на выходе достаточно низкий уровень шумов. Он находится в диапазоне от 50 до 150 мВ (в зависимости от максимально допустимых токов и модели БП). В подавляющем большинстве случаев этого достаточно для надёжной работы питаемых устройств. Однако иногда возникает необходимость дополнительно снизить уровень шумов. Снижение пульсаций и шумов на выходе БП может быть достигнуто при помощи внешнего фильтра (рис.2).

**Распределение токов по потребителям**

Важный вопрос – вопрос распределения токов по двум и более нагрузкам от одного канала БП. Дело в том, что защита выхода по току настроена на максимальный выходной ток, который является суммарным. В то же время подключение нескольких потребителей, в том числе маломощных, обуславливает ситуацию, когда токи отдельных потребителей гораздо меньше тока срабатывания защиты. В этих случаях в линию маломощных нагрузок рекомендуется устанавливать дополнительный предохранитель (рис. 3).

Выполняя эти простые рекомендации, вы обеспечите долгую безотказную работу ваших блоков питания и оборудования, подключенного к их выходным цепям. ■

## Блоки питания для датчиков с унифицированным выходным токовым сигналом

- Преобразование переменного (постоянного) напряжения в постоянное стабилизированное 24 или 36 В
- Два или четыре выходных канала
- Ограничение пускового тока
- Защита от перенапряжения и импульсных помех на входе
- Защита от перегрузки, КЗ и перегрева

Цена с НДС: БП04 – 649 руб. (2-кан.), БП07 – 1121 руб. (2-кан.), БП14 – 1416 руб. (2-кан.) / 1652 руб. (4-кан.)

Блок	Корпус (мм)	Выходная мощность
БП04	36x90x58	4 Вт
БП07	54x90x58	7 Вт
БП14	72x90x58	14 Вт

Многоканальные  
блоки питания

БП04  
БП07  
БП14

Центральный офис: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2. Единая диспетчерская служба: (495) 221-60-64, 171-09-21. Факс: (495) 258-99-01. Отдел сбыта (выставление счетов), e-mail: sales@owen.ru. Группа тех. поддержки (подбор оборудования, консультации), e-mail: support@owen.ru.

## Коротко о новом: преобразователи интерфейса АС3-М, АС4

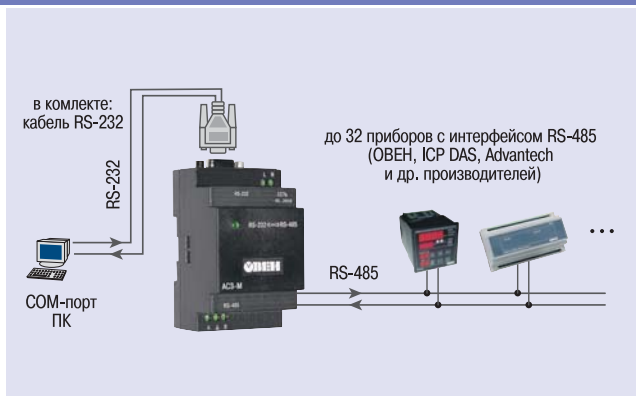
# Новые преобразователи интерфейса ОВЕН АС3-М, АС4

Андрей ЕЛЬЦОВ  
инженер-консультант ОВЕН

На современном рынке автоматизации существуют разные преобразователи промышленного интерфейса RS-485 в интерфейсы, совместимые с персональным компьютером, такие как RS-232 (COM-порт) или USB. Их отличия ограничиваются несколькими характеристиками, например: способом определения направления передачи сигнала (автоматический, полуавтоматический), наличием гальванической развязки и её величиной, конструктивными особенностями и напряжением питания.

Осенью 2006 года компания ОВЕН приступила к продажам двух новых преобразователей интерфейса ОВЕН АС3-М и АС4.

ОВЕН АС3-М отличается от предыдущей модели (АС3) способностью автоматически определять направление передачи сигнала, то есть для новой модели нет необходимости использовать дополнительный сигнал RTS для определения направления передачи. Преобразователь АС3-М имеет встроенные согласующие резисторы на 100 и 120 Ом для организации линии связи



RS-485 и расширенный диапазон питания: 220 В (АС3-М-220) и 24 В (АС3-М-024).

ОВЕН АС4 – преобразователь интерфейса USB/RС-485 – по техническим характеристикам и возможностям не отличается от преобразователя ОВЕН АС3-М, кроме возможности подключения АС4 к порту USB (вместо RS-232) и отсутствия необходимости в источнике питания: АС4 питается непосредственно от USB-шины.

Все новые преобразователи имеют сертификаты соответствия, руководства по эксплуатации и необходимые драйвера. В комплект поставки входит кабель для подключения преобразователя к компьютеру. ■

## Коротко о новом: ТРМ138В

# Искробезопасный восьмиканальный терморегулятор ОВЕН

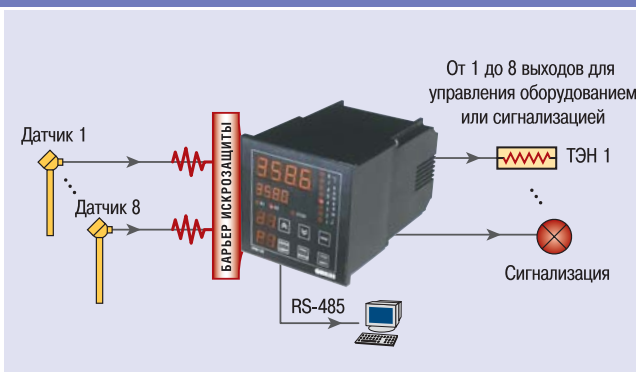
Дмитрий КОЗЛОВ  
менеджер отдела рекламы ОВЕН

Восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138В со встроенным барьером искрозащиты является логическим продолжением линейки многоканальных терморегуляторов производства ОВЕН, обеспечивающих измерение и контроль нескольких физических величин в разных зонах. ТРМ138В соответствует требованиям искрозащиты ИИС, что позволяет использовать подключенные к нему датчики в наиболее взрывоопасных нерудничных средах, таких как, водород, метан или ацетилен в пищевой, медицинской, химической и нефтеперерабатывающей промышленности. В отличие от пассивных барьеров искрозащиты, ТРМ138В, благодаря встроенной гальванической развязке, не требует заземления.

ОВЕН ТРМ138В имеет гибко конфигурируемую функциональную схему и встроенную гальваническую развязку каналов, что позволяет использовать его в качестве:

- многозонного регулятора или аварийной сигнализации в многозонных печах;
- восьмиканального активного барьера искрозащиты;
- нормирующего преобразователя (в модификации с токовыми выходами).

Благодаря наличию универсальных входов возможно одновременное подключение терморпар и термосопротивления ТСМ, ТСП (50 или 100 Ом). ТРМ138В способен обрабатывать унифицированные токовые сигналы: 0...5, 0...20, 4...20 мА или сигналы



напряжения 0...1 В. Помимо режима автоматического регулирования, ТРМ138В предоставляет возможность удалённого конфигурирования с ПК через встроенный интерфейс RS-485, а также ручного управления выходными устройствами. При помощи отдельно поставляемого программного обеспечения ОВЕН ОРМ v.1.0.4 возможно наблюдение за показаниями датчиков в реальном времени, их графическое отображение и архивирование. Для подключения ТРМ138В к SCADA-системам сторонних производителей используется OPC-сервер, который можно бесплатно скачать с сайта [www.owen.ru](http://www.owen.ru). Для удобства монтажа в щите ТРМ138В оснащается съёмными клеммными колодками, значительно ускоряющими процесс монтажа и замены прибора.

В ближайшее время восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138В будет доступен в двух базовых модификациях: ТРМ138В-Р с восемью релейными выходами и ТРМ138В-И с восемью цифроаналоговыми преобразователями. Подробнее о технических характеристиках взрывобезопасного многоканального измерителя-регулятора ОВЕН ТРМ138В вы можете узнать у специалистов группы технической поддержки ОВЕН по телефону 221-60-64 или по адресу: [support@owen.ru](mailto:support@owen.ru). ■

С улыбкой о серьёзном

# Протокол ОВЕН для «чайников»

Фёдор РАЗАРЁНОВ,  
зам. начальника отдела новых разработок ОВЕН

**Подчас не только «чайникам», но и специалистам бывает трудно разобраться с новым протоколом. Одной из причин этого является сухое описание, требующее наличия у читающего серьёзного уровня начальной подготовки. В статье, предлагаемой вашему вниманию, понятным языком рассказывается о протоколе обмена ОВЕН для сети RS-485.**

Прежде чем рассматривать протокол ОВЕН для сети RS-485, попробуем определить, что же такое протокол обмена вообще. Протокол – это задокументированные правила, по которым производится доставка чего-то из одного места в другое. Как правило, речь идёт о доставке информации от одного электронного устройства к другому, но мы упростим задачу и рассмотрим понятие протокола на примере доставки грузов.

**Пример**

*Бабушка-слониха, проживающая в кенийском заповеднике, расположенном на африканском континенте, хочет послать своему внуку гроздь бананов в зоопарк Алабамы, находящийся в Северной Америке. Давайте посмотрим, что будет происходить с бананами на пути из*



*Африки в Северную Америку.*

*Прежде всего, бабушка-слониха упакует бананы в коробку, напишет на ней адрес «США, в штат Алабама, зоопарк, слонёнку» и отнесёт посылку на почту. На почте соберут все посылки, которые идут в Алабаму, в один большой ящик, и переправят в порт. В порту все большие ящики упакуют в морской контейнер. На корабле доставят контейнер в Америку, разгрузят и развезут по адресатам.*

Теперь детально рассмотрим этот пример применительно к протоколу ОВЕН. И вы увидите, что процесс пересылки бананов с одного континента на другой и процесс доставки информации по электронным сетям имеют много общего.

В процессе перевозки с материка на материк наши бананы были последовательно упакованы в три коробки: посылку, большой ящик и морской контейнер. Также и сетевой протокол состоит из нескольких уровней. Упакованные данные от нижележащего уровня передаются на вышерасположенный (рис. 1), как и в примере с бананами, когда в морской контейнер загружали большие ящики, а не посылки или бананы. Поэтому при реализации каждого слоя протокола не надо заботиться о том, что находится в нижних слоях, подобно тому, как грузчикам в порту не нужно знать, что лежит в каждой посылке.

Так что первое правило, которое необходимо усвоить – любой протокол имеет послойную структуру и реализовывать его надо именно по слоям (по уровням). Причём не так важно, сколько слоёв имеет протокол. В примере с пересылкой бананов их три, а в классической модели сетевого протокола – семь. Протокол ОВЕН также имеет многослойную структуру: она показана на рис. 2. Протокол ОВЕН имеет четыре слоя.

**Комментарий**

Некоторые читатели могут возразить, что существуют простые одноуровневые протоколы, которые прекрасно работают, а многоуровневость вредна. Да, такие протоколы существуют, но они пригодны только для решения самых простых задач. Например, если на корабле надо доставить единственную гроздь бананов, то можно её вовсе не упаковывать в ящик и затем в контейнер, а переслать в единственной упаковке, то есть просто в посылке. Но когда следует передать много информации разным адресатам, то это уже неэффективно и может привести к большим сложностям при написании программ верхнего уровня. Ведь вполне очевидно, что неразумно скидывать в один контейнер содержимое тысячи посылок без их предварительной упаковки. Даже если наша гроздь бананов не будет раздавлена, то потом, при разгрузке, придётся приложить массу усилий, чтобы понять, кому она была предназначена.

**Уровни сетевого протокола:**

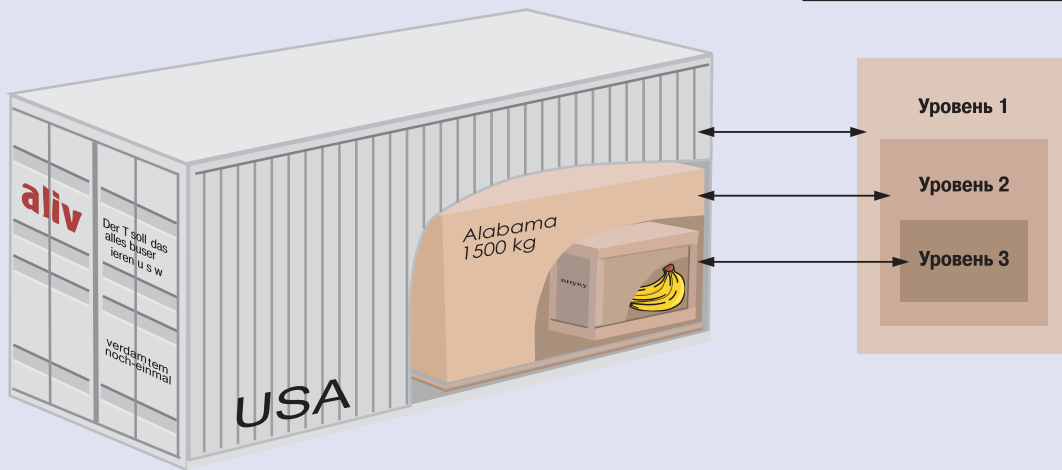


Рис. 1. Уровни упаковки данных

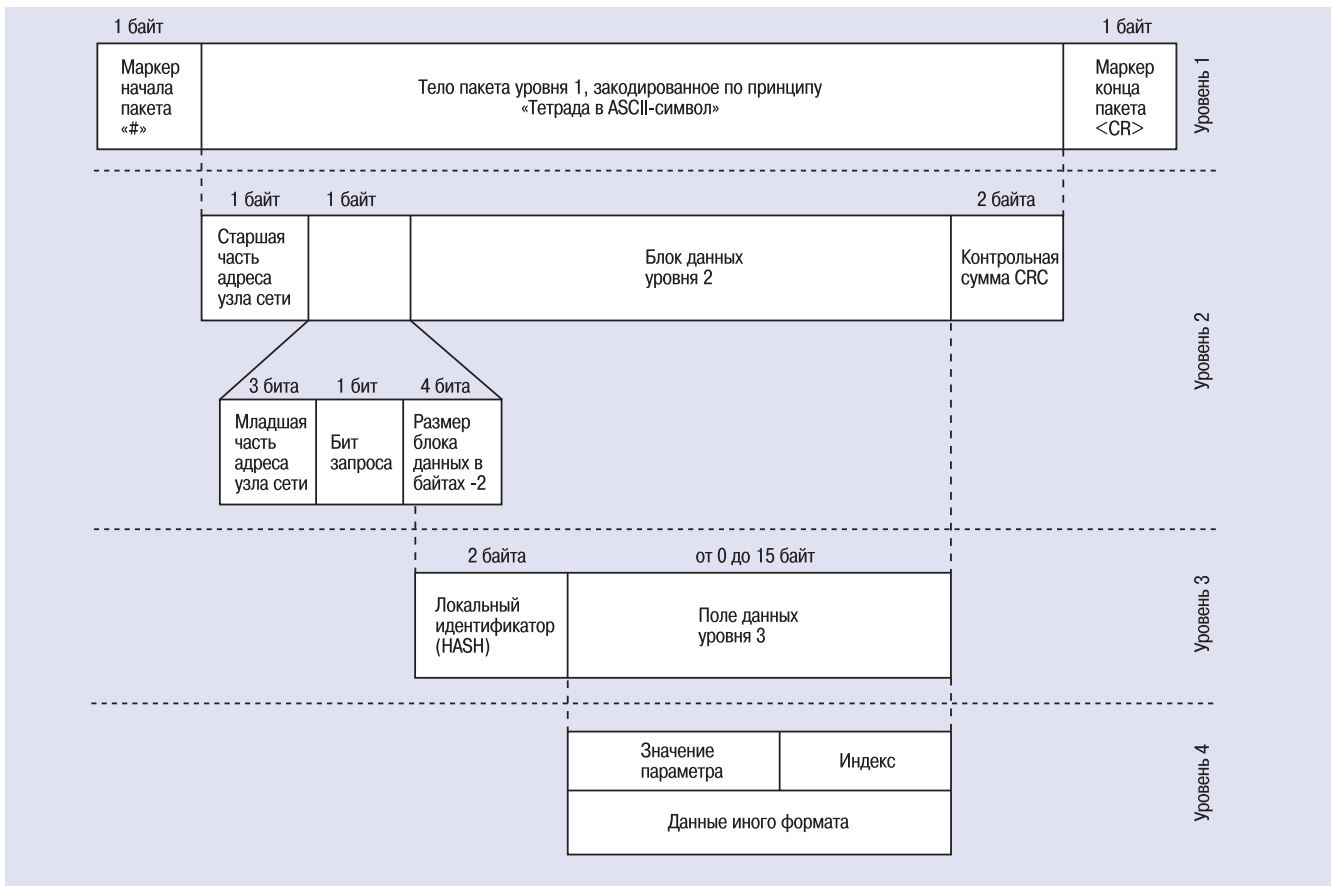


Рис. 2. Структура протокола OBEH

**Уровень 1**

Уровень 1 отвечает за непосредственную передачу байт в сети RS. Как правило, это сеть RS-485, но может быть и RS-232, или канал с иным физическим интерфейсом. Уровень 1 не знает, что он передаёт, его задача закодировать и переслать в сеть набор байт от уровня 2. В протоколе OBEH реализована передача в ASCII-формате, при котором один байт кодируется двумя симво-

лами из ASCII-таблицы. В начале и в конце пакета уровень 1 ставит служебные символы: символ «#» (код 0x23) и символ «<CR>» (символ перевода каретки, код 0x0D).

Самое простое преобразование – это преобразование по таблице, приведённой на рис. 3. В ней показано, с помощью какого символа кодируется одна тетрада (4 бита) каждого байта.

Предположим, уровень 2 просит передать в сеть три байта: 0xA1 0x45 0x5D. Для уровня 1 не важно, что они означают, его задача – передать их в сеть. Согласно таблице первая тетрада первого байта (0xA) кодируется буквой «Q», вторая тетрада (0x1) кодируется буквой «H» и так далее. В начале и конце пакета ставятся служебные символы. И конечный набор символов, который уйдёт в сеть, будет выглядеть так: #QHKLLT<CR>. При приёме необходимо откинуть служебные символы и выполнить обратное преобразование.

Такой способ кодирования ведёт к удвоению информации, передающейся по сети, и повышает надёжность протокола, так как пакеты с некорректными символами при приёме будут забракованы. В настоящий момент идёт внедрение протокола OBEH-RTU в ряд приборов. В этом протоколе данный уровень будет упразднён, и байты будут передаваться в сеть без перекодирования.



Продолжим упражнение с примером. Уровень 2 для протокола доставки бананов – это большой ящик, на котором написано «в штат Алабама», и уточнение от почтовой службы – «вес 1500 кг». Слова «штат Алабама» соответствуют адресу прибора, уточнение «вес 1500 кг» указывает на длину пакета, предлог «в» определяет направление передачи, то есть бит запроса. Этой информации вполне доста-

0x0 = 0000	->	'G' = 0x47
0x1 = 0001	->	'H' = 0x48
0x2 = 0010	->	'I' = 0x49
0x3 = 0011	->	'J' = 0x4a
0x4 = 0100	->	'K' = 0x4b
0x5 = 0101	->	'L' = 0x4c
0x6 = 0110	->	'M' = 0x4d
0x7 = 0111	->	'N' = 0x4e
0x8 = 1000	->	'O' = 0x4f
0x9 = 1001	->	'P' = 0x50
0xA = 1010	->	'Q' = 0x51
0xB = 1011	->	'R' = 0x52
0xC = 1100	->	'S' = 0x53
0xD = 1101	->	'T' = 0x54
0xE = 1110	->	'U' = 0x55
0xF = 1111	->	'V' = 0x56

Рис. 3. Кодирование тетрад

точно для понимания того, что делать с этим ящиком, и он будет успешно доставлен на центральный почтамт Алабамы.

### Уровень 2

Уровень 2 протокола ОВЕН можно сравнить с большим ящиком в примере с пересылкой бананов. Все пакеты, у которых адрес будет совпадать с базовым адресом прибора, будут обрабатываться именно этим прибором, а остальными будут проигнорированы. Адрес состоит из 8 или 11 бит и стоит в самом начале набора байтов уровня 2.

Далее на уровне 2 стоит бит, показывающий тип пакета – запрос это или ответ, поскольку данные могут запрашиваться у прибора, а могут передаваться на прибор. После бита запроса стоят 4 бита, определяющие размер поля данных уровня 2. Но сейчас не принципиально, что в них находится, для уровня 2 это просто набор байтов.

В конце набора байтов уровня 2 ставится контрольная сумма, позволяющая проконтролировать корректность принятого пакета. Алгоритм вычисления контрольной суммы подробно описан в спецификации протокола ОВЕН. Для вычисления контрольной суммы используются все байты пакета на уровне 2, за исключением самой контрольной суммы.

### Уровень 3

На этом уровне производится разбор всех пакетов, приходящих в прибор. Перед этим на уровне 2 было проверено совпадение адреса и откинута все чужие пакеты. На уровне 3 содержится закодированное имя параметра – 16-битный локальный идентификатор. Имя параметра для приборов ОВЕН состоит из четырёх символов, между которыми могут ставиться точки. Это удобный формат представления, так как оперировать с символическими именами человеку привычнее. И поэтому на передних панелях приборов, в программах конфигураторов и в руководствах параметры представлены именно символическими именами. Но передавать символические имена в сеть неудобно, так как для передачи четырёх символов с четырьмя возможными точками потребуется немало места – 8 байт. Это слишком большие накладные расходы, поэтому более экономично символическое имя свернуть в двухбайтный идентификатор. Алгоритм такой свертки называется Hash. И по сети передаётся не имя, а именно свёрнутый локальный идентификатор.

Для того чтобы не реализовывать алгоритм свертки, некоторые программы сразу оперируют с Hash-идентификаторами. Для всех приборов компании ОВЕН есть списки параметров, в которых напротив имени указан его Hash (параметры не именуется, а просто нумеруются 16-битным номером).

После идентификатора параметра стоят данные уровня 3. Это может быть сразу значение параметра, или сложные составные данные (об этом расскажем на уровне 4), или может вообще ничего не стоять. Например, если мы запрашиваем значение параметра, то в поле данных уровня 3 не будет ничего, данные будут только в ответе на этот запрос.



*Путь посылки с бананами продолжается. Она уже прибыла в штат Алабама и на почтамте была определена для пересылки в зоопарк. Это стало возможным благодаря тому, что бабушка-слониха указала на посылке пункт назначения – «Зоопарк». Пока посылка лежала в большом ящике, эта информация была скрыта, но это не имело значения при транспортировке посылки с одного материка на другой. Но когда большой ящик распаковали, адрес на посылке опять обрёл актуальность.*

Локальный идентификатор (или соответствующее имя параметра) можно сравнить с адресом на посылке. Он также важен на этом этапе доставки данных уже внутри прибора, так как определяет, с каким параметром идёт работа.

### Уровень 4

Это самый последний уровень, на нём идёт разбор изначально посылаемых значений для последующего присвоения их параметру, имя которого было указано в Hash-идентификаторе. В поле данных третьего уровня может сразу лежать значение параметра, но могут быть составные данные, содержащие линейный индекс.



*Напомним адрес, который бабушка-слониха написала на посылке – «США, в штат Алабама, зоопарк, слонёнку». При ближайшем рассмотрении выясняется, что информации здесь недостаточно. Бабушка по рассеянности забыла, что в зоопарке Алабамы живёт также внучатый племянник её знакомой из соседнего заповедника. Но для служителя зоопарка оба слонёнка равны, и по такой надписи он никак не смог бы определить, кому из них отдать бананы. Если бы в зоопарке был всего один слонёнок – вопросов бы не возникло, но это не так. Хорошо, что бабушка-слониха в последний момент спохватилась и вложила внутрь посылки записку, в которой написала «слонёнку из вольера № 2». И увидев такую записку, служитель зоопарка сразу понял, кому отдать бананы.*

В протоколе ОВЕН ситуация выглядит аналогично. Если по сети надо задать уставку в одноканальном приборе-регуляторе – то проблем не возникает, поскольку она в приборе единственная. Восьмиканальный прибор-регулятор имеет, соответственно, восемь уставок, и чтобы информация по сети была отправлена корректно, после значения уставки передаётся номер регулятора, к которому она относится. Этот номер называется линейным индексом, который может обозначать номер блока в приборе, но может нести и другую информацию. Это определяется при проектировании конкретного прибора, и информация об этом содержится в его описании.

В программном регуляторе ТРМ151 существует довольно много уставок. Прибор может выполнить 12 программ по 10 шагов каждая, и на каждом из этих шагов задаётся своя уставка. Соответственно, линейный индекс, который содержит номер программы и номер шага, будет изменяться от 0 до 119.

#### Комментарий

Формат параметра никак не определяется протоколом. Протокол ОВЕН позволяет передавать данные любого типа. Поэтому, чтобы понять друг друга, принимающая и передающая сторона должны знать, в каком формате представлены данные. Информация для каждого конкретного прибора содержится в списках параметров, предоставленных в описаниях. Сам протокол не преобразует формат передаваемых данных, это не его задача. Подобно тому, когда вы звоните в Америку и говорите в трубку по-русски, на другом конце слышна русская, а не английская речь, хотя Америка – англоязычная страна. Протоколы передачи данных телефонных компаний не будут переводить вашу речь на английский, так как их задача другая – передать голос без искажений.

#### Особенности протокола ОВЕН

Одна из особенностей протокола ОВЕН – это передача оперативных параметров. Все параметры прибора принципиально можно разбить на две группы: оперативные и конфигурационные. Оперативные параметры – это параметры, отражающие текущее состояние системы управления. Это измеренные значения, вычисленные данные, команды и другая информация, которая оперативно меняется в процессе работы. Конфигурационные параметры – это параметры, определяющие настройки прибора. Значения конфигурационных параметров хранятся в энергонезависимой памяти и являются неизменными. В процессе передачи протокол ОВЕН не разделяет оперативные или конфигурацион-

ные параметры, но есть некоторые тонкости в организации индексации этих параметров.



*Вернёмся к нашему примеру с пересылкой бананов. Как мы помним, бабушка-слониха не указала в адресе номер вольера, а сделала это только в записке, которую вложила внутрь посылки. Но можно было написать нужный номер вольера в адресе. В почтовой службе Алабамы должны быть зарегистрированы два адреса: «Зоопарк, вольер № 1» и «Зоопарк, вольер № 2».*

Также и в протоколе ОВЕН индекс можно передать в адресе прибора. В этом случае если нам надо опросить результаты измерения с восьмиканального модуля МВА8, то можно представить МВА8 как восемь независимых одноканальных измерителей, каждый из которых имеет в сети собственный адрес. Адресное пространство восьмиканального МВА8 расширяется, и он занимает подряд восемь адресов в сети. И после этого опрашивать каждый одноканальный прибор по своему адресу, не заботясь об индексации внутри данных, также как служителю зоопарка не надо искать получателя посылки с бананами, если почтовая служба сразу доставит её в нужный вольер.

#### Важно

Для протокола ОВЕН действует правило, по которому индексация оперативных параметров производится в адресе прибора. Для конфигурационных параметров линейный индекс передается рядом со значением параметра в поле данных уровня 4.

Для передачи оперативных параметров каждый многоканальный прибор занимает в адресном пространстве количество адресов, равных количеству его каналов. И адреса эти получаются

суммированием номера канала (считая с нуля) и базового адреса прибора. При такой индексации идёт повышенный расход сетевых адресов, поэтому в протокол заложена возможность работы с 11-битными адресами, расширяющими доступное адресное пространство. Но если приборов мало, и не требуется опрос большого количества оперативных параметров, то вполне можно обойтись 8-битным адресом.

#### Комментарий

У читателя могут возникнуть вопросы, зачем нужны два способа передачи индекса, почему так сложно? Отвечаем. Способ передачи индекса в адресе упрощает работу, так как не надо отделять линейный индекс в поле данных уровня 4. В этом случае уровень 4 вообще вырождается и может не реализовываться. Это удобно для пользователей, которые пишут свои программы, опрашивающие только несколько оперативных параметров. Но для конфигурирования приборов такой способ индексации не годится. Как мы говорили ранее, при передаче конфигурационных параметров индекс может быть довольно большой (как в уставках ТРМ151) и его нельзя передавать в адресе, поскольку в этом случае может не хватить адресного пространства.

Задача этой статьи – дать общее понятие о протоколе ОВЕН и популярно изложить основные принципы его работы. Мы не ставили перед собой цель описать весь протокол, поэтому у читателя могут остаться вопросы. Для ответа на них необходимо обратиться к официальному описанию протокола, которое в свободном доступе имеется на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru). Также для ещё более простой реализации протокола ОВЕН мы рекомендуем воспользоваться стандартным набором библиотек Win DLL, содержащих все четыре уровня протокола. Библиотеки распространяются бесплатно через веб-сайт компании ОВЕН. ■

## Календарь выставок, в которых участвует компания ОВЕН в первом полугодии 2007 года

Название выставки	Дата проведения	Город	Место проведения
Мир климата 2007	13–16 марта	Москва	ВК «Крокус Экспо»
SHK 2007	28–31 мая	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр
Электро 2007	13–16 июня	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр
Нефть и газ 2007	26–29 июня	Москва	ВК «Экспоцентр» на Красной Пресне, м. Улица 1905 года или м. Деловой центр

# Надёжный контроль над сточными водами

Андрей ЕЛЬЦОВ,  
инженер-консультант ОВЕН

**ОАО «ХИМПРОМ» активно развивает сотрудничество с компанией ОВЕН. В предыдущем номере АИП мы уже сообщали об успешном использовании модуля ОВЕН МВА8, позволившем модернизировать систему учёта энергетических и материальных потоков. Теперь настала очередь измерителя-регулятора ТРМ138, с помощью которого осуществляется контроль над сточными водами.**

Вода – ценнейший природный ресурс. Потребности человечества в воде огромны и ежегодно возрастают. Много воды расходуют чёрная и цветная металлургия, энергетика, химическая и целлюлозно-бумажная промышленность. Большая её часть после использования возвращается в реки в виде сточных вод. Рациональное использование водных ресурсов является одним из приоритетных направлений охраны окружающей среды. Бесспорный лидер этого направления – бессточные, замкнутые циклы водоснабжения. Однако не все предприятия имеют возможности

полностью ликвидировать сброс сточных вод. Решением этого вопроса может стать внедрение новых технических разработок, предотвращающих загрязнение водоёмов. В химической промышленности широкое внедрение автоматизации технологических процессов даёт наибольший экологический эффект.

Значительная часть вредных веществ, образующихся на химических предприятиях, попадает в сточные воды. Сточные воды подвергаются обязательной очистке, которая проходит тем полней и качественней, чем в более стабильном режиме работают очистные сооружения. Поддержание стабильности рабочих режимов управления потоками сточных вод является здесь одним из ключевых моментов. С учётом этого специалисты отдела АСУ ТП предприятия ОАО «ХИМПРОМ» разработали автоматизированную систему управления откачкой сточных вод и контроля над ними. Система позволяет управлять откачкой в автоматическом режиме, а также даёт возможность при необходимости производить дистанционно ручное управление с рабочего места оператора. Главное назначение системы – это предотвращение загрязнения водоёмов вредными веществами, содержащимися в недоочищенных сточных водах, путём их контролируемого перелива из очистительных ёмкостей.

## Система управления узлом откачки сточных вод

Одним из основных элементов автоматической системы управления является восьмиканальный микропроцессорный измеритель-регулятор ТРМ138 (выпускаемый компанией ОВЕН). Прибор

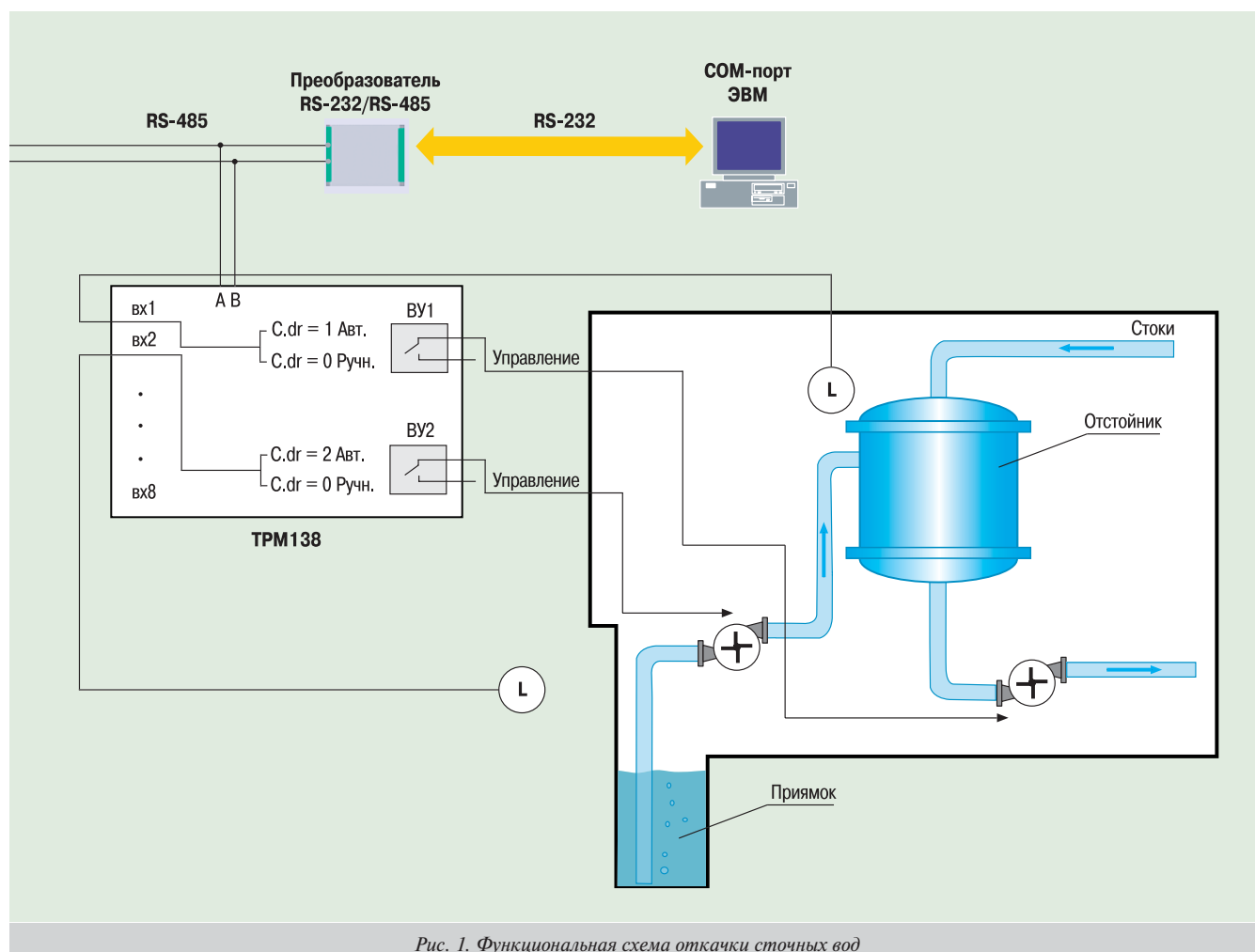
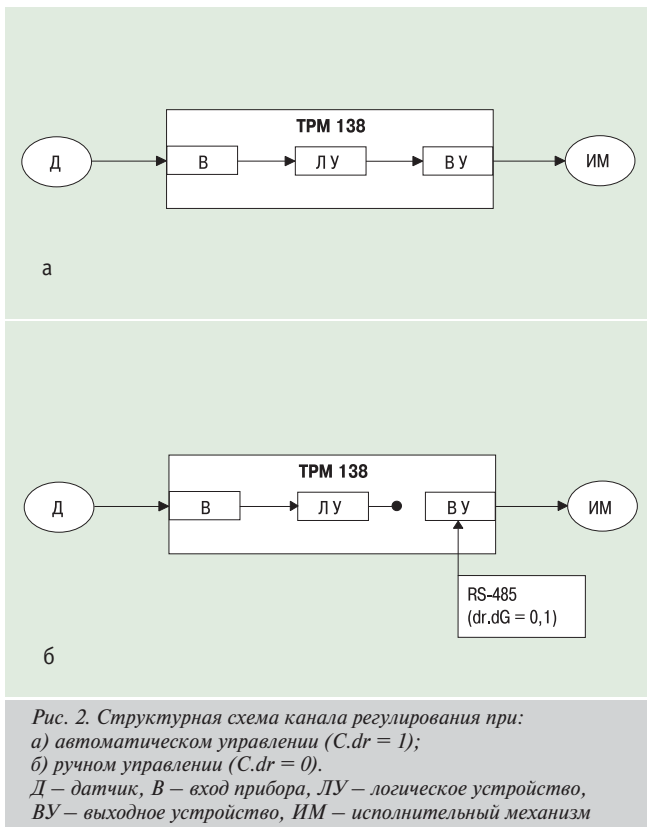


Рис. 1. Функциональная схема откачки сточных вод





предназначен для построения автоматических систем контроля и регулирования производственных технологических процессов. Восемь универсальных входов для подключения датчиков разного типа позволяют одновременно контролировать несколько физических величин (температуру, давление, влажность). Функциональная схема узла откачки сточных вод показана на рис. 1. В описанной схеме задействованы только два канала регулирования. Один из каналов используется для поддержания уровня жидкости в отстойнике, а другой – для поддержания уровня жидкости в приемке. В качестве источников информации об уровне жидкости были выбраны ультразвуковые датчики одной из зарубежных фирм, подключенные к входам TPM138, а исполнительными механизмами являются насосы, подключенные к выходам. Необходимо отметить универсальность приборов OVEN, работающих с наиболее распространёнными в российской промышленности датчиками отечественных и зарубежных производителей, контролирующими различные физические величины. В качестве программного обеспечения использовалась SCADA-система «КАСКАД», в разработке которой принимали участие специалисты ОАО «ХИМПРОМ». SCADA-система «КАСКАД» осуществляет:

- сигнализацию минимального и максимального уровня жидкости;
- фиксацию неисправностей датчиков или линии связи;
- контроль состояния выходов TPM138;
- ручное управление насосами;
- изменение уставок регулирования.

Обмен по сети данными осуществляется через встроенный промышленный интерфейс RS-485. Благодаря открытости протокола обмена, разработанного компанией OVEN, измеритель-регулятор TPM138 был легко интегрирован в SCADA-систему.

### Принцип работы измерителя-регулятора OVEN TPM138

TPM138 включает в себя несколько уровней программирования, каждый из которых содержит группу параметров, отвечающих за определённые настройки прибора. Уровни<sup>1</sup> PL-0, PL-1, PL-2 включают в себя параметры общего назначения, обработки сигналов датчиков и логических устройств соответственно. Основные параметры, влияющие на работу прибора, находятся на уровнях PL-1 и PL-2. Существует ещё один параметр, не вошедший ни в один из описанных выше уровней –  $dr.dG$ , который отвечает за состояние выходного устройства канала регулирования. Под каналом регулирования подразумевается взаимодействие входного (В), логического (ЛУ) и выходного (ВУ) устройств прибора. Выходные устройства предназначены для согласования сигналов управления (сформированных логическими устройствами) с внешним оборудованием. Для формирования канала управления к выбранному логическому устройству подключается входное устройство, а к его выходу присоединяется одно из выходных устройств прибора, порядковый номер которого задаётся параметром:  $C.dr = n$ , где  $n = 0 \dots 8$ .

В случае работы прибора TPM138 в автоматическом режиме за каждым логическим устройством закреплены входное (или несколько входных) и выходное устройства, при этом параметр  $C.dr$  логического устройства должен быть равен  $n$ , где  $n = 1 \dots 8$ . Например, для второго канала регулирования ( $B2 \rightarrow ЛУ2 \rightarrow ВУ2$ )  $C.dr = 2$ . Для изменения режима управления выходным устройством и перевода из автоматического режима в ручной достаточно поменять значение параметра  $C.dr$  логического устройства, связанного с соответствующим выходным устройством. Например, чтобы пользователь мог вручную управлять выходным устройством по интерфейсу RS-485, ни одно логическое устройство прибора не должно ссылаться на соответствующее выходное устройство ( $B2 \rightarrow ЛУ2 \rightarrow ВУ2$ ), а значение параметра в этом случае равно:  $C.dr = 0$ .

Этим принципом руководствовались специалисты отдела АСУ ТП ОАО «ХИМПРОМ» при организации работы каналов регулирования системы управления узлом откачки сточных вод. В случае управления насосом в автоматическом режиме выходное устройство, отвечающее за работу данного насоса, закреплено за соответствующим логическим устройством. В этом случае структурная схема выглядит так, как показано на рис. 2, а. Если возникает необходимость выполнять ручное управление исполнительным механизмом, то, используя SCADA-систему (изменение параметров осуществляется по встроенному цифровому интерфейсу RS-485), связь между выходным и логическим устройствами измерителя-регулятора TPM138 разрывается ( $C.dr = 0$ ) (рис. 2, б) и выходным устройством управляют напрямую – путём изменения значения параметра  $dr.dG$ . ■

<sup>1</sup> все уровни программирования (PL-0, PL-1, PL-2 и т.д.) для TPM138 изложены в руководстве по эксплуатации (PЭ), с которым можно ознакомиться на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru)

Редакция приносит свои извинения ООО «ТД Пакверк» за допущенную ошибку. На стр. 21 журнала АиП № 28 изображён термонаж серии УМ-1 Эконом, производимый компанией ООО «ТД Пакверк», в оборудовании которого не используются терморегуляторы компании OVEN.

# ОВЕН САУ-МП управляет насосами в системах водоснабжения жилых домов

Олег Анатольевич ГАВРЮКОВ,  
технический директор ООО МПФ «Квадр»

**Организации, обслуживающие системы ЖНХ, крайне озабочены проблемами повышения качества обслуживания населения и вместе с тем снижением энергозатрат и эксплуатационных расходов. Рост потребления воды за счёт увеличения численности населения крупных городов вынуждает искать новые пути решения этих проблем, где сталкиваются две взаимоисключающие тенденции. С одной стороны, у нас есть потребитель, который желает за свои деньги (теперь немалые) получать услуги надлежащего качества. С другой стороны – несовершенные инженерные системы, в большинстве своём спроектированные по усреднённым нормативам расхода воды. Возникает извечный вопрос: что делать? В этой статье вы найдёте один из возможных вариантов ответа на поставленный вопрос, которым является внедрение новых технологий регулирования водоснабжения в жилых домах.**

## Введение

Применение подающих насосных установок в системе водоснабжения жилых домов является общепринятой нормой. При выборе типа установки проектировщики руководствуются требованием обеспечения потребителя необходимым количеством воды, независимо от расчётных значений. В течение дня реальный разбор сильно зависит от времени суток: максимум ( $Q_{\max}$ ) в утренние и вечерние часы и минимум ( $Q_{\min}$ ) в ночное время. Коэффициент неравномерности разбора равен:

$$K_{\text{разбора}} = Q_{\max} / Q_{\min}$$

В течение суток величина коэффициента может изменяться от 2 до 4. Подобный разброс приводит к необходимости регулирования производительности насосного агрегата.

С этой целью специалистами ООО МПФ «Квадр» была разработана станция СУН-АТ, предназначенная для управления двумя насосами в системах водоснабжения жилых зданий. Функциональная схема управления насосной станцией приведена на рис. 1.

## Структура станции СУН-АТ

В состав станции управления СУН-АТ входят: преобразователь частоты (ПЧ), логический контроллер для управления системой подающих насосов ОВЕН САУ-МП, таймер реального времени ОВЕН УТ1-РiС, а также силовая, коммутационная и сигнальная аппаратура. Каждый блок контролирует свой участок технического процесса и обеспечивает безаварийную работу станции. Рассмотрим назначение и работу основных модулей станции.

Частотное регулирование является самым удобным и выгодным способом изменения производительности насоса. Этот метод основан на известной зависимости между частотой вращения двигателя ( $n$ ) и основными рабочими характеристиками насоса – объёмным расходом ( $Q$ ), перепадом давления или напором ( $H$ ) жидкости и мощностью электродвигателя на валу ( $N$ ):

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{n_1}{n_2}, \quad \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2, \quad \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3.$$

Как видно из соотношений, наблюдаются линейная, квадратичная и кубическая зависимости соответственно расхода, напора и потребляемой мощности от частоты вращения двигателя. Таким образом, изменяя частоту вращения, мы получаем возможность регулировать, к примеру, напор воды. Помимо этого, применение преобразователя частоты позволяет обеспечить:

- возможность оптимальной настройки рабочих параметров насоса под гидравлические характеристики системы;
- экономию электроэнергии (в отдельных случаях до 50%);
- увеличение срока службы насосного агрегата и трубопроводной сети за счёт исключения гидравлических ударов и, как следствие, снижение эксплуатационных затрат.

Следующий блок станции – логический контроллер ОВЕН САУ-МП – управляет насосной установкой в системах водоснабжения в автоматическом режиме, что особенно актуально при оснащении ими жилых зданий, где отсутствует оперативный персонал. САУ-МП обеспечивает:

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

И последний блок станции СУН-АТ – таймер реального времени ОВЕН УТ1-РiС – предназначен для управления насосными агрегатами в регулируемом режиме (чередование включения насосов).

Конструктивно станция выполнена в виде шкафа с габаритами 600×500×220 мм, имеющего степень защиты IP54. Как показано на рис. 2, на входном и выходном коллекторах насосной установки стоят датчики давления PV1 и PV2 типа ПДТВХ или КРТ.

## Алгоритм работы станции СУН-АТ

Для реализации схемы автоматизации специалистами компании ОВЕН была создана эксклюзивная логика для прибора САУ-МП<sup>1</sup>. Схема управления станцией СУН-АТ показана на рис. 2. Рассмотрим более подробно работу станции в автоматическом режиме, когда переключатель SA1 находится в положении «Автомат». После подачи питания САУ-МП анализирует сигнал с датчика давления PV1, контролирующего давление воды на входе, и если оно ниже уставки давления P1 (минимально допустимое давление воды на входе), выдаёт команду «Пауза» (срабатывает реле РПЗ), запрещающую работу насосов. Если давление на входе больше уставки P1, то САУ-МП включает режим ожидания.

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

<sup>1</sup> алгоритм работы прибора САУ-МП выбирается пользователем при заказе. Для удобства потребителей библиотека алгоритмов работы постоянно обновляется и публикуется на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru)

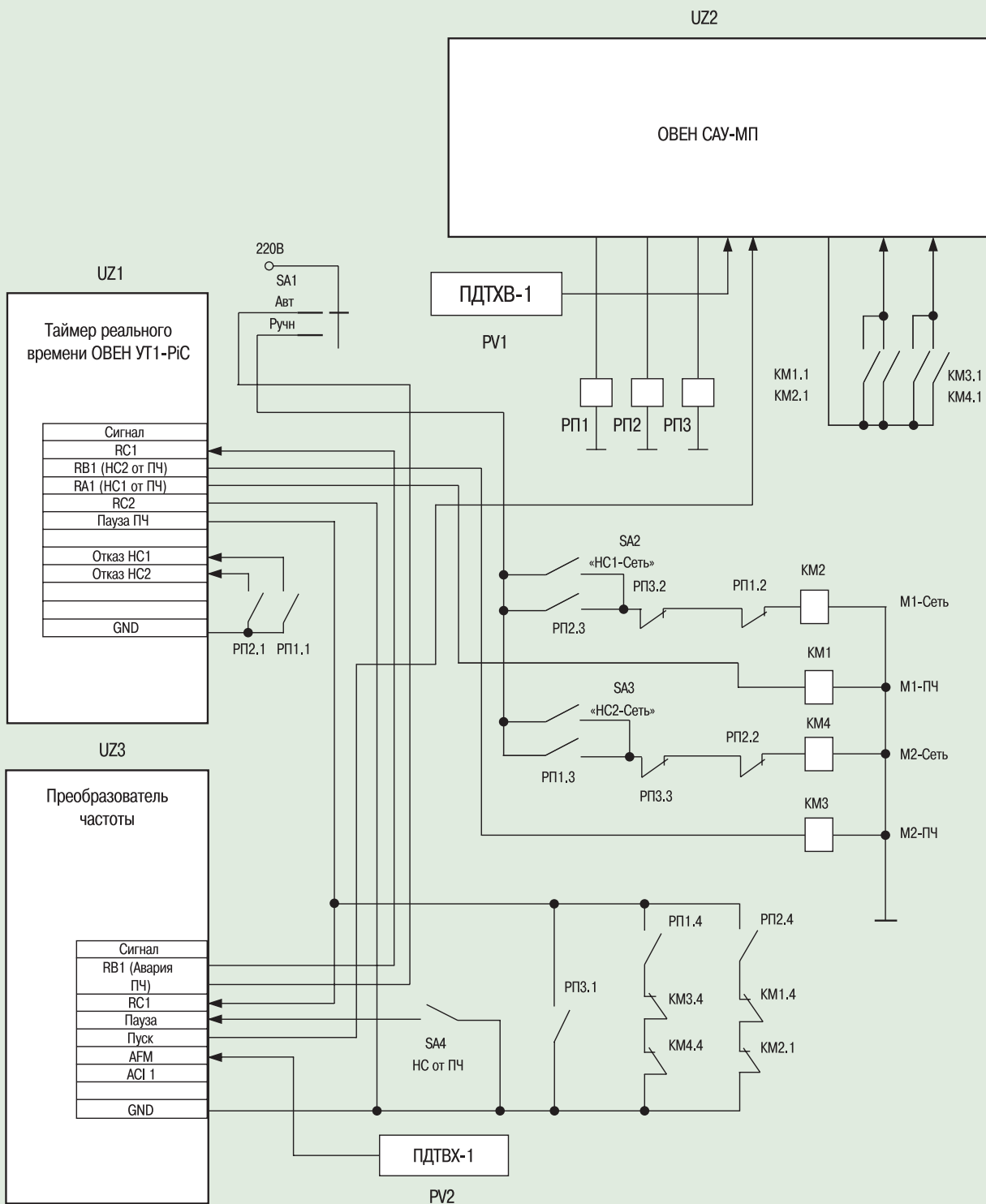


Рис. 1. Упрощённая функциональная схема цепей управления станции СУН-АТ

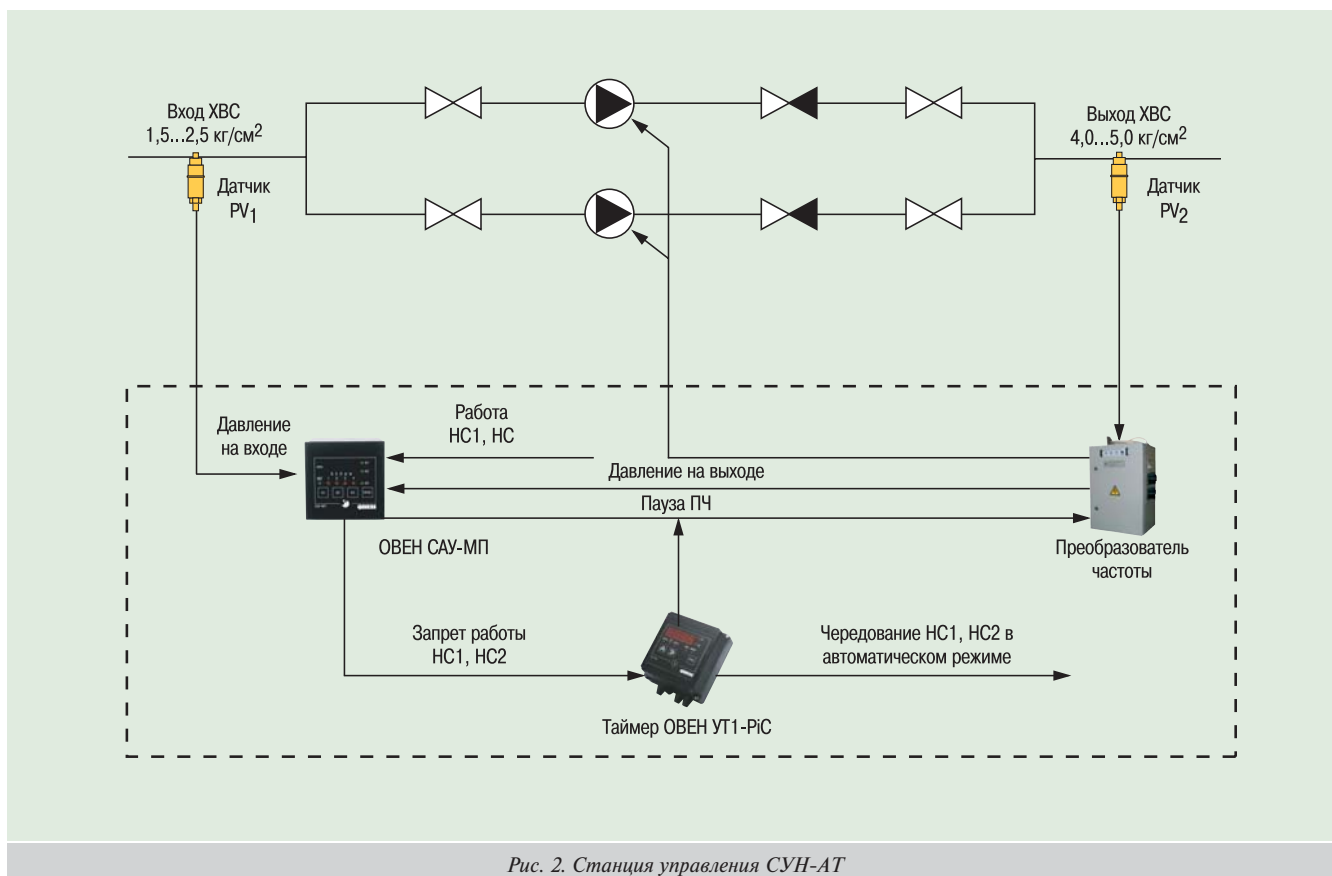


Рис. 2. Станция управления СУН-АТ

Необходимое давление воды на выходе насосной установки задаётся при помощи пульта управления преобразователя частоты. Сигнал заданного значения сравнивается с текущим сигналом датчика давления PV2, на основании чего формируется и подаётся управляющий импульс на двигатель насоса (рис. 2).

Если во время работы насосов сигнал на входе 1 становится меньше уставки P1 на время, большее T1, то САУ-МП выдаёт команду «Пауза». Двигатель работающего в это время насоса останавливается. Отмена команды происходит после превышения сигнала уставки P1 на время, большее T1.

Если во время работы насосов (НС1 или НС2 на рис. 1) сигнал на входе 2 становится меньше уставки P2 на время, большее T2 (при условии, что сигнал на входе 1 более уставки P1) – что свидетельствует об аварийной ситуации – контроллер САУ-МП выдаёт команду «Отказ», в это время срабатывают реле РП1 или РП2. При изменении положения контактов РП1.4 (РП2.4) преобразователь частоты переводится в режим «Пауза». Kontakтами РП1.2 (РП2.2) контактор отказавшего насоса отключается, а РП1.1 (РП2.1) сигнализируют таймеру УТ1-РiС о необходимости переключить внутреннее реле R1 в положение, соответствующее запуску резервного насоса. После срабатывания контактора резервного насоса он kontakтами КМ1.4 (КМ3.4) разрывает цепь включения команды «Пауза» преобразователя частоты, и работа станции продолжается. Kontakты реле РП1 (РП2) отказавшего насоса остаются в замкнутом положении до отключения питания прибора.

Периодическая смена насосов на станции СУН-АТ реализуется следующим образом. За 1–2 минуты до переключения насосов замыкаются kontakты внутреннего реле R2 таймера реального времени УТ1-РiС, и преобразователь частоты переводится в режим «Пауза». Затем переключаются kontakты реле R1 и происходит смена насоса, через 1–2 минуты команда «Пауза» отменяется.

Вероятность разрыва трубопроводной системы вследствие возникновения гидроудара исключается благодаря плавному изменению частоты вращения двигателя насоса во время его пуска и остановки.

Ручной режим является резервным. Он предназначен для обеспечения работоспособности станции на время профилактики или ремонта преобразователя частоты. В этом режиме периодическая смена насосов не производится, но задействованы функции защиты от «сухого хода» и включения резервного насоса в случае аварии основного. Логика работы САУ-МП остаётся прежней.

### Заключение

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

# Преобразователи давления для нужд предприятий ЖКХ. Критерии выбора

к. т. н. Евгений АПАРИН,  
заместитель генерального директора НПФ «РАСКО»

**Каким требованиям должны отвечать преобразователи давления? Какими критериями следует руководствоваться при их выборе? Какие приборы в наибольшей степени соответствуют требованиям ЖКХ? Кратким ответам на эти актуальные в настоящее время вопросы посвящена данная статья.**

Резко активизировавшиеся в последние годы работы по энерго- и ресурсосбережению, прежде всего в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), требуют применения во всё возрастающем количестве современных систем учёта и регулирования воды и энергоресурсов, которые должны иметь высокую точность и надёжность при доступной цене. При инженерном обеспечении объектов ЖКХ широкое применение находят преобразователи (датчики) избыточного давления. Они предназначены для непрерывного преобразования избыточного давления рабочей среды в унифицированный выходной сигнал постоянного тока или напряжения, частотный или цифровой сигнал, который затем поступает на вход контроллера, вычислителя или другого устройства, где производится непосредственно вычисление измеряемой величины и, при необходимости, её сравнение с заданным значением (уставкой) и формирование управляющего сигнала для регулирования данного параметра.

Датчики давления широко применяются в системах холодного и горячего водо-, тепло- и пароснабжения для регулирования давления в напорном трубопроводе, управления работой насосов с частотным электрическим приводом, в системах теплоснабжения зданий, в системах котельной автоматики, а также в узлах учёта и регулирования потребления тепловой энергии, обеспечивая контроль давления в прямом и обратном трубопроводах.

Специфика рынка датчиков давления для ЖКХ заключается в том, что ему в большом количестве нужны приборы среднего класса точности. Класс точности (т.е. относительная, приведённая к верхнему пределу измерения основная погрешность измерения давления) обычно не превышает 0,5%, а в целом ряде случаев достаточно иметь датчики класса точности не выше 1,0%.

Учитывая массовость применения данных изделий на объектах ЖКХ, преобразователи давления должны обладать высокой надёжностью и минимальной стоимостью. Они должны иметь компактное исполнение, высокую степень защиты от воды и пыли (исполнение не хуже IP64) и быть удобны для монтажа на объектах.

Анализ условий работы на объектах ЖКХ показывает, что условия работы в котельных, индивидуальных или центральных тепловых пунктах не предъявляют особых требований к преобразователям давления по температуре рабочей или окружающей среды, и в большинстве случаев возможно использование модификаций с верхними пределами измерения 1,0 и 1,6 МПа.

В то же время, датчики давления обязательно должны обладать значительной перегрузочной способностью по отношению к верхнему пределу измерения. Это объясняется тем, что датчики работают совместно с исполнительными механизмами, например электромагнитными и электроприводными запорными и запорно-регулирующими клапанами, шаровыми кранами и затворами с ручным приводом и другим регулирующим оборудованием.

Поэтому при работе на переходных режимах регулирования (при пуске/остановке соответствующих гидро- или пневмосистем) могут возникать динамические перегрузки.

Для обеспечения максимальной возможной унификации датчики давления в подавляющем большинстве случаев должны иметь стандартный выходной сигнал постоянного тока, предпочтительно 4–20 мА. К сожалению, некоторые предприятия, выпускающие, например, приборы учёта тепла, применяют конструктивные решения, требующие наличия у датчиков цифрового выходного сигнала. Таким образом, они исключают возможность использования общепромышленных датчиков с унифицированным выходом, заставляя потребителей дорабатывать самостоятельно изделия. Однако тем самым данные предприятия увеличивают стоимость датчиков и ограничивают применение собственных приборов учёта, что в условиях значительной конкуренции на рынке становится большим минусом.

Для правильного выбора типа датчиков необходимо обеспечить оптимальное соотношение стоимости, технических характеристик, качества работы, возможностей производства и предоставляемого сервиса. Если сформулировать коротко, то основной критерий выбора заключается в том, что преобразователи давления для ЖКХ должны быть достаточно точными, надёжными и доступными по цене и срокам поставки.

В последние годы наиболее широкое применение получили тензорезистивные датчики, позволяющие максимально просто преобразовать изменение давления в аналоговый выходной сигнал, а значит, являющиеся самыми дешёвыми и наиболее подходящими для крупносерийного и массового производства.

Опыт работы в рамках программы, определённой Постановлением Правительства Москвы от 10 февраля 2004 г. № 77-ПП «О мерах по улучшению системы учёта водопотребления и совершенствованию расчётов за холодную, горячую воду и тепловую энергию в жилых зданиях и объектах социальной сферы города Москвы», показал высокую потребность в преобразователях давления, соответствующих указанным выше требованиям. Ими в обязательном порядке должны быть оснащены все узлы подомового учёта воды и тепла. Причём устанавливаться преобразователи давления должны на каждом трубопроводе, по которому в дом подаются и отводятся тепло и вода. Каждый домовый узел учёта должен содержать от 3 (при отсутствии в доме централизованно подаваемой горячей воды) до 5 (типовой случай для Москвы и других крупных городов) указанных приборов.

Особо следует отметить, что установкой преобразователей давления и дистанционного контроля обеспечивается возможность существенно повысить безопасность и надёжность работы систем тепло- и водоснабжения. Это достигается благодаря тому, что по падению или повышению давления относительно установленных значений уже на ранних стадиях возможно:

- выявлять и своевременно устранять утечки из систем водо- и теплоснабжения;
- обнаруживать засорение теплообменников, фильтров и трубопроводов;
- обнаруживать замерзание воды в трубопроводах;
- определять неисправности в работе запорно-регулирующей арматуры;
- регистрировать выходы из строя или нештатную работу насосного оборудования;
- предотвращать аварийные ситуации, связанные с чрезмерным повышением или падением давления.

Таким образом, установка преобразователей давления в напорных трубопроводах является необходимой профилактической мерой, призванной предотвратить или уменьшить последствия тех или иных аварийных ситуаций, в том числе связанных с экстремальным понижением температур, которые имели место на большей части территории страны в январе 2006 года. ■

# ОВЕН ТРМ200 – находка для консервной промышленности

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

«Глаз да глаз» нужен при переработке овощной продукции. На консервном заводе «Техада» в процессе пастеризации таким «глазом» стал прибор компании ОВЕН – ТРМ200.

## О предприятии

Завод «Техада» – один из крупнейших консервных заводов Краснодарского края, специализирующийся на производстве овощных консервов (зелёного горошка, томатов, огурцов, капусты и других овощных культур), а также различных компотов и джемов. ООО «Техада» изготавливает консервы известных торговых марок, таких как Green Ray, Едаковъ, Дачница. Продукция предприятия широко известна и реализуется во многих уголках России.

Производственный цикл консервирования состоит из множества операций, среди которых мойка, бланшировка, охлаждение, сортировка, расфасовка, пастеризация и упаковка. Пастеризация является одной из самых ответственных операций консервирования, так как от неё в наибольшей степени зависят вкусовые качества продукта. Это тот случай, когда всё должно быть под контролем. Обязательному контролю и регистрации подлежат два параметра – температура и давление.

## Пастеризация – один из этапов консервирования

Согласно инструкции о порядке санитарно-технического контроля консервов на производственных предприятиях Государственного комитета санитарно-эпидемиологического контроля № 01-19/9-11 от 21.07.1992 г. пастеризация продуктов, подлежащих консервированию, должна проводиться в автоклавах (фото 1). Автоклавы должны быть снабжены самопишущими контрольно-регистрирующими и контрольно-регулирующими приборами, без которых использование автоклавов недопустимо. Упрощённая схема работы автоклава показана на рис. 1.

Процесс пастеризации можно разделить на несколько этапов. Первый этап – загрузка. В автоклав через вентиль **K1** заливается холодная вода, которая подогревается до определённой температуры (обычно 70 °С) путём подачи пара через вентиль **K2**. При достижении заданной температуры воды в автоклав опускается консервируемая продукция, и крышка автоклава герметично закрывается. Второй этап – тепловая обработка. Пар через вентиль **K2** подаётся до тех пор, пока температура не достигнет 120 °С, а давление 1,2 атмосферы (значения температуры и давле-



Фото 1. Цех пастеризации на заводе «Техада»

ния зависят от типа консервов). Режим обработки поддерживаетея в течение 15 минут. Третий этап – охлаждение. Подача пара прекращается, и в автоклав через вентиль **K1** подают холодную воду, а через вентиль **K4** сбрасывают горячую воду. В случае превышения допустимого уровня жидкости в автоклаве через вентиль **K3** сливают её излишки. Таким образом происходит плавное остывание содержимого до температуры 40 – 50 °С. При достижении атмосферного давления автоклав открывают и извлекают консервы. Процесс пастеризации завершён.

## Автоматизация системы регистрации параметров

Решением задачи автоматизации участка пастеризации продуктов занялся молодой инженер ООО «Техада», выпускник КубГУ Владимир Жук. До его прихода на завод регистрация параметров процесса пастеризации осуществлялась на 12-канальном самописце типа КСМ2. Такой способ регистрации имел ряд недостатков: самописец регистрировал температуру только в восьми автоклавах, давление же вообще не регистрировалось; рабочие параметры поддерживались с низкой точностью; прибор дорого стоил – завод заплатил за 12-канальный самописец (1986 года выпуска) целых 30 тысяч рублей, не считая дополнительных затрат на расходные материалы. Перед началом сезона 2004 года на заводе было установлено 8 автоклавов (общее число регистрирующихся параметров – 16).

Владимир Жук разработал и внедрил новую систему автоматической регистрации рабочих параметров процесса пастеризации на базе прибора ОВЕН ТРМ200 (рис. 2) с использованием персонального компьютера и системы MasterSCADA. На каждом автоклаве были установлены: температурный датчик типа ТС045-50М.ВЗ.100 и датчик давления BD Sensors типа DMP330L на 6 бар каждый. 8 измерителей двухканальных ТРМ200 (по одному на каждый автоклав) были смонтированы на щите автоматики с подключенными датчиками. В лаборатории завода установили ПК с адаптером ОВЕН АС3. Через интерфейс RS-485 измерители ТРМ200 объединили в сеть и подключили к MasterSCADA. Перечислим преимущества внедрённой системы:

- визуальное отображение хода процесса пастеризации на мониторе компьютера;
- цифровая индикация температуры и давления на табло прибора для каждого автоклава;
- лёгкий поиск по дате и времени с целью анализа качества продукции и контроля в случае брака;
- возможность расширения системы;
- высокая точность и надёжность;
- и, наконец, приемлемая цена.

Стоимость системы для восьми автоклавов приведена в таблице.

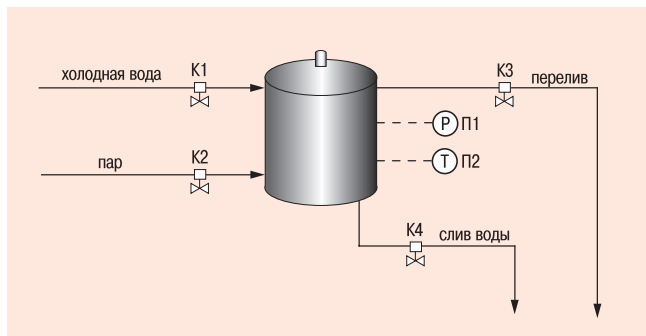


Рис. 1. Упрощенная схема работы автоклава, K1...K4 – вентили, P1 – датчик давления, T2 – датчик температуры

Таблица 1.

Позиция	Цена за ед., руб. с НДС	Кол-во	Общая цена руб. с НДС
Измеритель ОВЕН ТРМ200	2065	8	16500
Преобразователь интерфейса ОВЕН АС3	1534	1	1534
Датчик температуры ТСО45-50М.В3.100	445	8	3560
Датчик давления DMP330L (0...6 бар, 4...20 мА)	4140	8	33120
Кран трехходовой (под датчик давления) 11Б186к	80	8	640
Трубка Перкинса (отвод) G 1/2 – G 1/2	350	8	2800
Программное обеспечение MasterSCADA на 32 точки	0	1	0
<b>ИТОГО:</b>			<b>58174</b>

Как видно из таблицы, оборудование компании ОВЕН стоит 18034 руб., что составляет менее трети стоимости всего закупленного оборудования, но именно приборы ОВЕН вносят основной вклад в решение задачи автоматизации параметров в процессе пастеризации.

На заводе после внедрения системы автоматической регистрации сотрудникам стало намного удобнее работать – обслуживающий персонал автоклавов с лёгкостью контролирует текущие параметры процесса. Руководство завода получает исчерпывающую информацию о качестве продукции, о случаях брака и нарушениях хода технологического процесса. На заводе довольны работой новой системы регистрации. Измеритель двухканальный с универсальными входами и встроенным интерфейсом RS-485 ОВЕН ТРМ200 стал для предприятия находкой и идеальным решением задачи автоматизации.

Разработчик системы Владимир Жук также отметил качественную работу датчиков давления BD Sensors DMP330L. Отработав целый сезон в условиях частых перепадов давления, ни один из восьми датчиков не вышел из строя.



Фото 2. Владимир Жук – разработчик системы автоматической регистрации рабочих параметров процесса пастеризации на базе приборов ОВЕН

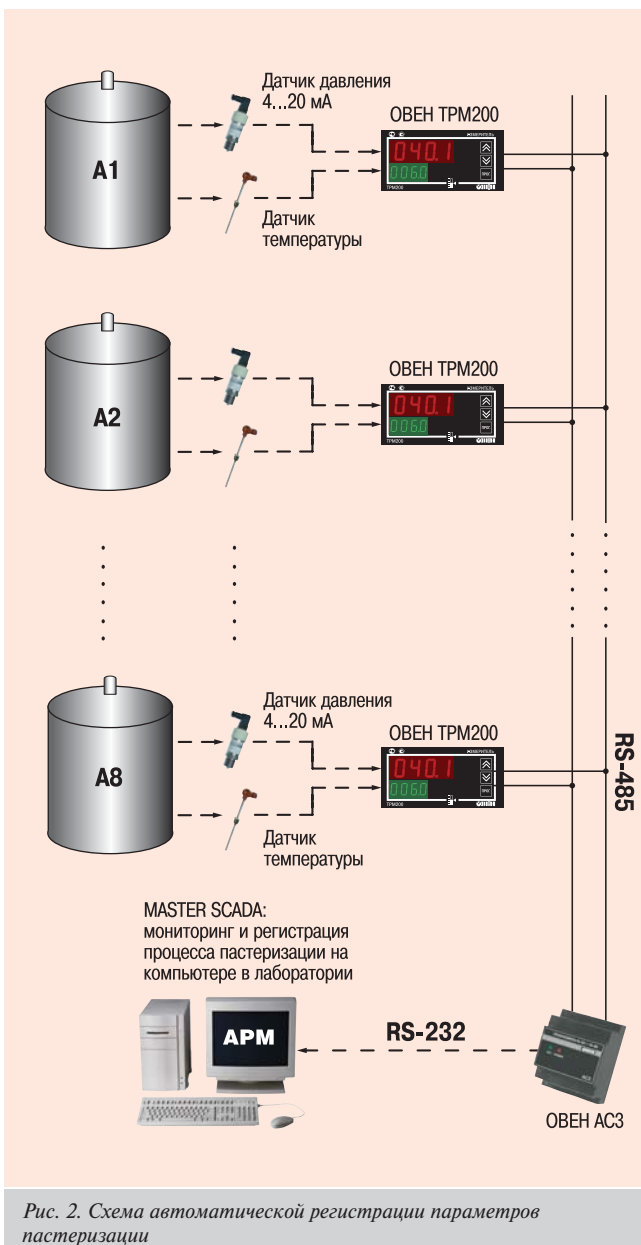


Рис. 2. Схема автоматической регистрации параметров пастеризации

### Заключение

Помимо приборов ТРМ200 на заводе «Техода» в большом количестве используются и другие приборы фирмы ОВЕН:

- счётчик импульсов СИ-8 – для подсчёта количества продукции;
- ТРМ32 – контроллер для регулирования температуры в системах отопления и горячего водоснабжения в котельной;
- сигнализаторы уровня САУ-М7.Е – для контроля уровня воды в баках;
- логический контроллер САУ-МП – для управления насосами;
- универсальный восьмиканальный регулятор ТРМ138 – для контроля давления и температуры питающей воды в котельной.

У завода нет никаких претензий ни к одному из этих приборов, а как уже говорилось ранее, измеритель ОВЕН ТРМ200 вообще стал находкой для предприятия консервной промышленности.

Дилер компании ОВЕН ООО «КИП-Сервис»

<http://www.kipservis.ru>, тел. (861) 255-97-54, 255-97-58 ■

# Система диспетчеризации автоматки ЦТП «ПОИСК-ТЕПЛО»

*Александр Борисович БЕЛОРОССОВ,  
директор ЗАО «ПОИСК»*

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

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

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

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

## Система измерения технологических параметров и КИП

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

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

## Система аварийной и предупредительной сигнализации

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

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

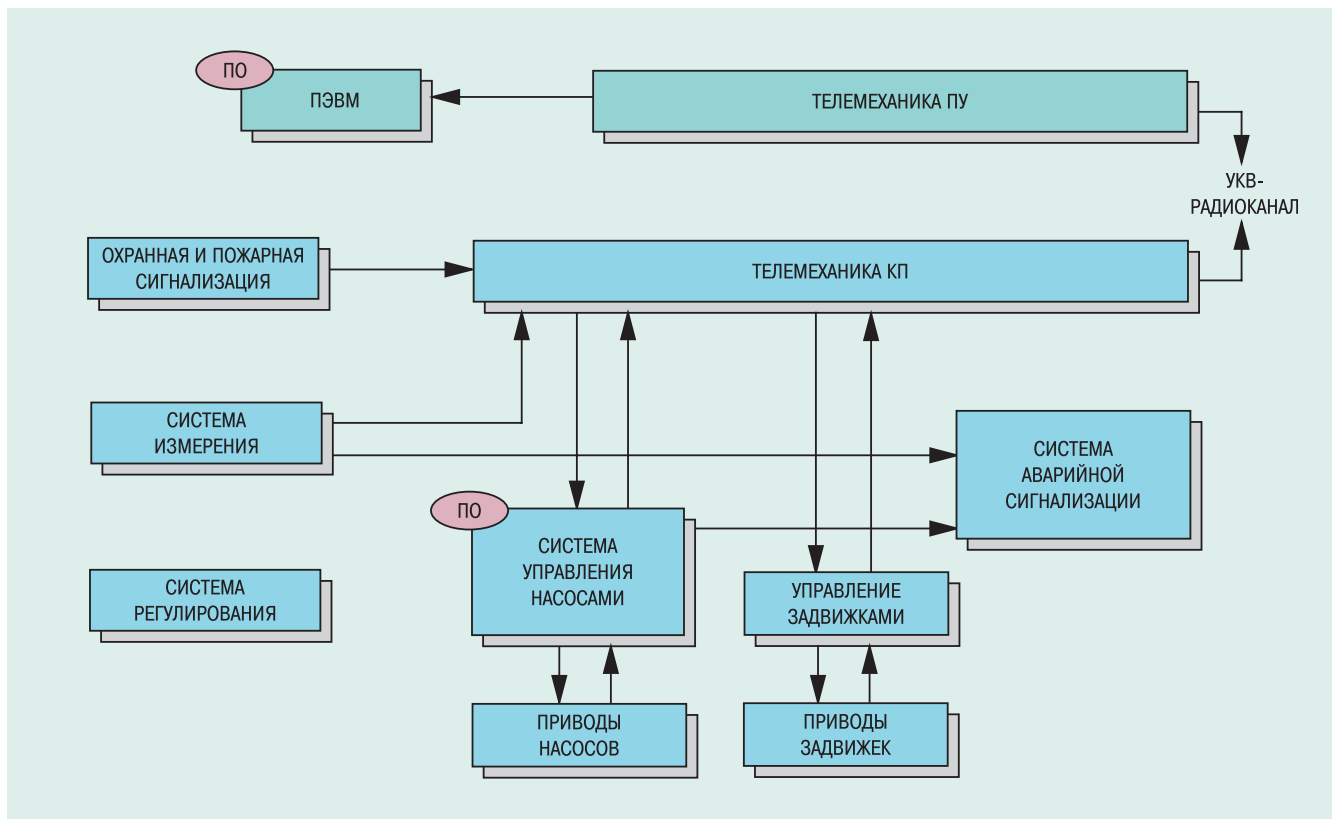


Рис. 1. Функциональная схема комплекса «ПОИСК-ТЕПЛО»



## Система управления насосами

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

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

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

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

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

Помимо сигналов, поступающих от привода, от измерителей-регуляторов давления, а также от переключателей режимов рабо-



Фото. Шкафы управления системы ПОИСК-ТЕПЛО

ты, к контроллеру подводятся сигналы телеуправления из системы телемеханики.

Заданное давление поддерживается определённой частотой вращения электродвигателя насоса. Преобразователь частоты, получая сигнал от установленного на трубопроводе датчика давления и сравнивая этот сигнал с уставкой, вырабатывает трёхфазное напряжение той частоты (в диапазоне от 0 до 50 Гц), которая требуется в настоящий момент для поддержания давления на заданном уровне. Регулирование осуществляется измерителем ПИД-регулятором ОВЕН ТРМ12, импульсные сигналы с выходов которого подаются на дискретные входы ПЧ. Связь преобразователей частоты с контроллером автоматики осуществляется по интерфейсу RS-485. По этому каналу контроллер получает информацию о состоянии ПЧ (включен, отключен, исправен, неисправен). Кроме того, контроллер может разрешать или запрещать работу ПЧ подачей дискретного сигнала. Регулирование давления посредством ПЧ даёт значительную экономию электрической энергии.

## Система управления задвижками

Система управления задвижками обеспечивает:

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

Особенностью системы является отсутствие в электроприводах задвижек концевых выключателей, известных своей надёжностью и необходимостью точной настройки. Их роль выполняет прибор ПКП1 фирмы ОВЕН. Действие прибора основано на непрерывном контроле тока, потребляемого двигателем задвижки, а также на оценке времени перемещения задвижки из одного положения в другое. Прибор осуществляет закрывание и открывание задвижки с гарантированным «дожимом», защиту двигателя при заклинивании привода, регистрацию проскальзывания вала двигателя, индикацию состояния задвижки.

## Система регулирования давления и температуры

Исполнительным механизмом каждого регулятора является клапан запорно-регулирующий с электроприводом. Управляет клапаном ОВЕН ТРМ12, выдающий импульсы на открытие или закрытие клапана в соответствии с законом ПИД-регулирования.

В качестве датчиков в контуре регулирования используются:

- МИДА-ДИ (давление), который, в зависимости от решаемой задачи, монтируется на трубопроводе;
- САПФИР-22М (перепад давления);
- ТСМ (температура).

В ЦТП «открытого» типа регулирование температуры ГВС осуществляется с помощью трёхходового регулирующего клапана, смешивающего горячей и отработанный теплоноситель. ■

**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**

# Приборы ОВЕН в составе АСУ канализационных сетей Москвы

Сергей КОРОЛЁВ,  
инженер, ГУП «Мосводоканал»

Прослеживая историю развития канализационной сети Москвы, отчётливо видишь, что её основные этапы связаны с обустройством всё новых и новых насосных станций. Первая же из них заработала ещё в 1898 году. Ныне через жилые дома и предприятия современного мегаполиса протекают реки воды. Легко понять, что без насосных станций обойтись здесь невозможно. Сегодня их количество перевалило за сотню.

Естественно, что необходимость сокращения эксплуатационных расходов и обеспечения эффективного управления подземными реками Москвы привела к автоматизации насосных станций, выведению из них персонала, а также к концентрации контроля и управления в единой точке, названной Центральным диспетчерским пунктом. О результатах выполненной работы мы сейчас и расскажем.

Основным инструментом, обеспечивающим работу Центрального диспетчерского пункта (ЦДП), стала разработанная ГУП «Мосводоканал» Автоматизированная система диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ). Она обрабатывает информационные потоки, формируемые в каждой из насосных станций, что позволяет отслеживать состояние канализационной сети Москвы и управлять ею.

Рассмотрим один из таких информационных потоков, методы его формирования, передачи и обработки, и остановимся на аппаратном обеспечении АСДКУ.

## Структура информации, поступающей из насосной станции

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

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

## Схема канала передачи информации

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

Собранные таким образом данные передаются через модем по линии связи.

## Схема канала сбора информации

Канал сбора информации, работающий на ЦДП, показан на рис. 2. Он получает данные, передаваемые всеми насосными станциями

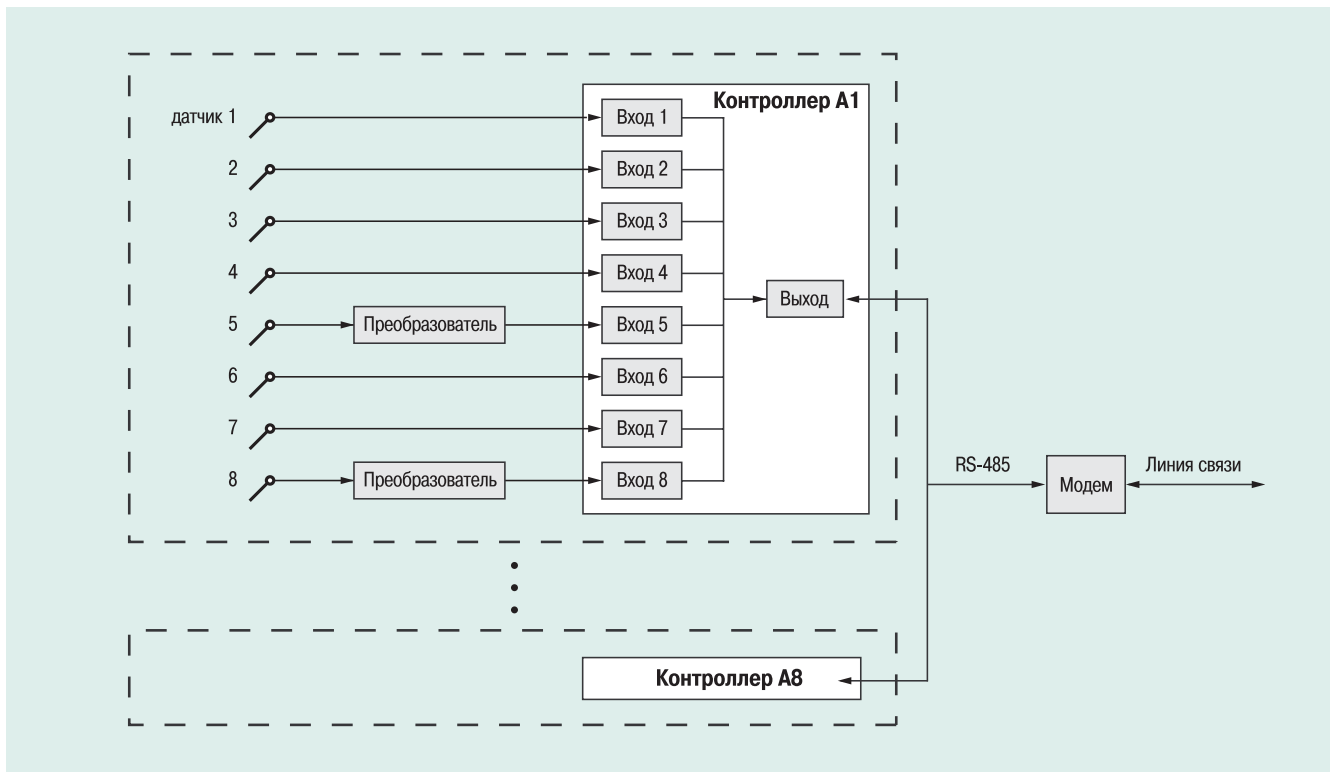


Рис. 1. Канал передачи информации на насосной станции

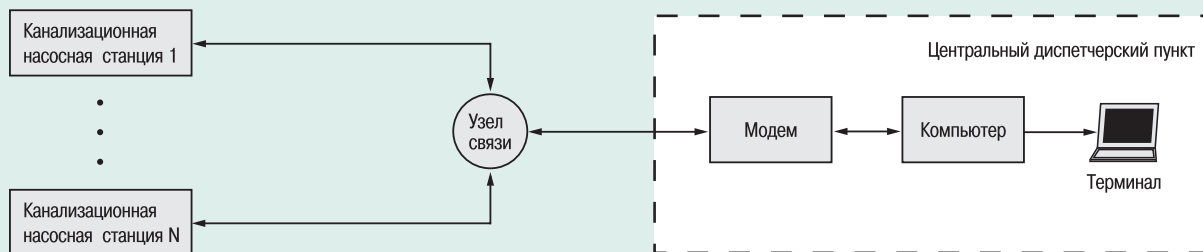


Рис. 2. Канал сбора информации, поступающей с канализационных насосных станций на ЦДП

в ответ на запрос диспетчерского пункта. Связь между насосными станциями и ЦДП осуществляется по коммутируемым и некоммутируемым линиям связи МГТС, оптоволоконной линии связи или радиоканалу (выбор конкретного канала связи зависит от расположения насосной станции, а также её удаленности от уже проложенных телефонных кабелей).

Собранные данные регистрируются системой опроса, отображаются на мониторах ЦДП в виде цифровой и графической информации и архивируются на сервере. Электронные данные, накапливаемые сервером, сосредотачиваются в так называемом RAID-массиве, отличающемся особенно высокой надёжностью сохранности информации.

Заметим, что информация о работе каждой насосной станции собиралась и архивировалась и раньше – ещё до создания АСДКУ. В то время документация состояла из графиков, выходящих из самопишущих приборов, и журналов, которые вели операторы. Естественно, что для обслуживания этого процесса требовался довольно большой штат сотрудников, содержание которого по нынешним временам было бы довольно накладно. Теперь же для контроля текущего состояния канализационной сети Москвы и накопленных данных используется АСДКУ. Внедрение этой системы позволило сократить персонал не только на насосных станциях, но и в диспетчерском пункте.

### Особенности аппаратной реализации АСДКУ

Система, о которой идёт рассказ, начала складываться ещё пятнадцать лет назад, но полную картину состояния каждой канализационной станции получить тогда не представлялось возможным. Мешало отсутствие точной информации о положении напорных задвижек и шитовых затворов, а также об уровне воды в резервуарах и каналах.

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

Решая эту проблему, сотрудники Мосводоканала проанализировали рынок контрольно-измерительных приборов и устройств автоматизации. В результате исследования было установлено следующее:

- импортные устройства, позволяющие передавать информацию о положении задвижек и затворов, настолько дороги, что оснащение ими канализационных станций Москвы оказывается нерациональным;
- просмотрев отечественный рынок производителей устройств КИПиА, мы сделали вывод, что из устройств, позволяющих приблизиться к решению проблемы, наиболее подходящим по

своим функциональным возможностям оказался прибор для контроля положения и защиты привода задвижки ОВЕН ПКП1Т. После получения такой информации был установлен контакт с компанией ОВЕН. Далее последовали производство новой модели прибора, а затем её использование на объектах Мосводоканала.

### Устройство ОВЕН ПКП1Т

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

Прибор ОВЕН ПКП1Т по желанию заказчика может быть оснащён модулем контроля и управления по интерфейсу связи RS-485 или модулем с токовым выходом 4...20 мА для регистрации положения задвижки.

Поскольку контроллер, установленный на станции, имеет измерительные входы 4...20 мА, то ОВЕН ПКП1Т обеспечивает контроль положения задвижки и передачу её значения на ЦДП, не требуя никакой дополнительной аппаратуры.

Нас почти всё устраивало, требовалось лишь повисить точность этого прибора. В результате, доработка, которую по нашей заявке выполнила компания ОВЕН, привела к повышению точности контроля положения задвижки до нужного уровня.

Совместно со специалистами объединения ОВЕН мы пришли к выводу, что наиболее эффективным способом контроля положения задвижки будет определение числа оборотов вторичного вала привода. Я предложил использовать для этой цели индуктивный датчик, отличающийся наибольшей устойчивостью, герметичностью и сохранением технических характеристик при любых внешних загрязнениях. В качестве «отражателя» на вращающуюся гайку штока задвижки была установлена стальная пластина. Для питания датчиков я предложил использовать импульсный источник питания ОВЕН БП12.

В середине 2004 года производственным объединением ОВЕН была изготовлена новая модификация прибора – ОВЕН ПКП1И – который не только полностью сохранил логику работы предыдущего варианта, но и позволил более точно отслеживать положение задвижки.

### Результаты эксплуатации ОВЕН ПКП1И

В сентябре 2004 года приборами ОВЕН ПКП1И была оснащена Филёвская канализационная насосная станция. Мы увидели, что новый прибор позволяет прямым, а не косвенным способом контролировать степень открытия задвижек и затворов в процентах. Кроме того, он обеспечивает сохранность задвижек и затворов

при возникновении аварийных ситуаций, за прошедшее с тех пор время на Филёвской станции не зафиксировано ни одного сбоя и отказа механизмов. В результате прибор ОВЕН ПКП1И получил высокую оценку персонала станции.

Важно и то, что с внедрением нового прибора ЦДП получил возможность контролировать положение напорных задвижек и щитовых затворов.

### Дополнение

Одновременно мы добивались и надёжного измерения уровня воды. Соответствующие эксперименты начались с попытки использования традиционных поплавковых измерителей уровня, но так как резервуары и каналы канализационной сети Москвы зачастую соревнуются с самыми бурными горными реками, то поплавок эпоха оказалась недолгой.

Уходя от поплавков и реостатов, мы попытались организовать измерения при помощи системы электродов, монтируемой в точке измерения, но результаты её работы нас не удовлетворили (сказалась всё та же проблема окисления, к которой добавились недостаточная надёжность и точность).

Вариант, устроивший Мосводоканал по точности и надёжности измерений, состоял в использовании ультразвукового датчика с сигналом 4...20 мА. Величина сигнала пропорциональна уровню воды. Первоначально сигнал с выхода датчика подавался на механический самописец. При этом самым большим неудобством было то, что суточные диаграммы извлекались из самописца, складывались и передавались на ЦДП, а сам самописец требовал технического обслуживания. Оценивать уровень вод по круговой диаграмме персоналу станции было очень неудобно.

Сейчас датчик уровня подключается к входу прибора 2ТРМ1, а его токовый выход к контроллеру, собирающему и передающему информацию на ЦДП. Благодаря этому решению персонал станции оценивает реальный уровень канализационных вод по цифровому индикатору 2ТРМ1, а ЦДП получает дополнительную информацию о состоянии станции.

### Итоги автоматизации

Итогом нашей многолетней работы стало кардинальное улучшение работы канализационной сети Москвы: повышена её надёжность, снижена аварийность, увеличилась точность измерений рабочих параметров. Благодаря созданию системы диспетчеризации возросла оперативность управления и снизилась вероятность возникновения кризисных ситуаций.

Хочу подчеркнуть, что эти успехи достигнуты при самом активном сотрудничестве со специалистами компании ОВЕН. Наше сотрудничество крепнет и развивается. ■

### Сергей Шануренко, заместитель руководителя отдела перспективных проектов

*«Побывав на Филёвской КНС, я ознакомился с применением приборов, выпускаемых нашей компанией.*

*Интересным решением отдела автоматики ПЭУКС оказалось использование в контролирующей системе уровня сточных вод 2ТРМ1 вместо самописцев. Это шаг вперёд – избавиться от чернил и бумаги, получить доступ к оперативной информации на ЦДП и добиться визуального контроля реального значения уровня воды.*

*Приборы ПКП1 обеспечили не только защиту задвижек, но сделали их «видимыми».*

*Для сбора и передачи информации на ЦДП с приборов и датчиков на Филёвской КНС используется контроллер ПЛКВ-5, выполненный на базе модулей немецкой фирмы «SCHNEIDER ELEKTRIK». Хочется отметить, что наша компания серийно выпускает модуль МВА8, который по своим функциональным возможностям аналогичен немецкому. Он также имеет крепление на DIN-рейку, по техническим характеристикам не уступает импортному. Единственным существенным отличием является стоимость. Стоимость отечественного меньше немецкого в 7 раз!»*



Фото. Станция управления на Филёвской КНС



**70** более  
ТИПОВ

**ЛУЧШЕЕ**  
соотношение  
цена/качество



Дистрибьютор  
ICPDAS Co.,LTD в России -  
компания IPC2U

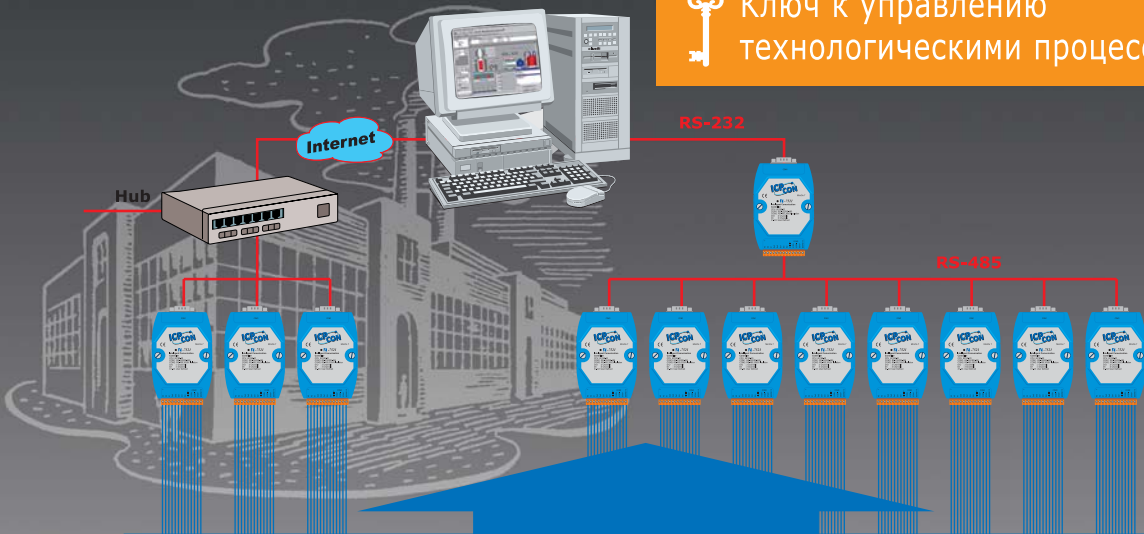
## I-7000 Серия контроллеров и модулей удаленного ввода/вывода

- Высокая функциональность и надежность
- Универсальный подход к построению систем любой сложности
- Большое количество отработанных и внедренных решений
- Сжатые сроки разработки и внедрения системы в целом
- Индивидуальная адаптация системы под Ваши задачи
- Сертифицировано в России
- Разрешение Госгортехнадзора



программное обеспечение  
для серии I-7000

## Ключ к управлению технологическими процессами



подробные технические  
характеристики и цены  
на сайтах

[www.ipc2u.ru](http://www.ipc2u.ru)  
Industrial PC to you

корпоративный сайт

**ICNEWS**  
Industrial Computer News

новости, статьи, обзоры



**ipc2U-Group**  
Industrial PC to you

Качество продукции  
и услуг соответствует  
мировым стандартам



109428, г. Москва,  
Рязанский проспект, 8а,  
офис 200  
Тел.: (495) 232-0207  
Факс: (495) 232-0327  
<http://www.ipc2u.ru/>  
E-mail: sales@icos.ru

193144, г. Санкт-Петербург,  
6<sup>я</sup> Советская ул., 24,  
офис 206  
Тел.: (812) 271-5602  
Факс: (812) 271-5606  
<http://www.ipc2u.ru/>  
E-mail: spb@icos.ru

620034, г. Екатеринбург,  
ул. Бебеля, 11а,  
офис 6  
Тел.: (343) 381-56-26  
Факс: (343) 381-56-27  
<http://www.ipc2u.ru/>  
E-mail: ekb@icos.ru

423810, г. Набережные Челны,  
Промкомзона, ЗРД (КИП «Мастер»),  
офис 305  
Телефон: (8552) 38-94-40  
Факс: (8552) 38-94-17  
<http://www.ipc2u.ru/>  
E-mail: chelny@icos.ru

# Надёжность автоматики: проблемы и решения (часть 1)

Игорь ШЕЛЕСТОВ,  
инженер компании OBEH

**Надёжность электронных и электротехнических устройств во многом определяется надёжностью применяемых коммутирующих элементов. О надёжности самих коммутирующих элементов пойдёт речь в этой статье.**

Как известно, значительная часть неисправностей в электронных устройствах связана либо с отсутствием электрического контакта, либо с наличием там, где быть его не должно. Среди разных видов электрических коммутаторов почётное место занимают электромагнитные реле. В электротехнике и электронике они используются для коммутации цепей прохождения сигналов, а в простейшей автоматике служат для организации логики управления и включения исполнительных устройств.

## История развития

Первые компьютеры изготавливались релейными. В 1931 году американская корпорация IBM первой в мире выпустила релейную вычислительную машину модели IBM-601. За период до 1935 г. их было продано более 1500. Несмотря на большие габариты устройства (см. <http://www.columbia.edu/acis/history/601.html>), представители бизнеса, инженеры и учёные были очень довольны его работой. Просто альтернативы реле в то время не было. Найдутся ли сегодня желающие постоянно пользоваться релейным вычислителем?

Первые электромагнитные реле (от английского *relay* – смена, передача) появились в телеграфных аппаратах, затем их стали использовать в телефонии, где они до недавнего времени составляли основу элементной базы АТС. Реле совершенствовались и вскоре стали неотъемлемой частью большинства электронных и электротехнических устройств.

До изобретения активных полупроводниковых компонентов на электромагнитных реле выполнялась вся промышленная автоматика. Начиная с 60-годов электромагнитные реле начали постепенно вытесняться электронными коммутаторами.

Широкому распространению электромагнитных реле в автоматике способствовало наличие у них ряда полезных свойств,

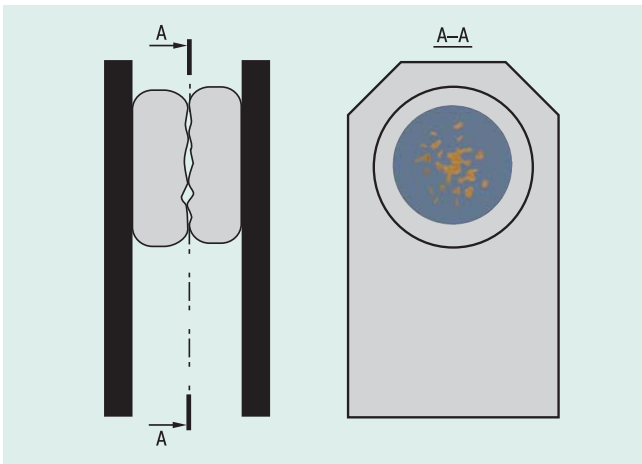


Рис. 1. Условное изображение замкнутых контактов реле (увеличено)



Рис. 2. Вид контактов электромагнитного реле, проработавшего некоторое время

основные из которых – хорошая электроизоляция между коммутируемыми цепями (количество которых может превышать десяток) и малое контактное сопротивление. К недостаткам, ограничивающим область применения реле, а в некоторых случаях сводящим к нулю все достоинства, относятся износ подвижных частей и самих контактов (окисление, залипание или сваривание), а также дребезг соединения при переключении (он создаёт помехи и тоже ускоряет износ). Попробуем разобраться в причинах этих недостатков.

## О контактах электромагнитных реле

Любая поверхность характеризуется наличием неровностей, препятствующих полному её контакту с другой поверхностью. Вследствие этого электрическое соединение при замыкании контактов реле образуется на небольших площадках, как это показано на рис. 1. В результате получается неравномерное распределение тока по поверхностям. Плотность тока в местах контактирования может достигать больших значений, что приводит к нагреву и коррозии материала контактов (рис. 2).

Немало проблем создаёт и электрический разряд, возникающий при механической коммутации цепей. При разряде материал контактов испаряется и разбрызгивается, а поверхности окисляются. Следует отметить, что при коммутации реактивной нагрузки контакты разрушаются быстрее из-за большей энергии разряда.

Наиболее наглядно перечисленные недостатки проявляются при больших коммутируемых токах – увеличение тока увеличивает износ контактов. При токовой перегрузке они могут просто привариться друг к другу – именно по этой причине по правилам техники безопасности требуется неисправную аппаратуру отключать от сети отсоединением питающего кабеля (даже у обычного механического выключателя контакты могут привариться и не разомкнуть цепь).

Не вникая глубоко в теорию коммутационных процессов, обратимся к практике. ненадёжность большинства типов реле может подтвердить любой электрик, имеющий опыт обслуживания промышленного оборудования. В качестве примера вспоминается случай из жизни, свидетелем которого автору довелось стать на одном небольшом предприятии. В цеху работала бригада электриков, состоявшая из трёх человек. Скучно им никогда не было из-за этих самых электромагнитных реле. Дело в том, что на производственном оборудовании использовалось много электронагревателей для превращения гранул сырья в текучую пластическую массу. По технологии экструдер пресса во всех зонах прогревался до определённых температур – везде разных. Для поддержания нужной температуры в зонах были установлены датчики на основе терморпар и терморегуляторы с релейным выходом, которые автоматически коммутировали нагреватели при помощи мощных промежуточных реле. Их контакты периодически приходилось зачищать (занятие хлопотное, да и помогает не надолго), а оборудование при этом простаивало. К тому же неисправные цепи надо было ещё найти, что тоже требовало дополнительного времени.

Когда электрикам окончательно надоело выполнять эту малоэффективную работу, в перерывах между ремонтами они начали самостоятельно, из подручных материалов, собирать электронные коммутаторы для замены электромагнитных реле. Выглядит такое устройство очень просто: на диэлектрическом основании закрепляются на радиаторах два тиристора и один резистор (рис. 3).

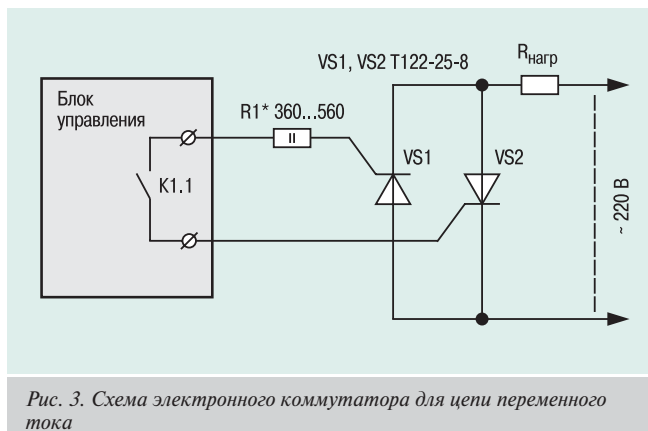


Рис. 3. Схема электронного коммутатора для цепи переменного тока

Коммутатор выполнен из двух встречно включенных тиристоров, но на каждой полуволне сетевого напряжения будет работать только один – соответствующий. При замыкании управляющих контактов K1.1 в нагрузку будет поступать почти неискаженный синус, ведь тиристоры открываются практически в самом начале полувольты напряжения.

Для управления включением нагрузки используется особенность внутренней структуры тиристоров, обеспечивающая протекание управляющего тока при замкнутых контактах промежуточного реле (K1). Резистор R1 ограничивает этот ток и имеет номинал 360...560 Ом (мощность не менее 2 Вт). Контакты K1.1 в цепи управления тиристоров могут быть низковольтными и слаботочными (150...250 мА), что практически обеспечивает любое миниатюрное реле из используемых в стандартных электронных блоках управления. Тиристоры выбираются в зависимости от нужного тока в нагрузке.

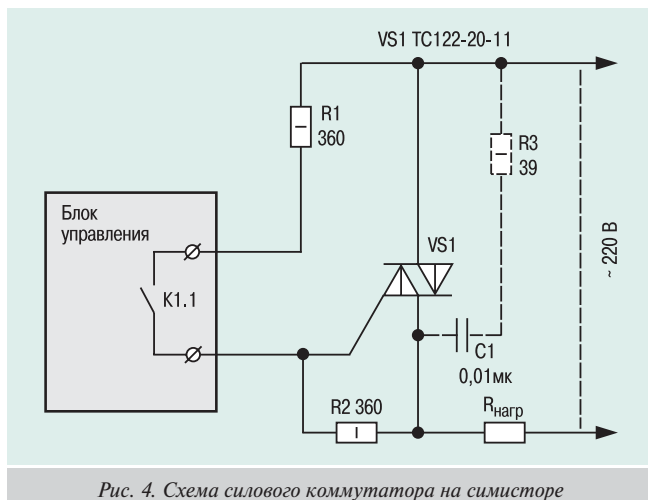


Рис. 4. Схема силового коммутатора на симисторе

## О других вариантах замены силового реле

Для коммутации цепей переменного тока лучше подходят симисторы, которых требуется в два раза меньше, чем тиристоров. Многими из них также можно управлять при помощи контактов малоомощного реле, например, как это показано на рис. 4.

Довольно простой получается схема управления для коммутации небольшой мощности (100...150 Вт) с использованием симистора КУ208Г (Г1) (рис. 5).

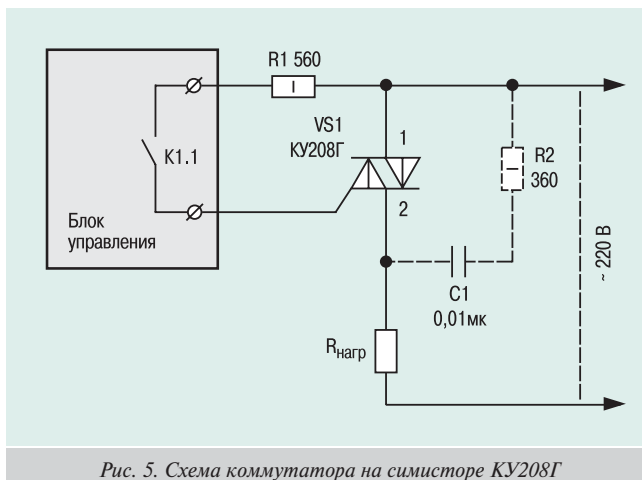


Рис. 5. Схема коммутатора на симисторе КУ208Г

Этот симистор, однако, не рекомендуется применять в промышленной автоматике из-за низкого рабочего напряжения (всего 400 В).

Силовые тиристоры и симисторы выбираются так, чтобы номинальный рабочий ток для них был всегда больше, чем проходит в цепи нагрузки, а класс рабочего напряжения (последняя цифра в обозначении промышленных коммутаторов) по возможности выше. Это обеспечит надёжную работу коммутатора даже в условиях высоковольтных импульсных помех. Импульсные помехи не редкость при включении и выключении мощных электродвигателей и других потребителей энергии на производстве.

Показанные на схемах пунктиром RC-цепи из последовательно включенных резистора и конденсатора рекомендуется применять для защиты электронных ключей от высоковольтных выбросов напряжения в сети в момент коммутации индуктивной нагрузки. Конденсатор для этих целей лучше использовать типа К42У-2 или К73-11 с номиналом 0,01...0,1 мкФ и рабочим напряжением не менее 630 В. Вместо этих цепей можно также использовать варисторы на рабочее напряжение 630 В.

Тиристоры и симисторы исключают возникновение разряда при переключении и отличаются высокой надёжностью, так как выдерживают значительные кратковременные перегрузки по току.

Общим недостатком приведённых выше схем (как и у электромагнитного силового реле) является появление в сети импульсных помех при коммутации нагрузки. Это объясняется тем, что момент замыкания силовой цепи не синхронизирован с переходом сетевого напряжения через нуль. Чтобы избавиться от коммутационных помех придётся полностью отказаться от релейных контактов и во вспомогательных цепях управления, о чём и пойдёт речь в следующем номере журнала. ■

## Оптимизация распределения нагрузок в тепловой сети

*Е. П. ГУСАКОВ, РКЗ ГКНПЦ им. М. В. Хруничева,  
В. М. ЗАЙЧЕНКО, М. А. КОРОСТИНА, ОИВТ РАН,  
А. А. ЧЕРНЯВСКИЙ, НИПИ «Ростовтеплоэлектропроект»*

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

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

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

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

ПТК теплосети РКЗ является территориально-распределённой системой с централизованным управлением и мониторингом, построенной на базе двухуровневой иерархической модели.

Верхний уровень комплекса находится на диспетчерском пункте, размещаемом в котельной завода. Диспетчерский пункт состоит из управляющего компьютера с программным обеспечением, принтера, источника питания, датчика температуры окружающего воздуха и радиомодема.

На нижнем уровне комплекса находятся пункты автоматического регулирования теплотребления, каждый из которых состоит из узла регулирования, включающего регулирующий затвор с электрическим исполнительным механизмом, датчики расхода, давления и температуры, а также шкаф управления, содержащий автоматический микропроцессорный ПИД-регулятор, многоканальное цифровое измерительное устройство, систему технологической и аварийно-предупредительной светозвуковой сигнализации, радиомодем, источники питания.

Задачи верхнего уровня комплекса – мониторинг параметров и состояния технологического оборудования, дисплейное представление информации оператору-технологу в виде мнемосхем, графических зависимостей и табличных форм, рекомендаций по поддержанию оптимальных температурных режимов теплоносителя в прямой и обратной магистралях, сигнализация и регистрация отклонений контролируемых параметров от допустимых значений, вычисление уставок для регуляторов и автоматический ввод значений этих уставок в ПИД-регуляторы, вычисление теку-

щих и интегральных значений тепловой мощности и тепловой энергии, потребляемых абонентами теплосети, архивирование и предоставление в виде отчётов информации о параметрах технологического процесса и событиях в системе.

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

В шкафах верхнего и нижнего уровней управления применяются контрольно-измерительные приборы и регуляторы производственного объединения ОВЕН.

Компьютер диспетчерского пункта подключен к шкафу верхнего уровня через интерфейс RS-232. Шкаф верхнего уровня (рис. 1) содержит преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485. К шине RS-485 подключен радиомодем, предназначенный для обмена информацией с нижним уровнем комплекса, и измеритель-регулятор ОВЕН ТРМ138 для измерения температуры окружающей среды.

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

- универсальный восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138 предназначен для измерения значений давления и температуры воды в прямом и обратном трубопроводах контура теплоснабжения;
- аналоговый модуль ввода МВА8 предназначен для сбора информации о состоянии затворов (открыт, закрыт, в среднем положении);
- универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор ТРМ151 реализует функции автоматического регулирования расхода теплоносителя.

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

Пункт автоматического регулирования может работать и в автономном режиме. В этом случае расход теплоносителя может быть задан локально – с клавиатуры ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ151. Также возможна подача команд на открытие или закрытие регулирующего затвора в режиме ручного управления. Помимо этого регулирующие затворы оснащены устройствами ручного управления по месту – с помощью штурвала.

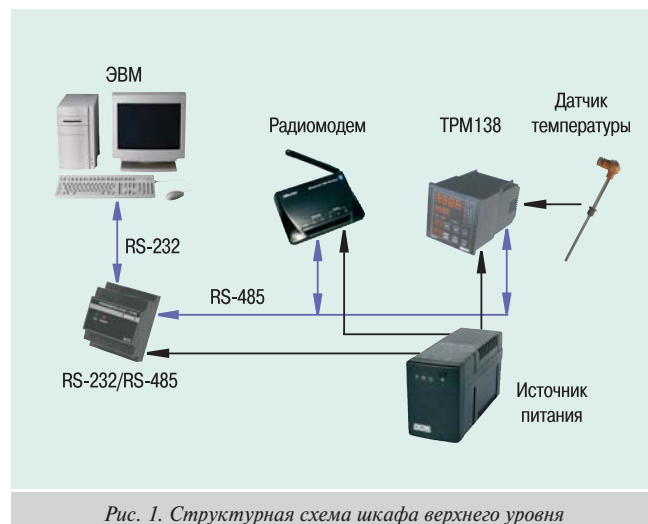


Рис. 1. Структурная схема шкафа верхнего уровня



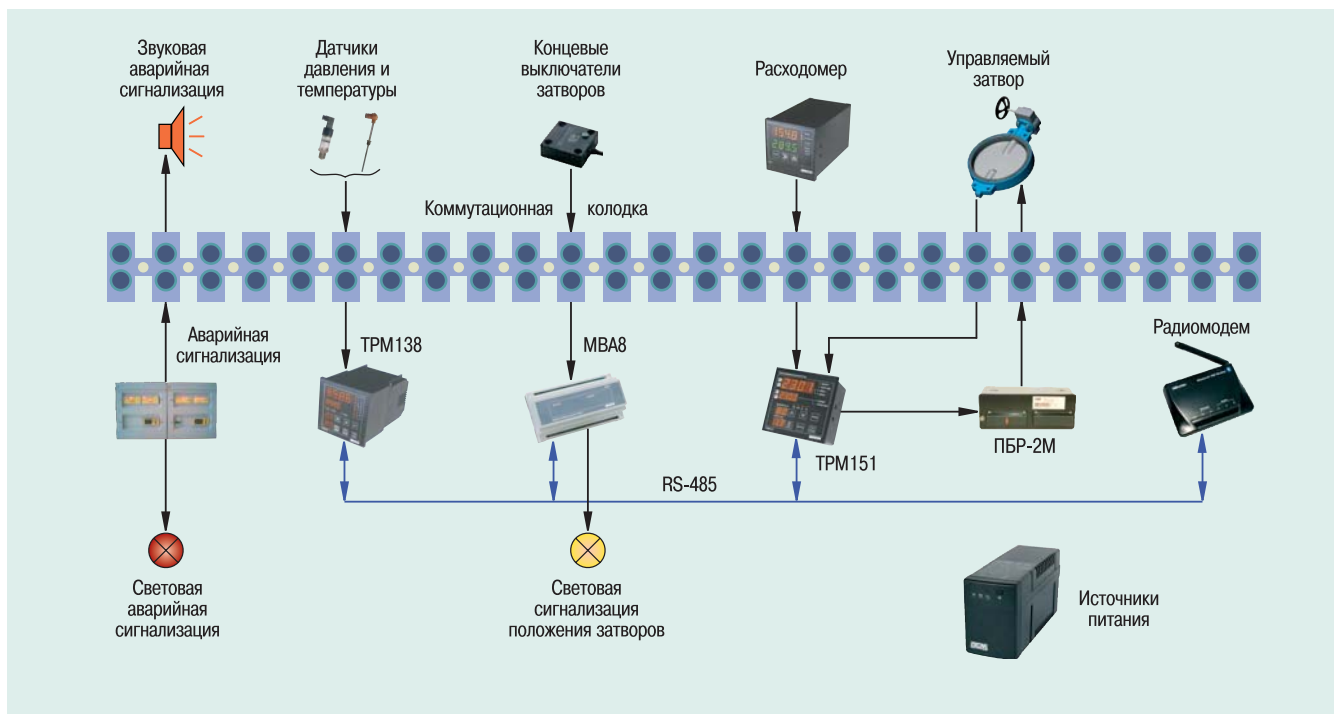


Рис. 2. Структурная схема шкафа управления нижнего уровня

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

Пункты автоматического регулирования распределены по территории завода на удалении до 1200 метров от диспетчерского пункта. В 2005 г. было установлено 10 пунктов автоматического

регулирования. В ходе опытной эксплуатации в отопительный период 2005-2006 гг. экономия тепловой энергии составила от 7 до 22 %.

**Литература:**

Е. П. Гусаков, Л. Б. Директор, В. М. Зайченко, М. Е. Яковлев. Опыт применения тарифа экономического развития для реализации энергосберегающих проектов на крупном промышленном предприятии. Сборник трудов Международной научной конференции «Электротехника, энергетика, экология – 2004», 12–15 сентября, Санкт-Петербург, стр.133–136 ■

**КУПОН НА БЕСПЛАТНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛНОГО КАТАЛОГА ОВЕН**

**Купон действителен при заполнении всех граф!**

Полное наименование предприятия

Фамилия, имя и отчество контактного лица

Должность контактного лица

Почтовый адрес для корреспонденции

Индекс  Город  Адрес

Телефон  Факс  E-mail

Основные направления деятельности

Наш адрес: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2,  
Тел.: (495) 221-6064, сайт: [www.owen.ru](http://www.owen.ru)

# Кто не любит газировку?

Максим КРЕЦ,  
инженер-консультант ОВЕН

**Кто из нас не любит газированных напитков: фруктовую и минеральную, квас и пиво? А какой праздник обходится без шампанского? Как выясняется, в производстве этих напитков тоже не обошлось без приборов ОВЕН.**

Самарская компания АВТОГАЗТРАНС производит оборудование для обогащения углекислотой различных сред. Оно находит широкое применение в различных отраслях, в том числе и в пищевой промышленности. Приготовление шампанских вин, кваса, пива и других газированных напитков – это сложный технологический процесс, который предполагает контроль и автоматическое регулирование температуры и давления углекислого газа. Компания АВТОГАЗТРАНС уже более трёх лет успешно решает эту задачу с помощью приборов ОВЕН.

Длительное время управление подачей углекислого газа в реактор газификатора выполнялось измерителем-регулятором 2ТРМ1А. По показаниям датчиков 2ТРМ1А формировал сигналы управления, поступающие на нагреватель и клапан регулировки давления в соответствии с технологическими требованиями. Но применяемые датчики температуры и давления имеют принципиальные различия форматов выходного сигнала. А 2ТРМ1А может работать только с однотипными сигналами, и поэтому приходилось в качестве промежуточного звена использовать нормирующие преобразователи ПИ 9701 (рис. 1).

С начала 2006 года вместо 2ТРМ1А АВТОГАЗТРАНС стал использовать новый тип прибора – измеритель-регулятор двухканальный ОВЕН ТРМ202 с встроенным интерфейсом RS-485. Он выполняет те же задачи, что и ОВЕН 2ТРМ1А, но располагает

рядом дополнительных возможностей. В первую очередь ТРМ202 имеет два универсальных входа, которые позволяют работать с различными типами датчиков, то есть появилась возможность отказаться от применения нормирующих преобразователей. Наличие двух индикаторов обеспечивает одновременный контроль двух измеряемых величин, а встроенный цифровой интерфейс RS-485 позволяет их архивировать. Немаловажным является и то, что в измерителе-регуляторе предусмотрена функция защиты программируемых параметров. Случайное изменение операторами ранее заданных установок невозможно: в режим программирования можно войти только по паролю доступа.

Инженеры отдела качества АВТОГАЗТРАНС отмечают высокую технологичность и главное – надёжность приборов ОВЕН. Единственным пожеланием АВТОГАЗТРАНС было внесение новых ТРМ202 в государственный реестр средств измерений, что было выполнено в сентябре 2006 года. ■



Рис. 1. Схема управления на основе ОВЕН 2ТРМ1А и ПИ9701



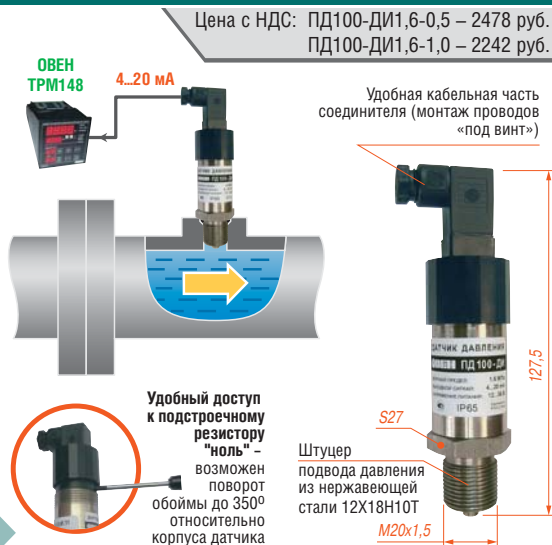
**НОВИНКА!**

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

**Преобразователь избыточного давления ПД100-ДИ1,6**

**ПД100-ДИ1,6**

Применяется в распределительных сетях ЖКХ (вода, тепло), на тепловых пунктах, компрессорных станциях, в пищевой промышленности и др.



- Измерение избыточного давления воздуха, пара или жидкости и преобразование его в унифицированный сигнал постоянного тока 4...20 мА
- Верхний предел измеряемого давления – 1,6 МПа
- Предел допустимой основной погрешности ±0,5 % (ПД100-ДИ1,6-0,5) или ±1,0 % (ПД100-ДИ1,6-1,0)
- Диапазон рабочих температур –40...95 °С
- Возможность перегрузки по давлению в 2 раза
- Высокие показатели временной стабильности выходного сигнала
- Степень защиты корпуса – IP65
- Возможно изготовление датчика с дюймовой резьбой по спец. заказу

Центральный офис: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2. Единая диспетчерская служба: (495) 221-60-64, 171-09-21. Факс: (495) 258-99-01. Отдел сбыта (выставление счетов), e-mail: sales@owen.ru. Группа тех. поддержки (подбор оборудования, консультации), e-mail: support@owen.ru.

## «АГРОПРОДМАШ – 2006»

Ирина ОПАРИНА

С 9 по 13 октября 2006 года в Экспоцентре на Красной Пресне в павильонах 1, 2, 3 и «Форум» прошла 11-я международная выставка «АГРОПРОДМАШ – 2006» по тематике «Оборудование, машины и ингредиенты для перерабатывающей промышленности», организованное при содействии Министерства промышленности и энергетики РФ, а также Министерства сельского хозяйства РФ. Выставка дала полное представление о высоком уровне и конкурентоспособности техники и оборудования, предлагаемых российскими производителями. Участие большого числа партнёров компании ОВЕН – это показатель хорошего качества нашей работы.

Российский АПК динамично развивается, его уровень и темпы роста напрямую зависят от внедрения на предприятиях отрасли новейших технологий и оборудования. Эту глобальную задачу технического переоснащения отечественного АПК помогает решать крупнейшая отраслевая выставка «Агропродмаш».

Ежегодно выставка собирает ведущих отечественных и зарубежных производителей оборудования для АПК, демонстрирующих свои новинки. Выставка даёт возможность представить свои достижения и ознакомиться с мировым опытом в области агропромышленного производства. Технический уровень и исполнение оборудования, качество и новаторство технологий, представляемых отечественными компаниями, за последние годы значительно выросли, создаваемая в России продукция вполне может конкурировать с зарубежными аналогами.

В этом году на выставке было представлено свыше 750 экспонатов, из которых 500 – российские компании. География участников охватывает 31 страну.

Свыше десятка действующих стендов из представленных в экспозиции российских производителей обслуживали контрольно-измерительные приборы ОВЕН:

- завод пищевого оборудования «Растон» выпускает оборудование для консервирования овощных и производства молочных продуктов;
- ОАО «ОСКОН» проектирует заводы по переработке молока;
- НПО компания «АВИС» – оборудование для выдува ПЭТ-тары и автоматические линии розлива;
- ООО «ВИЯ» производит мини-комплексы для переработки пищевых продуктов и упаковочное оборудование;
- Острогожский завод «Агрегат» выпускает вакуумные куттеры ёмкостью 125 и 200 литров с частотным преобразователем;



- научно-производственная компания «Резонанс» разрабатывает и производит мини-заводы пищевого профиля;
- ФГУП НИИ «Мир-Продмаш» выпускает отдельные виды оборудования и комплексные линии для оснащения пищевых и перерабатывающих отраслей АПК.

Посетители могли убедиться в надёжности работающего на выставке оборудования, выполненного на базе приборов ОВЕН.

Несколько десятков участников, представляющих различные отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности – это давние партнёры компании ОВЕН. Среди них: компания «Экодар», ООО «Луч-2000», ОАО «Некрасовский машиностроительный завод», ООО «Вактех-холод», компания «Борпак», Новгородский машиностроительный комбинат, фирма «Компонент-плюс», ОАО Ивanteevский элеватормельмаш, ЗАО НПП «Восход», ООО Мульти-Пак, ООО «Экомаш» и многие другие. В экспозиции выставки перечисленные компании представляли:

- перерабатывающее оборудование для мясной, рыбной, молочной, хлебопекарной, макаронной, кондитерской, масложировой, плодоовощной и консервной продукции;
- оборудование и технологии производства жидких и вязких продуктов и напитков;
- оборудование для упаковки, фасовки, дозирования и розлива пищевых продуктов и напитков;
- холодильное и компрессорное оборудование, системы вентиляции, кондиционирования и теплоснабжения;
- средства для обеспечения санитарии и гигиены пищевых производств.

Со многими специалистами компаний инженеры ОВЕН регулярно встречаются на выставках и проводят технические консультации. Наши партнёры отзываются об используемых приборах ОВЕН так: работают надёжно, позволяют заменять дорогостоящие зарубежные аналоги, не уступают в простоте программирования и управления, клиентов устраивает их соотношение цена/качество. Дополнительно было отмечено, что специалисты ОВЕН дают грамотные и исчерпывающие консультации по любому техническому вопросу.

\* \* \*

Пищеперерабатывающая промышленность является одним из главных звеньев народного хозяйства России. Она объединяет более 30 отраслей, где работают около 22,5 тысяч предприятий, в структуре промышленного производства на неё приходится почти половина розничного товарооборота. Оборудование, обслуживающее эти отрасли, должно быть укомплектовано качественными приборами, работающими без сбоев и отклонений от заданных технологических параметров. В этом направлении и продолжает свою работу компания ОВЕН. ■

# Подготовка молодых специалистов для литейного производства

Профессор, д. т. н. Владимир Дмитриевич БЕЛОВ,  
аспирант Андрей СЕЛИВАНОВ,  
МИСиС, кафедра «Технологии литейных процессов»

Внедрение новых высокоточных контрольно-измерительных приборов на производстве требует подготовки квалифицированных специалистов, имеющих навык работы с современным измерительным оборудованием и установками. В связи с этим на кафедре «Технологии литейных процессов» Московского государственного института стали и сплавов (МИСиС) обучают студентов работе с современными средствами автоматизации и контроля, активно используя продукцию отечественных производителей.

Большинство металлургических производств всё ещё вынуждены использовать устаревшие контрольно-измерительные приборы, которые не соответствуют современным требованиям по надёжности и точности измерений. Перед производственниками остро стоит проблема модернизации и переоснащения литейных цехов современными средствами контроля, измерения и регулирования заданных параметров, таких как температура металла в процессах плавки, литья и термической обработки сплавов, давления сжатого воздуха в сети, влажности формовочных и стержневых материалов и других параметров. Поэтому сегодня актуальной является задача оснащения металлургических производств высокоточными цифровыми контрольно-измерительными устройствами и подготовки кадров для работы с ними.

Развивая программу поддержки ВУЗов и сознавая дефицит квалифицированных специалистов на производстве, компания ОВЕН предоставила кафедре «Технологии литейных процессов» МИСиС свою продукцию (адаптеры интерфейса АС2 и АС3, устройство контроля температуры УКТ38, ПИД-регулятор ТРМ101 и др.) для проведения учебных лабораторных, курсовых, дипломных и научно-исследовательских работ студентов и аспирантов. Одним из последних приборов, переданных для обучения студентов

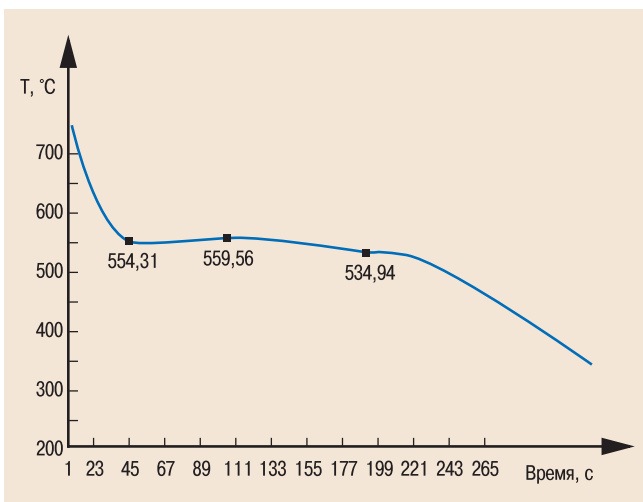


Рис. 1. Кривая охлаждения сплава эвтектического силумина, полученная с помощью ПИД-регулятора ТРМ151 и программы Owen Process Manager v.2



Рис. 2. Лабораторная установка кафедры ТЛП, оснащённая приборами ОВЕН

основам литейного производства и термического анализа, стал универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ151.

## Применение ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ151 в учебном процессе

Регулятор ТРМ151 используется на кафедре для обучения студентов основам термического анализа, включающем в себя работы по калибровке термопар, измерению и контролю температуры печи сопротивления, заданию температурного режима проводимых экспериментов в печах для плавки и термической обработки сплавов, а также в сушильных шкафах с регулируемой температурой рабочего пространства для сушки стержней и литейных форм.

ТРМ151 может работать в двух режимах:

- включение-выключение выходных устройств в соответствии с заданной программой;
- ПИД-регулирование, позволяющее с высокой точностью управлять сложными процессами.

В приборе реализована функция автонастройки ПИД-регуляторов, избавляющая пользователей от трудоёмкой операции ручной настройки. Преимуществом прибора является наличие двух универсальных входов, к которым можно подключать датчики различного типа: термопреобразователи сопротивления, термопары для требуемых пределов температур, датчики с выходным сигналом тока или напряжения и другое оборудование. ТРМ151 может вычислять целый ряд функций от величин, измеряемых на входах, например квадратный корень, среднее арифметическое, минимальное и максимальное значение измеренных параметров. ТРМ151 управляет технологическим процессом по программе, представляющей собой последовательность шагов (нагрев или охлаждение до нужной температуры с необходимой скоростью или в течение определённого времени; поддержание заданной температуры на протяжении необходимого срока; переход на другой режим работы при достижении определённого времени или температуры). Для каждого шага программы задаются параметры регулирования и условия перехода на следующую ступень работы нагрузки. Прибор может поддерживать технологический процесс практически любой степени сложности. Многие из перечисленных функциональных возможностей регулятора ТРМ151 задействованы в учебном процессе на кафедре МИСиС, что позволяет изучать особенности литейного дела, используя современные методы управления.

В одной из лабораторных работ с помощью термического анализа решается задача определения температур, при которых наблюдаются фазовые превращения в эвтектических и заэвтектических силуминах. Эти сплавы используются в качестве материала для изготовления поршней в различных двигателях внутреннего сгорания. Температура в печи регулируется прибором ТРМ151, соединённым интерфейсом с компьютером через адаптер сети АС3, что позволяет регистрировать текущие значения температуры металла, а также предоставляет следующие преимущества:

- возможность автоматического сбора технологической информации, оперативного диспетчерского контроля и управления исполнительными устройствами с одного рабочего места;
- реализация автоматического документирования и архивирования параметров технологического процесса с возможностью последующего анализа любой его стадии;
- возможность создания контуров управления объектами с меняющимися во времени характеристиками.

Для настройки ТРМ151 использовались программы Easy Go и Конфигуратор, а для получения кривых нагрева (охлаждения) сплавов – SCADA-система Owen Process Manager v.2 (ОРМ). SCADA-система ОРМ предоставляет следующие возможности:

- сбор информации с приборов ОВЕН, подключенных к ПК;
- контроль и регистрация данных на ПК через заданные промежутки времени;
- отображение текущих показаний приборов в цифровом или графическом виде на экране монитора ПК.

При проведении лабораторной работы по термическому анализу температура металла в процессе кристаллизации измеряется с интервалом времени 1 с, а точность измерения температуры составляет  $\pm 1$  °С.

Применение прибора ТРМ151 позволяет автоматизировать процессы замера температуры расплава в печи при проведении термического анализа сплавов, а используемые программы обеспечивают наблюдение процесса в координатах температура-время на экране монитора (рис. 1).

В рамках проходившей в МИСиС III Международной научно-практической конференции «Прогрессивные литейные технологии», посвящённой 75-летию кафедры технологии литейных процессов, её участникам были продемонстрированы лабораторные установки кафедры, в том числе и оснащённые приборами ОВЕН (рис.2). Большинство представителей ведущих российских металлургических предприятий, в том числе и литейных заводов, отметили, что в производстве они часто используют продукцию ОВЕН и высказали общее удовлетворение тем, что студенты изучают устройство и работу современных контрольно-измерительных приборов.

### Заключение

Сотрудничество кафедры ТЛП МИСиС с компанией ОВЕН даёт положительные результаты и развивается в двух направлениях:

- повышение технического уровня и качества лабораторных работ по плавке и кристаллизации металлов и сплавов и затвердеванию отливок;
  - обучение студентов, а также специалистов-литейщиков в рамках программы повышения квалификации работе с современными отечественными контрольно-измерительными приборами.
- Нынешние студенты – будущие специалисты – смогут решать вопросы автоматизации литейных процессов и управлять эффективностью, надёжностью и культурой производства в литейных цехах. ■



## Вузовская программа компании ОВЕН

Компания ОВЕН развивает программу поддержки учебных заведений, проводящих подготовку молодых кадров для отечественной промышленности в области автоматизации технологических процессов.

В рамках программы компания бесплатно предоставляет приборы ОВЕН для организации лабораторных работ. В программе могут участвовать учебные заведения на всей территории России и стран СНГ.

Для успешной организации лабораторной работы специалисты компании окажут вам необходимую техническую поддержку, предложат оптимальную схему построения технологического процесса, а также выбор конфигурации приборов, используемых в работе.

**Правила сотрудничества по вузовской программе** подробно изложены на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

Для участия в программе необходимо выслать:

- координаты учебного заведения и фамилии ответственных лиц за организацию и проведение лабораторных работ;
- список специальностей, по которым будет проводиться обучение;
- заявку с перечнем необходимой продукции ОВЕН;
- описание учебной лабораторной работы, которое должно включать в себя ознакомление с функциональными возможностями и техническими характеристиками приборов ОВЕН.

Через 3–5 месяцев после получения оборудования ВУЗ высылает полное описание лабораторной работы и фотоотчёт об использовании приборов ОВЕН.

Подробности участия в программе можно уточнить у менеджера отдела рекламы Дмитрия Козлова по адресу: [pr@owen.ru](mailto:pr@owen.ru) или по телефону: (495) 221-60-64.

Вопросы и ответы

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

**1** На нашем предприятии ведутся работы по созданию системы автоматического управления на базе приборов OVEN. Мы планируем объединить приборы в сеть и подключить к компьютеру, а для их опроса написать собственное программное обеспечение. Для этого нам необходимо иметь описание протокола обмена OVEN. Как нам получить описание протокола?

С описанием протоколов обмена OVEN вы можете ознакомиться на сайте: [www.owen.ru](http://www.owen.ru). Эти материалы находятся в свободном доступе в разделе «Поддержка» – «Техническая документация». Более того, компания OVEN бесплатно предоставляет библиотеки стандартных функций и OPC-сервер. Для получения библиотек функций и OPC-сервера сделайте запрос по адресу [pavel@owen.ru](mailto:pavel@owen.ru)

**2** В измерителе-регуляторе OVEN TPM138 задействованы два входа, на которые поступают унифицированные токовые сигналы. Возможно ли организовать управление нагрузкой, используя величину разности этих сигналов? И второй вопрос. Какова будет величина сигнала на токовом выходе, если на одном входе 14 мА, на другом 8 мА, то есть разница составляет 6 мА?

Вычисленная разность сигналов может являться входной величиной для логического устройства (ЛУ) OVEN TPM138. Но токовый выход выдаёт только пропорциональный сигнал входной величины для ЛУ (в том числе и для разности), а не управляющий. Поэтому этот сигнал можно использовать только для регистрирующего устройства с входом 4...20 мА.

Ответ на второй вопрос. Каждому входному сигналу соответствует показание на индикаторе прибора. При выбранном масштабе нормировки (он может быть задан по вашему усмотрению) шкала 4...20 мА соответствует 0...100 единицам измерения (рис. 1), то есть сигнал 4 мА соответствует показанию на индикаторе 0, а 20 мА – показанию 100. Таким образом, 14 мА на первом входе соответствует значению 62.5. Заявленные на втором входе 8 мА соответствуют показанию на индикаторе 25.

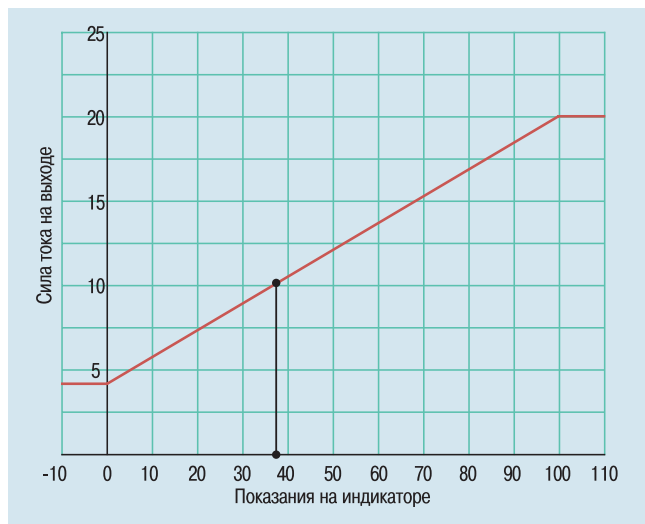


Рис. 1. Нормировочная шкала

Разность (14–8) мА соответствует разности (62,5–25 = 37,5) единиц измерений. Полученные 37,5 единиц измерений на токовом выходе (учитывая те же условия нормировки) составляют 10 мА на выходе прибора (рис. 1).

**3** Вопрос от дилера. Мы заказали двухканальные измерители-регуляторы OVEN 2TPM1A-Щ2N.TC.P. Подобные приборы мы давно уже получаем, но назывались они 2TPM1A-Щ2.TC.P (так проставлено в паспорте, в гарантийном талоне и на коробке). Существующее разночтение заинтересовало наших покупателей. Объясните, пожалуйста, в чём отличие этих моделей?

Уважаемые господа! С недавнего времени мы начали производство некоторых моделей приборов в новом корпусе «Щ2N». Это относится и к упомянутому измерителю-регулятору OVEN 2TPM1A-Щ2N.TC.P. Фактически это та же самая модель, но с улучшенными техническими характеристиками корпуса. У нового корпуса степень защиты лицевой панели IP54 (у старого корпуса – IP20).

В ближайшее время планируется полностью отказаться от производства приборов в старых корпусах (Щ2). На время переходного периода – при производстве двух типов корпусов – необходимо их различать. Поэтому в названии прибора в новом корпусе добавили букву «N». В будущем, когда старая модель корпуса будет снята с производства, мы вернёмся к привычному обозначению – без буквы «N».

**4** При формировании отчётов данных, собранных программой OPM v.2a, возникли сложности. Нельзя ли открыть структуру этих файлов?

Запрашиваемая вами структура OPM v.2a имеет следующий вид:

```
typedef struct TAGRECORDDOP:TAGRECORD
{bool blFirstRec; //признак записи первого значения величины}
TAGRECORDDOP,*LPTAGRECORDDOP;
typedef struct TAGRECORD
{ char DeviceName[50]; // Имя прибора
char TagName[10]; // Имя параметра
char TagValue[50]; // Значение
time_t TagTime; // Время записи
int TagChannel; // Канал
int TagInfo; // 0 – info, 1 – control }
TAGRECORD,*LPTAGRECORD;
```

Среда программирования VC++ v7.1.

**5** Наше предприятие приобрело измеритель-регулятор OVEN TPM101-IP. Он используется для регулирования давления. В качестве исполнительного механизма стоит насос с частотным преобразователем с управлением 4...20 мА. При включении режима автоматической настройки на токовом выходе наблюдается снижение величины тока до минимального значения 4 мА. Такое поведение некорректно. Подскажите, чем это может быть вызвано?

Возможные причины такого поведения прибора следующие:

- давление в системе устанавливалось при помощи двух насосов. Один из них находился в рабочем состоянии, при этом величина давления в системе равнялась 5,1 атм.;
- второй насос должен был обеспечивать требуемую величину давления в системе – 5,8 атм. (то есть уставка равна 5,8).

В соответствии с логикой автонастройки значение давления при пуске поддерживается в диапазоне «плюс – минус» 1 от уставки. Это означает, что управляющий сигнал на выходе TPM101 будет соответствовать минимальному уровню. Так как первый насос не позволяет опустить давление ниже 5,1 атм. да-

же при выключении второго насоса, то ТРМ101 продолжает выдавать управляющий сигнал 4 мА. Для обеспечения рабочего давления необходимо увеличить масштаб измеряемых сигналов таким образом, чтобы диапазон «плюс – минус» 1 от уставки не перекрывал весь рабочий диапазон. Поэтому предлагаю вместо показаний 5,1 – 5,8 атм, использовать индикацию 5100–5800 единиц измерения.

**6** Подскажите, возможно ли, используя таймер ОВЕН УТ24, решить следующую задачу. Необходимо обеспечить включение нагрузки (вентилятор) с задержкой 3 минуты при поступлении команды «Пуск» на УТ24. Далее работа вентилятора продолжается несколько часов до поступления команды «Стоп». Останов вентилятора должен произойти спустя 15 минут после поступления этой команды.

Да, такой режим управления можно организовать при помощи универсального таймера УТ24. Программа первого канала в данном случае выполняет функцию замыкания реле на максимально возможное время (99 часов, 59 мин, 59 сек).

Выполнение задачи задержки включения нагрузки обеспечивает также первый канал УТ24. В меню программирования существует параметр «время задержки выполнения программы первого канала», который обозначен t1dl.

Для обеспечения задержки выключения вентилятора необходимо задействовать второй канал УТ24. На него подаётся команда с внешнего выключателя, обеспечивающая останов вентилятора. Для формирования задержки выключения используем параметр t2dl («время задержки выполнения программы второго канала»). В программе таймера второго канала заложена возможность формирования импульса длительностью в одну секунду. Этот импульс путём соединения выхода второго канала с третьим входом УТ24 выполнит команду «Стоп», при этом реле первого канала разомкнётся до поступления следующей команды. Вход 3 используется для останова работы таймера. На рисунке 2 показана схема включения УТ24.

**7** Мы подключили 2-канальный измеритель ТРМ200 v. 010018 к компьютеру. Оприсов этот прибор при помощи написанной нами программы, получили следующий ответ: #GHGJROTVKHKRIKGTMLR. Помогите получить из этой посылки значение температуры.

В первую очередь поясню, что у ОВЕН ТРМ200 данные передаются в формате float24, то есть для перехода к формату float32 необходимо добавить нулевой старший байт.

Далее о расшифровке:

# GH GJ RO TV KH RI KG TM LR  
 Обрамление 0x01 0x03 0xb8 0xdf 0x41 0xb2 0x40 0xd6 0x5b  
 Расшифруем следующее:

Адрес = 1 (8-битовая адресация)

ASK = 0 (ответ на чтение)

Размер информативной части = 3 (нормально для float24)

0xb8 0xdf – hash-код параметра Pv

0x41 0xb2 0x40 – это и есть значение температуры в формате float24 (старшие разряды спереди). Для процессоров Intel такое представление нужно перевернуть, добавить старший нулевой байт и применить преобразования для строки в float. 0xd6 0x5b – CRC (контрольная сумма).

**8** У нас возникла необходимость использовать контроллер для систем приточной вентиляции ОВЕН ТРМ133 в работе с исполнительным механизмом с аналоговым управлением. Подскажите, каким образом можно настроить прибор?

ОВЕН ТРМ133 может работать в составе системы с регулирующим клапаном с аналоговым управлением. Для настройки ТРМ133 на работу с таким типом исполнительных механизмов вы можете воспользоваться одним из предложенных способов

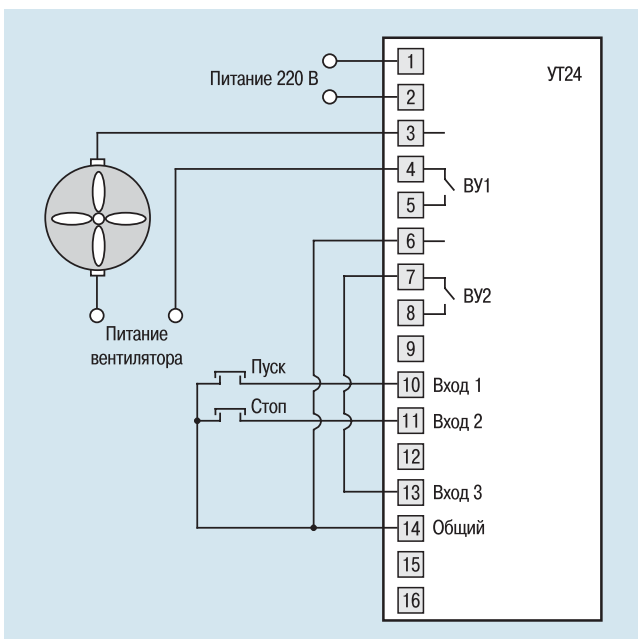


Рис. 2. Схема включения ОВЕН УТ24

программирования: задание параметров с передней панели или с помощью конфигуратора.

Для программирования прибора с передней панели прибора необходимо совершить ряд действий.

1. В группе **Настройки / Параметры / Служебные** установить параметр Idle в положение on, при этом прибор перейдёт в состояние ожидания.
2. В группе **Настройки / Параметры / Выходные устройства**:
  - выбрать группу параметров F.PC и войти в неё;
  - установить параметр op1 и op2 в положение off;
  - параметр SE.P задать равным 2.PoS;
  - вернуться к параметру op1 и установить его равным 5.
3. В группе **Настройки / Параметры / Служебные** установить параметр Idle = off.

Если программировать прибор с помощью конфигуратора, то следуйте следующему алгоритму:

1. **Машина состояний**:
  - установить значение Idle в положение «включен»;
  - записать изменение.
2. **Блоки Управления Исполнительным Механизмом**:
  - в БУИМ1 «ссылка № 1 на выходной элемент» и «ссылка № 2 на выходной элемент» установить в положение «не задействован»;
  - записать изменение;
  - в параметре SE.P (тип ИМ) установить значение 2.PoS;
  - записать изменение;
  - в БУИМ1 «ссылка № 1 на выходной элемент» указать – ВЭ № 5;
  - записать изменение.
3. **Машина состояний**:
  - установить значение Idle в положение «выключен»;
  - записать изменение.

**9** Подскажите, пожалуйста, можно ли использовать преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 ОВЕН АС3-М-220 с модулями ввода ICP DAS?

Преобразователь ОВЕН АС3-М-220 является универсальным, и поэтому он функционирует и с приборами ОВЕН, и с приборами сторонних производителей. ■

**Анкета**

29

**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)



Предприятие: \_\_\_\_\_

Вид деятельности (краткое описание выпускаемой продукции и/или предоставляемых услуг): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Фамилия, имя, отчество: \_\_\_\_\_

Должность: \_\_\_\_\_

Электронный адрес (E-mail): \_\_\_\_\_ Телефон, факс: \_\_\_\_\_

**Адрес предприятия для получения корреспонденции:**

Почтовый индекс: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Количество работающих на вашем предприятии:**

до 10 чел.  до 50 чел.  до 100 чел.  до 1000 чел.  свыше 1000 чел.

**Ваша фирма использует средства автоматизации для:**

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> собственных нужд предприятия   | <input type="checkbox"/> нужд НИОКР |
| <input type="checkbox"/> комплектации серийных изделий  | <input type="checkbox"/> продажи    |
| <input type="checkbox"/> реализации проектов «под ключ» |                                     |

**Какая продукция необходима вашей фирме?**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> PLC (программируемые логические контроллеры)                                     | <input type="checkbox"/> датчики и первичные преобразователи |
| <input type="checkbox"/> измерители-регуляторы температуры  | <input type="checkbox"/> устройства контроля и защиты        |
| <input type="checkbox"/> взрывоопасное/искрозащитное оборудование   | <input type="checkbox"/> модули ввода/вывода                 |
| <input type="checkbox"/> контроллеры для технологического оборудования                                    | <input type="checkbox"/> блоки питания                       |
| <input type="checkbox"/> контроллеры для холодильных машин  | <input type="checkbox"/> усилители                           |
| <input type="checkbox"/> счётчики, таймеры, измерители расхода  | <input type="checkbox"/> приборы для управления насосами,    |
| <input type="checkbox"/> контроллеры для систем отопления и горячего водоснабжения и приточной вентиляции | <input type="checkbox"/> сигнализаторы уровня                |
|   | <input type="checkbox"/> другое                              |

**На какую версию журнала вы хотите подписаться? (по странам СНГ только электронная подписка)**

электронная  бумажная

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

**Наш сайт: [www.owen.ru](http://www.owen.ru). E-mail: [aip@owen.ru](mailto:aip@owen.ru)**

**Тел. редакции: (495) 221-6064, факс: (495) 171-8089**