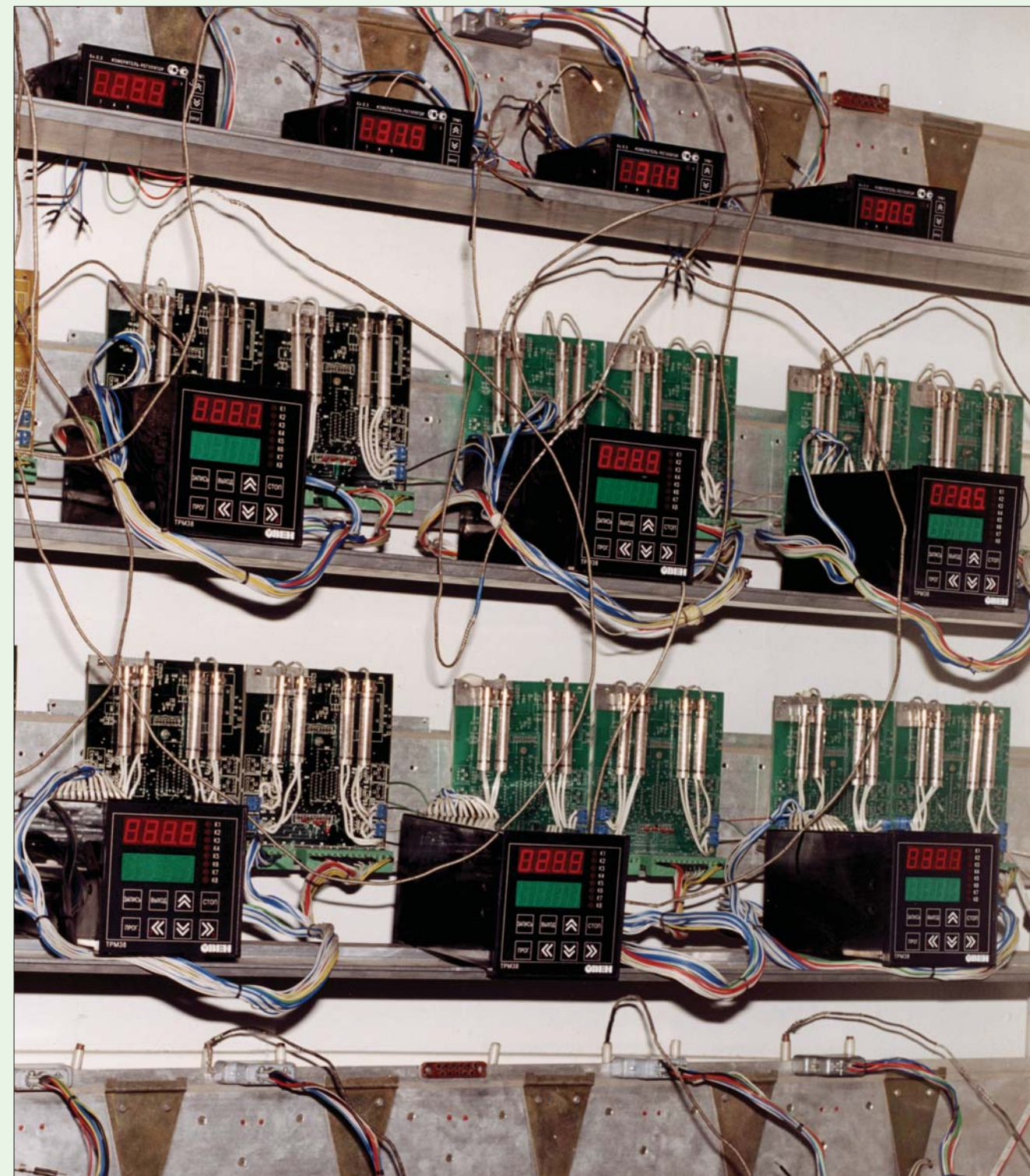


Автоматизация

БЕСПЛАТНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБОЗРЕНИЕ

Производство

1' 2003



Азбука успеха для производителя современного оборудования - функциональная надёжность и привлекательный внешний вид

Технология трафаретной печати позволяет изготавливать многоцветные лицевые панели приборов, пульта управления, гибкую плёночную клавиатуру, шильд-этикетки, а также визитки, настольные календари и многое другое.

- Вырубные штампы придают любую форму изделиям, в т. ч. отверстиям для индикаторов
- Цветовые решения зависят только от желаний заказчика
- Клеевой слой позволяет в считанные секунды завершить монтаж
- Выпуклые кнопки улучшают эргономичность панелей

*Защитный слой надёжно защищает от повреждений, позволяет достигать степени защиты IP65 и маслбензостойкости
Рабочий температурный диапазон от -40°C до + 50°C*



Лицевые панели приборов



Шильд-этикетка



Пульта управления и гибкие плёночные клавиатуры

- Количество кнопок, их расположение и общий внешний вид клавиатуры выбирает заказчик
- Возможно изготовление кнопок с тактильным эффектом: усилие нажатия всего 2,5 ...4,5 Н
- Подключение клавиатуры к печатной плате осуществляется гибким шлейфом, который может быть оснащен разъемом с шагом 1...2,54 мм



109456 Москва, 1-й Вешняковский пр-д, д. 2
Тел. (095) 741-20-91
Факс. (095) 188-85-81
E-mail: trafaret@owen.ru
Адрес в интернет: www.owen.ru

Учредитель и главный редактор:
Марина Зайцева

Редакторы:
Александр Матвеев
Татьяна Назарова
Светлана Фролова

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

www.owen.ru
air@owen.ru

тел.: **(095) 709-33-64,**
факс: **(095) 174-88-39**

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

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

Напечатан на Чеховском полиграфкомбинате,
тираж 25000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ КОМПАНИИ ОВЕН

- 2 ТРМ101. Новый ПИД-регулятор ОВЕН**
ОВЕН представляет новый ПИД-регулятор, являющийся функциональным аналогом регуляторов OMRON и JUMO. Основными достоинствами прибора являются: два современных алгоритма автонастройки, обеспечивающих высокую точность определения коэффициентов регулирования, универсальный вход для подключения широкого спектра датчиков, два выхода для управления нагрузкой и сигнализацией, встроенный интерфейс RS-485.
- 8 ЭРВЕН. Регулятор для кондиционера**
Налажен выпуск электронного регулятора скорости вращения вентилятора, обеспечивающего адаптацию кондиционера к российским морозам
- 10 ТРМ501. Полгода эксплуатации**
Подводятся первые итоги эксплуатации реле-регулятора с таймером, предназначенного для управления технологическими процессами, требующими соблюдения временных режимов
- 12 Новые алгоритмы для САУ-МП**
Библиотека алгоритмов контроллера САУ-МП пополнилась новыми вариантами логики работы прибора
- 14 УКТ38-Щ4. Модернизация восьмиканального устройства контроля температуры**
Начато производство модернизированного микропроцессора, обладающего расширенным спектром обслуживаемых датчиков, усовершенствованными алгоритмами коррекции, повышенными помехоустойчивостью и скоростью опроса датчика, возросшими возможностями логики и аварийной сигнализации
- 16 Сложные промышленные условия — среда работы МПР51-Щ4**
Освоено производство модернизированного регулятора температуры и влажности, обладающего повышенными помехоустойчивостью и надежностью
- 20 Коротко о новом**
Выпущены в корпусе для крепления на DIN-рейку приборы 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12; выпущен прибор 2ТРМ1, работающий от сети с напряжением от 85 до 265 В; подготовлено производство новых блоков питания серий БП30 и БП12; модернизированы приборы УТ24, СИ8, БУСТ, АС2, АС3 и ПКП1

РЫНОК

- 22 Емкостные бесконтактные выключатели**
- 24 Карьера инженера Черепанова**
- 26 Печи, выпущенные нами, работают по всей стране**
- 28 Российский цифровой асинхронный сервопривод**

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ. ХОЛОДИЛЬНИКИ И КОНДИЦИОНЕРЫ

- 30 Сплит-системы. Адаптация к температурам до -30° С**

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ. ЖКХ

- 32 За отопление можно платить меньше**

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- 33 Система управления испарительной установкой химводоочистки ТЭЦ на базе регулятора ОВЕН ТРМ34**
- 34 Цифровое управление вентиляционными системами**

ВЫСТАВКИ

- 36 Время новых проектов**

ДИАЛОГ С ЧИТАТЕЛЕМ

- 38 Вопросы и ответы**
- 40 Анкета**

Необходимость постоянно повышать качество продукции диктует все более жесткие требования к производственным мощностям, которые сегодня уже невозможно представить без высокого уровня автоматизации, уменьшающей влияние человеческого фактора на конечный результат. Основными критериями, предъявляемыми производителями оборудования к средствам автоматизации, стали многофункциональность, возможность интеграции в единую информационную сеть предприятия, но в то же время надежность и удобство в эксплуатации.

Все эти пожелания потребителей были учтены при подготовке к выпуску нового ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ101.

Функциональными прообразами для разработки нового прибора были выбраны наиболее популярные регуляторы OMRON и JUMO. Особое внимание было уделено автономной настройке ПИД-регулятора. В ТРМ101 применен новейший способ автонастройки, состоящий из алгоритмов предварительной настройки и точной подстройки, который позволяет добиться высокой точности регулирования на подавляющем большинстве объектов. Российской промышленностью производится немало регуляторов с различными алгоритмами предварительной настройки, однако точную подстройку, позволяющую корректировать коэффициенты ПИД-регулятора во время работы, пока можно было встретить только у ведущих зарубежных производителей.

К другим достоинствам ТРМ101 можно отнести наличие универсального входа для подключения широкого перечня измерительных датчиков, встроенный интерфейс RS-485, позволяющий интегрировать прибор в АСУ ТП предприятия, возможность дистанционного управления, а также ряд дополнительных параметров ПИД-регулятора, таких как ограничение выходной мощности и скорости изменения выходного сигнала и т.д.

В статье мы подробнее расскажем об особенностях работы ТРМ101.

ТРМ101. Новый ПИД-регулятор от компании ОВЕН

Илья НОВИКОВ

Конструкция прибора. Управление прибором

Специально для ТРМ101 был разработан новый миниатюрный корпус из легкой полупрозрачной пластмассы с габаритными размерами 48×48×102 мм и степенью защиты IP54 со стороны лицевой панели (рис. 1). Корпус имеет два вида крепления для установки в щит: хомут, позволяющий оперативно закреплять и снимать прибор (рис. 1, а), и фиксаторы для более плотного и жесткого крепления (рис. 1, б).

Управлять прибором можно с помощью меню кнопками, находящимися на лицевой панели, или по интерфейсу RS-485. Меню содержит программируемые параметры для настройки прибора, индицируемые параметры (текущее значение измеряемого параметра, выходная мощность ПИД-регулятора) и сервисные функции (запуск или остановка прибора, запуск автонастройки и т.п.). Параметры меню и их значения можно просматривать и изменять, не прерывая работы прибора. Доступ к меню можно заблокировать и управлять прибором только по интерфейсу RS-485. Также прибор можно запускать или останавливать, замыкая ключ на его втором входе.

Просмотр меню осуществляется с помощью двух четырехразрядных цифровых светодиодных индикаторов (рис. 2), которые отображают название параметра (верхний) и его значение (нижний). При индикации измеряемого параметра на верхнем индикаторе отображается его текущее значение, а на нижнем — уставка. Точечные индикаторы отображают текущее состояние прибора, например срабатывание сигнализации, включение выходных устройств, запуск и окончание автонастройки и т.п. Функционально ТРМ101 можно разделить на несколько блоков, представленных на рис. 3.

Универсальный вход

Одно из преимуществ ТРМ101 — это универсальный вход для подключения измерительных датчиков (вход 1 на рис. 3). Под универсальностью входа подразумевается возможность подключения практически всех используемых в производственной практике датчиков температуры, а также датчиков с унифицированным выходным сигналом тока или напряжения (например, для измерения давления).

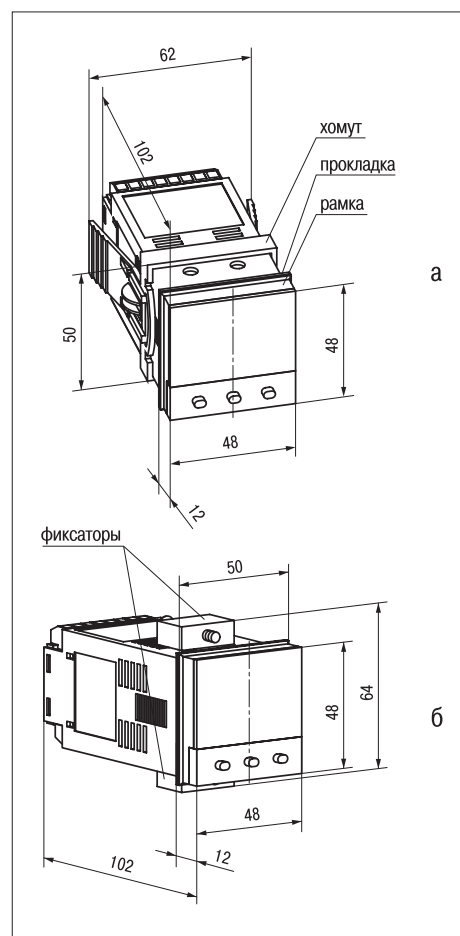


Рис. 1. Корпус ТРМ101: а — крепление хомутом; б — крепление фиксаторами

Таблица 1

Наименование и НСХ датчика или сигнала	Диапазон измерений	Предел допустимой осн. погрешности, %	Разрешающая способность
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ Р 50353			
TSM 50M $W_{100} = 1,426$	-50...+200 °C	0,5	0,1°C
TSM 50M $W_{100} = 1,428$	-190...+200 °C	0,5	0,1°C
TСП 50П $W_{100} = 1,385$	-200...+750 °C	0,5	0,1°C
TСП 50П $W_{100} = 1,391$	-200...+750 °C	0,5	0,1°C
TSM 100M $W_{100} = 1,426$	-50...+200 °C	0,5	0,1°C
TSM 100M $W_{100} = 1,428$	-190...+200 °C	0,5	0,1°C
TСП 100П $W_{100} = 1,385$	-200...+750 °C	0,5	0,1°C
TСП 100П $W_{100} = 1,391$	-200...+750 °C	0,5	0,1°C
Термопреобразователь сопротивления по DIN 43760			
Pt 100	-200...+750 °C	0,5	0,1°C
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651			
TSM гр.23	-50...+200 °C	0,5	0,1°C
TСП гр.21	-200...+600 °C	0,5	0,1°C
Термопары по ГОСТ Р 8.585			
ТХК (L)	-200...+800 °C	0,5	0,1°C
ТЖК (J)	-200...+1200 °C	0,5	1°C
ТНН (N)	-200...+1300 °C	0,5	1°C
ТХА (K)	-200...+1300 °C	0,5	1°C
ТПП (S)	0...+1750 °C	0,5	1°C
ТПП (R)	0...+1750 °C	0,5	1°C
ТПР (B)	200...+1800 °C	0,5	1°C
ТВР (A-1)	0...+2500 °C	0,5	1°C
ТВР (A-2)	0...+1800 °C	0,5	1°C
ТВР (A-3)	0...+1600 °C	0,5	1°C
ТМК (T)	-200...+400 °C	0,5	0,1°C
Сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011			
0...5 мА	0...100%	0,5	0,1 %
0...20 мА	0...100%	0,5	0,1 %
4...20 мА	0...100%	0,5	0,1 %
-50,0...+50 мВ	0...100%	0,5	0,1 %
0...1 В	0...100%	0,5	0,1 %

Примечание. W_{100} — отношение сопротивления датчика, измеренного при температуре 100 °C, к его сопротивлению, измеренному при 0 °C

В сочетании с различными датчиками ТРМ101 может измерять температуры от -200 °C до 2300 °C.

При программировании прибора пользователю необходимо только задать код типа датчика. Перечень датчиков, с которыми может работать прибор, приведен в табл. 1.

Регулирование в ТРМ101. ПИД-регулятор и автонастройка

Практика показала, что наибольшая точность регулирования достигается при применении ПИД-регуляторов. Как известно, выходной сигнал ПИД-регулятора зависит от действия трех составляющих: пропорциональной, дифференциальной и интегральной. Степень влияния каждой из них определяется своим коэффициентом

— полосой пропорциональности, постоянными времени дифференцирования и интегрирования. Перед началом работы регулятор необходимо настроить, подобрав эти коэффициенты. Это весьма трудоемкая операция, которая требует специальных знаний по теории автоматического регулирования.

В современных приборах используются различные алгоритмы автонастройки, позволяющие автоматически определять коэффициенты ПИД-регулятора. Однако, как правило, автонастройку можно проводить только во время наладки на специально подготовленном оборудовании, т.к. в этом режиме возможны большие выбросы температуры, что может отрицательно повлиять на качество готовой продукции.

Особенно остро проблема подбора коэффициентов стоит для объектов, парамет-

тры которых меняются в процессе работы в зависимости от технологической операции, например при изменении рабочей температуры печи или объема ее загрузки.

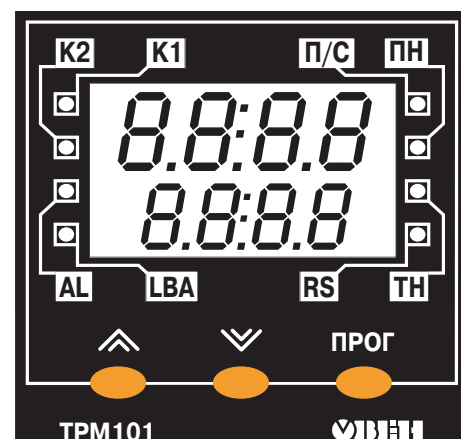


Рис. 2. Лицевая панель ТРМ101

Разработчики ОВЕН применили новый способ автонастройки, разработанный совместно с сотрудниками МЭИ, который значительно повышает точность определения коэффициентов и применим для подавляющего большинства объектов. Его основное преимущество состоит в том, что в прибор заложено два алгорит-

ма: предварительной автонастройки и точной подстройки.

Предварительная автонастройка (подобная применяемой большинством производителей ПИД-регуляторов) является отдельным режимом работы прибора и осуществляется при наладке. В ходе этой настройки прибор вычисляет приближен-

ные значения коэффициентов ПИД-регулятора и заносит их в память. Тесты показали, что после предварительной автонастройки колебания температуры не превышали 2 °С.

Точную подстройку пользователь может использовать во время работы, например, после загрузки печи или установ-

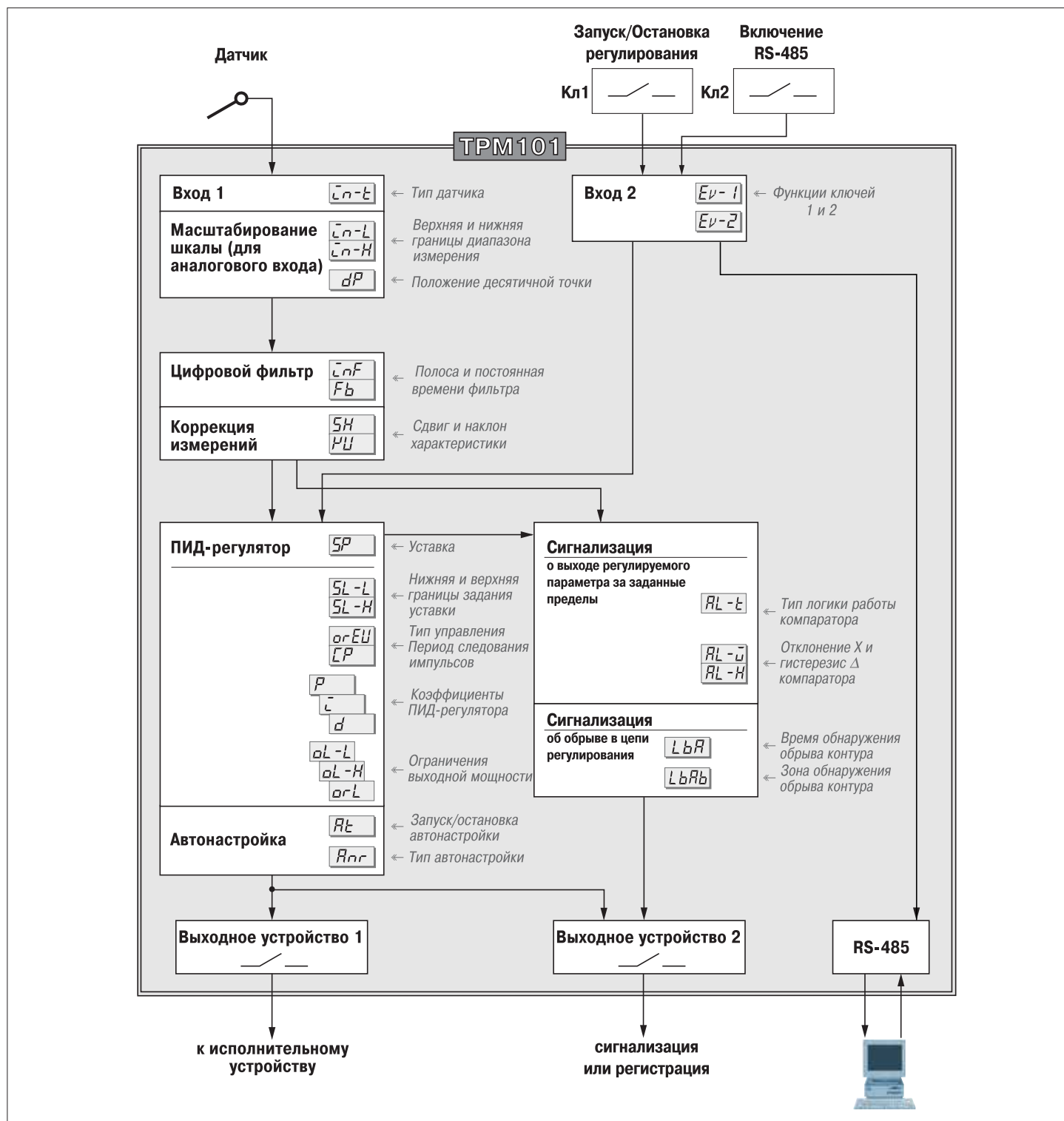


Рис. 3. Функциональная схема прибора

Таблица 2

Модификации	ВУ1		ВУ2	
	Тип устройства	Рекомендации к использованию	Тип устройства	Рекомендации к использованию
ТРМ101-Р.Р	э/м реле	регулирование	э/м реле	сигнализация
ТРМ101-Р.И	э/м реле	регулирование	ЦАП с выходом 4...20 мА	регистрация
ТРМ101-К.Р	транзисторная оптопара	регулирование	э/м реле	сигнализация
ТРМ101-К.И	транзисторная оптопара	регулирование	ЦАП с выходом 4...20 мА	регистрация
ТРМ101-С.Р	симисторная оптопара	регулирование	э/м реле	сигнализация
ТРМ101-С.И	симисторная оптопара	регулирование	ЦАП с выходом 4...20 мА	регистрация
ТРМ101-И.Р	ЦАП с выходом 4...20 мА	регулирование	э/м реле	сигнализация
ТРМ101-И.И	ЦАП с выходом 4...20 мА	регулирование	ЦАП с выходом 4...20 мА	регистрация

ки другой рабочей температуры, когда параметры объекта меняются, и точность регулирования снижается. Для этого необходимо задать допустимые границы отклонения температуры от уставки и запустить подстройку, не прерывая регулирования. Точность регулирования после подстройки составляет около 0,5 °С. Однако в ходе подстройки система совершает несколько колебаний в допустимых границах и только затем выходит на точное поддержание температуры.

Дополнительные параметры ПИД-регулятора. Ограничения управляющего воздействия. Интегральное насыщение

Несмотря на универсальность метода ПИД-регулирования существует ряд объектов, для которых необходима его корректировка.

Например, в системе парового отопления резкое изменение управляющего воздействия ПИД-регулятора может привести к аварийной ситуации: при скачкообразном увеличении давления возможен разрыв трубопровода, а при полном закрытии задвижки — размораживание всей системы.

В ТРМ101 заложен ряд дополнительных параметров, позволяющих учесть особенности регулируемого объекта:

— ограничение скорости изменения управляющего сигнала, обеспечивающее плавное открытие клапана (рис. 4);

— ограничение минимальной выходной мощности, предотвращающее полное закрытие задвижки и обеспечивающее минимально безопасный уровень выходного сигнала регулятора для поддержания работоспособности системы (рис. 5);

— ограничение максимальной выходной мощности, применяющееся для плавного разогрева системы со слишком мощным нагревателем (рис. 5).

Специалистам известно, что при регулировании инерционных систем по ПИД-закону, на этапе выхода на уставку возникает перерегулирование, в результате которого значение измеряемого параметра может превысить аварийный уровень (кривая II на рис. 6). Причина этого — длительное достижение температуры уставки и, следовательно, большое значение накопленной интегральной составляющей. Этот эффект называется интегральным насыщением. Полезное действие интегральной составляющей начинается в зоне, близкой к уставке. Поэтому для ограничения зоны действия интегральной составляющей в ТРМ101 введен специальный параметр (кривая I на рис. 6).

Управление исполнительными механизмами. Выходные устройства прибора

Для управления в ТРМ 101 используется ВУ1 — первое выходное устройство. В зависимости от его типа, прибор обеспечивает управление любыми исполнительными механизмами, требующими ключевого (вкл./выкл.) или аналогового регулирования: нагревателями, холодильными установками, задвижками и т.п.

К ключевым выходным устройствам относятся электромагнитное реле, транзисторная оптопара и симисторная оптопара; к аналоговым — преобразователь ЦАП с токовым выходом 4...20 мА.

Ключевые выходные устройства могут управлять электромеханическим коммутационным устройствами (пускателями, реле) или полупроводниковыми элементами (твердотельными реле, симисторами, тиристорами).

Аналоговый выход можно использовать для подключения к электронным регуляторам мощности (например, к БУСТ, производства ОВЕН, рис. 7), частотным преобразователям, клапанам с токовым управлением и т. п.

Система управления, построенная на основе ТРМ101 с ключевым выходом, реализует ШИМ-регулирование. Для изменения уровня напряжения на нагрузке необходимо использовать ТРМ101 с аналоговым выходом и электронным регулятором мощности.

Второе выходное устройство ВУ2 используется для сигнализации либо для регистрации. Устройство сигнализации подключают к электромагнитному реле. Ре-

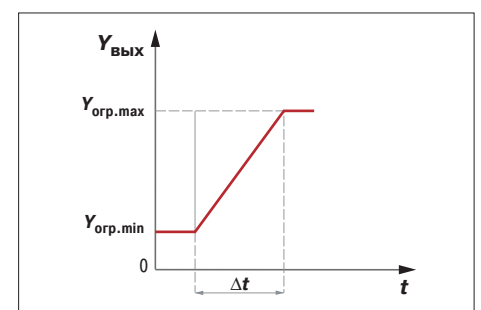


Рис. 4. Ограничение скорости изменения управляющего сигнала по закону $v_{огр} = (Y_{огр.max} - Y_{огр.min}) / \Delta t$

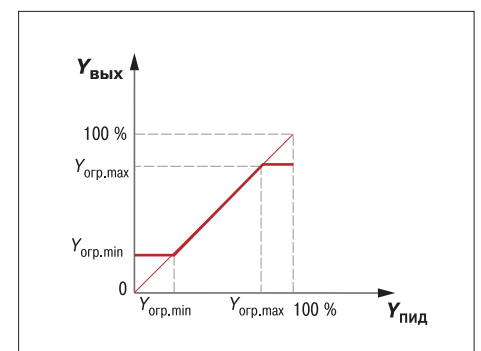


Рис. 5. Ограничение минимальной и максимальной выходной мощности.

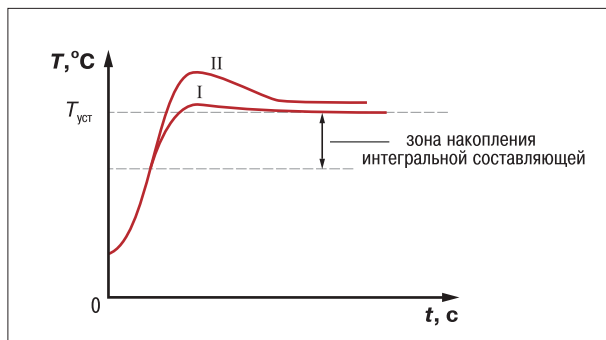


Рис. 6. Эффект интегрального насыщения

гистратор, в качестве которого чаще всего используются самописцы или платы АЦП, встроенные в персональный компьютер, подключают к ЦАП 4...20 мА.

Модификации ТРМ101 и соответствующие им выходные устройства приведены в табл. 2.

Сигнализация о процессе регулирования

В ТРМ101 реализовано два типа сигнализации: о выходе параметра за заданные пределы и об обрыве в цепи регулирования.

Для сигнализации о выходе регулируемого параметра за заданные пределы в ТРМ101 используется реле (ВУ2), для которого в зависимости от системы регулирования пользователь может задать тип логики и порог срабатывания X.

В ТРМ101 заложено семь типов логики срабатывания реле (рис. 8):

- 1) измеренное значение превышает уставку регулятора на X;
- 2) измеренное значение меньше уставки регулятора на X;
- 3) измеренное значение выходит за заданный диапазон;
- 4) измеренное значение находится в заданном диапазоне;

В некоторых системах при выходе на уставку может произойти ложное срабатывание сигнализации. Чтобы это предотвратить можно задать логику реле с блокировкой первого срабатывания:

- 5) анал. п. 1 с блокировкой 1-го срабатывания;
- 6) анал. п. 2 с блокировкой 1-го срабатывания;
- 7) анал. п. 3 с блокировкой 1-го срабатывания;

Диаграммы типов 5 — 7 совпадают с диаграммами типов 1, 2, 3.

Функция сигнализации об обрыве в цепи регулирования (в импортных аналогах она называется LVA) введена в регуляторы ОВЕН впервые. Ее действие осно-

вывается на том, что в случае обрыва в цепи регулирования при подаче управляющего воздействия значительное регулируемое параметра не меняется. Два параметра — «время диагностики обрыва цепи» и «зона контроля при обрыве цепи» обеспечивают работу сигнализации об обрыве.

На рис. 9 приведен пример срабатывания сигнализации об обрыве. В точке А (рис. 9, а) нагреватель вышел из строя, и температура начинает уменьшаться. ПИД-регулятор (рис. 9, б) увеличивает мощность выходного сигнала Y, контролируя отклик системы. Поскольку рассогласование между уставкой и текущим значением температуры продолжает расти, Y достигает 100%. В момент достижения выходной мощности 100% прибор включает отсчет времени диагностики обрыва цепи. Сигнализация об обрыве в цепи сработает, если за это время рассогласование сократится на величину, меньшую "зоны контроля при обрыве в цепи", или увеличится (рис. 9, в).

Сигналы о выходе параметра за заданные пределы и об обрыве цепи коммутируются через логическую схему "ИЛИ" на одно выходное устройство. Это означает, что если одна из них сработает, то выходное устройство включается.

Интерфейс RS-485

Для работы в сети в ТРМ101 имеется встроенный интерфейс RS-485. Обмен данными ведется по протоколу ОВЕН, который обеспечивает прием и передачу любых программируемых параметров прибора для регистрации, задания новых параметров регулирования и т.п. В качестве программного обеспечения можно использовать SCADA-систему ОВЕН ОРМ или любое другое программное обеспечение при наличии специального драйвера.

Прибор можно подключать через преобразователь RS-485"RS-232 (например,

ОВЕН АС3) к последовательному порту персонального компьютера для программного обеспечения программирования или регистрации данных.

Краткая справка

RS-485 поддерживает многоточечные соединения, обеспечивая создание сетей с количеством узлов до 256 и передачу данных на расстояние до 1200 м. При использовании повторителей количество подключенных узлов и расстояние передачи может быть увеличено. Для соединения приборов применяется экранированная витая пара проводов, к которым предъявляются следующие требования: сечение не менее 0,2 мм² и погонная емкость не более 60 пф/м.

Все приборы в сети соединяются в последовательную шину (рис. 10). Для предотвращения влияния помех к клеммам приборов, находящихся на концах линии

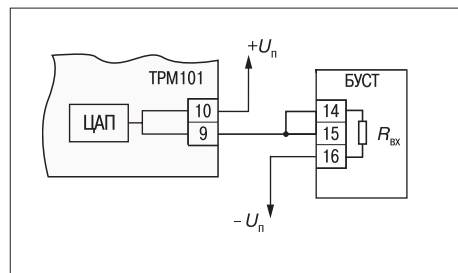


Рис. 7. Схема подключения к усилителю мощности ОВЕН БУСТ

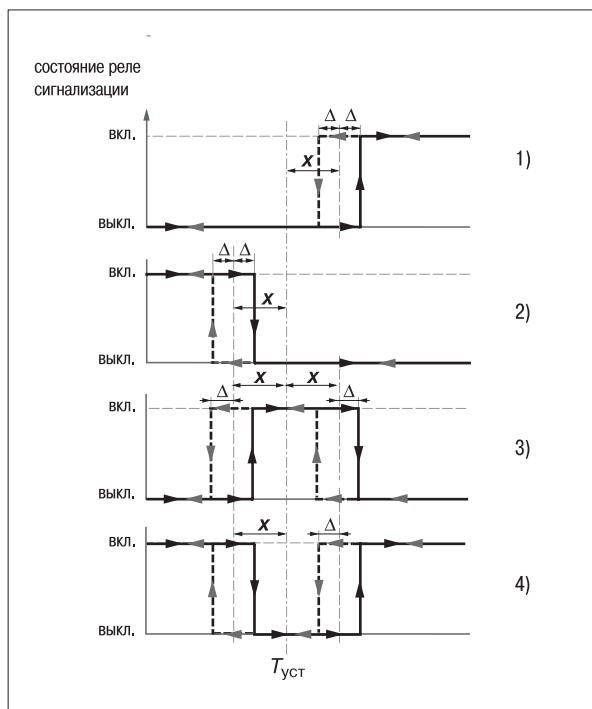


Рис. 8. Диаграммы срабатывания реле по типам логики 1-4; X — порог срабатывания; D — зона возврата (гистерезис)

связи, подключаются с обоих концов согласующие резисторы $R_{\text{согл}} = 120 \text{ Ом}$. На промежуточных приборах в линии согласующие резисторы не устанавливаются.

Дистанционное управление

Помимо управления по RS-485 в TPM101 существует возможность дистанционного управления с помощью двух ключей Кл1 и Кл2, подсоединенных к дополнительному входу TPM101 (вход 2 на рис. 3). Оператор, находящийся у пульта управления, может осуществлять запуск и остановку процесса регулирования ключом Кл1 или переходить на управление по интерфейсу RS-485 ключом Кл2. Команды, поступающие от ключей, имеют приоритет над управлением кнопками, что позволяет оператору контролировать процесс, находясь в удалении от прибора.

Помехоустойчивость

TPM101 предназначен для промышленного использования, поэтому особое внимание при его создании было уделено помехоустойчивости.

При работе в условиях промышленных помех сигнал с датчика может быть сильно зашумлен. Чтобы сократить их негативное влияние в прибор введен двухступенчатый цифровой фильтр: на первой ступени устраняются сильные единичные помехи (рис. 11), на второй — шумовые составляющие сигнала с помощью экспоненциального сглаживания (рис. 12).

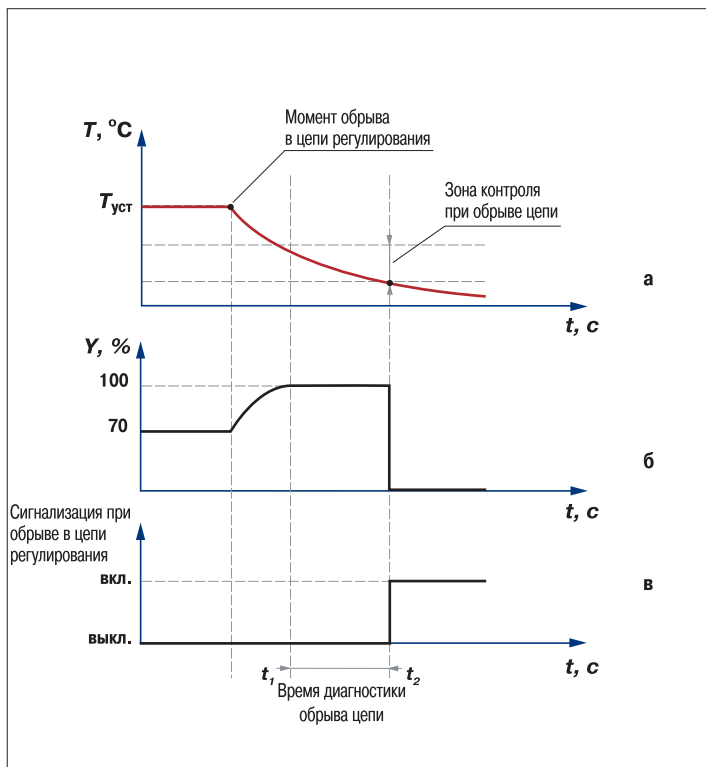


Рис. 9. Пример обрыва в цепи регулирования:
 а — температурный график;
 б — зависимость выходного сигнала от времени;
 в — срабатывание сигнализации

Импульсный источник питания обеспечивает устойчивую работу прибора при колебаниях напряжения питающей сети 85...265 В переменного тока частотой 50...60 Гц.

Послесловие

Мы надеемся, что наша новая разработка завоюет популярность среди пользователей и займет достойное место в современном мире промышленной автоматики. Отдел новых разработок ОВЕН будет ждать ваших отзывов о TPM101 по электронному адресу razrab@owen.ru и будет благодарен за информацию, особенно в период внедрения прибора.

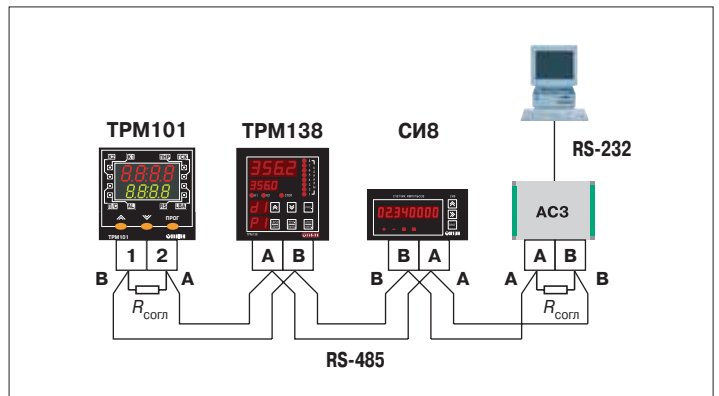


Рис. 10. Схема подключения приборов в сети RS-485

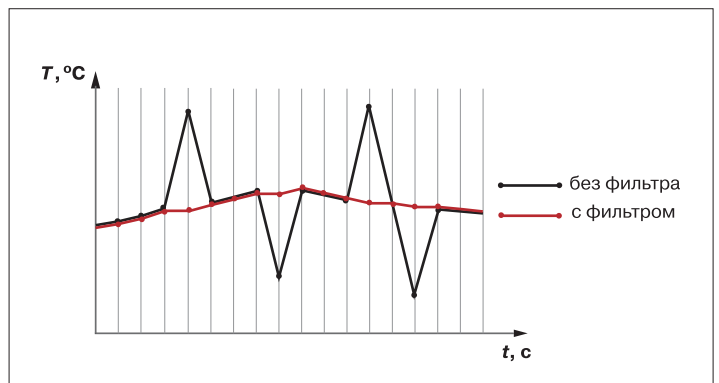


Рис. 11. Фильтрация единичных помех

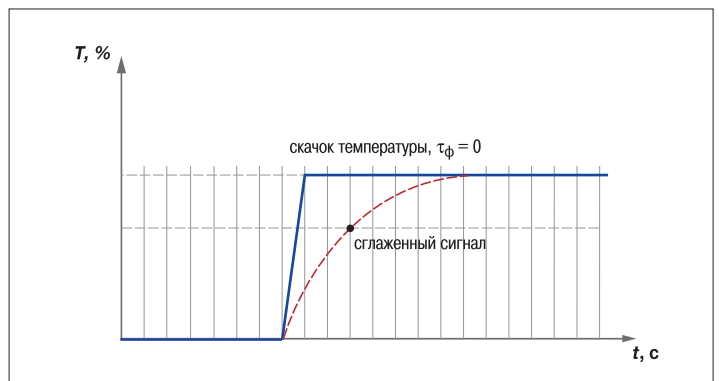


Рис. 12. Сглаживание входного сигнала

ЭРВЕН. Регулятор для кондиционера

Регулятор ЭРВЕН (Электронный Регулятор скорости вращения ВЕНтилятора), выпуск которого начала компания ОВЕН, предназначен для регулирования числа оборотов вентилятора кондиционера с мотором мощностью до 500 Вт.

Он позволяет поддерживать температуру в диапазоне от 0 до 50 °С, и адаптировать сплит-системы, работающие в режиме охлаждения, к температуре до -30 °С. ЭРВЕН поддерживает заданное давление конденсации путём изменения производительности (частоты вращения) однофазного двигателя вентилятора и устанавливается в наружном блоке кондиционера холодопроизводительностью до 6,0 кВт.

Дифференциал регулируемых температур можно изменять от 3 до 10 градусов. Датчик регулятора гальванически развязан от питания прибора. Исполнительным устройством регулятора может быть не только вентилятор кондиционера, поэтому ЭРВЕН может обслуживать также системы вентиляции, отопления и автоматизации технологических процессов

Особенности зимнего запуска

Что для кондиционера хуже всего зимой? Запуск в мороз, когда температура конденсатора и компрессора равна уличной: в этот момент интенсивное вращение вентилятора удлиняет время выхода на стационарный режим (для понимания глубины проблемы достаточно взглянуть на рис. 1). Результатом этого становится обмерзание испарителя, перегрев двигателя компрессора, а значит, снижение холодопроизводительности всей установки. Избежать «обморожения» и сберечь кон-

Юрий БАТОВ, Алексей КУПЕЕВ

диционер помогает снизить скорость вращения вентилятора до момента оптимизации давления конденсации. В то же время требование снижения скорости вращения не гарантирует надежный пуск мотора вентилятора из-за возможного замерзания смазки подшипников. Эту дилемму устраняют подачей на мотор номинального напряжения питания (220 В) в течение четырех секунд: в результате мотор вентилятора уверенно запускается на максимальных оборотах. По прошествии четырех секунд режим запуска завершается, после чего скорость вращения вентилятора определяется только температурой датчика.

До сих пор задачу снижения скорости в момент запуска выполнял лишь широко известный регулятор FASEC-33, производимый фирмой Eliwell. Компания ОВЕН наладила выпуск аналогичных изделий, от своего прототипа отличающихся в основном скромной ценой и более широкими функциональными возможностями.

ЭРВЕН не только регулирует скорость вращения вентилятора, но и отображает на своем индикаторе текущие значения относительной скорости вращения вентилятора и температуры. ЭРВЕН имеет защиту от обрыва и короткого замыкания датчика — при возникновении любой из этих неисправностей прибор диагностирует аварийную ситуацию и выдает сооб-

щение на индикатор, а вентилятор включается на полную мощность.

Принцип работы регулятора

Понять принцип работы регулятора можно, взглянув на его функциональную схему, приведенную на рис. 2.

Температуру воздушного конденсатора кондиционера измеряет так называемый РТС-датчик (Positive Temperature Coefficient) — датчик с положительным температурным коэффициентом.

С ЭРВЕНом обычно используют полупроводниковый термистор КТУ 81-110, устанавливаемый на трубопроводе конденсатора. Сигнал датчика преобразуется на входе и попадает в цифровой фильтр, который удаляет случайные пики и провалы, а также различные наводки.

П-регулятор поддерживает заданное пользователем значение температуры (уставку) $T_{уст}$, изменяя скорость вращения вентилятора $V_{вращ}$. График зависимости скорости вращения от температуры конденсатора показан на рис. 3. Крутизна характеристики определяется величиной зоны пропорциональности регулятора (дифференциалом), которая также задается при программировании прибора.

Выходное устройство (ВУ) выполнено на основе симистора, угол открытия которого изменяется П-регулятором, меняя тем самым скорость вращения вентилятора.

Технические характеристики прибора ЭРВЕН приведены в таблице.

Как правило, зимой температура в середине воздушного конденсатора, т. е. в месте установки датчика, меньше температуры уставки, а значит скорость вентилятора будет минимальной (зона I на рис. 3).

Заводская установка температуры уставки равна 35 °С, а минимальная ско-

Таблица. Технические характеристики прибора

Характеристики прибора	Значения
Напряжение питания	220 В 50 Гц
Тип входного датчика	РТС-датчик
Рабочий диапазон температур датчика	- 50 ... +50 °С
Уставка температуры	0 ... + 50 °С
Дискретность установки температуры	1 °С
Пределы изменения дифференциала	3 ... 10 °С
Дискретность установки дифференциала	1 °С
Пределы регулирования скорости вращения вентилятора	20 ... 100 %
Дискретность установки минимальной скорости вращения	1 %
Тип выхода	Симистор
Тип корпуса	Щ2
Габаритные размеры	96×48×100 мм
Степень защиты	IP20

рость вращения вентилятора равна 20 % от максимальной (точка А на рис. 3). Именно эти значения температуры и скорости вращения являются оптимальными, обеспечивающими наиболее стабильную работу кондиционера, тем не менее пользователь может их корректировать в режиме программирования.

По мере работы компрессора давление в конденсаторе будет увеличиваться, соответственно будет увеличиваться температура, измеряемая датчиком. Если температура датчика станет выше 35 °С, то начнется увеличение частоты вращения вентилятора (зона II на рис. 3).

Так как заводская установка значения дифференциала поддерживаемых температур составляет 5 °С, то при температуре 40 °С и выше скорость вращения станет максимальной (зона III на рис. 3). Такая ситуация характерна для жаркого времени года, когда температура окружающего воздуха выше 30 °С.

Установка прибора и датчика

Из-за большой протяженности трубопровода конденсатора температура на его участках может быть различной. В результате ошибка в выборе места установки датчика может снизить эффективность работы регулятора, что приведет к нестабильной работе кондиционера.

Место крепления датчика выбирается так, чтобы он был установлен посредине фреонпровода воздушного конденсатора, т. е. на среднем «калаче» (соединителе прямых отрезков трубопровода). Точку установки датчика можно увидеть на рис. 1.

Определив место, на котором будет установлен датчик, трубопровод очищают от оксидов меди, затрудняющих его кон-

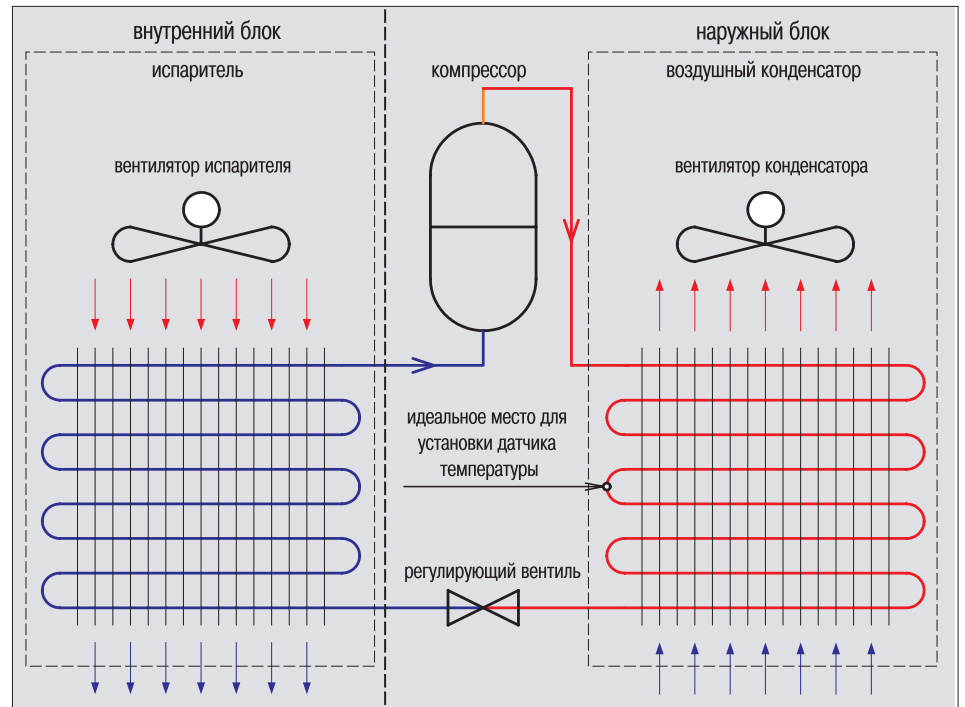


Рис. 1. Блок-схема кондиционера

такт с датчиком. Лучше всего это сделать при помощи специального материала фирмы Rothenberger Rovlies № 4.5268 или аналогичного средства.

Зачищенный участок покрывают теплопроводной пастой. Желательно применение не высыхающей основы (например, АлСил-3), обеспечивающей стабильную высокую теплопроводность, причем паста должна наноситься на посадочные места и датчика, и «калача». Затем датчик закрепляют с помощью двух пластиковых хомутов и покрывают самоклеющейся теплоизоляцией, предварительно разрезанной на полоски шириной 10 мм.

При закреплении корпуса регулятора на постоянном месте надо помнить о том, чтобы наладка регулятора не затруднялась ничем и была бы действительно оперативной.

В заключение скажем, что нам хотелось бы надеяться, что появление прибора, не уступающего импортным аналогам в технических характеристиках, а наоборот, имеющего ряд преимуществ, значительно облегчит жизнь российскому потребителю.

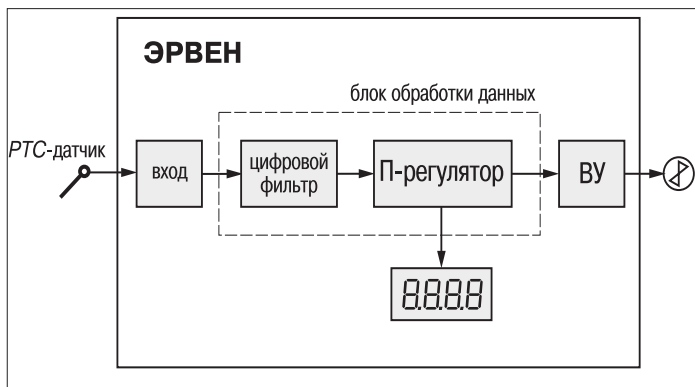


Рис. 2. Функциональная схема прибора ЭРВЕН

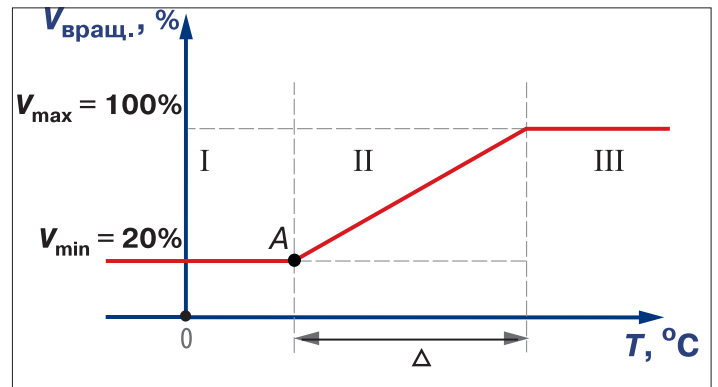


Рис. 3. Зависимость скорости вращения двигателя вентилятора от температуры конденсатора

ТРМ501. Полгода эксплуатации

Андрей ЛЕБЕДЕВ

Цифровой регулятор с таймером ТРМ501, серийный выпуск которого начат в середине 2002 года, предназначен для поддержания температуры или других физических величин в течение заданного временно-го интервала.

Прибор был разработан для на оборудовании, обслуживание которого не требует высокой квалификации персонала, например для хлебопекарных печей или термоупаковочных аппаратов. Поэтому его основные достоинства — простая настройка, универсальный вход, цифровая индикация, скромная цена, и, наконец, столь важная особенность, как защита доступа ко всем параметрам регулирования, кроме уставок — создали довольно высокий спрос на новое изделие.

Полгода эксплуатации прибора на различных предприятиях подтвердили интерес пользователей к его достоинствам. Расскажем об этом поподробнее.

Основные особенности

1. Соединение в одном изделии одношагового таймера и двухпозиционного регулятора (управляющего как «нагревателем», так и «холодильником») позволяет одновременно поддерживать заданную температуру и контролировать время процесса. Тем самым ТРМ501 способен во многом заменить сразу два прибора (например, регулятор ТРМ1 и таймер УТ23), а клиент компании ОВЕН получает ощутимую экономию и упрощение обслуживания оборудования.

2. Компактность прибора, умещающегося в щитовом корпусе размером 74×32×70 мм, также повысила к нему интерес потребителей.

Размер корпуса обусловил использование трехразрядного индикатора, позво-

ляющего отображать температуры в диапазоне от -99 до +999 °С при разрешающей способности в 1 °С. Соответственно максимальная длительность процесса, контролируемого изделием, равна 999 минутам. Остается добавить, что для большей части технологических процессов такая точность регулирования вполне достаточна.

3. Прибор имеет универсальный вход, два встроенных выходных электромагнитных реле 8 А 220 В и функцию сигнализации об окончании процесса. Питание прибора осуществляется от источника напряжения 12 В (-10...+10 %) постоянного или переменного тока силой в 300 мА. Возможно питание от сети переменного тока напряжением 220 В через трансформатор, входящий в комплект поставки.

4. Программирование прибора возможно без остановки регулирования. После установки нового значения любого параметра, т. е. записи его в память, оно вступает в действие сразу, еще до выхода из режима программирования.

5. Ключевое преимущество ТРМ501 перед другими регуляторами данного типа заключается в организации защиты доступа к программируемым параметрам.

Наиболее типичной ошибкой неквалифицированных пользователей было задание значения гистерезиса равным температуре уставки, в результате чего прибор полностью прекращал регулирование, а к производителю обращались с рекламациями. В ТРМ501 параметр, задающий значение гистерезиса, расположен на нижнем уровне программирования, всегда закрытым паролем. Оперативный доступ остался только к уставкам регулятора и таймера, но при желании можно закрыть и эти параметры. Достоинства этого нововведения наиболее ярко проявились в ходе внедрения прибора, проведенного компанией «Мегапак-Курс».

Реализация защиты

Разработчики прибора исходили из того, что в большинстве технологических

процессов зона возврата (гистерезис) может быть задана один раз, а в процессе работы перенастраивать ее не надо. При изменении режима работы оператору будет достаточно только изменить рабочие значения уставок. Поэтому параметры были сгруппированы таким образом, чтобы на верхнем уровне остались только уставки температуры и времени, а на втором уровне оказались все остальные параметры, среди которых и самый критичный, то есть гистерезис.

К верхнему уровню в ТРМ501 организован максимально простой доступ (первый уровень программирования). На втором уровне программирования расположены три группы параметров прибора, отвечающие за конфигурацию входа и обработку входного сигнала, параметры регулятора и параметры таймера. Изменение параметров второго уровня возможно только через код доступа каждой группы. Производитель промышленного оборудования или технолог конкретного технологического процесса задает нужные режимы работы прибора, а оператор, непосредственно управляющий процессом, эти режимы уже изменять не может.

Опыт эксплуатации прибора

НПП «Мегапак-Курс», занятое производством и реализацией термоупаковочного оборудования, на использование прибора ТРМ501 перешло вследствие досаждавших ему сбоев в работе упаковочных линий. В ходе расследования ситуации выяснилось, что температура термоножей на этих линиях поддерживалась с помощью прибора, защита которого от вмешательства обслуживающего персонала была не идеальной. Рабочие, обслуживающие линии, при желании могли отключить защиту, а значит получить свободный доступ ко всем программируемым параметрам прибора, хотя нужно было изменить лишь температуру нагрева термоножей (уставку регулятора). В результате появлялись сбои в работе упаковочного оборудования.

Описанный случай типичен, поэтому улучшенную разработчиками прибора ТРМ501 защиту доступа к настройкам оценили как пользователи оборудования, так и его производители, среди которых находится и компания «Мегапак-Курс». Теперь, не зная кода доступа, невозможно изменить основные настройки прибора. При необходимости можно закрыть доступ и к уставке регулятора, и тогда оператору, работающему на термоупаковочном

оборудовании НПП «Мегапак-Курс», оснащённом ТРМ501, остаётся нажать только одну кнопку, запускающую упаковочную линию. Технолог в этом случае избавлен от необходимости жестко контролировать манипуляции с прибором.

ООО «Белкрас» специализируется на выпуске хлебопекарного оборудования. Для него выбор прибора ТРМ501 обусловлен сразу несколькими причинами.

Во-первых, выпускаемое предприятием оборудование, где рабочие температуры колеблются от 40 °С в расстоечных шкафах до 300 °С в печах для выпечки хлеба, комплектуется термодатчиками нескольких типов, для которых универсальный вход прибора ТРМ501, позволяющий подключать любые датчики температуры, практически идеален. Благодаря этому вместо нескольких видов терморегуляторов, совместимых с соответствующими типами термодатчиков, на складе достаточно иметь всего один, т. е. ТРМ501. Для предприятия, выпускающего широкий ассортимент оборудования, это означает уменьшение номенк-

латуры приборов, а значит, и уменьшение складских запасов.

Вообще универсальный вход прибора позволяет подключать не только любой из распространенных в современной промышленности датчиков температуры, но и датчик, выдающий токовый сигнал или сигнал напряжения. Универсальность измерительного входа ТРМ501 значительно облегчает процедуру подбора датчика, а при выходе датчика из строя появляется возможность заменить его любым имеющимся в запасе. Для этого при программировании прибора необходимо лишь задать в соответствующем параметре код нужного датчика.

Во-вторых, благодаря компактности прибор можно установить на оборудование малых размеров.

В-третьих, цена прибора такова, что на некоторых видах оборудования ТРМ501 используется в качестве измерителя текущей температуры.

Другие примеры использования прибора. Прибор ТРМ501 используется для управления холодильными витринами, где

он поддерживает температуру конденсаторов, например, на Смоленском заводе холодильного оборудования «Иней». Так как цена и надёжность ТРМ501 выглядят весьма привлекательно, то в качестве измерителя он используется и на некоторых ТЭЦ. Кроме того, ТРМ501 применяется не только в новом оборудовании: им с успехом заменяют устаревшие биметаллические и аналоговые регуляторы.

Прогноз на будущее

Можно предположить, что компактный, дешёвый, надёжный прибор, соединяющий в себе реле-регулятор и таймер, имеющий сигнализацию об окончании процесса, с автоматическим отключением и универсальным входом, без внимания пользователя не останется. В первую очередь это относится к производителям промышленного оборудования, получившим возможность, программируя прибор у себя на производстве, не заботиться более об ошибках в программировании у потребителя.



Новые алгоритмы для САУ-МП

Андрей ПУГАЧЁВ

Библиотека алгоритмов контроллера САУ-МП пополнилась тремя новыми логиками работы прибора.

Алгоритм САУ-МП15 предназначен для управления основным и резервным насосами, работающими на одну магистраль, и отличается от алгоритма САУ-МП11 логикой работы реле «Авария».

Модификация САУ-МП16 аналогична по работе логике САУ-МП12 за тем исключением, что основной и резервный насосы работают на осушение бака.

Алгоритм САУ-МП17 предназначен для управления группой из трех насосов.

Специалистами ОВЕН созданы новые алгоритмы для логического контроллера САУ-МП. По-прежнему основной областью применения прибора остается управление насосами в системах водоснабжения. Рассмотрим подробнее алгоритмы, по которым может работать контроллер.

САУ-МП15

Алгоритм аналогичен созданному ранее алгоритму САУ-МП11. Рассмотрим работу прибора. Прибор САУ-МП15 предназначен для управления основным и резервным насосами, поочередно работающими на одну магистраль (рис.1). Подобные схемы широко используются в системах отопления и горячего водоснабжения. Как видно из рисунка, в данной модификации прибора используется два входа: к первому может быть подключен тумблер, замыкание которого запускает выполнение алгоритма, к четвертому входу подключается датчик давления. Это может быть датчик наличия потока, например ДЭМ, замыкающий выходной контакт при создании в магистрали требуемого давления.

Для управления основным и резервным насосами используются 1 и 2 выхода-

ные реле. САУ-МП15, осуществляя поочередное включение основного и резервного насосов, обеспечивает их равномерное использование. Время работы насоса программируется пользователем (максимальная продолжительность работы одного насоса, предусмотренная программой, составляет 63 дня). В случае отказа одного из насосов прибор переключает управление на другой. Отличие алгоритма САУ-МП15 от логики САУ-МП11 заключается в следующем: третье реле прибора САУ-МП15 срабатывает, выдавая тем самым сигнал об аварии, после выхода из строя одного насоса. В алгоритме САУ-МП11 реле «Авария» срабатывает только после выхода из строя двух насосов. Использование алгоритма САУ-МП15 оправдано тогда, когда третье реле предназначено для аварийной сигнализации, а в тех случаях, когда в системе стоят два резервных насоса по-прежнему оправдано применение алгоритма САУ-МП11.

САУ-МП16

Алгоритм предназначен для управления двумя насосами, поочередно работающими на осушение расходного бака (рис. 2). Контроллер САУ-МП16 может использоваться в системах водоснабжения как жилищно-коммунального хозяйства, так и технологических линий.

Эта модификация прибора подразумевает использование датчика давления и тумблера,

запускающего алгоритм. На 2 и 3 входы прибора подаются сигналы с датчиков уровня, установленных в расходном баке. Это могут быть кондуктометрические датчики, установленные на требуемом уровне: максимальном и минимальном. В качестве датчиков уровня могут быть использованы датчики давления с унифицированным токовым выходом. В том случае, когда уровень воды ниже максимального, насосы не работают. Когда резервуар заполнится до верхнего датчика, включится один из насосов, который выключится при достижении минимального уровня. В следующий раз при заполнении резервуара включается другой насос. Таким образом обеспечивается равномерный износ основного и резервного насосов.

САУ-МП17

Данный алгоритм предназначен для управления насосной установкой, содержащей три нагнетательных насоса, которые работают поодиночке на общую магистраль. Каждый насос имеет свой датчик давления (например ДЭМ), замыкание контактов которого свидетельствует о

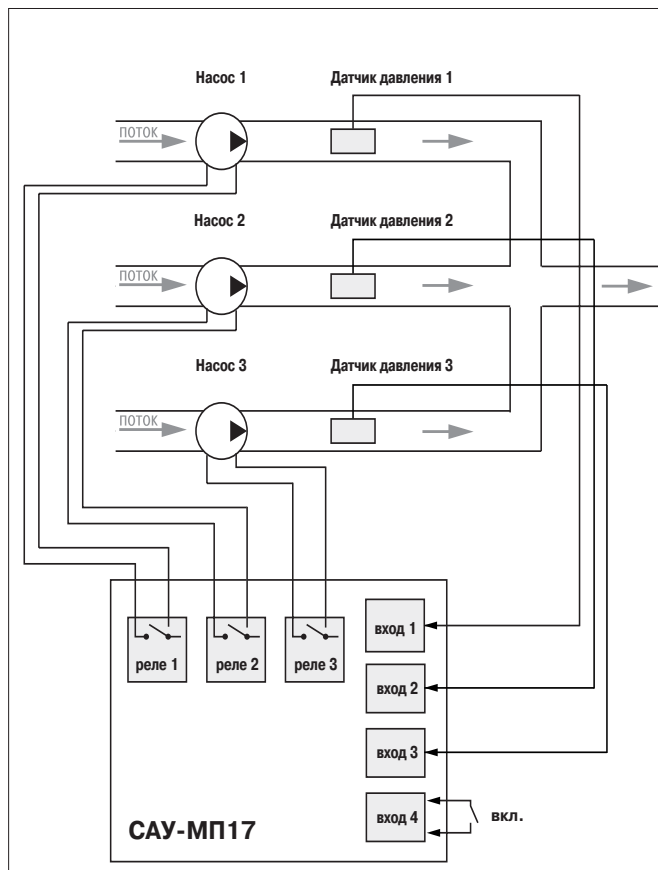


Рис. 1. Функциональная схема управления основным и резервным насосами

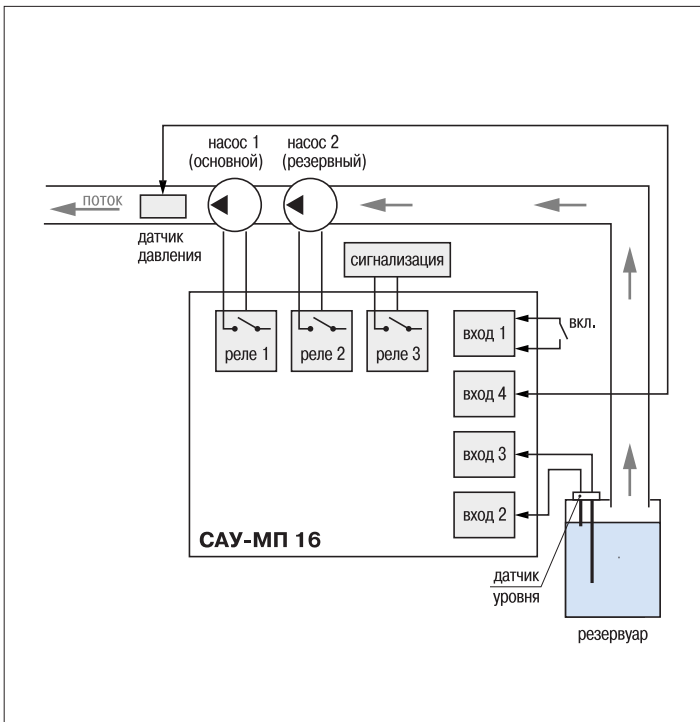


Рис. 2. Функциональная схема управления насосами, работающими на осушение резервуара

нормальной работе насоса (рис. 3). В автоматическом режиме одновременно работает только один насос, по истечении заданного времени (максимальное значение 63 дня) происходит переключение на следующий насос в порядке 1-2-3-1-2-3-.... Как и в остальных алгоритмах, логика САУ-МП17 поддерживает режим

запуска насоса, т.е. пользователь программирует время набора давления, в течение которого показания датчика не контролируются. Кроме того, задается интервал времени, на протяжении которого контроллер игнорирует кратковременные провалы давления.

При выходе из строя работающего насоса, управление переключается на следующий. Отказ насоса индицируется периодическим миганием соответствующего светодиода.

Работа по созданию алгоритмов продолжается

Группа технической поддержки принимает заявки на создание новых алгоритмов.

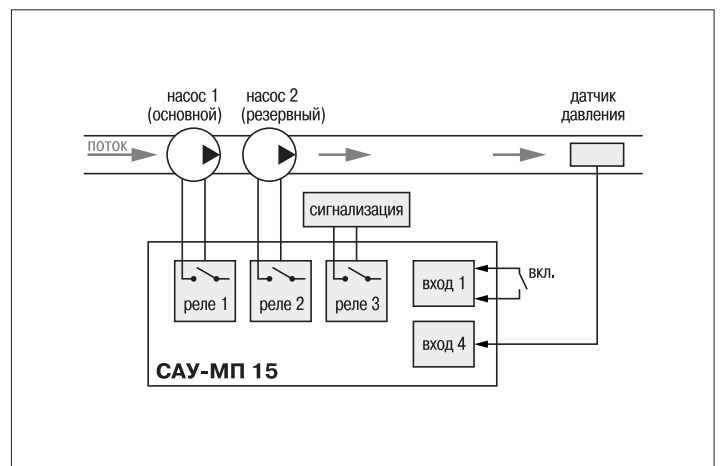


Рис. 3. Функциональная схема управления насосной установкой

Внимание! Конкурс!

АиП объявляет конкурс на лучший проект по автоматизации с применением приборов ОВЕН.

Главный приз - 10000 рублей автору проекта и бесплатное размещение рекламы предприятия на страницах журнала в течение года.

В конкурсе могут принимать участие проекты для любой отрасли промышленности: пищевой, упаковочной, машиностроения, энергетики, ЖКХ, проекты по автоматизации теплиц, котельных, освещения и климата в помещениях и т.д.

Присланные проекты будут публиковаться в журнале для оценки читателями и членами жюри.

Присылайте свои проекты с пометкой "На конкурс". Проект должно содержать информативную текстовую часть, с указанием точных названий приборов ОВЕН и принципиальную или функциональную схему. Не забудьте указать Ваши координаты.

Наш адрес: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр-д, д.2
Тел.: (095) 709-3364; факс (095) 174-8839
E-mail: aip@owen.ru

УКТ38-Щ4. Модернизация восьмиканального устройства контроля температуры

Вячеслав ДВОРЦОВ

В настоящее время компания ОВЕН начинает производство модернизированного восьмиканального микропроцессора УКТ38-Щ4, предназначенного для замены выпускаемых в настоящее время устройств УКТ38 и обладающего более широкими функциональными возможностями. Расскажем о них поподробнее.

Основные отличия прибора УКТ38-Щ4

* В одну группу сведены термопреобразователи сопротивления с номиналами в 50 и 100 Ом, для каждого из которых раньше предназначались разные модификации прибора УКТ38. К устройству УКТ38-Щ4 эти датчики можно подключать в любой последовательности

* В номенклатуру обслуживаемых датчиков добавлены термопары ТНН(Н), ТЖК(Ж), ТПП(С), ТПП(Р). В итоге, максимальные температуры, контролируемые прибором, увеличились с 750 °С до 1700 °С

* Алгоритмы коррекции, устраняющие разброс параметров датчиков, теперь компенсируют не только сдвиг, но и наклон характеристики каждого датчика

* В каждый канал измерения введены цифровые фильтры, ослабляющие действие импульсных помех, возникающих при работе внешнего силового оборудования

* Увеличена скорость опроса датчиков. Для модификаций прибора УКТ38 Щ4.ТС период опроса не превышает 3,6 с на 8 каналов, а для приборов УКТ38-Щ4.ТП и УКТ38-Щ4.ТПП он не больше 2,2 с на 8 каналов

* Для каждого из восьми устройств сравнения (компараторов) можно выбрать один из типов логики срабатывания

* Увеличен выбор типов логики срабатывания — к прямому и обратному гистерезисам добавлены П- и U-образные типы логики

* Добавлено второе выходное устройство — реле «Авария датчика». Оно срабатывает при обрыве термопары, при обрыве или коротком замыкании термопреобразователя сопротивления

В результате перечисленных

доработок функциональная схема устройства УКТ38-Щ4 изменилась.

Она приведена на рис. 1, на схеме видны введенные разработчиком цифровые фильтры и реле «Авария датчика».

Модификации входов прибора

УКТ38-Щ4, как и его прототип, выпускается с разными вариантами входных устройств. Перечислим соответствующие модификации прибора:

ТС — входные устройства рассчитаны на подключение медных и платиновых термопреобразователей сопротивления с номиналами $R_0 = 50$ Ом и $R_0 = 100$ Ом, обозначаемых, как ТСМ 50М, ТСП 50П, ТСМ 100М, ТСП 100П.

ТП — входные устройства предназначены для подключения термоэлектрических преобразователей (термопар) типов ТХК(Л), ТХА(К), ТНН(Н) и ТЖК(Ж). Тем самым, по сравнению с прототипом, в список обслуживаемых термопар добавлены ТНН(Н) и ТЖК(Ж).

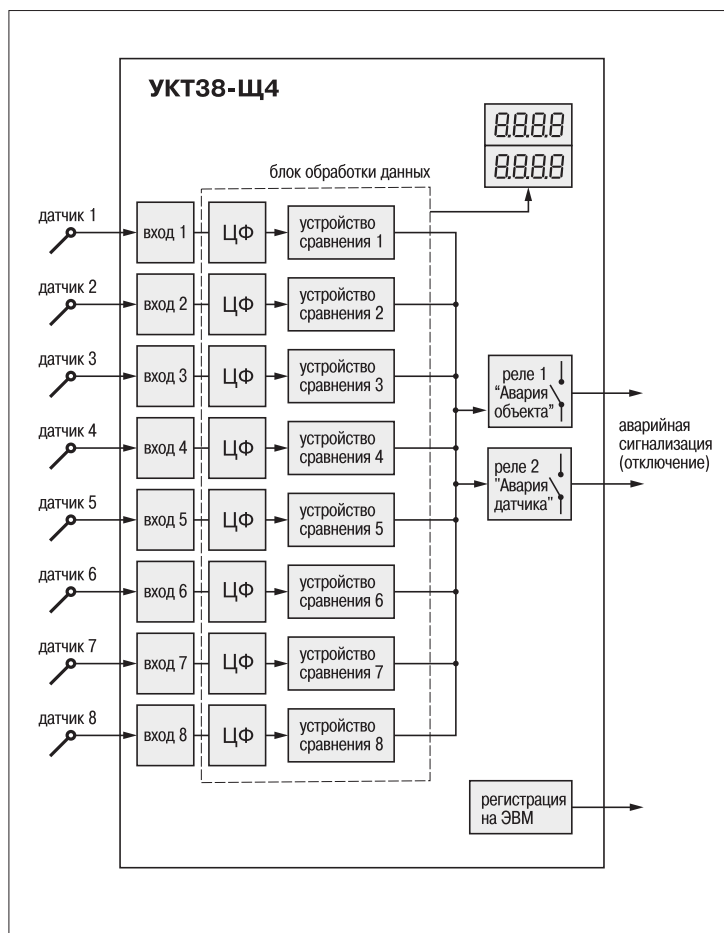


Рис. 1. Функциональная схема устройства УКТ38 Щ4

Таблица 1. Общие характеристики прибора

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания	220 В 50 Гц
Потребляемая мощность,	не более 6 ВА
Количество каналов контроля входных параметров	2...8
Количество выходных реле	2
Допустимая нагрузка, коммутируемая контактами реле	4А при 220В 50Гц
Интерфейс связи с компьютером	RS-232
Степень защиты корпуса со стороны лицевой панели	IP54
Масса прибора	не более 1,0 кг

Таблица 2. Термопреобразователи сопротивления

Наименование	НСХ	Диапазон измерений	Разрешающая способность
TSM 50M	$W_{100} = 1,426$	-50 °C ... +200 °C	0,1 °C
TSM 50M	$W_{100} = 1,428$	-50 °C ... +200 °C	0,1 °C
TSM 100M	$W_{100} = 1,426$	-50 °C ... +200 °C	0,1 °C
TSM 100M	$W_{100} = 1,428$	-50 °C ... +200 °C	0,1 °C
TSM 50П	$W_{100} = 1,385$	-90 °C ... +750 °C	0,1 °C
TSM 50П	$W_{100} = 1,391$	-90 °C ... +750 °C	0,1 °C
TSM 100П	$W_{100} = 1,385$	-90 °C ... +750 °C	0,1 °C
TSM 100П	$W_{100} = 1,391$	-90 °C ... +750 °C	0,1 °C

Примечание: W_{100} обозначает отношение сопротивления датчика, измеренного при температуре 100 °C, к его сопротивлению, измеренному при 0 °C

Таблица 3. Термопары

Наименование	Диапазон измерений	Разрешающая способность
ТХК (L)	-50 °C ... +750 °C	0,1 °C
ТЖК (J)	-50 °C ... +900 °C	0,1 °C
ТНН (N)	-50 °C ... +1300 °C	0,1 °C
ТХА (K)	-50 °C ... +1300 °C	0,1 °C
ТПП (S)	0 °C ... +1700 °C	1 °C
ТПП (R)	0 °C ... +1700 °C	1 °C

Примечание: Для работы с устройством УКТ38-Щ4 могут быть использованы только изолированные термопары с незаземленными рабочими спаями

ТПП — входные устройства рассчитаны на подключение термопар типа ТПП(R), ТПП(S). Тем самым, в отличие от прототипа, прибор УКТ38-Щ4 получил возможность работы с датчиками, измеряющими температуру до 1700 °C.

Примечание: Датчики с унифицированными выходными сигналами 0...5 мА, 0...20 мА, 0...50 мВ теперь обслуживаются прибором ТРМ138.

Схема обозначения при заказе

Информация о варианте входных устройств указывается в коде последнего символа полного названия прибора УКТ38-Щ4.X и записывается следующим образом: УКТ38 Щ4.X.

Пример полного обозначения при заказе выглядит так: УКТ38-Щ4.ТС. Из этой записи следует, что изготовлению и поставке подлежит прибор УКТ38-Щ4, предназначенный для работы с термопреобразователями сопротивления.

Технические характеристики устройства

Основные технические характеристики изделия приведены в таблице 1. Характеристики применяемых датчиков показаны в таблицах 2 и 3. Для всех датчиков предел основной приведенной погрешности измерения температуры не превышает 0,5 %.

УКТ38-Щ4, согласно названию, выполнен в щитовом корпусе типа Щ4 (по классификации компании ОВЕН) с габаритными размерами 96×96×145 мм. Степень защиты корпуса УКТ38-Щ4 выше, чем у прототипа: со стороны передней панели (вместо прежнего уровня IP20) она соответствует классу IP54.



Сложные промышленные условия — среда работы МПР51-Щ4

В настоящее время ОВЕН приступил к выпуску модернизированного регулятора температуры и влажности МПР51-Щ4. Этот контроллер выгодно отличается от своего предшественника МПР51 эксплуатационными характеристиками, помехоустойчивостью и надежностью. Он предназначен для поддержания определённых температуры и влажности в каждый момент времени при производстве мясных и колбасных изделий, рыбопереработке, в хлебопекарной и деревообрабатывающей промышленности, термокамерах и т.п.

Производственное объединение ОВЕН приступило к выпуску модернизированного прибора МПР51-Щ4. Этот программируемый по времени контроллер предназначен для управления температурой и влажностью в различных технологических процессах. МПР51 прекрасно зарекомендовал себя:

- при производстве мясных и колбасных изделий;
- в хлебопекарной промышленности;
- в рыбопереработке;
- при сушке леса и макаронных изделий;
- при изготовлении железобетонных конструкций;
- в термо- и климатокамерах;
- в инкубаторах;
- в других технологических процессах, требующих многоступенчатого управления температурой и влажностью.

Управление исполнительными механизмами методом ПИД-регулирования (регулирование по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону) позволяет с большой точностью поддерживать заданные параметры.

Прибор по своим основным параметрам полностью соответствует своему предшественнику МПР51-Щ, выгодно отличаясь от него повышенной надежностью и помехоустойчивостью при работе в сложных промышленных условиях. Повышенные эксплуатационные характеристики нового прибора обеспечиваются как применением современной элементной базы и новых схемотехнических решений, так и усовершенствованием программы для управляющего микропроцессора.

Кроме повышенной надежности и помехоустойчивости изменения заключаются в следующем:

- импульсный источник питания обеспечивает нормальную работоспособность прибора в промышленных условиях;
- корпус Щ4 обеспечивает более удобное подключение внешних цепей и уменьшение габаритов шкафа управления;
- оптическая развязка транзисторных ключей, повышает надежность контроллера;

— цифровая фильтрация измеренных и вычисленных параметров уменьшает действие единичных помех на процесс регулирования;

— усовершенствованный алгоритм ПИД-регулирования, позволяет более качественно реализовать управление объектом;

— исключено кратковременное срабатывание реле при включении питания.

Функциональная схема прибора представлена на рис. 1.

Андрей ПУГАЧЁВ

Измерительный блок

В МПР51 имеются три входа для подключения датчиков температуры и два входа для подключения датчиков положения задвижки. Сигналы датчиков положения не участвуют в процессе управления задвижкой, а служат только для контроля за её положением.

В системах управления с использованием МПР51 влажность воздуха измеряется психрометрическим методом (по разнице температур «сухого»

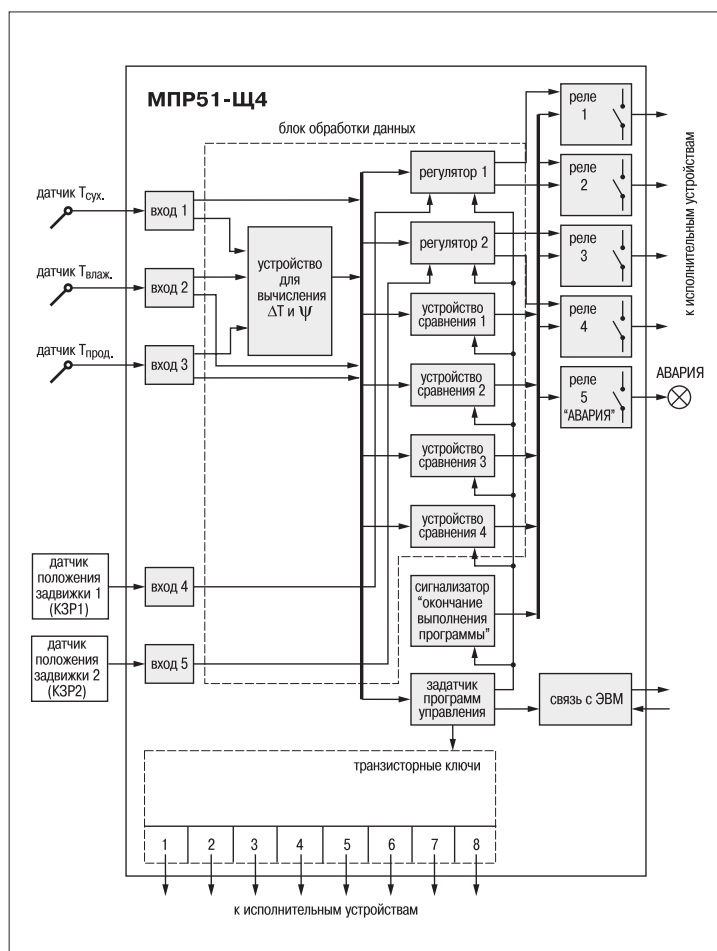


Рис. 1. Функциональная схема прибора

($T_{\text{сух}}$) и «влажного» ($T_{\text{влаж}}$) термометров).

В блоке обработки входных величин прибора помимо влажности вычисляется разница температур $T = T_{\text{сух}} - T_{\text{прод}}$. Эта величина необходима, как правило, при производстве колбасных изделий для управления режимом так называемой «дельта-варки».

В новой модификации прибора МПР51-Щ4 реализована цифровая фильтрация, позволяющая уменьшить влияние случайных помех на измеренные значения температуры и вычисленные значения влажности. Работа фильтра описывается параметром «постоянная времени фильтра». Принцип цифровой фильтрации показан на рис. 2.

Для корректировки измерительной характеристики в блоке обработки входных величин может быть осуществлена коррекция сдвига и наклона характеристики.

Блок обработки данных

Блок обработки данных включает в себя два ПИД-регулятора, четыре компаратора (двухпозиционное управление) и датчик программ управления. В зависимости от решаемой задачи пользователь выбирает: какое из устройств управления управляет нагрузкой.

На вход любого из ПИД-регуляторов (или компараторов) можно подать любую из пяти вычисленных и измеренных входных величин (программируя определенный параметр). Дискретность задания уставки регулятора составляет 0,1 градуса или 0,1%.

За первым регулятором закреплено выходное реле Р2 (и реле Р1 при трёхпозиционном регулировании, например задвижкой или системой, состоящей из нагревателя и охладителя). За вторым регулятором закреплено выходное реле Р4 (и реле Р3 при трёхпозиционном регулировании). ПИД-регулирование осуществляется методом широтно-импульсной модуляции, т.е. управление происходит за счет изменения соотношения времени включенного и отключенного состояния реле. Период следования управляющих импульсов программируется (1...120 секунд). Регулятор может управлять ТЭНами, охладителями, клапанами, задвижками, системами «нагреватель-холодильник». ПИД-регулятор может быть запрограммирован и на двухпозиционное (компараторное) управление. Для увеличения срока службы клапанов и задвижек программируют зону нечувствительности.

У компараторов нет закрепления: выход любого компаратора можно запрограммировать для управления любым выходным реле; но выходное реле будет управляться компаратором только тогда, когда оно не занято регулятором. Дискретность задания уставки компаратора составляет 1 градус или 1%.

Задатчик программ управления предназначен для формирования программы управления объектом во времени. Программа может состоять из нескольких шагов, т.е. отрезков времени, отличающихся друг от друга уставками для температуры и влажности, скоростью выхода на уставку соответствующей величины, режимом управления дополнительными механизмами. Ход выполнения одной из программ показан на рис. 3.

На каждом шаге программы могут быть заданы:

- уставки температуры и влажности;

- условия перехода к следующему шагу (при достижении определенного значения регулируемой величины, по времени или сочетание того и другого);

- скорость выхода на уставку;
- длительность шага.

Следует учесть, что понятие шага применимо только для регулятора, уставки компараторов во время выполнения программы не изменяются.

В МПР51 можно запрограммировать несколько программ, например для обработки различных продуктов (сорт колбасы или макарон, тип древесины и т.п.), которые в последствии оператор может

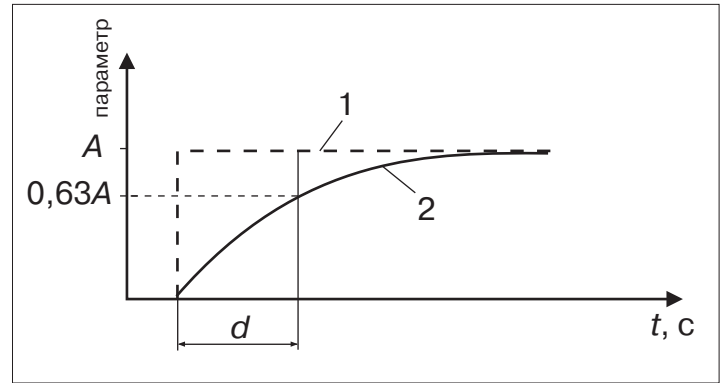


Рис. 2. Принцип действия фильтра

1 — измеренное значение параметра; 2 — значение параметра после фильтра; d — постоянная времени фильтра; A — очередное измеренное значение параметра

Таблица. Технические характеристики прибора

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания при постоянном токе	210...300 В
Номинальное напряжение питания при переменном токе частотой 50...60 Гц	150...242 В
Потребляемая мощность	Не более 6 ВА
Тип входных термопреобразователей	ТСМ, ТСП
Диапазон измерения параметра при использовании на входе прибора (в скобках указана разрешающая способность)	
— датчика ТСМ	-50...+200 °C (0,1 °C)
— датчика ТСП	-80...+650 °C (0,1 °C)
— датчика положения задвижки	0...100 % (1 %)
Предельно допустимая основная приведенная погрешность измерения входного параметра	0,5 %
Максимально допустимые ток и напряжение нагрузки устройств управления	
— электромагнитного реле	1 А, 220 В
— транзисторного ключа	200 мА, 50 В
Интерфейс связи с ЭВМ (через адаптер АС2)	RS-232
Габаритные размеры прибора	96×96×145
Степень защиты	IP20

вызвать из памяти и запустить процесс управления с новыми параметрами.

Память прибора может быть распределена следующим образом: 60 программ по 7 шагов; 5 программ по 99 шагов. Возможны 6 промежуточных вариантов, например 15 программ по 34 шага.

В приборе предусмотрена система сигнализации, которая срабатывает:

- при обрыве или коротком замыкании датчика;
- при выходе любого из регулируемых параметров за заданные пределы;
- по окончании выполнения программы.

Пользователь может запрограммировать поведение контроллера при нештатном отключении питания и последующем его включении.

Выходные устройства

В прибор, для управления исполнительными механизмами, встроены пять электромагнитных реле с нормально разомкнутыми контактами. Коммутационная способность реле — 220 В, 8 А, количество срабатываний — 105, для увеличения срока службы реле коммутируемый ток не должен превышать 1 А.

Для управления дополнительными механизмами (вентиляторами, задвижками и т.п.) в прибор встроены 8 п-р-п транзисторов с гальванической развязкой, обеспечивающие коммутацию цепей на 200 мА, 30 В. Транзисторы в течение всего времени выполнения данного шага программы могут быть открыты, закрыты, работать в импульсном режиме.

Интерфейс RS-232

В приборе предусмотрена возможность регистрации на ЭВМ четырех параметров: трех измеряемых значений температур ($T_{\text{сух}}$, $T_{\text{влаж}}$, $T_{\text{прод}}$) и влажности. Подключение осуществляется через адаптер сети AC2. Пользователь может применить SCADA-систему Owen Process Manager для сохранения параметров в архиве.

Все параметры программирования разделены на несколько уровней. Вход в каждый уровень может быть защищен паролем для предотвращения несанкционированного перепрограммирования прибора.

Конструкция

Прибор выполнен в пластмассовом корпусе щитового крепления. Габаритный

чертеж корпуса представлен на рис. 4. Для подключения внешних цепей (питания, датчиков, исполнительных механизмов) на задней панели корпуса расположены клеммные соединители (под винт). Внешний вид лицевой панели прибора показан на рис. 5.

На лицевой панели прибора расположены четыре светодиодных индикатора. Индикатор «ЧАСЫ-МИНУТЫ» в режимах «ОСТАНОВ» и «РАБОТА» указывает

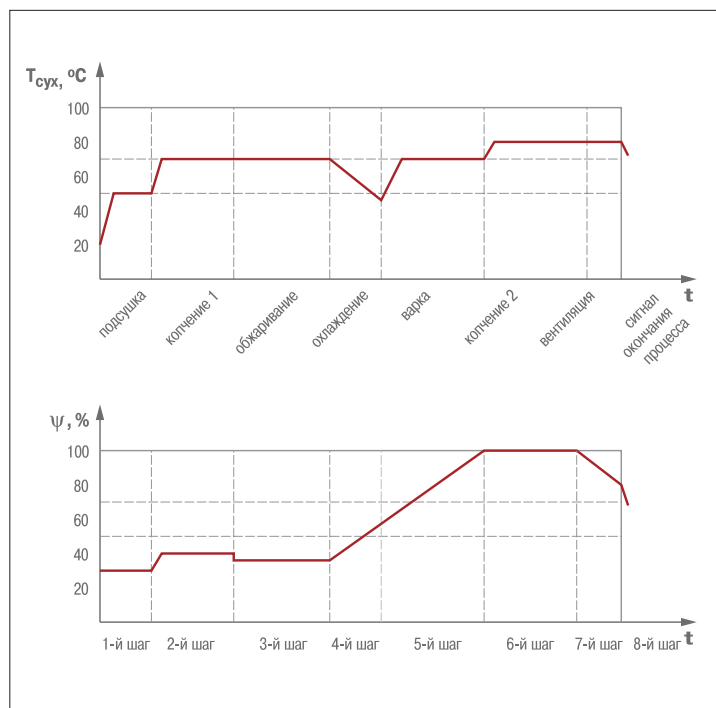


Рис. 3. Термическая программа обработки мясopодуkтов

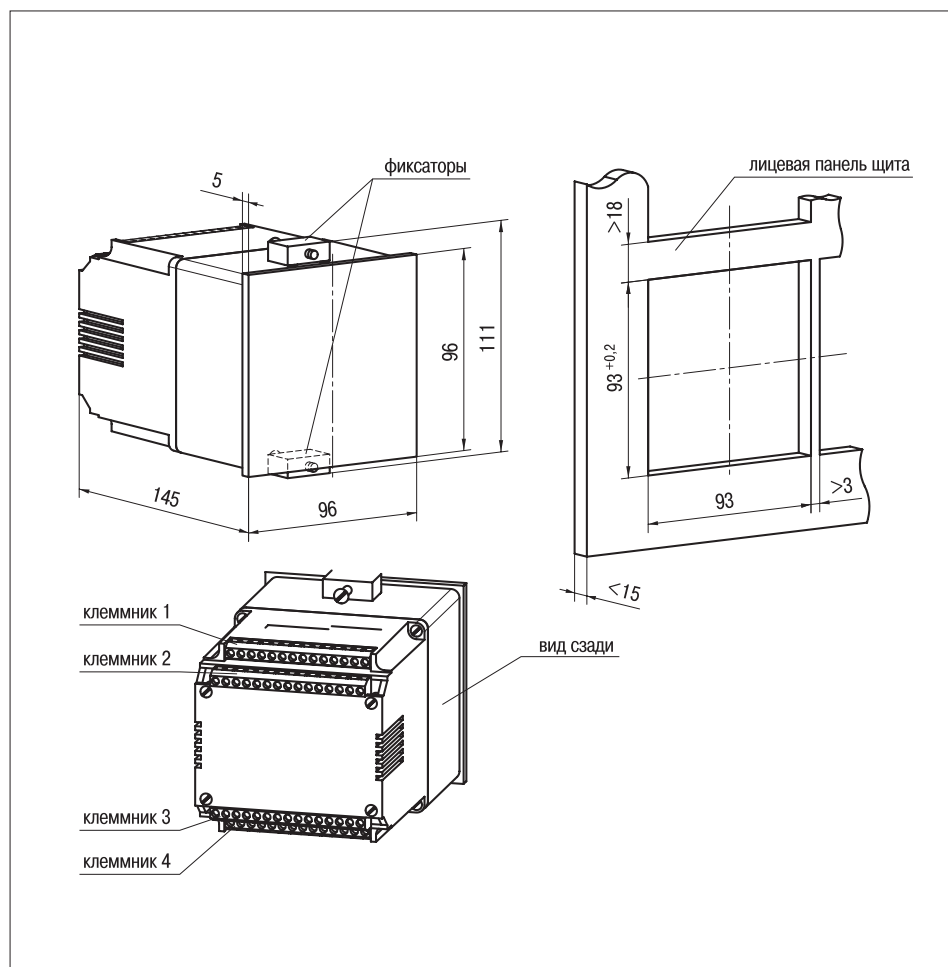


Рис. 4. Габаритный чертеж корпуса

время от начала программы, в режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» — имя параметра.

Цифровой индикатор «ПАРАМЕТР» отображает значения температуры по трем каналам измерения ($T_{\text{сух}}$, $T_{\text{влаж}}$, $T_{\text{прод}}$) и положение задвижки по двум каналам (КЗР1 и КЗР2). В режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» на этот индикатор выводится значение задаваемого или просматриваемого параметра.

Цифровой индикатор «ШАГ» в режимах «ОСТАНОВ» и «РАБОТА» указывает номер шага.

На цифровом индикаторе «ВЛАЖНОСТЬ,%» может отображаться как влажность, так и номер программы (режим индикации программируется пользователем). В правой части лицевой панели прибора располагаются светодиоды.

Светодиод «АВАРИЯ» загорается при выходе значения входного параметра за пределы его допустимых значений, а также после окончания программы.

Светодиод «СТОП» горит, когда прибор находится в режиме «ОСТАНОВ».

Пять зеленых светодиодов указывают канал, показания которого выведены на цифровой индикатор «ПАРАМЕТР».

Для программирования и управления прибором в различных режимах на лицевой панели контроллера расположены четыре кнопки.

Кнопка «Вверх» в режиме «ОСТАНОВ» и «РАБОТА» перебирает показания входных величин ($T_{\text{сух}}$, $T_{\text{влаж}}$, $T_{\text{прод}}$, КЗР1 и КЗР2) на индикаторе «ПАРАМЕТР». В режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» служит для перебора параметров программирования при просмотре и увеличения задаваемого параметра.

Кнопка «ПРОГ» предназначена для входа в режим «ПРОГРАММИРОВА-

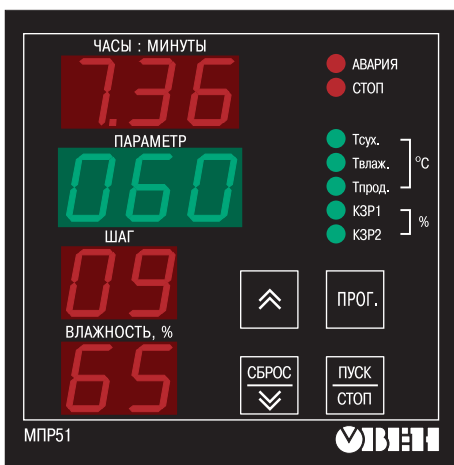


Рис. 5. Внешний вид лицевой панели прибора

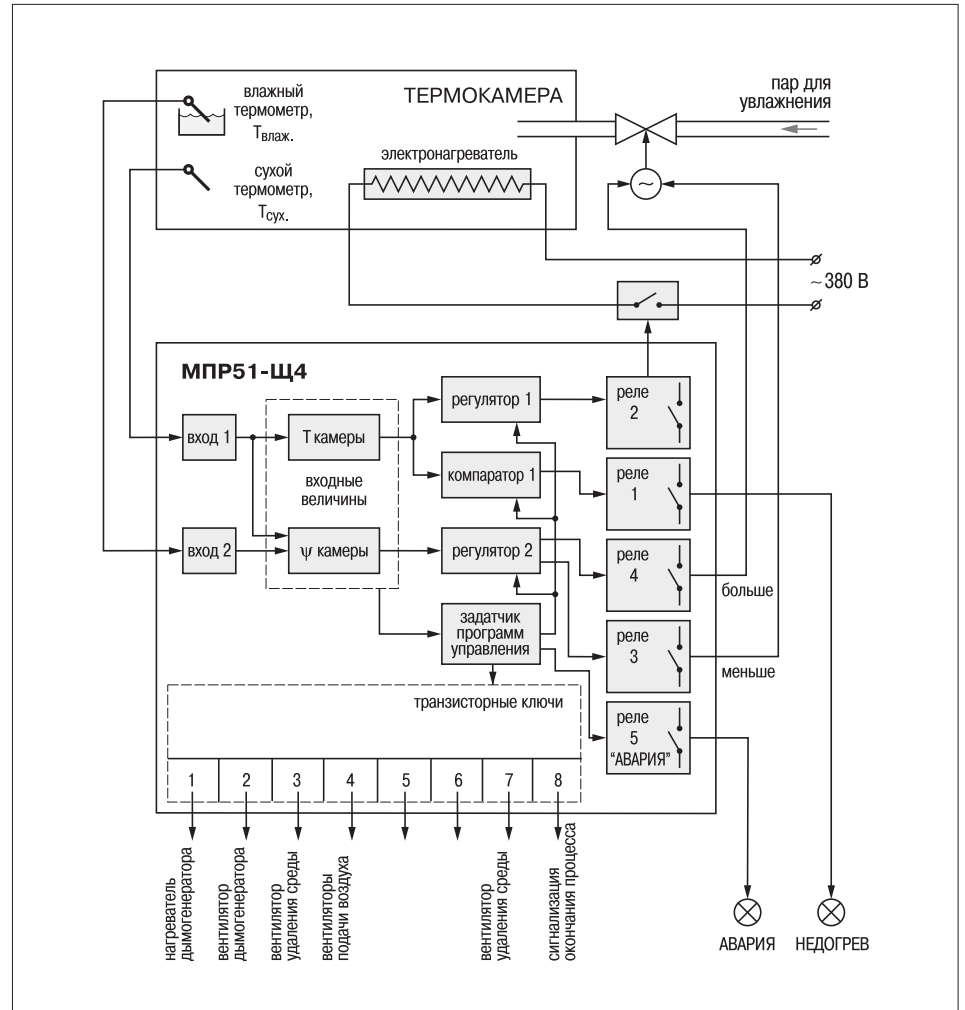


Рис. 8. Функциональная схема системы

НИЕ», перехода в нем в различные уровни из основного меню, а также для записи в память выбранного значения программируемого параметра.

Кнопка «СБРОС/вниз» в режиме «ОСТАНОВ» служит для перехода в начало первого шага программы и сброса сигнала «АВАРИЯ». В режиме «ПРОГРАММИРОВАНИЕ» для уменьшения значения программируемого параметра.

Кнопка «ПУСК/СТОП» переводит прибор из режима «ОСТАНОВ» в режим «РАБОТА» и обратно.

Пример применения МПП51

На рисунках 3 и 6 приведен пример управления температурно-влажностным режимом при термической обработке мясопродуктов в термокамере. На рисунке 6 представлена функциональная схема системы. Два графика на рисунке 3 отображают изменение температуры и влажност-

ти в камере в процессе термической обработки мясопродуктов, которым управляет МПП51.

Нагрев камеры осуществляется при помощи электронагревателя. Значение температуры сухого термометра поступает на первый регулятор, который при помощи реле 2 поддерживает заданную температуру. Кроме того, первый компаратор по этому же сигналу при помощи реле 1 сигнализирует о недогреве камеры.

Влажность в камере регулируется при помощи клапана, изменяющего расход влажного пара. Второй регулятор формирует управляющие импульсы на третьем и четвертом реле, сигналы с которых в свою очередь приоткрывают или прикрывают клапан. Пятое реле, формирует сигнал об аварийной ситуации.

Транзисторные ключи используются для управления дополнительными устройствами (дымогенератором, вентилятором).

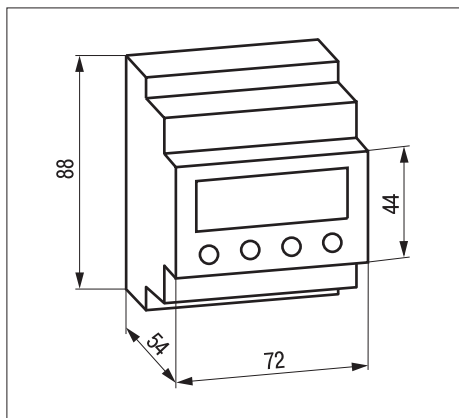
Коротко о новом

Начат выпуск приборов 2ТРМ1, ТРМ10, ТРМ12 в корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку

Приборы работают от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В. Габаритные размеры и форма корпуса аналогичны используемому в приборах МНС1 и ТРМ974-DIN (см. рисунок). Степень защиты корпуса со стороны передней панели IP20.

Во всех модификациях приборов для крепления на DIN-рейку имеется нестабилизированный источник питания 27 В 20 % постоянного тока.

Типы входов этих приборов соответствуют выпускаемым в других корпусах.



Типы выходов в основном соответствуют выпускаемым в других корпусах.

Исключение составляет ТРМ10, который выпускается в DIN-реечном корпусе во всех модификациях, кроме С3 (выходное устройство с тремя симисторными оптопарами).

Выпущен 2ТРМ1 с новым импульсным источником питания

Прибор 2ТРМ1 модификации «Б» теперь выпускается с новым импульсным источником питания, работающим при напряжении в сети от 85 до 265 В. Кроме того, в этом изделии 14-контактный разъём для подключения внешних связей заменен на 16-контактный, что позволило вывести на контакты № 15 и № 16 напряжение, вырабатываемое встроенным источником питания на 24 В с максимальным током до 100 мА. Это напряжение

может использоваться как для питания нормирующих преобразователей датчиков с аналоговым выходом, так и для встроенных ЦАП с выходом 4...20 мА.

Подготовка к производству новых блоков питания

Заканчивается подготовка к производству импульсных блоков питания серий БП30 и БП12, которые будут изготавливаться в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку. Подключение блоков к первичной сети и нагрузке осуществляется через клеммные колодки, то есть при помощи крепления «под винт». Питание от сети переменного тока частотой 47...63 Гц с напряжением 90 ... 265 В. Рабочий диапазон температур новых блоков находится в диапазоне от +1 С до +50 °С.

Все блоки выполнены по схеме однотактного обратного преобразователя напряжения, обладают мягким пуском и имеют весь комплекс защит: от перенапряжения и импульсных помех на входе; от перегрузки и короткого замыкания с автовозвратом; от перегрева. Для снижения уровня излучаемых радиопомех предусмотрен высокочастотный фильтр. По сравнению с аналогичными блоками других предприятий они обладают более высоким КПД, меньшими весом и ценой. Основные характеристики приведены в таблице.

Блок питания БП30 предназначен для питания стабилизированным напряжением от 5 В до 60 В постоянного тока различных радиоэлектронных устройств.

Блок питания БП12 имеет несколько не-

зависимых каналов выходного напряжения. Он предназначен для питания стабилизированным напряжением (24 В или 36 В) постоянного тока датчиков с унифици-



рованным выходным токовым сигналом. Блок имеет индикацию о наличии напряжения на выходе каждого канала и защиту от перегрузки и короткого замыкания с автовозвратом, действующую независимо для каждого канала.

Расширены функциональные возможности прибора УТ24

В микропроцессорное двухканальное реле времени УТ24 добавлен новый параметр, аналогичный имеющемуся в счетчике СИ8.

Параметр Init позволяет установить один из двух режимов, в который переходит прибор при включении питания: "0" означает сохранение ранее

Таблица

Технические характеристики	Модель блока питания	
	БП30	БП12
Максимальная мощность, Вт	30	12
Количество выходных каналов	1	4 или 2
Общая нестабильность выходного напряжения, %	1	2
Электрическая прочность изоляции (действующее значение), кВ:		
вход-выход	3,0	1,5
вход-корпус	1,5	1,5
выход-выход	—	1,5
Габаритные размеры, мм	77×88×54	

накопленных показаний, а "1" - установку прибора в исходное состояние.

ональнее

К ранее разработанному устройству управления и защиты электропривода задвижки без применения концевых выключателей, то есть ПКП1, добавлена дополнительная модификация, обозначаемая как ПКП1И. Буква «И» в данном случае означает импульсный контроль числа оборотов электропривода задвижки, который позволяет более точно оценивать положение задвижки, а также исключить накопление ошибки из-за люфта механизмов привода. У метода импульсного контроля есть и недостаток, состоящий в необходимости установки на валу задвижки датчика, в качестве которого можно использовать герконы, датчики на основе эффекта Холла, а также активные (индуктивные, емкостные, оптические) датчики.

Ранее разработанная модификация прибора ПКП1 теперь выпускается под названием ПКП1Т, последняя буква которого означает токовый контроль. Положение задвижки в этой версии прибора определяется по времени перемещения, а концевые положения находят либо по времени, либо по времени и росту тока, возникающего при застопоривании за-

прибором как замедление вращения вала привода или его заклинивание.

Облегчена работа с адаптерами АС2 и АС3

В адаптерах АС2 и АС3 «клеммник», предназначенный для подключения к СОМ-порту, заменен 9-контактным разъемом. Это позволяет подключать адаптеры к компьютеру, используя стандартный модемный кабель.

Кроме того, в адаптере АС2 увеличена чувствительность по линиям DTR и RTS,



Расширены возможности блоков БУСТ

БУСТ (Блок Управления Симисторами и Тиристорами) получил два изменения. Во первых, расширено число уровней регулирования мощности на один полупериод, в результате вместо 10 уровней прибор сейчас имеет 256, что значительно увеличивает точность регулирования. Во вторых, теперь на вход устройства можно подавать стандартный сигнал 4...20 мА, что расширило возможности блока, ранее

минимальные уровни сигнала для которых составляют теперь не 10 В, а 5 В. Это позволяет теперь подключать адаптер не только к десктопу, но и к ноутбуку.



рассчитанного только на стандартные сигналы 0...10 В, 0...5 мА, 0...20 мА и подключение переменного резистора, обеспечивающего ручное управление.

Контроль за электроприводом задвижки стал точнее и функци-



движки в конечном положении.

Все описанные выше функции сохранены и в приборе ПКП1И, функциональное отличие которого состоит в том, что вместо нахождения «виртуального» положения задвижки, определяемого по времени ее перемещения, используется вычисление точного положения, которое основано на подсчете числа импульсов, поступающих с датчика на валу привода задвижки.

Остается добавить, что для защиты привода и задвижки от заклинивания служит измерение периода следования импульсов. Превышение заданного периода эквивалентно росту тока и трактуется





ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "МЕГА-К"

248017, г. Калуга, ул. Азаровская, д. 28 а
Тел./Факс: (084-2) 510-671 / 510-879
E-mail: megak@kaluga.ru
www.users.kaluga.ru/megak/

Емкостные бесконтактные выключатели Применение и особенности эксплуатации

Данная статья является продолжением публикации о бесконтактных выключателях разрабатываемых и производимых ЗАО "МЕГА-К" (см. "АиП" №1, 2002 г.).

К настоящему времени предприятие приступило к серийному выпуску емкостных бесконтактных выключателей. Выключатели выпускаются в стандартных цилиндрических корпусах, изготовленных из латуни, резьба корпуса - метрическая М18х1 и М30х1,5 (ГОСТ Р 50030.5.2-99). Также серийно производятся емкостные выключатели в прямоугольных корпусах, изготовленных из полиамида, с фланцевым креплением.

Работа емкостных выключателей основана на изменении диэлектрической проницаемости среды, вызываемом объектом в зоне чувствительности выключателя. А такое изменение вызывают практически любые объекты: изготовленные из проводящих материалов и диэлектриков, из магнитных и немагнитных материалов; это могут быть сыпучие и жидкие вещества. Такое разнообразие объектов, от которых срабатывают емкостные выключатели, обуславливает широкий спектр областей их применения.

Это несомненное достоинство емкостных выключателей.

Наибольший эффект достигается при контроле уровня сыпучих и жидких материалов, при использовании в устройствах автоматизации при счете объектов, в устройствах позиционирования объектов. Возможно применение емкостных выключателей в пищевой и в химической отраслях промышленности, а для исключения непосредственного контакта активной поверхности выключателя с пищевыми продуктами или же с химически агрессивными средами, можно рекомендовать использовать защитную диэлектрическую перегородку, изготовленную из соответствующих материалов. Этот же способ подойдет при обнаружении различных веществ и материалов, находящихся за металлической стенкой. Но, обратите внимание, толщина защитной перегородки или стенки должна быть значительно меньше расстояния воздействия выключателя.

Что еще нужно знать при применении емкостных выключателей?

Дело в том, что емкостные выключатели не обладают такой избирательностью как индуктивные выключатели, которые срабатывают от металлических предметов. Как было указано выше, емкостный выключатель может срабатывать практически от любого объекта, поэтому потребителю важно защититься от ложных срабатываний. Они могут быть вызваны атмосферными осадками (налипание снега) или технологическими жидкостями (брызги СОЖ).

Чтобы скомпенсировать влияние перегородки, осадков, пыли (производство стройматериалов) и т.п., введена регулировка чувствительности выключателя, для чего имеется встроенный потенциометр.

Кроме того, необходимо быть аккуратным при настройке или регулировке технологического оборудования, т.к. нечаянное прикосновение оператора к выключателю также вызовет его срабатывание.

Еще одной особенностью является то, что объекты из разных материалов, оказывают различное влияние на фактическое расстояние воздействия емкостных выключателей.

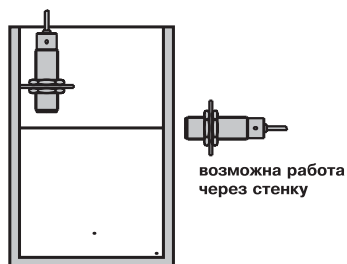
Для определения фактического расстояния воздействия можно использовать следующие поправочные коэффициенты, уменьшающие рабочее расстояние воздействия:

- металл - 1,0;
- вода - 1,0;
- стекло - 0,5;
- дерево - 0,2...0,7;
- масло - 0,1.

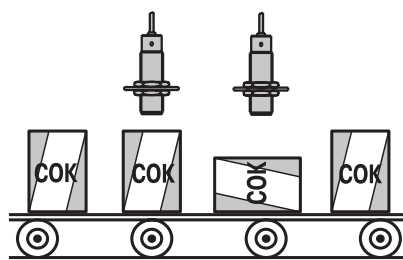
Ограниченный объем статьи и незнание конкретных условий, в которых будут использованы емкостные выключатели, не позволяют рассказать обо всех нюансах и в этой статье даны только общие рекомендации. ЗАО "МЕГА-К" готово рассмотреть все вопросы и в случае необходимости командировать своих специалистов к потребителю, чтобы совместно добиться эффективного применения емкостных выключателей.

Примеры применения емкостных выключателей:

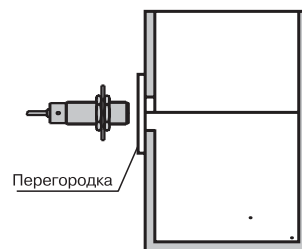
Указатель уровня в контейнере или резервуаре



Счет, позиционирование объектов.



Работа через диэлектрическую перегородку



Типоразмер	M 18 x 1	M 30 x 1,5	Тип выхода
Точность повторения5%			
Гистерезис.....не более 15%			
Степень защиты.....IP65			
Материал корпуса.....Латунь			
Защита от напряжения обратной полярности			
Диапазон рабочих температур от -25°C до +70°C			
Длина кабеля стандартная.....2 м			
Способ монтажа	Незаподлицо	Незаподлицо	
Расстояние воздействия	5 мм (возможно 10 мм)	10 мм (возможно 20 мм)	
Гарантир. интервал воздействия	0 - 4 мм	0 - 8 мм	
PNP Замыкающий	ВБ1.18М.65.5.1.1.К	ВБ1.30М.65.10.1.1.К	
NPN Замыкающий	ВБ1.18М.65.5.2.1.К	ВБ1.30М.65.10.2.1.К	
Напряжение питания	10 - 30 В	10 - 30 В	
Ток нагрузки макс.	300 мА	300 мА	
Падение напряжения	Не более 1,5 В	Не более 1,5 В	
Защита от короткого замыкания	Есть	Есть	
Частота срабатывания макс.	Не менее 100 Гц	Не менее 100 Гц	
Потребляемый ток	Не более 5,0 мА	Не более 5,0 мА	
Способ подключения	Кабель 3x0,35 мм ²	Кабель 3x0,35 мм ²	
Масса	Не более 0,15 кг	Не более 0,25 кг	

Разработаны и серийно выпускаются ЗАО "МЕГА-К"

Типоразмер	50 мм x 50 мм (исполнение 33)	80 мм x 80 мм (исполнение 34)
Точность повторения5%		
Гистерезис.....не более 15%		
Степень защиты.....IP65		
Материал корпуса.....Полиамид		
Защита от напряжения обратной полярности		
Диапазон рабочих температур от -25°C до +70°C		
Длина кабеля стандартная.....2 м		
Способ монтажа	Незаподлицо	Незаподлицо
Расстояние воздействия	20 мм (возможно 30 мм)	50 мм
Гарантир. интервал воздействия	0 - 16 мм	0 - 36 мм
PNP Замыкающий	ВБ1.33.хх.20.1.1.К (показан на рисунке)	ВБ1.34.хх.50.1.1.К
Замыкающий	* ВБ1.33.хх.20.1.1.С4	* ВБ1.34.хх.50.1.1.С4 (показан на рисунке)
NPN Замыкающий	ВБ1.33.хх.20.2.1.К (показан на рисунке)	ВБ1.34.хх.50.2.1.К
Замыкающий	* ВБ1.33.хх.20.2.1.С4	* ВБ1.34.хх.50.2.1.С4 (показан на рисунке)
Напряжение питания	10 - 30 В	10 - 30 В
Ток нагрузки макс.	300 мА	300 мА
Падение напряжения	Не более 1,5 В	Не более 1,5 В
Защита от короткого замыкания	Есть	Есть
Частота срабатывания макс.	Не менее 30 Гц	Не менее 10 Гц
Потребляемый ток	Не более 5,0 мА	Не более 5,0 мА
Способ подключения	Кабель 3x0,35 мм ²	Кабель 3x0,35 мм ²
Масса	* Разъем Не более 0,25 кг	* Разъем Не более 0,4 кг

Карьера инженера Черепанова

Иван ТОЧИЛИН

Урал богат не только подземными кладовыми, не менее значимы и его человеческие ресурсы. К пониманию этой истины подталкивает даже небольшое знакомство с лучшим дилером компании ОВЕН.

Фирма «ОВЕН-Урал», созданная екатеринбургским инженером, отличается незаурядным уровнем технической культуры и качеством обслуживания клиентов. Мало того, своим примером она еще раз доказывает, что истинный Талант сильнее обстоятельств.

Взгляд со стороны

Марина Подколзина, начальник дилерского отдела компании ОВЕН, рассказывает:

«Александр Черепанов создал свою фирму в 1995 году. Первыми сотрудниками компании стали сам основатель и его родственники, но, по мере увеличения объема продаж и рынка сбыта, штат фирмы расширялся, к работе привлекались опытные специалисты: инженеры, бухгалтеры, менеджеры. В настоящее время в компании «ОВЕН-Урал» трудятся десять человек, обеспечивающие работу отделов оборудования и приборов, термодатчиков и монтажа, бухгалтерии и транспортного отдела.

«ОВЕН-Урал» сотрудничает с нашей компанией с момента своего основания, а на протяжении последних трех лет мы считаем его лучшим дилером компании

ОВЕН. Благодаря большим объемам закупок нашей продукции, «ОВЕН-Урал» не испытывает проблем дефицита товара, возникающих у некоторых дилеров, постоянным покупателям фирмы товар отпускается со скидкой.

Необходимо отметить, что, благодаря высокому профессионализму своих инженеров, «ОВЕН-Урал» фактически выполняет экспертизу автоматизируемых производств и вырабатывает рекомендации по применению на них измерительной и регулирующей техники. Кроме того, фирма самостоятельно производит ремонт приборов, к помощи московских специалистов прибегая только в наиболее сложных случаях.

Для нашего отдела работа с компанией «ОВЕН-Урал» — удовольствие, в лице этой фирмы мы имеем надежного и долговременного партнера, с которым приятно и легко сотрудничать».

Точка зрения самого предпринимателя

— **Какова история вашего сотрудничества с компанией ОВЕН?**

— Уральский регион является одним из ведущих промышленных районов России. Основой его инфраструктуры служит большое количество предприятий, значительная часть которых нуждается в обновлении и создании новых производств, отвечающих международным стандартам. В общем, налицо значительная потребность в новейших измерительных и регулирующих системах, на внедрение которых и нацелена наша компания.

Приступая к ее созданию, в том, уже далеко для меня 1995 году, я познакомился с продукцией практически

всех участников рынка измерительной и регулирующей техники. Результатом стало понимание того, что среди российских производителей измерительной техники особенно заметное место занимает компания ОВЕН, изделия которой позволяют создавать надежные и относительно недорогие инструментальные комплексы для управления технологическими режимами.

В итоге, я с самого начала решил стать партнером компании ОВЕН. Опыт, полученный с тех пор, показывает, что в своем выборе я не ошибся. Продукция основного для меня партнера и поставщика известна и пользуется постоянным спросом не только у наших клиентов, но и по всей России и за ее рубежами, разработчики компании ОВЕН создают всё новые и новые приборы, не отстающие от запросов клиентов.

— **Ваш успех бесспорен. В чем его «секрет»?**

— В основу нашего предприятия заложена стабильность обслуживания клиентов. Прежде всего, это постоянное и полное удовлетворение спроса на приборную продукцию, при котором каждый заказчик получает необходимый ему измерительный комплекс по минимально возможной цене. Для достижения этой цели необходимы понимание требований к процессу автоматизации, существующих на каждом отдельном предприятии, знание технологий, производственных режимов, местных условий, квалификации обслуживающего персонала, а также требований контролирующих органов. Не менее важны вежливость и бесперебойность обслуживания заказчика, универсальность наших сотрудников, позволяющая заменять отсутствующих коллег.

— **Можно ли сказать, что фирма «ОВЕН-Урал» развивалась легко и без проблем?**

— Напротив, наше предприятие столкнулось с рядом трудностей, преодоление которых оказалось делом далеко не простым.

В первые годы работы фирмы «ОВЕН-Урал» некоторые из наших заказчиков высказывали опасения в отношении долговечности и качественной работы цифровых микропроцессорных устройств, которые были рассеяны благодаря надежности и высокому качеству продукции компании ОВЕН. Поставляемые нами приборы отлично себя показали на таких известных

предприятиях области, как Сладко, Екатеринбургский виншампанкомбинат, Патра, Пепси Интернешнл Боттлерс, Екатеринбургский мясокомбинат, Гормолзавод № 1, Екатеринбургский хлебокомбинат, Серовский металлургический завод.

Вторая трудность состоит в нехватке подготовленных кадров, необходимых службам КИП. Эту проблему мы стараемся преодолевать, работая буквально с каждым представителем заказчика. Кроме того, на нашем предприятии проводится стажировка учащихся профессионального лицея № 68 Екатеринбурга, обучаемых по специальности КИПиА. Приборами фирмы ОВЕН оборудована лаборатория машин и оборудования УрГЭУ. В ближайшее время студенты Красноуфимского аграрного колледжа приступят к изучению приборного оборудования. Итогом всей этой деятельности стало значительное уменьшение времени освоения новой техники.

Третья проблема, немаловажная и по сей день, состоит в сокращении сроков ремонта гарантийных и послегарантийных приборов. Эта задача решается и будет решаться комплексно, с привлечением специалистов компании ОВЕН.

— Каковы, на ваш взгляд, перспективы рынка?

— В настоящий момент потребности регионального рынка примерно наполовину удовлетворяются импортом. Это означает, что возможность увеличения продаж есть и с каждым годом растет. Дальнейшее увеличение качества и снижение себестоимости должны повысить спрос на продвигаемую нами продукцию компании ОВЕН.

— А конкуренты вам не мешают?

— В рыночных условиях активная деятельность предприятия без конкуренции просто невозможна: клиент должен иметь возможность сравнивать

преимущества одной фирмы перед другой и, естественно, выбирать лучшую. Так и происходит в действительности. Успешное развитие компании «ОВЕН-Урал» свидетельствует, что клиенты нашу работу оценивают положительно.

— Каковы задачи, стоящие сейчас перед фирмой «ОВЕН-Урал»?

— Последнее время мы работаем над обеспечением своих заказчиков полным спектром оборудования, включая, например, пускатели, автоматические выключатели и тому подобное

оборудование. Кроме того, мы планируем начать сборку монтажных щитов с установкой необходимых регуляторов и таймеров, что позволит уменьшить выход из строя приборов, происходящий по вине клиента. Вполне естественно, что расширение спектра работ невозможно без привлечения соответствующих специалистов. Компания «ОВЕН-Урал» продолжает расти!



«Печи, выпущенные нами, работают по всей стране»

Александр МАТВЕЕВ

В советские годы заводы по производству электропечей строились, по большей части, в союзных республиках. В результате, печи для лабораторий в Россию завозили из Литвы, для термообработки — из Молдавии, а значительная часть крупных современных предприятий Минэлектро-техпрома СССР оказалась на Украине, в Азербайджане, Армении — в общем «за границей». Несмотря на это, сегодня на российском рынке электропечей доминирует продукция отечественных производителей.

Нашей редакции особенно приятно, что среди лидеров рынка печей находится давний клиент компании ОВЕН — Научно-производственная фирма «ТерМИКС». Пользуясь случаем, публикуем беседу с ее генеральным директором, кандидатом технических наук Владимиром Сандлером.

— Предприятие, название которого начинается со слова «наука», встретишь не часто. Что за этим скрывается?

— Происхождение фирмы. Создавая ее в 1991 году, мы, тогда еще группа сотрудников ВНИИ ЭлектроТермического Оборудования (ВНИИЭТО), имели за плечами большой опыт работы в отраслевой науке. Наш первый руководитель, молодой доктор технических наук И. И. Игнатов, к сожалению, рано ушедший из жизни, был убежден, что собравшиеся под вывеской НПФ «ТерМИКС» энтузиасты сумеют объединить накопленные знания и создать на этой базе современное производство.

Сейчас уже можно сказать, что нам удалось реализовать многие из наших идей. Конечным результатом стало лидер-

ство по объемам производства некоторых типов электропечей, многие из которых в России кроме нас никто не делает. В НПФ «ТерМИКС» сегодня трудятся научные сотрудники, конструкторы, технологи, рабочие высшей квалификации, в советские годы составлявшие гордость отрасли. Это люди, которых именуют коротким словом — «печники». Учиться у них пришли выпускники МЭИ и МИСИС, что обеспечило внутрифирменную преемственность. Один из наших молодых сотрудников поступил в аспирантуру и пишет диссертацию, но и его легко найти в цехе, увлеченного воплощением в «металле» своей первой разработки.

— Какова номенклатура вашей продукции?

— В настоящий момент мы выпускаем более пятидесяти модификаций электропечей с рабочим объемом от 4 до 5500 литров и с максимальной температурой от 350 до 1300 °С. С техническими характеристиками нашей продукции можно ознакомиться на сайте www.thermiks.ru, более подробную консультацию готов дать наш отдел сбыта (095) 156-47-52.

На первый взгляд, номенклатура, названия и технические характеристики наших изделий близки к печам, которые в советское время разрабатывал и запускал в серию ВНИИЭТО (а документация на них отраслевыми заводами используется и сейчас). Но вместе с тем наши проекты созданы с использованием компьютерных технологий, рассчитаны на современные материалы и комплектующие, новые технологии производства. За счет этого, например, при тех же размерах рабочего пространства меньше вес и габариты печей, лучше динамика и равномерность нагрева. Много внимания мы уделяем дизайну, эргономике. В общем, нам удалось разработать новое поколение электропечей.

С 1991 года НПФ «ТерМИКС», работающий под научным руководством «Курчатовского института», участвует в международных проектах, направленных на решение проблемы удержания расплава активной зоны реактора в ходе тяжелой аварии. Созданное нами специальное электротермическое оборудование использовалось в ряде уникальных экспериментов при температурах до 2700 °С. Но мы готовы и в самой простой серийной продукции идти навстречу желанию заказчика — установить дополнительную термопару, вентилятор, более сложную систему управления, изготовить контейнеры и тележки для размещения загрузки и так далее. Кстати, такие доработки, в отличие от наших зарубежных конкурентов, мы можем сделать очень легко — в результате мы сильно потеснили их на рынке. Мы полагаем, что Россия, страна с огромным научно-техническим потенциалом, должна быть не импортером, а экспортером технологического оборудования.

— А над развитием номенклатуры вы работаете?

— В области лабораторного оборудования мы уже выпускаем больше модификаций печей и шкафов, чем кто-либо из наших конкурентов. Среди наших последних разработок находятся сушильные шкафы СНОЛ с улучшенной равномерностью нагрева без конвекции и трубчатые печи с высокоточным нагревом.

Новая серия камерных и шахтных печей для термообработки уже получила высокую оценку в процессе их эксплуатации на ряде известных промышленных



предприятий. Главная задача наших разработчиков сегодня — создание на этой базе серии печей для термообработки в контролируемых атмосферах.

Приступая к производству крупных промышленных электропечей, наши специалисты особенно много работают над механизацией загрузки и выгрузки печей и модульным принципом построения конструкции, позволяющим решить проблему транспортировки при минимальных затратах на монтажные и пуско-наладочные работы.

— Для изготовления столь серьезной продукции необходимо не менее серьезное производство. Как оно выглядит?

— Опытное производство базируется на территории Российского научного центра «Курчатовский Институт», который оказывает нам всестороннюю помощь и поддержку с первого дня существования фирмы. Здесь же, рядом с производственным участком, находится отдел перспективных разработок.

Серийное производство обеспечивает Инновационно-технологический центр «Микрон», расположенный в Шатуре (Московская область), учредителями которого являются ИПЛИТ РАН (ранее Научно-исследовательский центр по технологическим лазерам Российской академии наук) и НПФ «ТерМИКС». Это предприятие имеет собственные площади в новом производственном корпусе и специализируется на изготовлении сложного технологического оборудования.

В 1997 году «Микрон» и «ТерМИКС» объединили усилия с целью сократить импорт самого массового вида электротермического оборудования — лабораторного. Так начиналась конкуренция с предприятием, решением союзного министерства построенным в Литве, которое обеспечивало весь Советский Союз лабораторными печами и сушильными шкафами. Сейчас уже можно сказать, что мы выдержали эту конкуренцию, несмотря на то, что Литва беспощадно получает западную комплектацию, а импортная пошлина на ввоз в Россию готовых печей для нас неблагоприятна (всего 5% при пошлинах на ввоз комплектующих до 20–25%).

В 1998 году в Шатуре стартовало гибкое мелкосерийное производство электропечей под торговой маркой «ТерМИКС», начиная с 2000 года его объем превышает 1000 печей в год, а количество модификаций печей больше двадцати. В технологической цепочке используется инфраструктура Лазерного центра РАН, причем практически все

материалы и комплектующие — российского производства.

— Для чего применяются ваши печи?

— Лабораторные печи и сушильные шкафы производства НПФ «ТерМИКС» востребованы на элеваторе и в больнице, в научном учреждении и в заводской лаборатории. С ними можно встретиться практически везде, включая, с одной стороны, Калининград и Мурманск, с другой — Сахалин и Камчатку.

Сушильные электропечи с конвективным нагревом применяются для самых различных технологий. Среди них моллирование стекла на заводах в Московской области и Твери, сушка коллекторов тяжелых электродвигателей на Ковдорском ГОК в Мурманской области, подогрев пластиковых труб перед формованием на российско-американском СП в Москве, обеспечение специальных техпроцессов на ММП «Салют», ЦНИИ химии и механики, ВНИИ неорганических материалов.

Печи промышленной термообработки, выпущенные нами, работают в «термичках» по всей стране, например на крупнейшем в России Уссурийском локомотиворемонтном заводе, по дороге в который наша продукция преодолевает 12000 км и совсем не деликатные условия перевозки. Приспосабливаясь к ним, компания «ТерМИКС» разработала собственную технологию консервации и упаковки, обеспечивающую доставку печей на такие расстояния в полной заводской готовности.

Наша продукция трудится и за рубежом: в Молдавии, Казахстане и КНДР. Кроме «Курчатовского Института», специальное термическое оборудование заказывают у нас и другие предприятия, например, ЭНИЦ ВНИИАЭС (Электророск).

— А что вы скажете о сотрудничестве с компанией ОВЕН?

— Значительную часть стоимости лабораторных печей и шкафов составляет цена прибора теплового контроля, который в данном случае можно считать самой сложной составляющей печи. Развертывая собственное производство, конкурирующее со специализированными заводами, компания «ТерМИКС» понимала, что наилучшее соотношение



цена/качество даст только отечественный терморегулятор. После ряда проб и ошибок, в 1999 году мы вышли на ОВЕН, который очень быстро переработал под нас одно из своих изделий. Мы получили тогда прибор ТРМ-10, им сразу же стали комплектоваться печи, серийно выпускаемые фирмой «ТерМИКС».

Сотрудничество с компанией ОВЕН с тех пор не прекращается: недавно ее инженеры разработали крайне необходимый нам самонастраивающийся терморегулятор ТРМ-101, показывающий одновременно не только измеряемую температуру, но и уставку. Опытный образец прибора мы уже испытали, а теперь ждем начала его серийного производства (*выпуск прибора ТРМ-101 начнется не позднее мая — прим. редакции*).

Создание необходимых для нас приборов на этом не завершилось, в настоящее время мы ждем от компании ОВЕН окончания разработки двух регуляторов, один из которых должен иметь программное управление, а другой рассчитан на обслуживание трехзонных печей. (*Разработка регулятора с программным управлением ТРМ-151 и новой модификации измерителя-регулятора ТРМ-138 уже заканчивается, а производство новых приборов начнется через полгода — прим. редакции*).

В сотрудничестве с компанией ОВЕН нас устраивает не только оптимальное соотношение цены и качества, но и полноценный, оперативный сервис: если прибор вышел из строя, то нам его тут же заменят или отремонтируют. В общем, с компанией ОВЕН у нас никогда не было проблем во взаимоотношениях, и она всегда идет нам навстречу!

Российский ЦИФРОВОЙ АСИНХРОННЫЙ СЕРВОПРИВОД

(станки, лифты, системы ориентации
и позиционирования)

В НТЦ «Приводная Техника» разработана и подготовлена к производству векторная система регулирования, на основе которой могут строиться асинхронные электроприводы повышенной точности. Система позволяет получать высокую динамическую и статическую точность поддержания скорости. Диапазон регулирования электропривода может достигать 10 000, а полоса пропускания — 200 Гц и выше.

В настоящее время НТЦ «Приводная Техника» и СП «ГАМЕМ» на основе данной системы готовят к производству серию электроприводов мощностью от 3 до 55 кВт.

Основные характеристики системы были проверены на приводах мощностью 3 кВт из первой опытной партии.

Характеристики привода

Динамика привода

Ниже (рис. 1, 2) приведены осциллограммы, позволяющие оценить динамические свойства привода. При снятии этих осциллограмм привод был настроен на максимальный перегрузочный момент, в 2,5 раза превосходящий номинальный момент двигателя.

Диапазон регулирования

На рис. 3 приведена осциллограмма, полученная в процессе испытаний при отработке номинальной скорости

(1500 об/мин.), из которой следует, что неравномерность скорости вращения на номинальной скорости составляет примерно 0,05%.

Функциональные возможности

- Задание скорости, положения или момента

Возможны следующие варианты задания:

- задание по аналоговому входу ($\pm 10\text{В}$);
- цифровое задание по RS-485 (открытый протокол).

В следующей модификации системы будет предусмотрено импульсное задание.

- Двухзонное регулирование скорости

В приводе предусмотрено двухзонное регулирование скорости (зона постоянства момента и зона постоянства мощности). В зоне постоянства мощности регулирование осуществляется с ослаблением поля.

- Режим ограничения момента

Ограничение момента может осуществляться с помощью внешнего аналогового сигнала или по команде через последовательный порт.

- Режим нулевой скорости

Привод реализует режим нулевой скорости с жестким валом и максимальным моментом.

- Режим ориентации

Осуществляется двумя способами:

- по датчику на валу двигателя;
- по датчику шпинделя с участием датчика на валу двигателя.

Привод осуществляет ориентацию вала и жестко фиксирует его положение. Точность ориентирования зависит от типа

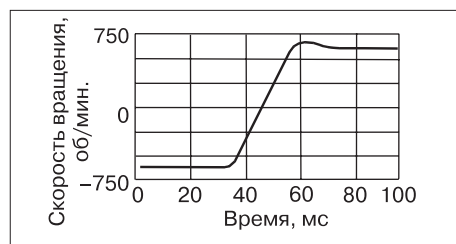


Рис. 1. Переходный процесс реверса двигателя на половине от номинальной скорости (750 об/мин.)

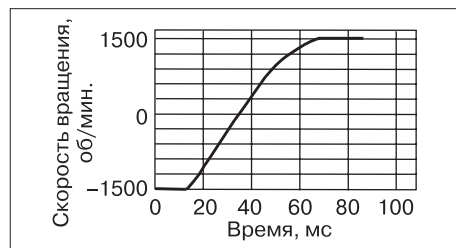


Рис. 2. Переходный процесс реверса двигателя на номинальной скорости (1500 об/мин.)

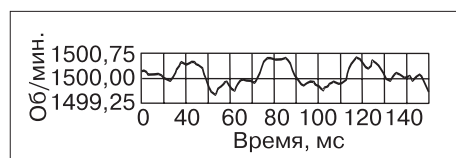


Рис. 3. Осциллограмма испытаний при отработке номинальной скорости

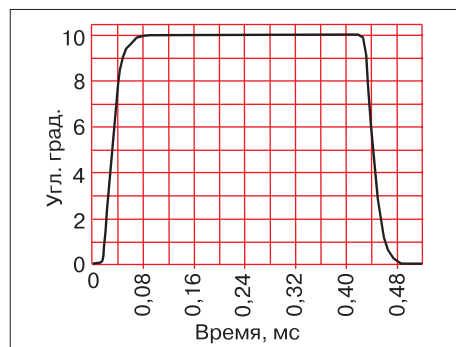


Рис. 4. Отработка скачка задания угла в 10° (в режиме слежения за положением)

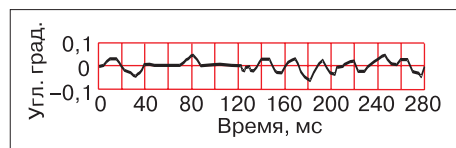


Рис. 5. Ориентация вала в точке 0° (в режиме слежения за положением)

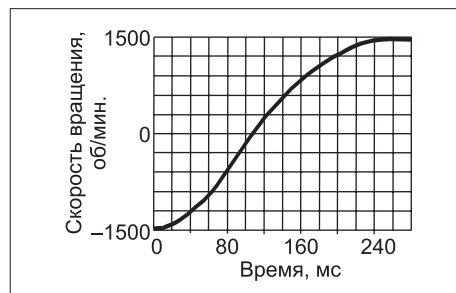


Рис. 6. Реверс двигателя на номинальной скорости с максимальной плавностью движения

применяемого датчика. Например, при использовании в качестве датчика скорости и положения фотоимпульсного датчика на валу двигателя с числом импульсов на оборот 40960, точность ориентирования составляет примерно 2 угловые минуты.

• **Режим переключения механической передачи**

Реализуется в двух вариантах:

- переход на ползучую скорость с ограничением момента;
- реверсы на ползучей скорости с ограничением момента.

Все параметры данных режимов настраиваются.

• **Режим позиционирования**

Можно задать позицию рабочего органа через угол поворота вала двигателя. При этом угол поворота вала может быть больше 360°. Привод автоматически отработает заданный угол и жестко зафиксируется в заданной точке. Осциллограмма на рис. 4 иллюстрирует процесс отработки скачка задания угла в 10° в режиме слежения за положением. Осциллограмма на рис. 5 иллюстрирует процесс ориентации вала в точке 0°, в режиме слежения за положением.

• **Режим формирования циклограмм**

Привод позволяет пользователю формировать подпрограммы циклограмм и выполнять их по внешней команде.

• **Линейные и S-образные характеристики разгона/торможения**

Привод позволяет пользователю настраивать характеристики разгона/торможения. На рис. 6 приведена осциллограмма реверса двигателя на номинальной скорости с максимальной плавностью движения по S-образной характеристике разгона/торможения.

Двигатель и датчик

В приводе могут применяться различные типы двигателей и фотоимпульсных датчиков. Например, все вышеназванные характеристики были получены на обычном серийном общепромышленном двигателе типа АИР100S4УЗ, на вал которого был установлен фотоимпульсный датчик типа ЛИР-158А. Применение двигателя и датчика более высокого качества только улучшит характеристики привода.

Для настройки на конкретный двигатель в системе предусмотрен режим **автоопределения параметров** двигателя. В этом режиме система автоматически

тестирует двигатель и настраивается на его параметры.

В следующей модификации системы, наряду с фото-импульсным, предусматривается применение и синус-косинусного датчика. При этом вращение привода на малых оборотах станет равномернее, расширится диапазон регулирования.

• **Элементная база**

Система регулирования спроектирована на сигнальном процессоре фирмы ANALOG DEVICES, а силовой блок — на силовых IGBT-модулях фирмы MITSUBISHI ELECTRIC.

В настоящее время налажено производство опытных партий электроприводов данной модели. Серийный выпуск планируется начать в 2002 году. На этапе перехода от опытных образцов к серийному производству проектировщики и производители заинтересованы в контактах с потенциальными потребителями с целью наиболее полного учета их потребностей.

НТЦ «Приводная техника»

Тел. (095) 786-21-00, 956-75-25

Факс (095) 786-21-01, 786-21-03

E-mail: info@privod.ru; www.privod.ru

107005, Москва,

Посланников пер., д. 9, стр. 1

Уважаемые господа!

Редакция журнала «Автоматизация и Производство» предлагает Вам размещение информационно-рекламных материалов

Вашей компании на страницах нашего издания, реальный тираж которого составляет 25 000 экземпляров

Рекламная статья

- 1 полоса — \$600
- 2 полосы — \$1000
- 3 полосы — \$1300

Рекламный модуль

- 1 полоса — \$800
- 1/2 полосы — \$550
- 1/4 полосы — \$350

Реклама на обложке

- 2-я стр. обложки — \$900
- 3-я стр. обложки — \$900
- 4-я стр. обложки — \$1300

Кроме того, мы можем предложить Вам вкладку Вашей рекламной листовки в журналы и распространение вместе с ним.

Номера журнала с Вашим участием могут быть разосланы по заказанным Вами адресам

**Редакция журнала приглашает к авторскому участию всех, кто может поделиться опытом эксплуатации контрольно-измерительных приборов и различных АСУТП.
Приглашаем авторов для написания обзорных статей**

Сплит-системы. Адаптация к температурам до -30°C

Юрий БАТОВ, фирма «Торикс»

Всем хороша импортная сплит-система, но ...только летом. Зимой, если замерзнет дренаж, если компрессор окажется без подогрева, а конденсатор без регулятора давления конденсации, то в лучшем случае сработает автоматика и установка будет выключена, а в худшем придется начинать ремонт. Происходит так потому, что кондиционер, выполненный по западным стандартам, рассчитан на холода до -5°C , а его адаптированный к России «собрат» способен работать при температурах до -15°C , что годится разве что для южных областей нашей страны.

Что делать? Автор данной статьи делится собственной методикой модернизации сплит-систем, отработанной в ходе их монтажа и обслуживания

Примерно 70 процентов всех кондиционеров, используемых в России, относятся к сплит-системам, то есть разделенным системам, в которых практически вся установка, за исключением внутреннего блока (то есть испарителя и его вентилятора), сосредоточена во внешнем блоке, монтируемом на улице.

Благодаря такому устройству сплит-системы дешевы, да и в самом помещении место почти не занимают, в результате в нашей стране эти установки играют роль не только бытовых кондиционеров. Они применяются для поддержания за-

данных температурных режимов в условиях круглогодичной эксплуатации в контейнерах мобильной связи и в разнообразных аппаратных помещениях площадью примерно до 25 квадратных метров, в которых установлены серверы, телефонные станции, связная и телевизионная аппаратура, а также другое технологическое оборудование. (Нельзя не заметить, что богатый Запад для обслуживания технологических помещений применяет, по большей части, дорогие прецизионные кондиционеры.)

Надо сказать, что летом сплит-система принесит своему российскому владельцу одни плюсы, но зимой обстановка кардинально меняется. Происходит так потому, что эта техника, поставляемая на наш рынок, хотя и предназначена для круглогодичной эксплуатации, но в лучшем случае рассчитана на работу при температуре наружного воздуха только от -15°C до $+46^{\circ}\text{C}$. Начиная изучать гарантийные обязательства производителя, зачастую видишь, что на самом деле положение еще хуже, так как бывают и такие гарантии завода-изготовителя, которые действуют при температуре эксплуатации, не меньшей 0°C . Короче, зимой, да еще при температуре окружающего воздуха -20°C и ниже, включать чудо-машину нежелательно.

Положение усугубляется тем, что пока ни один из производителей сплит-систем не заявил, что его кондиционеры способны на длительное функционирование при температуре до -30°C . Твердое купеческое слово заменено ... протоколами испытаний, утверждающими, что данное оборудование прошло тест, проведенный в климатической камере при температуре

-25 или -30°C , а в ходе теста поддерживались рабочие параметры оборудования. Самое интересное, что бумаги, заявляющей о длительной (например, в течение нескольких месяцев) и успешной работе в условиях настоящего мороза, ни у кого нет!

Чувствуя, что на изготовителей надежда слаба, автор данной работы провел самостоятельные исследования и испытания. В результате была создана оригинальная авторская методика модернизации сплит-систем, суть которой в том, что для эксплуатации кондиционеров в условиях нашей суровой зимы необходимы три доработки, затрагивающие конденсатор и его вентилятор, компрессор и дренаж, о которых мы сейчас и расскажем.

Два способа поддержания заданной температуры конденсации

Известно, что количество тепла, которое необходимо отвести от конденсатора, должно равняться суммарному количеству тепла, подведенного к внутреннему блоку (испарителю), и тепла, полученного при сжатии фреона в компрессоре. Площадь теплообменника конденсатора рассчитана таким образом, чтобы передавать это тепло от фреона к воздуху при максимальной температуре эксплуатации, лежащей, как правило, в диапазоне от $+38^{\circ}\text{C}$ до $+46^{\circ}\text{C}$. На эту же температуру рассчитывается и производительность вентилятора, обеспечивающего поддержание давления конденсации на уровне 13–18 бар. При этом моторы вентиляторов наружных блоков, обеспечивающие эту конденсацию, как правило, работают на одной или двух скоростях.

Наша задача, в отличие от «западной», состоит в том, чтобы то же самое количество тепла от конденсатора отводилось как при температуре $+46^{\circ}\text{C}$, так и при -30°C , а рабочее значение давления конденсации поддерживалось на уровне 13–18 бар. Поддерживать заданное значение параметров конденсации можно путем изменения производительности вентилятора конденсатора, которая должна снижаться при падении температуры наружного воздуха. Добиться этого можно двумя способами.

Первый способ. Ввиду того, что изотерма и изобара для фреона R22 (при условии, что кондиционер работает именно на нем, что чаще всего и бывает) в области насыщенных паров совпадают и идут параллельно, можно заданное давление конденсации поддерживать косвенным

способом, измеряя и поддерживая не давление, а температуру конденсации. Необходимо упомянуть, что измерение температуры надо вести не на краю, а примерно посередине конденсатора. Этот способ обычно используется для кондиционеров с холодопроизводительностью до 6,0 кВт, а для его реализации мы используем регуляторы ЭРВЕН, выпускаемые компанией ОВЕН.

Нельзя не заметить, что ЭРВЕН является аналогом широко известного FASEC-33, производимого фирмой Eliwell, а основное его отличие от прототипа состоит в более скромной цене.

Второй способ. Для кондиционеров с холодопроизводительностью свыше 6,0 кВт применяют регуляторы прямого действия. Отличаются они тем, что датчик давления, установленный в холодильном контуре между конденсатором и регулирующим элементом (капиллярной трубкой, терморегулирующим вентилем, электронным терморегулирующим вентилем), преобразует давление в электронный сигнал и тем самым меняет частоту вращения вентилятора конденсатора. При такой схеме заданное давление конденсации поддерживается более точно.

Широкому распространению этого способа мешают дороговизна импортного датчика и необходимость довольно трудоемкой «врезки» в трубопровод внешнего блока.

Подогрев картера компрессора

При остановке кондиционера давление в холодильном контуре со временем выравнивается и принимает определенное значение, зависящее от температуры наружного воздуха и температуры внутри помещения, в котором установлен внутренний блок.

Для примера примем, что температура наружного воздуха составляет -20°C , а температура помещения, в котором установлен внутренний блок, равна $+20^{\circ}\text{C}$, причем давление в холодильном контуре выровнялось до 4,0 бар. При таком давлении фреон, находящийся в испарителе, перейдет в состояние перегретого пара, а фреон, который находится в наружном блоке, окажется в состоянии переохлажденной жидкости.

Отсюда видно, что при одном и том же давлении фреон может находиться в разных агрегатных состояниях, то есть в виде перегретого пара и переохлажденной жидкости. Из этого можно сделать вывод, что в наружном блоке, то есть в конденса-

торе и компрессоре, начнет конденсироваться фреон. Так как плотность фреона при таком давлении выше, чем плотность масла, находящегося в картере компрессора, то фреон будет скапливаться в самой нижней точке картера компрессора, откуда во время пуска компрессора забирается масло для подачи во все трущиеся части. Точно так же можно предположить, что фреон сконденсируется во всасывающей магистрали компрессора и в камере сжатия, что при пуске компрессора может вызвать гидравлический удар.

Для того чтобы этого не случилось, необходимо подогреватель картера компрессора. Мощность подогревателя должна находиться в пределах 25–50 Вт (разброс мощности зависит от размеров компрессора). Как правило, в такой ситуации надо применять нагреватели ленточного типа, устанавливаемые на 2–3 сантиметра выше нижней точки компрессора.

Нагреватели бывают двух типов: во-первых, со встроенным термостатом, который отключает нагреватель при температуре примерно $+20^{\circ}\text{C}$ и включает его при снижении температуры до $+10^{\circ}\text{C}$, во-вторых, изготовленный на базе термостатированного кабеля, у которого максимальная температура нагрева $+65^{\circ}\text{C}$. Подключаются эти нагреватели таким образом, чтобы питание на них подавалось постоянно.

Подогрев дренажа

При работе кондиционера практически постоянно образуется конденсат, который нужно отводить. Для этого обустраивают слив или в канализацию, или на улицу, в последнем случае иногда применяется дренажная помпа.

Естественно, что при работе кондиционера в зимнее время года вода в дренажной магистрали (в случае, если дренаж выводится из помещения) в той части, которая выходит на улицу, будет замерзать и создавать угрозу всему кондиционеру. Для борьбы с этой напастью применяются дренажные нагреватели, подразделяемые на два вида. Прежде всего, это ленточные нагреватели, обогревающие всю дренажную магистраль, а также их консольные «собраты», которые крепятся на конце магистрали.

Послесловие

Итогом выполнения всех работ, описанных в статье, становится бесперебойная работа кондиционера в условиях самых суровых российских морозов.



За отопление можно платить меньше

Юрий СВИСТУНОВ, г. Белгород

Мы продолжаем публикацию материалов, приходящих от дилеров компании ОВЕН. На этот раз о своем опыте работы повествует менеджер белгородского «Центра по продажам приборов контроля и автоматизации».

Юрий Свистунов рассказывает о системах сбережения тепла, внедрением которых он занимается, об экономии денег, которую получают предприятия, жители жилых домов и даже отдельных квартир.

Отопительная система состоит из следующих частей:

1. Источник тепла (котел для автономной системы, подающая и обратная магистрали для централизованного отопления).

2. Вводно-распределительная система (тепловой узел, розливы, стояки и так далее).

3. Отопительные приборы (радиаторы, трубы, конвекторы).

Где и в каком месте можно использовать регуляторы подачи тепла? Производительность котла и магистралей, как правило, регулируют сами поставщики тепла, а для нас основными объектами управления становятся вводно-распределительная система и отопительные приборы.

В конечном итоге, качество работы системы отопления определяется температурой в конкретном помещении. А что делать, если температура в помещении превышает комфортную, а отопительные приборы продолжают излучать тепло? Это характерно для помещений, в которых радиаторы установлены на подающих стояках или они уж слишком мощны. В этих случаях тепло, как правило, выбрасывается на улицу.

Выход из этой ситуации прост. Первый этап работы состоит в том, что на вход отопительных приборов устанавливаются радиаторные терморегуляторы «Комфорт». Результатом становится избавление от жары и чрезмерных проветриваний, а излишнее тепло переадресовывается в другие помещения. Оборудование терморегуляторами всех помещений дома сказывается на его общем потреблении тепла, но это можно считать только первым этапом экономии.

На втором этапе работы надо организовать регулирование подачи теплоносителя в систему отопления. Для этого в вводно-распределительной системе можно установить, например, такое оборудование:

1. Датчики температуры воды, монтируемые в подающую и обратную магистрали, стоимостью от 81 рубля. При желании снизить затраты и трудоемкость монтажа можно установить только один из них (то есть, только в подающей или только в обратной трубе), но это нежелательно.

2. Регулятор температуры в системах отопления и горячего водоснабжения марки ТРМ32, выпускаемый компанией ОВЕН, стоимостью 4672 рубля.

3. Датчик температуры наружного воздуха, ценой от 81 рубля.

4. Автоматический запорно-регулирующий клапан.

Как вы считаете, дорого ли это для 100 квартир дома? Хотя бы, по сравнению с кодовыми замками?

Итак, система регулирования тепла для многоквартирного дома готова. Теперь в зависимости от температуры наружного воздуха она будет «забирать» из подающей магистрали столько тепла, сколько необходимо, предлагая излишки следующему зданию или сбрасывая их в котел, то есть экономя затраты на нагрев теплоносителя. Убедиться в том, что потребитель не оплачивает обогрев улицы, можно, установив теплосчетчик.

Кстати, прибор ОВЕН ТРМ32 регулирует не только систему отопления, но и систему горячего водоснабжения, а для зданий, отапливаемых системой приточной вентиляции через водяной калорифер, функции регулятора температуры может выполнить контроллер ОВЕН ТРМ33.

Для организации, ведущей монтаж подобных систем, всегда важно знать: кто хозяин конкретного дома, расположенного по конкретному адресу, и заинтересован ли он в экономии. Если собственник — частное лицо, то его реакция понятна. А если это жилищное управление, то ситуация усложняется, хотя и не становится безнадежной. Почему? Дальнейший рост цен на энергоносители проистекает из политических и хозяйственных реалий, поэтому он неизбежен, в результате думать и действовать научится даже лентяй.

Из этого следует, что тепло надо беречь. Экономия уже началась, Белгородская технологическая академия, внедрившая соответствующую технику, расходы на оплату тепла снизила на 30 %. Системы, о которых мы рассказали, ставятся не только на жилые дома в целом, но и на отдельные подъезды и даже на квартиры. Людей не смущает, что счетчик расхода тепла ставится в их квартиру, так как достигаемая экономия оправдывает всё. Мало того, государственные комиссии не принимают в эксплуатацию дома, не оборудованные системами экономии тепла!

Интересен и тот факт, что, монтируя эту технику, не нужно искать иностранных производителей, так как выпуск необходимых нам средств автоматизации идет и в России. Все устройства, о которых рассказывалось в статье, можно приобрести по весьма скромной цене и с гарантией в фирме ОВЕН, выпускающей приборы, доступность, простота и надежность которых проверены временем, или у ее дилеров, например у белгородского «Центра по продажам приборов контроля и автоматизации».

Хотелось бы надеяться, что все больше россиян будут оплачивать только то тепло, которое им действительно необходимо!

Уважаемые дилеры ОВЕН!

Присылайте статьи о своей работе, о своей компании, о ее клиентах и удачных решениях. Мы с радостью опубликуем ваши материалы!

Наш адрес: market@owen.ru, Зайцевой Марине Анатольевне

Система управления испарительной установкой химводоочистки ТЭЦ на базе регулятора ОВЕН ТРМ34

*Александр ВОРОНКО, Владимир КОЛПАКОВ,
Анатолий СЕДЛОВ, Борис ХИТРОВ*

Сейчас, когда пришло время замены старых технологий, выяснилось, что строительство новых предприятий зачастую слишком дорого. Потому-то для Саранской ТЭЦ-2 сотрудниками МЭИ была разработана технологическая схема водоподготовки котловой воды, включающая процесс термического обессоливания в многоступенчатой испарительной установке (МИУ). В статье рассматривается автоматизированная система регулирования (АСР) концентрации выпаренного раствора в выпарных аппаратах.

Получение выпаренного раствора определённой концентрации становится необходимым при дальнейшем использовании его в технологическом цикле безотходной ТЭЦ.

Проведенные исследования показали, что, несмотря на многокомпонентность такого раствора, величина общего солесодержания, условно пересчитанная на NaCl, служит достоверным сигналом для АСР. Величина солесодержания в выпаренном растворе в эксплуатационных режимах не превышает 80-100 г/л, что соответствует примерно 1 г-экв/л.

Анализ существующих методов и технических средств измерения состава выпаренного раствора в МИУ позволил остановиться на кондуктометрическом методе измерения их концентрации.

Измерение концентрации в каждом корпусе МИУ осуществляется кондуктометром проточного типа АЖК-3101 (производство НПО «Автоматика», г. Владимир).

Реализацию АСР концентрации выпаренного раствора предполагается осуществлять на основе применения четырехканальных микропроцессорных измерителей-регуляторов ТРМ34 фирмы ОВЕН, г. Москва.

Сигналы с кондуктометров поступают на блок обработки данных прибора, который в позиционном режиме осуществляет регулирование концентрации воздействием на сливные клапаны каждого испарительного аппарата. Выбор позиционного режима работы регуляторов объясняется тем, что при непрерывном регулировании скорость потока соленасыщенного раствора крайне мала. Это приводит к засорению исполнительного устройства нерастворимыми частицами и кристаллизующимися солями, а впоследствии и к выходу его из строя. Принципиальная схема автоматизации режима продувки МИУ представлена на рис. 1.

В процессе упаривания при повышении концентрации выше заданной открывается клапан на линии слива выпаренного раствора, регулятор уровня включает подачу в аппарат

исходной воды. Происходит постепенное снижение концентрации раствора, что фиксируется кондуктометром.

По достижении заданной минимальной концентрации раствора сливной клапан закрывается. Концентрация в аппарате постепенно повышается. Далее процесс повторяется.

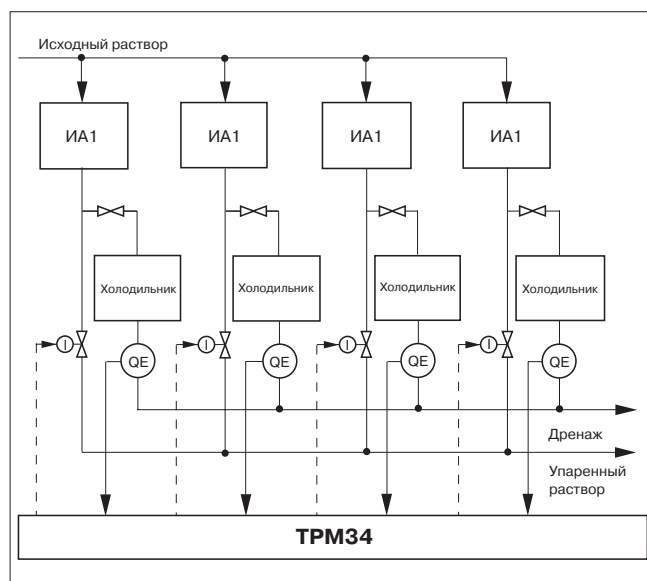
Рассмотренная выше АСР работы испарительных аппаратов МИУ успешно прошла испытания и заложена в проект расширения химводоочистки Саранской ТЭЦ-2. Последние три года система безотказно работает в тяжелых условиях цеха химводоочистки промышленной ТЭЦ.

Статью комментирует начальник отдела новых разработок компании ОВЕН Алексей Хорошавцев

Разработанный нами четырехканальный регулятор ТРМ34 за время своего производства был востребован большим количеством предприятий и получил много положительных отзывов, одним из которых можно считать данную статью.

Так как жизнь не стоит на месте, то прибор ТРМ34 уже снят с производства и заменен новой разработкой. ТРМ138 от своего предшественника отличается вдвое большим количеством каналов, имеет встроенное реле (которое позволяет обойтись без блока коммутации БКМ), обладает большей помехоустойчивостью и наличием компьютерного интерфейса RS-485.

Ввиду этого, для построения систем автоматизации, подобных только что описанной, я рекомендую использовать регулятор ТРМ138.



Цифровое управление вентиляционными системами

*Илья ДУБРОВСКИЙ,
кандидат технических наук, доцент РХТУ*

На кафедре кибернетики химико-технологических процессов Российского Химико-Технологического Университета имени Д. И. Менделеева создана автоматическая система регулирования (АСР), одной из составных частей которой служит разработанный компанией "ОВЕН" блок управления симисторами и тиристорами (БУСТ).

АСР вентиляционных систем, помимо обучения студентов, используется и в научно-исследовательской работе. Рассмотрим работу установки.

Приступая к рассмотрению автоматизированной системы управления вентиляцией и вариантов ее реализации, следует подчеркнуть, что в химическом производстве подобные установки чаще всего выполняют две разнородные задачи. Помимо вентиляции производственных и складских помещений, АСР используются и для управления аэродинамическими режимами в технологических аппаратах, для которого зачастую критична температура подаваемого воздуха, как, например, в случае сушки термолабильных материалов. Специфика налицо, поэтому рассмотрим три основных метода нагрева воздуха. Условимся, что основным параметром регулирования в системах приточной вентиляции является температура воздуха на выходе вентилятора.

Нагрев от горячей воды, подаваемой из теплосети

Регулирование осуществляется путем изменения расхода горячей воды. Необходимо отметить, что для защиты калорифера от замерзания воды необходимо устанавливать два термометра сопротивления (ТС): один на начальном участке воздухопровода, а второй — на трубе с водой, выходящей из калорифера. Если температура воздуха ниже 3-4 °С, а температура воды после калорифера ниже 20-30 °С, то должны срабатывать позиционные регуляторы, которые выключают вентилятор, закрывают заслонку на воздуховоде и открывают клапан на трубопроводе горячей

воды. В результате, система защиты осуществляет периодический прогрев калорифера пропусканьем горячей воды, — тем самым, предотвращаются возможные аварии, но, к сожалению, дается это целый пауз в работе вентиляции и воздухопроводов.

Нагрев от пара

Если в качестве теплоносителя используется не горячая вода, а пар, то в калорифере нагревается только часть воздуха. Другая часть воздуха направляется непосредственно во всасывающую магистраль вентилятора. Регулирующее воздействие в этом случае будет осуществляться за счет изменения соотношения расхода основного и байпасируемого потоков воздуха. Система защиты при таком регулировании должна обеспечивать управление клапаном на магистрали пара и заслонкой основного воздухопровода.

Электронагрев

Принципиально упростить схему управления калорифером и повысить ее надежность можно в том случае, если в качестве объекта регулирования выступает электрический калорифер. Дополнительным достоинством системы с электрическим калорифером является отсутствие необходимости в устройстве защиты от замерзания. Это обстоятельство, а также возможность обойтись без подвода воды и

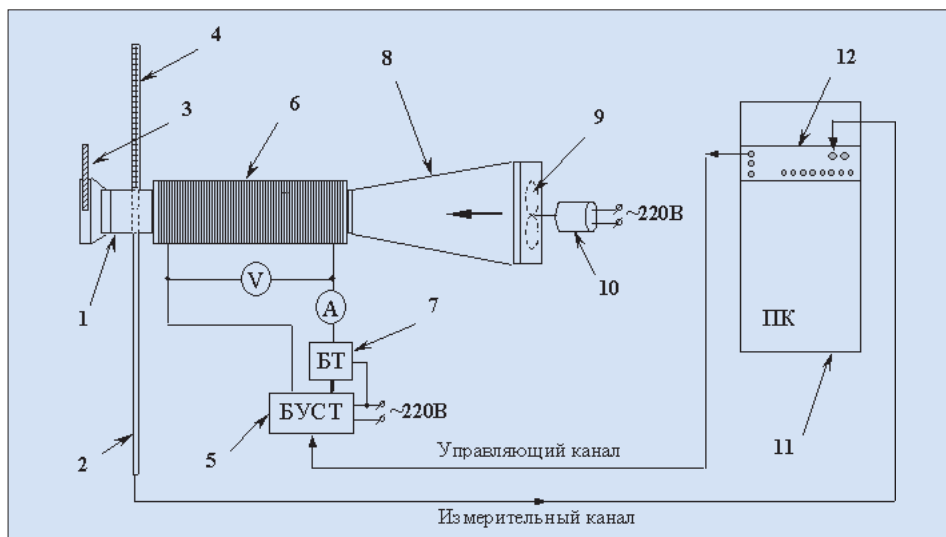


Рис. 1. Принципиальная схема лабораторной установки для изучения режима непосредственного цифрового управления воздухоподогревом
В состав воздухоподогрева входят: 1 — трубчатая печь; 6 — нагревательный элемент (спираль); 8 — диффузор; 9 — нагнетающий воздушный вентилятор; 10 — электропривод вентилятора; 3 — заслонка шиберная.
Измерительную часть представляют: 2 — датчик, 4 — контрольный термометр.
Управляющую часть образуют: 5 — БУСТ (блок управления тиристорами и симисторами), 7 — БТ (блок тиристор), соединенный с амперметром и вольтметром (схема подключения показана на рис. 2).
Системный блок персонального компьютера (11) представляет вычислительную часть системы.

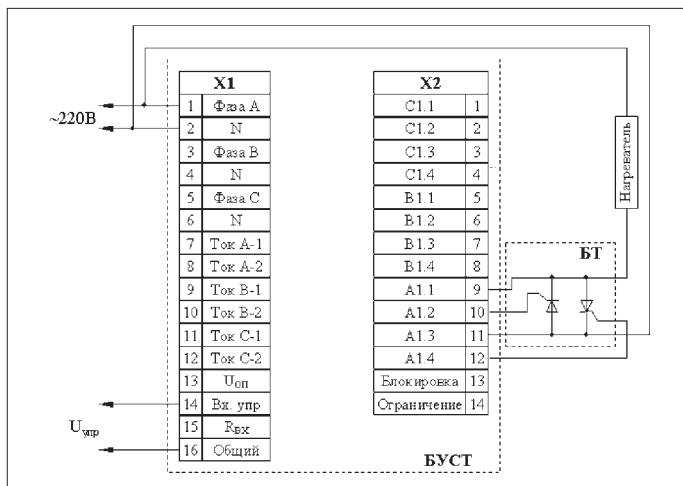


Рис. 2. Схема подключения блока управления тиристорами и симисторами БУСТ и блока тиристоры БТ

пара, обусловили применение данного метода нагрева в лабораторной установке, созданной на кафедре кибернетики РХТУ.

Лабораторная установка

Установка, описываемая в настоящей статье, является элементом лабораторной базы по изучению курса "Теория автоматического управления" (рассчитанного на студентов старших курсов), которая позволяет облегчить освоение раздела "Микропроцессорные системы управления", сделать его более наглядным и понятным.

Устройство лабораторной установки, предназначенной для исследования режима непосредственного цифрового управления воздушной подушкой, показано на рис.1.

На системной плате ПК установлена карта многоканального аналого-цифрового и цифроаналогового преобразователей AR-B3201 фирмы Acrosser (Тайвань). Она, как и устройство сопряжения с объектом (12), входит как в измерительную, так и в управляющую части системы.

Использование карты AR-B3201 преследует цель показать возможности локальной цифровой Автоматизированной Системы Регулирования (АСР), позволяющей получать одновременно измерительную информацию от восьми первичных преобразователей и формировать в ответ на текущее состояние объекта регулирования три управляющих воздействия.

На базе такой лабораторной установки можно отрабатывать различные методики Непосредственного Цифрового Управления (НЦУ), включающие сбор и первичную обработку измерительной информации, фильтрацию полученных в процессе

измерения цифровых значений параметров. Эти параметры характеризуют состояние объекта управления и принятие соответствующих управляющих воздействий на Исполнительное Устройство (ИУ).

Создание единого программно-технического комплекса может в значительной мере решить поставленные в данной статье проблемы НЦУ.

Процесс первичной обработки информации и формирования управляющего воздействия возложен на программные средства комплекса, позволяющие регистрировать измерительную информацию в форме либо изменяющегося во времени напряжения постоянного тока, либо в единицах контролируемого параметра, например, в температуре.

Для обеспечения автоматического режима работы комплекса используется программа СНРР, созданная сотрудниками и аспирантами кафедры.

Для получения качественной информации в программной части комплекса предусмотрен ряд алгоритмов, осуществляющий фильтрацию (сглаживание) и отделение полезной измерительной информации от высокочастотных помех.

При программной реализации фильтра скользящего среднего расчет сглаженного значения функции $X_1^*(jT_0)$ в очередном j -том цикле производится по формуле

$$X_1^{\phi}(jT_0) = \frac{1}{T+1} \sum_{s=0}^N X[(j-s)T_0],$$

где $N = T_{\phi}/T_0$ — параметр настройки фильтра. Для программной реализации

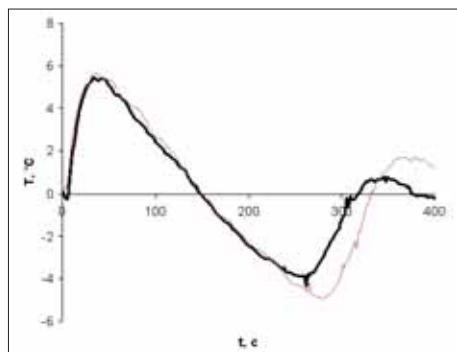


Рис.3. Графическое изображение переходного процесса

этой методики необходимо в памяти ПК хранить $N + 1$ значений функции $X_1(jT_0)$.

Экспоненциальный фильтр представляет собой аperiодическое звено первого порядка с коэффициентом усиления $K_{\phi} = 1/\gamma$ и постоянной времени $T_{\phi} = 1/\gamma$, где K_{ϕ} и γ — параметры настройки фильтра. При программной реализации экспоненциального фильтра для вычисления сглаженного значения $X_1^*(jT_0)$ на очередном j -том шаге используется следующее рекуррентное соотношение:

$$X_1^*(jT_0) = \gamma \times X_1(jT_0) + \gamma \times X_1^*[(j-1)T_0]$$

Для работы программы достаточно хранить величину γ и предшествующее отфильтрованное значение $X_1^*[(j-1)T_0]$.

После операции сглаживания ПК отображает на экране монитора величины регулируемых параметров и регулирующих воздействий в числовой и графической форме с фиксацией значения текущего времени.

В процессе анализа текущей измерительной информации ПК вычисляет сигнал рассогласования (разность между текущим и заданным значением) и вырабатывает управляющий сигнал, изменяющийся по ПИД-закону регулирования. Параметры закона регулирования задаются перед началом работы программы СНРР, — они вводятся в форме коэффициента усиления, времени издрорма и времени дифференцирования, привычных для аналоговых ПИД-регуляторов. В ходе работы комплекса на выходе одного из трех ЦАП карты AR-B3201 формируется управляющее воздействие в виде аналогового сигнала управления, изменяющегося в диапазоне от 0 до 10 В. Выход ЦАП карты AR-B3201 связан с контактами №№ 14 и 16 клеммной колодки (X1) БУСТА (схема соединений показана на рис.2). С контактами №№ 10 и 12 колодки X2 соединены управляющие электроды встречно-параллельно включенных тиристоры, образующих блок (управляемых вентилях) блока тиристоры.

Результатом становится замкнутый контур управления объектом регулирования, возникает стабильно и устойчиво работающая система регулирования.

Из графика переходного процесса для электрической печи видно, что время регулирования составляет **менее 300 с.**, а степень затухания $\Psi = (A_1 - A_3)/A_1 = 0,84$, что вполне соответствует заданным критериям качества регулирования (Ψ должен быть от 0,75 до 0,9).

Исследования продолжаются.

Время новых проектов

Ольга ТОКМАКОВА

Упаковочное направление — для России самая молодая, «даже моложе, чем космическая, но уже гораздо масштабнее ее», отрасль. Этими словами в культурно-выставочном центре «Сокольники» открывались специализированный салон стеклянной упаковки

«УпакСтекло-Россия-2002» и выставка «УпакМаш-Россия-2002», на которых можно было увидеть все лучшее, что наработано в России в области упаковки и упаковочного оборудования.

Тем самым было продолжено развитие темы, поднятой недавно прошедшими в Сокольниках международными выставками «Росупак», «Упаклопластик» и «Российский салон элитной упаковки «Люксуapak».

Из 200 фирм, которые относятся к отечественному упаковочному машиностроению, в выставке «УпакМаш-Россия-2002» приняли участие и представили свое оборудование 50 предприятий. Среди них компания «Арсенал индустрии»,

демонстрирующая собственные пленочные экструдеры, опытный завод «Прогресс», производящий автоматические линии для изготовления гофрокартона, ООО «Унипак плюс», выпускающий аппараты для нанесения самоклеящихся этикеток, фирма «Пластмодерн», специализирующаяся на технологии безотходных производств по переработке полимеров, производственное объединение

ОВЕН, разрабатывающее и производящее контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации.

Директор выставок упаковочной тематики в «Сокольниках», Любовь Петровна Архипова видит огромные перспективы этой отрасли, верит в ее успех и немало способствует укреплению наших национальных позиций в этом вопросе.

— Любовь Петровна, как родился новый выставочный проект?

— Новый выставочный проект отражает интенсивный рост на российском рынке доли отечественного упаковочного оборудования. Раздел «Упаковочные машины и оборудование» на недавней международной выставке «Росупак» оказался привлекательным для большей части специалистов — посетителей этой выставки. Новый проект «УпакМаш-Россия-2002», впервые в истории выставочного бизнеса



Упакуем и слона!

Сверкающие металлом работающего оборудования стенды в павильонах КВЦ «Сокольники» чередовались с экспонатами эксклюзивных дизайнерских решений упаковок молока, конфет, напитков. Неожиданные формы и орнаменты, стеклянные емкости, затянутые в «джинсу», свидетельствовали о том, что на выставке — студенческие работы.

Стенд Тульского государственного университета, впервые принявшего участие в подобной выставке, как и веселый, многообещающий плакат с рекомендациями «Как упаковать слона», привлекал многих посетителей работами молодых дизайнеров. К слову, некоторые виды упаковки тульских студентов всерьез заинтересовали специалистов, озабоченных поиском фирменного стиля.

Студенты кафедры технологии и оборудования Московского государственного университета пищевых производств не

пропускают подобные выставки и всегда участвуют в таких конкурсах. Они не раз занимали призовые места в традиционном конкурсе КВЦ «Сокольники» для студентов «Заводной апельсин». Организаторы выставок в «Сокольниках» особое внимание уделяют студентам. Тем более, что «упаковочные» специальности, начали появляться в ВУЗах только в последние годы.

КВЦ «Сокольники», совместно с Ассоциацией «Союзуapak» в рамках выставки «УпакМаш» провели двухдневные научно-практические семинары для двухсот студентов соответствующих специальностей из девяти ВУЗов, прибывших на выставку из разных регионов России. Будущие молодые специалисты получили возможность встретиться с владельцами компаний, производящих упаковочное оборудование, познакомиться с новинками в упаковочной отрасли, выбрать тему дипломного проекта и даже определиться с местом будущей работы.

в России, был создан не по инициативе организаторов, а по просьбам экспонентов.

— **Что можно сказать об уровне развития отечественной упаковочной отрасли?**

— Упаковочная промышленность России — одна из самых молодых и динамично развивающихся отраслей промышленности. Стимулом для ее мощного развития стали требования рынка. Уход от плановой экономики и стремительное развитие рыночных отношений привело к необходимости учиться продавать продукцию. А красиво упаковать, значит — удачно продать. Успешная реализация даже самой качественной продукции сегодня немыслима без привлекательной упаковки, тем более, что в последние годы начался подъем российской промышленности. После дефолта 1998 производить оборудо-

вание в России стало экономически выгоднее, чем покупать его за границей.

Появление производителей упаковки класса «Люкс» (зарубежные компании — такие, как Nestle — сегодня предпочитают ставить свои раскрученные торговые марки на упаковке российского производства) стало основанием для проведения первой выставки элитной упаковки.

— **Несколько слов об участниках выставки, представляющих российское оборудование...**

— Среди участников выставки в «Сокольниках» отечественные предприятия, составляющие серьезную конкуренцию иностранным производителям. Это компании, представившие в Дюссельдорфе на Международной, всемирно известной выставке «Интерупак», объединенный российский стенд площадью в 200 кв. ме-

тров. Среди них производственные фирмы «Бестром», «Инженер», НПО «Прибор», «Биофит», «Термопак», Новгородский машиностроительный завод и др.

— **Каким Вы видите путь развития упаковочной отрасли?**

— Прогресс. Другого пути развития для упаковочной индустрии нет. Качество упаковки должно только улучшаться, то же самое можно сказать и об упаковочном оборудовании. Участие в международных форумах, подобных «Интерпак-2002» позволит познакомить наших будущих партнеров с новинками российского упаковочного оборудования, тем более, что на мировом рынке интерес к нему огромный.

Но, хотелось бы подчеркнуть, что прогрессивное развитие упаковочной индустрии надо поддерживать и на государственном уровне. Имеется в виду совершенствование законодательной базы, определенная кредитная политика государства в отношении промышленных предприятий и благоприятный финансовый климат.

— **Ваши впечатления от первых дней выставки «УпакМаш»?**

— Много удивительного и неожиданного. Так, уже на второй день проведения первой выставки упаковочного оборудования участники высказали пожелание сделать выставку ежегодной.

На выставках царил деловая и творческая атмосфера, потому что производители упаковочного оборудования всегда в поиске новых решений.



Москва, 2003 год.

Календарь выставок, в которых участвует компания ОВЕН

Название выставки	Время проведения	Место проведения
Этикетка-2003	17-21 марта	Сокольники, пав. 11
Москва — энергоэффективный город	16-18 апреля	Новый Арбат 36, Мэрия
Экспо-электроника	28-31 мая	Олимпийский, стенд E27
Росупак-2003	16-21 июня	Сокольники
Машиностроение-2003	16-20 сентября	Сокольники
Агропродмаш-2003	6-10 октября	Экспоцентр

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

Навопросы, присланные по электронной почте, отвечает инженер группы технической поддержки Андрей Лебедев, support@owen.ru

Вопрос 1: У приборов серии ТРМ с входом типа АН в паспорте написано, что такие приборы рассчитаны на сигнал напряжением от 0 до 1 В, а в каталоге указывается на диапазон изменения сигнала от 0 до 10 В. Прошу уточнить, каков же на самом деле диапазон входного сигнала?

Воскоян С., «Технокон»

Ответ: Потенциальный сигнал для входа АН лежит в диапазоне: 0 с 1 В. Сигнал от 0 до 10 В был возможен на старых приборах серии ТРМ-РiС, а сейчас для работы с таким сигналом выпускаются только приборы ТРМ34, ТРМ38 и УКТ38.

Вопрос 2: При подаче питания на контроллер МПП51 происходит кратковременное включение входных реле и транзисторных ключей. В техническом описании об этом эффекте ничего не сказано. Является ли этот эффект конструктивным недостатком или неисправностью прибора?

Савинов В.,
технический директор ООО «Эрис»

Ответ: К сожалению, данный эффект является программным недостатком приборов, выпускавшихся до конца прошлого года. Новые приборы, в которых данный эффект устранен, выпускаются с января 2003 года.

Таблица. Параметры, устанавливаемые при программировании

Параметр SCADA-система	Значение параметра	Параметр в приборе ТРМ138	Значение параметра
Скорость	2400	kbPS	2,4
Четность	N	PrtY	no
Биты данных	7	LEn	7
Стоповые биты	2	Sbit	2
Длина адреса	11	A.Len	11
Базовый адрес	16	Addr	16

Вопрос 3: Нам необходим измеритель-регулятор температуры. Имеются три ванны, температура раствора в которых должна составлять 25, 45 и 47 градусов Цельсия. Точность поддержания температуры в них должна быть не хуже ± 3 градуса Цельсия. Кроме того, необходимо, чтобы нагреватель сначала работал на полную мощность, а затем переходил в импульсный режим. Какой из ваших приборов вы порекомендуете?

Клюков И.Н., директор ООО «Плата»

Ответ: На данный момент реализация такой задачи возможна только при помощи трех приборов ТРМ10. Решение этой задачи с помощью одного терморегулятора станет возможным в июне 2003 года, когда начнется выпуск прибора ТРМ138 с возможностями ПИД-регулятора.

Вопрос 4: При работе с прибором ТРМ501 в режиме, когда таймер включается при достижении уставки и регулирование продолжается по таймеру, по истечении установленного времени прибор останавливает регулирование. Как перезапустить прибор на новый цикл?

ООО «НПП Овен-Урал»

Ответ: Для запуска прибора на новый цикл надо ненадолго отключить его от сети. К сожалению, перезапуск цикла другими средствами (например, кнопками на лицевой панели, выносными контактами), не предусмотрен.

Вопрос 5: Может ли контроллер для регулирования температуры ТРМ32 работать

с регулирующими клапанами VMV, VM2 Ду15 с приводом AMV33 или ABV фирмы «Danfoss»? Мы хотим использовать Ваши электронные приборы для работы с импортной запорно-регулирующей аппаратурой.

Глазунов А.Ф.,
ведущий конструктор, Ассоциация «Хлеб»

Ответ: Прибор ТРМ32 может работать с любыми клапанами, имеющими электромеханический привод 220–230 В.

Вопрос 6: Пишу по поводу подключения прибора ТРМ138 к COM-порту компьютера. Программа OWEN Process Manager не находит прибор, подключенный через адаптер АС3. Светодиод мигает, но программа



Рис. 1. Окно «Определение прибора»

прибора не видит. Менял все настройки: и параметры в уровне программирования PL4 в самом приборе, и параметры порта, и настройки прибора в программе. Ставил сопротивление 100 Ом параллельно контактам 1 и 2 на ТРМ138. Просьба проконсультировать по подключению.

Горбунов Д., программист,
ЗАО «Нижнетагильский завод
теплоизоляционных изделий»

Ответ: Для корректной работы прибора с компьютером программу ОРМ необходимо настроить при установке прибора в соответствии с рис. 1. Точно такие же значения (показанные в таблице) надо установить на уровне PL4 при программировании прибора.

Параметр базовый адрес («Addr») может принимать значения, отличные от приведенных в таблице 1 и на рисунке 1, но эти значения должны быть больше 16 и кратны 8.

Остается добавить, что версия программы OWEN Process Manager, полностью адаптированная к операционной системе Windows 2000, должна появиться в феврале 2003 года — она позволит «видеть» прибор, подключенный через адаптер АС3.

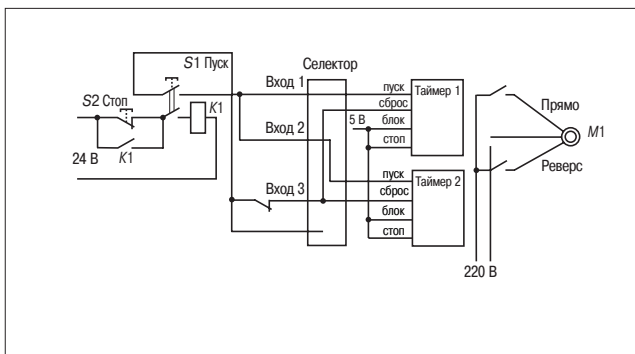


Рис. 3. Иллюстрация к вопросу № 8

Вопрос 7: Хотелось бы уточнить ряд характеристик, изготавливаемых вами одноканальных ПИД-регуляторов ТРМ10. Каков максимальный ток управляемой цепи симисторной оптопары? Каково среднее количество циклов срабатывания электромагнитного реле (доверительная вероятность отказа 0,8)?

Чижов Павел

Ответ:

1. Максимальный ток управляемой цепи симисторной оптопары равен 0,5 А (гарантированная работа). Количество срабатываний электромагнитного реле:

- при максимальной нагрузке 8 А — 10^5 срабатываний;
- без нагрузки — 10^7 срабатываний.

Вопрос 8: Возможна ли работа прибора УТ24 по схеме, приведенной на рисунке 2? Таймер должен работать следующим образом: запуск таймеров раздельный, он осуществляется по первому и второму входам прибора соответственно, третий вход отвечает за сброс. Двигатель должен работать 20 минут, затем следует пауза, длящаяся 10 минут, после этого на 15 минут включается реверс двигателя. Этот цикл повторяется несколько раз. Возможно ли запустить оба таймера при выбранном селекторе входов от одной кнопки?

Павлинов Н.Н.

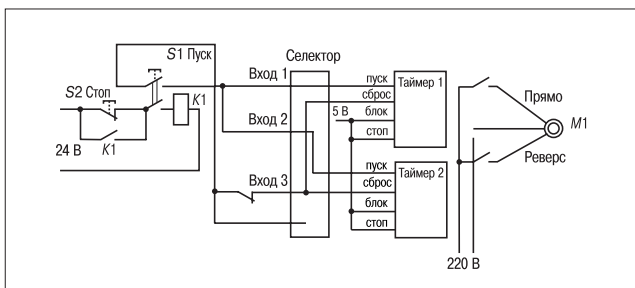


Рис. 2. Иллюстрация к вопросу № 8

Ответ: Приведенная на рисунке схема работоспособна. Так же возможен одновременный запуск таймеров от одной кнопки. Для корректной работы вам надо запрограммировать таймер следующим образом:

- время включения первого таймера $t_{1on} = 20$ мин;
- время паузы первого таймера $t_{1oF} = 25$ мин;
- время задержки выполнения программы второго таймера $t_{2d1} = 30$ мин;
- время включения второго таймера $t_{2on} = 15$ мин;
- время паузы второго таймера $t_{2oF} = 30$ мин;
- режим перезагрузки $gEST = 1$ (отсутствует);
- количество циклов в программе $n1$ и $n2$ надо приравнять нужному количеству циклов (для правильной работы их количество должно быть одинаковым).

Вопрос 9: Правильно ли я понял, что в настоящий момент, при использовании прибора ТРМ138, можно реализовать только 13 вариантов конфигураций прибора?

Платонов М., гл. инженер,
ООО «Лесная река»

Ответ: В память прибора ТРМ138 занесены 13 стандартных конфигураций. Кроме того, можно реализовать и любую другую подходящую для вас (см. «Руководство по эксплуатации»).

Если Вы хотите, чтобы установленная Вами программа стала стандартной, то можете отправить письмо с соответствующим запросом в адрес фирмы ОВЕН. Наши специалисты пропишут данную конфигурацию и присвоят ей код.

Вопрос 10: При подключении прибора через АС2, SCADA-система не видит прибор, хотя индикация текущей температуры на приборе и отработка выходных устройств в порядке. Как определить, причины поведения программы в данной ситуации?

Ответ: Сначала надо заколотить первый вход прибора АС2 (клеммы 1 и 9). Далее нужно запустить тестовую программу Checkit и провести проверку СОМ-порта. Если при таком подключении проверка выдала ошибку, то следует проверить работоспособность СОМ-порта. Для этого нужно сделать заглушку для СОМ-порта путем установки на разъем перемычек.

Перемычки для 9-ти контактного разъема:

- 3 (TD) — 2 (RD)
- 7 (RTS) — 8 (CTS) — 9 (RI)
- 6 (DSR) — 1 (DCD) — 4 (DTR)

Перемычки для 25-ти контактного разъема:

- 2 (TD) — 3 (RD)
- 4 (RTS) — 5 (CTS) — 22 (RI)
- 6 (DSR) — 8 (DCD) — 20 (DTR).

После установки перемычек надо снова запустить Checkit с проверкой СОМ-порта. Если проверка даст отрицательный результат, то неисправен СОМ-порт. При получении положительного результата проверки надо связаться с группой техподдержки фирмы «Овен» и согласовать вопрос о ремонте приборов.

Вопрос 11: Как запрограммировать 2ТРМ1? При подключении одной термопары (один вход), подключении одного ТЭНа (один выход) и подключении одного электродвигателя (второй выход). Работа ТЭНа до 300 °С. Включение электродвигателя должно быть только при температуре от 250 до 300 °С.

Ярошевский А., инженер,
ЗАО «Экохолдинг»

Ответ: Для адаптации прибора 2ТРМ1 к такому процессу необходимо перепрограммирование трех параметров: А2-1, А2-2 и В0-4.

- А2-1 — режим работы второго выхода надо изменить на логику охладителя (02);
- А2-2 — тип входа для второго выхода — на работу с первым входом (01);
- В0-4 — режим индикации — на одиночный режим (00).

Таким образом, после задания уставок прибор будет включать ТЭН до достижения 300 °С, а электродвигатель после 300 °С, с последующим выключением двигателя при опускании температуры ниже 250 °С.

Да, я хочу бесплатно получать “АиП”!

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



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

Какие статьи в этом номере “АиП” Вас более всего заинтересовали

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Какие темы для Вас, как для специалиста, были бы наиболее интересны для освещения в нашем журнале

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Какие издания (журналы, справочники и т.п.) Вы используете в своей профессиональной деятельности в качестве источников информации

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Получали ли Вы до этого предыдущие номера “АиП” или каталоги ПО ОВЕН

ДА

НЕТ

Если “ДА”, то какие именно _____

Благодарим Вас за время, которое Вы нам уделите

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

Тел: (095) 171-0921, 174-8940 Факс: (095) 171-8089

E-mail: aip@owen.ru

www.owen.ru