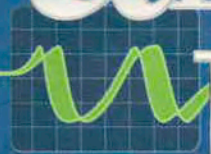


Автоматизация

БЕСПЛАТНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБОЗРЕНИЕ



Производство

1'2000

ЗАВЕРШЕНА МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИБОРОВ СЕРИИ ТРМ-РiС * ТРМ974 И ТРМ961
НАХОДЯТ ПРИМЕНЕНИЕ В НОВЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЛАСТЯХ *
ТЕРМОПЛАСТАВТОМАТЫ МОЖНО КОМПЛЕКТОВАТЬ КОНТРОЛЛЕРАМИ ПО ОВЕН * МПР51
– КОПИТ КОЛБАСУ, СУШИТ ДРЕВЕСИНУ И ДАЖЕ ВЫСИЖИВАЕТ ПТЕНЦОВ

Оглавление:

НОВОСТИ

- стр. 2 Модернизация приборов серии ТРМ-PiC
стр. 4 Судьба ТРМ5-PiC

ВЫСТАВКИ

- стр. 5 Итоги «Агропродмаш-99»

ФОРУМ

- стр. 6 Модули удаленного ввода-вывода
серии I-7000

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ МИРЫ

- стр. 11 Промышленные компьютеры

ПРАКТИКА БИЗНЕСА

- стр. 16 Дмитрий Крашенинников: «Наш главный
капитал – люди»

НОВЫЕ РЫНКИ

- стр. 20 Холодильные витрины для магазинов
нуждаются не только в приличном дизайне, но и
в надежных приборах управления

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

- стр. 23 Отвечаем на ваши вопросы о приборах ТРМ974 и
ТРМ961

ВНИМАНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ

- стр. 26 Алексей Хорошавцев: «МПП51 – коптит
колбасу, сушит древесину и даже высушивает
птенцов»

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

- стр. 28 Подключение МПП51 для управления
термокамерой КОН5 на АОЗТ «НИВА»
стр. 29 Выбираем мотор-редуктор
стр.30 Регулируемый асинхронный
электропривод. Вариаторы или
преобразователи частоты
стр.33. Термопластавтоматы можно комплектовать
контроллерами ПО ОВЕН – ТРМ10-PiC
стр.34. Владимир Васильев: Только ТРМ12 помог нам
отрегулировать систему горячего водоснабжения

Главный редактор: Марина Зайцева
Дизайн: Дмитрий Оборотов
Светлана Сапожникова

Наш адрес:
109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., д. 2

Контактные телефоны:
(095) 174-8940; 171-0921 факс: (095) 171-8089
E-mail: glan@glasnet.ru

За содержание текстовых и рекламных материалов редакция
ответственности не несет

Тираж: 15000 экз.

Зарегистрировано в Московском Региональном Управлением
Государственного Комитета РФ по печати,
рег. № А-1829

Учредитель: Зайцева М.А., адрес 109456, Москва,
1-й Вешняковский пр., д. 2; тел. (095) 171-0921

Издательство: ООО «Лектод», ЛР № 066711
Отпечатано в Москве

Модернизация приборов серии ТРМ-РiС

Илья **НОВИКОВ**:

Летом 1999 года Производственное Объединение ОВЕН закончило плановую модернизацию контроллеров общепромышленного назначения серии ТРМА(Б)-РiС.

К приборам новой серии относятся одноканальный измеритель-регулятор ТРМ1А(Б)-РiС, двухканальный измеритель-регулятор 2ТРМ1А(Б)-РiС и двухканальный измеритель 2ТРМ0А(Б)РiС. Основным назначением этих приборов является измерение и регулирование температуры, давления, влажности, веса и других физических величин с помощью стандартных термопреобразователей (медных или платиновых сопротивлений ТСМ и ТСП и термопар типа ТХК или ТХА), а также датчиков, имеющих унифицированный выходной сигнал тока 0-20, 4-20, 0-5 мА или напряжения 0-10 В («Сапфир», «Радон» и т. п.).

Программой модернизации было предусмотрено увеличение скорости измерения, повышение помехоустойчивости, расширение диапазона напряжения электропитания (от постоянного и переменного тока), уменьшение массы и габаритов приборов.

Скорость измерения приборов новой серии по сравнению с ранее выпускавшимися устройствами (ТРМ1-РiС, ТРМ5-РiС, ТРМ0-РiС) сокращена до 1 с (в предыдущих моделях - 4 с), что позволяет контролировать быстро протекающие процессы. При этом сохранена точность измерения - 0,5% (от измеряемого диапазона). Для увеличения помехоустойчивости сигнал, снимаемый с датчика, подвергается действию двухступенчатого цифрового фильтра с программируемыми характеристиками, который позволяет устранить случайные броски показаний прибора, вызванные помехами. Кроме того, в модернизированных контроллерах ТРМ применена новая схемотехника и современная элементная база, что в значительной степени способствовало увеличению их надежности.

Приборы новой серии имеют две модификации с индексами «А» и «Б», отличающиеся напряжением питания. Приборы модификации «А» подключаются к сети переменного тока 220 В 50 Гц; «Б» способны работать в расширенном диапазоне напряжений 85÷265 В как постоянного, так и переменного тока частотой 50-60 Гц. Кроме того, в приборах модификации «Б» имеется встроенный источник постоянного напряжения 24 В для питания датчиков с унифицированными выходными сигналами.

Приборы новой серии выпускаются в корпусах трех типов (Щ1, Щ2, Н), предназначенных для настенного крепления и для встраивания в щит. Разработаны две новые разновидности щитовых корпусов для контроллеров ТРМ. Первый тип корпуса (Щ1) имеет размеры передней панели 96х96 мм и глубину 65 мм. Второй тип корпуса щитового крепления (Щ2) предназначен для горизонтального крепления и имеет габаритные размеры лицевой панели 96х48 мм и глубину 100 мм. Оба типа

щитовых корпусов обеспечивают степень защиты IP20. Настенный корпус (Н - 130х105х65 мм), благодаря резиновым уплотнениям на крышке и наличию сальников в отверстиях подвода внешних связей, позволяет получить степень защиты IP44.

В настоящее время предполагается выпуск приборов этой серии в корпусах, предназначенных для крепления на DIN-рейку.

В основу работы контроллеров этой серии заложен принцип самого простого метода регулирования: по двухпозиционному релейному закону (ВКЛ/ВЫКЛ). Прибор работает как компаратор, то есть сравнивает измеренное значение температуры или какого-либо другого параметра (давления, влажности и т. п.) с заданным пользователем значением (уставкой) и выдает сигнал на выключение или включение устройства управления в зависимости от установленной логики. Возможно программирование ТРМ на работу по одному из четырех типов логики срабатывания устройства управления, графически представленных на рис. 1.

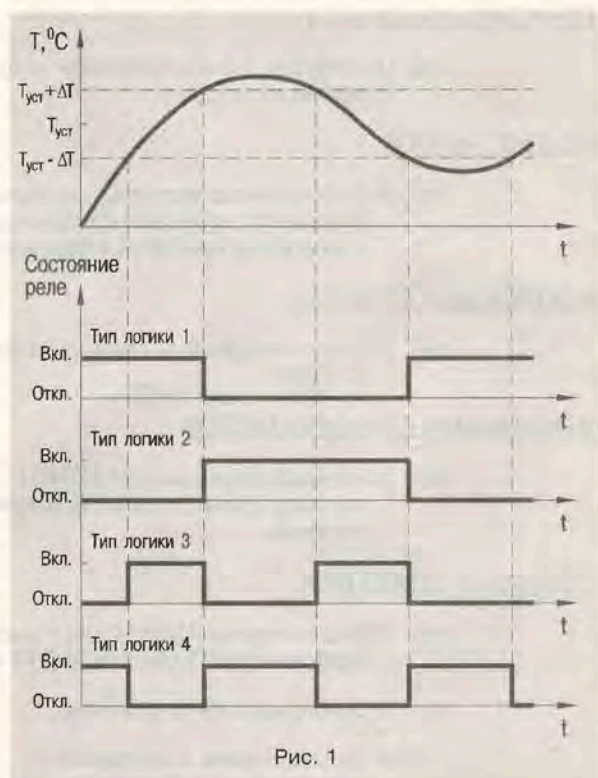


Рис. 1

· Тип логики 1 (прямой гистерезис) применяется в случае использования прибора для управления работой нагревателя (например, ТЭНа). При этом выходное устройство первоначально включается при температурах $T < T_{уст} - \Delta$, выключается при $T > T_{уст} + \Delta$ и вновь включается при $T < T_{уст} - \Delta$, осуществляя тем самым двухпозиционное регулирование температуры объекта по уставке $T_{уст}$ с точностью $\pm \Delta$.

· Тип логики 2 (обратный гистерезис) применяется в случае использования прибора для управления работой охладителя (например, вентилятора). При этом выходное устройство первоначально включается при температурах $T > T_{уст} + \Delta$, выключается при $T < T_{уст} - \Delta$ и вновь включается при $T > T_{уст} + \Delta$, также осуществляя двухпозиционное регулирование.

· Тип логики 3 (П-образная) применяется при использовании прибора для сигнализации о входе контролируемого параметра в заданные границы. При этом выходное устройство включается при $T_{уст} - \Delta < T < T_{уст} + \Delta$.

· Тип логики 4 (U-образная) применяется при использовании прибора для сигнализации о выходе контролируемого параметра за заданные границы. При этом выходное устройство включается при $T < T_{уст} - \Delta$ и $T > T_{уст} + \Delta$.

В качестве устройства управления в регуляторе может быть установлено, по желанию потребителя, электромагнитное реле с допустимым рабочим напряжением контактов до 250 В и током до 8А, либо транзистор типа *n-p-n* с открытым коллектором, выдерживающим ток до 200 мА при напряжении не более 30В, либо оптосимистор с рабочим напряжением до 600 В и максимально допустимым током 100 мА (в импульсном режиме до 1А). В применяемом оптосимисторе имеется функция детектора перехода через ноль, что позволяет его включать непосредственно в цепь управления симистора (тиристора). Все устройства управления гальванически развязаны от схемы прибора. Транзисторный ключ и оптосимистор в основном применяются для управления более мощными устройствами (тиристорными, симисторными блоками), реле же может служить для непосредственного подключения нагрузки.

При заказе приборов необходимо точно указывать тип датчика, с которым он будет работать, а также тип выходного устройства управления и исполнение корпуса.

Информация о конфигурации прибора зашифрована в коде полного условного обозначения.

Измерители-регуляторы 2ТРМ1А(Б)-РiС и ТРМ1А(Б)-РiС используются в качестве контроллеров управления технологическими процессами, либо для аварийной сигнализации при выходе параметра за определенные границы.

Благодаря удобству монтажа на объектах и широкому диапазону измеряемой температуры измерители-регуляторы серии ТРМ находят различное применение на многих предприятиях различных отраслей промышленности (металлургия, химия, пищевое производство и т. п.).

Простейшая схема включения прибора, состоящая из регулятора ТРМ1А-РiС, датчика ТСМ50, установленного в нужной точке контроля, и нагревателя выглядит следующим образом (рис.2).

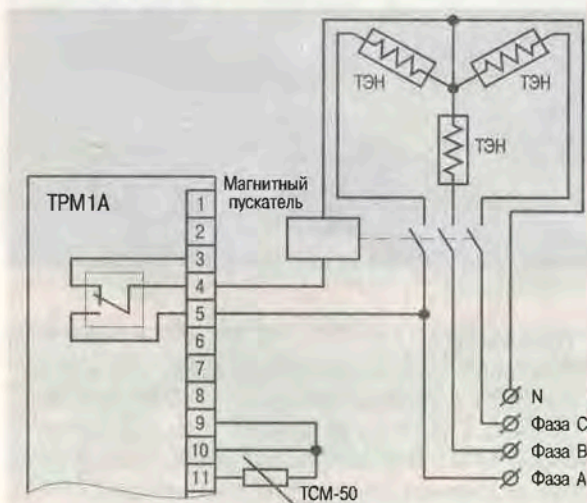


Рис. 2

Обозначение при заказе – 2ТРМ0А(Б)-Х.ХХ.–Х
ТРМ1А(Б)-Х.ХХ.–Х
2ТРМ1А(Б)-Х.ХХ.–Х

Тип корпуса:	
Щ1 ^г	- щитовой 96x96x65 мм IP20
Щ2	- щитовой 96x48x100 мм IP20
Н	- настенный 130x105x65 мм IP44
Тип входа:	
00	- ТСМ 100М W100=1,426 -50...+200°C
01	- ТСМ 50М W100=1,426 -50...+200°C
02	- ТСП 100П W100=1,385 -80...+750°C
03	- ТСП 100П W100=1,391 -80...+750°C
04	- ТХК(L) -50...+750°C
05	- ТХА(K) -50...+1200°C
07	- ТСП 50П W100=1,385 -80...+750°C
08	- ТСП 50П W100=1,391 -80...+750°C
09	- ТСМ 50М W100=1,428 -50...+200°C
10	- Унифицированный ток 4...20 мА 0...100%
11	- Унифицированный ток 0...20 мА 0...100%
12	- Унифицированный ток 0...5 мА 0...100%
13	- Напряжение 0...10 В 0...100%
14	- ТСМ 100М W100=1,428 -50...+200°C
15	- ТСМ гр. 23 по ГОСТ 6651-59 -50...+200°C

Устройства управления:

- Р - реле 8 А при напряжении 220 В и cos φ > 0,4
- К - транзисторный ключ с открытым коллектором 0,2 А при напряжении +30 В
- С - оптосимистор

Выходное реле прибора при достижении заданной температуры размыкает цепь управления трехфазным пускателем, который, в свою очередь, отключает мощный ТЭН.

Большой популярностью благодаря значительному ресурсу работы пользуются тиристорные и симисторные коммутаторы нагрузки. Управление такими устройствами с помощью ТРМ1А-РiС, имеющего на выходе оптосимистор, реализуется по схеме на рис. 3.

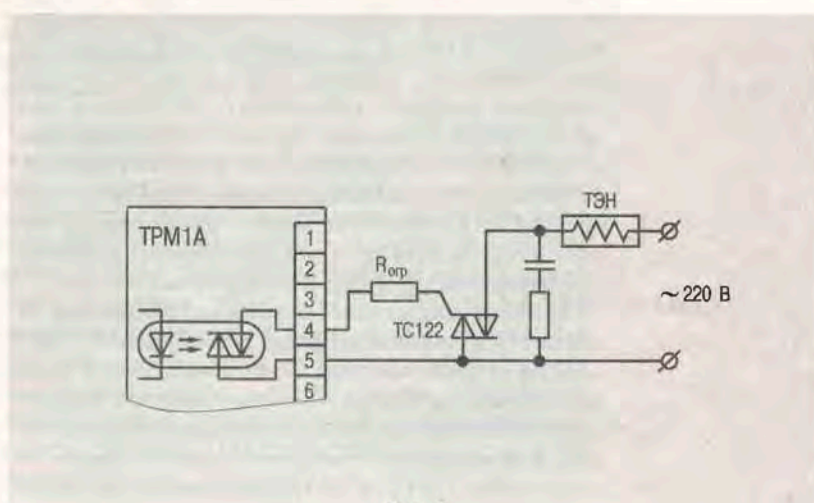


Рис. 3

Двухканальный регулятор 2ТРМ1А(Б)-РiС кроме контролирования двух независимых процессов, может использоваться как трехпозиционный регулятор (аналогично ранее выпускаемому ПО ОВЕН ТРМ5-РiС). При этом для каждого из выходных устройств задаются свои уставка, гистерезис и своя логика срабатывания, а показания снимаются с одного датчика. Например, в системе, указанной на рис. 5, оба нагревателя включены при $T < T_{\text{уст}} + \Delta 1$, при достижении температурой значения $T_{\text{уст}} + \Delta 1$, первое реле выключается, система продолжает разогреваться, но уже с меньшей мощностью с помощью только второго ТЭНа, который отключается при $T_{\text{уст}} + \Delta 2$. Такая схема позволяет плавно осуществлять нагрев и более точно поддерживать температуру.

Кроме того, в схеме включения 2ТРМ1А(Б) как трехпозиционного регулятора первое устройство управления может использоваться для регулирования процесса, а второе для включения вентилятора при выходе контролируемого параметра за максимально допустимое значение.

Учитывая гибкость настройки и высокую точность измерений, можно с уверенностью сказать, что общепромышленные регуляторы модернизированной

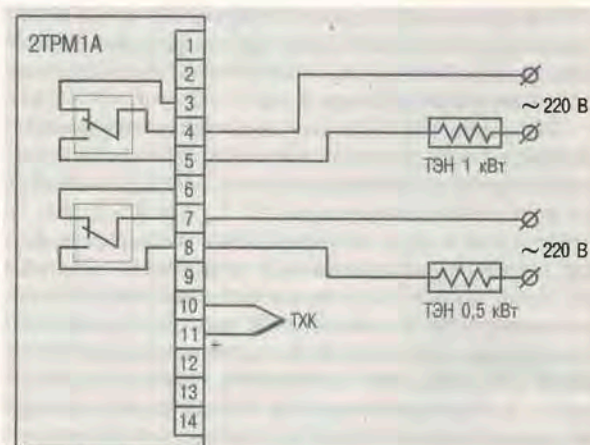


Рис. 4

серии ТРМА(Б)-РiС найдут самое широкое применение и смогут выдержать серьезную конкуренцию со стороны более сложных контроллеров.

«СУДЬБА» ТРМ5-РiС

Разработчики рекомендуют безболезненно заменить его новым 2ТРМ1А/Б

В программу модернизации контроллеров серии ТРМ-РiС, проводимой ПО ОВЕН летом 1999 года, не был включен прибор ТРМ5-РiС. И хотя его производство продолжается, специалисты советуют заменить его устройством новой серии – 2ТРМ1А/Б.

Прибор 2ТРМ1А/Б имеет два стандартных режима работы:

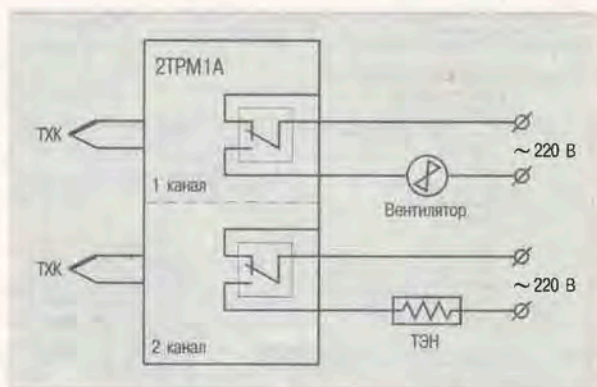
1. В качестве двухканального измерителя-регулятора температуры, давления или другой физической величины с двухпозиционным регулированием контролируемого параметра по каждому из каналов (как описывалось в статье «Модернизация приборов серии ТРМ-РiС»);

2. В качестве одноканального трехпозиционного регулятора, с успехом заменяющего прибор ТРМ5-РiС. В таком варианте включения для каждого из выходных устройств 2ТРМ1А/Б задаются свои параметры регулирования: уставка, гистерезис и логика срабатывания (для нагревателя, охладителя или сигнализатора), а показания снимаются с одного датчика, подключаемого к первому каналу измерения прибора. Кроме этого, при трехпозиционном регулировании одно из устройств управления может использоваться как регулятор, а второе – как сигнализатор выхода контролируемого параметра за допустимые пределы.

Внешний вид панели управления практически не изменился по сравнению с видом лицевой панели ТРМ5, порядок программирования и подготовки к работе имеет несущественные отличия, при этом устройство обладает всеми преимуществами модернизированной серии ТРМ-РiС. В новом приборе уменьшено время измерения по одному каналу до 1 с, за счет использования двухступенчатого цифрового фильтра с программируемыми характе-

ристиками повышен уровень помехоустойчивости и расширен диапазон напряжения питания до 85-265 В постоянного и переменного тока (для модификации «Б»).

Из двухканального варианта в режим трехпозиционного регулирования прибор 2ТРМ1А(Б) легко переводится программным образом путем установки значения параметра режима индикации (см. инструкцию по эксплуатации) равного 04. Датчик подключается к первому каналу измерения по соответствующей схеме.



Примечание.

Дополнительные функции (интерфейс для подключения ЭВМ или токовый выход регистрации и управления 0(4)-20мА) в настоящий момент имеются только в приборе ТРМ5 щитового исполнения, оснащенном платой расширения ПР-01 или ПР-02. Приборы 2 ТРМ1А (Б) в таком исполнении не выпускаются.

Итоги

«Агропродмаш-99»

В октябре 1999 г. в выставочном центре на Красной Пресне прошла очередная международная выставка «Агропродмаш-99». В ней участвовали более 350 различных предприятий пищевой промышленности из 17 стран мира. Своими впечатлениями о прошедшей выставке делится директор по маркетингу Производственного Объединения ОВЕН Марина Зайцева.

— Мы участвуем в Агропродмаш уже четвертый год. Эта выставка, несмотря на ее международный статус, как нельзя лучше показывает реальную ситуацию на рынке отечественных производителей.

Надо отметить, что российская промышленность встает на ноги. Это подтверждается цифрами. Из 350 участников 260 из России. Большинство из них производители. Этот факт делает участие в выставке не только интересным, но и полезным. Для ПО ОВЕН эта выставка — своеобразный рубеж для подведения годовых итогов.

Меня, как руководителя отдела маркетинга объединения, прежде всего интересуют участники, представляющие серийное оборудование, в котором установлены наши контрольно-измерительные приборы. С каждым годом их становится все больше. Например, в этот раз их число составило 40 процентов из всех представленных на выставке российских производителей оборудования для пищевой промышленности. Среди них завод «Молмаш», ОКБ «Луч», Подольский электромеханический завод, Новгородский машзавод, фирма «Оскон».

Как и в 1998 году ОКБ «Луч» показало автомат МК 0088



для фасовки и упаковки пастообразных продуктов в пластиковые стаканчики. На выставке «Агропромышленный комплекс России-98» этот автомат получил диплом и медаль. Кстати, температурным режимом автомата управляет наш трехпозиционный измеритель-регулятор ТРМ5-РiС.

ОАО Новгородский машиностроительный завод демонстрировал фасовочный автомат с запечатыванием стаканчиков АЛУР-1500СМ, в котором использован предельный сигнализатор уровня жидкости САУ-М5.

Заводом «Молмаш» была представлена установка для производства плавящихся сыров и различных пастообразных продуктов П8-ОЛК (ООО «Универсал») с производительностью по плавленому сыру до 100 кг в час. Для регулирования подачи теплоносителя — пара в этой установке используется ПИД-регулятор ТРМ12-РiС.

Опытный завод «Луч» и Вологодский машиностроительный завод представили аппарат приготовления творога и молочных продуктов КЗ-ОКТ для малых производств по переработке молока. В шите управления наряду с другими приборами установлены измерители-регуляторы температуры ПО ОВЕН: двухпозиционный ТРМ1-РiС и трехпозиционный ТРМ5-РiС, позволяющие задавать и автоматически поддерживать необходимые режимы работы.

Подольский электромеханический завод экспонировал сушильный шкаф ШС-3 для подсушки макаронных изделий, изготавливаемых на предприятиях общественного питания. Для регулирования температуры используется трехпозиционный измеритель-регулятор температуры ТРМ5-РiС ПО ОВЕН.

Фирмой «ОСКОН» из города Глазова была представлена многофункциональная установка подготовки горячей воды (в качестве теплоагента) с управляющим контроллером ТРМ5-РiС, а также линия для получения смеси мороженого. В этом оборудовании используются цифровой индикатор температуры УКТ-1 и ТРМ5-РiС.

Хотелось бы отметить и те предприятия, которые не выставляли оборудование с нашими приборами, но, тем не менее, активно их используют: «Пластимпекс-М», «Славутич», НПК «Агропласт», Подольский электромеханический завод, завод «Холодмаш», Тверьагропродмаш, Шебекинский машзавод, «Акмалько», «Агрокон», «Агроснабкомплект» и многих других.

Конечно, выставка — это не только возможность показать свои достижения. В первую очередь это общение со специалистами, которые делятся с нами своими проблемами и задачами, что помогает нам выбрать новые направления для дальнейшего развития. Безусловно, выпуская наши приборы, мы берем на себя высокую ответственность. Ведь именно КИП во многом определяет надежность и качество оборудования. Тем приятней слышать, когда все наши партнеры отмечают надежность, удобство в использовании, современный дизайн и одно из лучших на рынке соотношение цена — качество приборов ОВЕН. Мы очень рады их высокой оценке, поскольку это оценка всей нашей работы.

Модули удаленного ввода-вывода серии I-7000

Компания «Индустриальные компьютерные системы» (ИКОС)

Геннадий САРВИН

В конце 60-х — начале 70-х годов в сфере АСУ ТП сложилась концепция построения распределенных систем управления и сбора данных. Первые подобные системы состояли из основной вычислительной машины класса мэйнфрейм, нескольких пользовательских терминалов, подсистемы ввода-вывода, а также сети специализированных контроллеров и оконечных устройств. В совокупности все элементы подобной системы представляли довольно внушительное зрелище. Однако технология не стояла на месте. Современные распределенные системы строятся на основе или имеют в своем составе в качестве составной части РС-совместимый промышленный компьютер, недорогие локальные контроллеры и компактные интеллектуальные устройства связи с объектом. Последние выполняются, как правило, в виде отдельных автономных устройств или блоков. Их основное назначение — преобразование аналоговых и дискретных сигналов от первичных датчиков в цифровой сигнал, передаваемый в вычислительную систему, а также выдача управляющих воздействий на исполнительные механизмы. Организация взаимодействия между устройствами в подобной системе строится на основе цифровой полевой шины, которая в большинстве случаев использует в качестве физического канала последовательный интерфейс RS-485 (реже RS-422). В результате отпала необходимость в прокладке большого числа соединительных проводов от первичных датчиков до центральной вычислительной системы, часто находящейся на значительном расстоянии. В целом преимущества подобного подхода состоят в возможности удаленного централизованного управления, ведения единой базы данных, а также надежности, гибкости и удобстве построения всей системы.

Сегодня при построении распределенной системы управления и сбора данных в качестве устройств связи с объектом очень часто используются модули удаленного ввода-вывода. Ниже мы остановимся на *серии I-7000* подобных модулей тайваньской фирмы ICP DAS.

Серия I-7000 обеспечивает недорогое, гибкое и эффективное решение для самого широкого спектра промышленных и лабораторных задач. Линейка выпускаемых продуктов включает в себя коммуникационные модули, модули аналогового ввода и аналогового вывода, дискретного ввода/вывода, таймеры/счетчики, модули РС-совместимых контроллеров.

Каждый модуль представляет собой функционально-законченное устройство, заключенное в пластмассовый корпус и оснащенное клеммными соединителями с винтовой фиксацией для подключения входных и выходных цепей. Установка модулей не требует

специальных объединительных плат и может осуществляться как на стандартный несущий DIN-рельс, так и на любую плоскую панель или стенку.



Общие технические характеристики модулей серии I-7000:

- модули объединяются в асинхронную полудуплексную двухпроводную сеть по стандарту RS-485,
- максимальная длина сегмента сети без репитера (усилителя-повторителя) - до 1200 метров;
- скорость передачи данных = 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод;
- возможность объединения до 256 модулей в один сегмент без репитера (усилителя-повторителя);
- различные скорости и форматы передачи данных в одном сегменте сети, до 2048=256x8 модулей в системе,
- формат данных = 10 бит=(1start+8data+1stop);
- протокол передачи данных: ASCII символы;
- возможность контроля четности при передаче данных;
- встроенный фильтр помех;
- напряжение изоляции входных цепей 3000 В;
- питание от источника нестабилизированного постоянного тока напряжением от +10 В до +30 В;
- защита по цепям питания от перенапряжения неправильной полярности подключения питания;
- работоспособность в широком диапазоне температур от -200 до +700°C.

Схема взаимодействия основной вычислительной системы (для простоты изложения HOST-компьютер) с модулями, объединенными в одну сеть на основе RS-485, довольно проста. При этом порядок работы выглядит следующим образом:

1. HOST-компьютер по адресу, уникального для каждого модуля, передает запрос на ввод данных в виде команды, представляющей набор ASCII-кодов, т.е. выводит в последовательный порт строку символов.
2. При получении команды модуль производит ее идентификацию и проверку контрольной суммы посылки на четность, после чего посылает в адрес HOST-компьютера запрашиваемую информацию также в виде строки символов.
3. HOST-компьютер принимает и анализирует эти входные данные, после чего они могут быть обработаны в соответствии с необходимыми для управления всей системой алгоритмами.

При построении сети на основе интерфейса RS-485 следует учитывать то обстоятельство, что лишь одно из устройств в ней может быть ведущим (Master), а остальные – ведомыми. При этом по ходу работы приоритеты работы разных устройств могут меняться.

Настройка и калибровка модулей осуществляется программным способом. Параметры конфигурации, такие как адрес, скорость обмена по последовательному каналу связи, наличие проверки контрольной суммы команды, диапазон изменения входных и выходных сигналов и их размерность, вид представления измеренных значений и некоторые другие параметры сохраняются во встроенном электрически перепрограммируемом ПЗУ.



Таким образом, следует обратить внимание на такие характерные особенности как:

– *простота построения системы под управлением HOST-компьютера.* Модули объединяются в сеть любой сложной топологии на основе широко распространенного стандарта RS-485; все модули используют для коммуникации простой протокол «Команда/Отклик», инициируемый HOST-компьютером;

– *«встроенный интеллект».* Модули обеспечивают приведение сигнала к требуемому уровню, мониторинг системы, выдачу аварийных сигналов, сохранность важнейших параметров настроек;

– *гибкость настройки.* Конфигурация и калибровка модулей осуществляется программно с HOST-компьютера.

Несмотря на то, что серия I-7000 по многим аппаратным характеристикам и системе команд аналогична изделиям других производителей, представленным на рынке России в настоящее время (ADAM, NUDAM, серия 6B Analog Devices), обращаем ваше внимание на то, данная серия появилась относительно недавно. Поэтому, при конструировании модулей разработчики не только учли все те лучшие черты и особенности ранее выпущенных серий модулей сбора данных других фирм, но и обеспечили их полную совместимость, устранили недостатки, присущие ранее созданным аналогичным изделиям, а также дополнили свои модули новыми, заслуживающими особого внимания, функциями.

Имеется ряд существенных особенностей, выделяющих данные изделия фирмы ICP DAS среди им подобных:

- наиболее широкая и постоянно пополняемая номенклатура модулей;
- широкий диапазон скоростей передачи данных – от 1200 до 115200 бод;
- особенность самонастройки конверторов I-7520 на скорость передачи данных, благодаря чему в системе может быть до 2048 модулей, работающих на 8-ми разных скоростях;
- объединение до 256 модулей в один сегмент без репитера;
- «горячая» замена любого модуля;
- высокое напряжение изоляции входных цепей;
- наличие двойного WatchDog-таймера (WDT) в каждом модуле – аппаратного и программного;
- при наличии в сети модуля I-7188 система может работать без внешнего HOST-компьютера.

Некоторые из вышеперечисленных особенностей заслуживают более детального рассмотрения.

Распределенная система управления и сбора данных на основе модулей серии IC-7000



В модулях реализован широкий диапазон скоростей передачи данных по сети RS-485. Причем максимальная скорость составляет 115 кбод. При этом модули, подключенные к одному последовательному порту HOST-компьютера, необязательно должны работать на одной и той же скорости. Модули конвертеров интерфейсов RS-232/RS-485, а также модули репитеров (повторителей) имеют функцию самонастройки. Суть ее заключается в том, что эти модули автоматически определяют направление передачи данных, скорость передачи и формат посылки. Другими словами, для информационных потоков модули конвертеров и репитеров полностью прозрачны.

Каждый из модулей серии I-7000 имеет двойной сторожевой таймер (WatchDog). Это одна из важнейших особенностей данной серии, которая значительно увеличивает показатель надежности и работоспособности всей системы в целом.

Первый сторожевой таймер представляет собой аппаратно реализованное устройство, которое перезапускает модуль в случае его зависания, не позволяя тем самым прерваться управляемому технологическому процессу или потерять контроль за считываемыми данными.

Второй сторожевой таймер является программным. Он постоянно отслеживает наличие передачи данных в сети RS-485. Если по истечении заданного интервала времени никаких посылок не было, то делается вывод об отказе HOST-компьютера или обрыве коммуникационных линий. В такой ситуации все выходы модуля переводятся в заранее предустановленные для подобного случая состояния. В результате при возникновении нештатной ситуации имеется возможность удерживать параметры технологического процесса в пределах нормы до устранения неисправности.

Очень важная особенность — возможность «горячей» замены любого модуля в любой точке сети без выключения питания. Данное свойство существенно увеличивает ремонтпригодность всей системы без остановки технологического процесса и предоставляет возможность дальнейшей ее модернизации и расширения.

Рассмотрим типы модулей, представленные в серии I-7000 в настоящее время.

Контроллер I-7188.

Модуль I-7188 представляет собой PC-совместимый микроконтроллер, который является, по существу, маленьким PC-совместимым компьютером. В нем есть процессор AMD 80188-40МГц, 256 кбайт SRAM памяти (ОЗУ), электронный Flash-диск (аналог жесткого диска) объемом 256 кбайт или 512 кбайт, часы реального времени, 4 последовательных порта, то есть почти все необходимые атрибуты обычного компьютера. Имеется BIOS, особенностью которого является возможность работы без жесткого и флоппи-дисков, стандартной клавиатуры и монитора. Конструктивно I-7188 выполнен аналогично другим модулям серии. Выпускается в двух вариантах: с 5-знаковым 7-сегментным индикатором или без него. Контроллер не требователен к питанию; достаточно подать нестабилизированное напряжение в диапазоне 10-30В постоянного тока. При этом модуль потребляет всего 2-3Вт.

Ниже приводятся технические характеристики контроллера I-7188.

- Процессор:** AMD 80188-40МГц
- SRAM:** 256кб
- Flash-диск:** 256кб/512кб
- Максимальный объем программы пользователя:** 192кб/448кб
- Операционная система:**
 - Datalight's ROM-DOS, совместимая с MS-DOS 6.2
 - поддерживает RAM-DISK и Flash ROM-DISK
 - загрузка программ с удаленного компьютера

Часы реального времени:

- отсутствует «Проблема 2000 года (Y2K)»,
- считает секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы от 1980 до 2079,
- NVSRAM (энергонезависимая память): 31 байт, время хранения данных не менее 10 лет,
- литиевая батарея для часов реального времени и NVSRAM

EEPROM: 1024 байта, >1,000,000 циклов перезаписи

- Последовательные порты: 4
- максимальная скорость обмена 115.2кбод
- COM1: RS-232 или RS-485 (выбирается перемычкой)
- COM2: RS-485
- COM3: RS-232
- COM4: RS-232

Индикатор: светодиодный 5-разрядный семисегментный

Потребляемая мощность: 2.2Вт максимум

В настоящее время модуль I-7188 один из самых маленьких и недорогих PC-совместимых контроллеров. Области его применения могут быть самыми разнообразными. Прежде всего это идеальный удаленный контроллер для управления группой модулей серии IC-7000 или им подобных (например, ADAM-4000, NuDAM-6000). Вам не обязательно подключать модули напрямую к «большому» управляющему компьютеру или дорогостоящему PLC. I-7188 вполне справится с задачей сбора данных от модулей удаленного ввода-вывода и первичной обработкой информации. Кроме того, при помощи контроллера I-7188 и группы модулей можно реализовать очень недорогую автономную замкнутую систему автоматического управления. При этом на удаленной рабочей станции (АРМ) через последовательный интерфейс можно осуществлять контроль и оперативное управление подобной системой. К контроллеру I-7188 можно подключать не только модули удаленного ввода-вывода, но и любые другие устройства: принтеры, модемы, POS-терминалы, другие компьютеры и контроллеры. Словом все, что может обмениваться данными через последовательный порт. Отметим, что I-7188 имеет 4 COM-порта (RS-232 и RS-485), поэтому к разным портам можно подсоединять устройства разных типов. В связи с вышесказанным система или отдельный ее сегмент могут иметь довольно сложную конфигурацию и топологию. Среди применений I-7188 могут быть и нетривиальные. Его, например, можно использовать в качестве интеллектуального, программируемого, адресуемого преобразователя интерфейса.

Несколько слов о программировании I-7188. Начнем с того, что в контроллере «прошита» ROM-DOS. Это операционная система, функционально эквивалентная MS-DOS 6.2, работает не с жесткого, а с ROM-диска, защищенного от записи. Платой за такую «встроенность» операционной системы в контроллер явилось некоторое уменьшение (на 64 кбайт) объема пространства на Flash-диске, доступного для программ пользователя. Но при этом сразу после включения питания начинается автоматическая загрузка DOS, и контроллер готов к работе.

Разрабатывать программы для контроллера можно на обычном компьютере. Можно использовать обычные

языки программирования, такие как Си, Pascal, BASIC, то есть все то, что используется для создания программ под DOS. Единственно, о чем следует помнить, это то, что в контроллере используется процессор 80188, поэтому в программе нельзя использовать инструкции процессора 286. Затем скомпилированную программу следует загрузить во Flash-диск модуля I-7188. Это делается после подключения контроллера через COM4 к любому последовательному порту обычного компьютера при помощи специальной утилиты, поставляемой в комплекте с контроллером. Если на компьютере запустить специальную поставляемую в комплекте терминальную программу, то монитор и клавиатура компьютера становятся устройствами ввода-вывода информации для I-7188. Таким образом получается, что вы как бы работаете с удаленным компьютером. Отладку программ на контроллере можно производить и без перезаписи содержимого Flash-диска. Для этого можно использовать виртуальный диск, создаваемый в SRAM-памяти контроллера с помощью специального драйвера, поддерживаемого ROM-DOS. Заранее отлаженную программу необходимо переписать на Flash-диск.



Модули аналогового ввода

Эти модули преобразуют аналоговый входной сигнал в инженерные единицы измерения и передают данные по интерфейсу RS-485 в формате ASCII. При помощи них можно измерять напряжение, силу тока, температуру, давление и другие типы входных аналоговых сигналов. В модулях нет переключателей, нуждающихся в предварительной установке. Все модули имеют встроенный микропроцессор для управления 16-битным сигма-дельта аналого-цифровым преобразователем.

Номенклатура модулей аналогового ввода серии I-7000 чрезвычайно широка и разнообразна. Существуют как одноканальные модули, так и многоканальные. Одноканальные кроме аналогового входа имеют также один дискретный вход и два дискретных выхода.

Большинство модулей имеют семисегментные цифровые индикаторы, на которых непосредственно отображается значение измеряемого параметра.

Ниже приведен список модулей аналогового ввода серии I-7000, доступных в настоящее время:

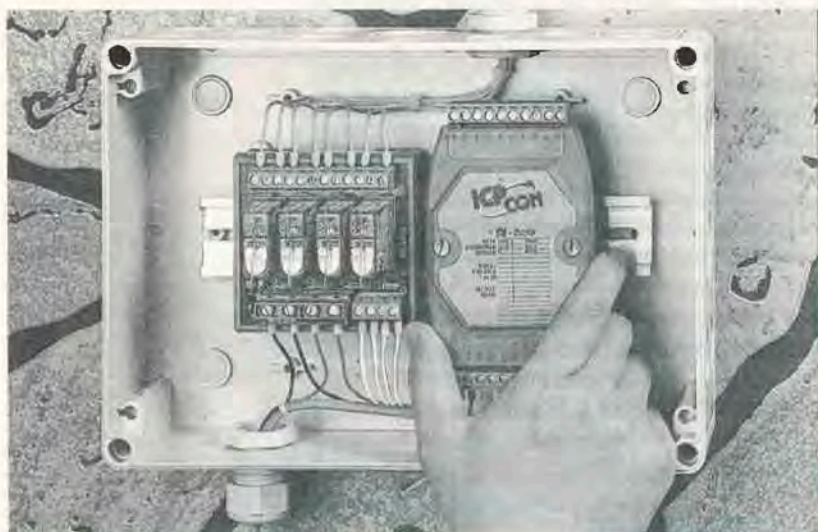
- I-7011 Модуль ввода сигнала с термопары;
- I-7011D Модуль ввода сигнала с термопары с цифровой индикацией;
- I-7011P Модуль ввода сигнала с термопары с расширенными диапазонами;
- I-7011PD Модуль ввода сигнала с термопары с расширенными диапазонами и цифровой индикацией;
- I-7012 Модуль аналогового ввода;
- I-7012D Модуль аналогового ввода с цифровой индикацией;
- I-7012F Скоростной модуль аналогового ввода;
- I-7012FD Скоростной модуль аналогового ввода с цифровой индикацией;
- I-7013 Модуль аналогового ввода сигнала с термосопротивления;
- I-7013D Модуль аналогового ввода сигнала с термосопротивления с цифровой индикацией;
- I-7014D Модуль аналогового ввода с цифровой индикацией;
- I-7016 Модуль аналогового ввода сигнала от тензодатчика;
- I-7016D Модуль аналогового ввода сигнала от тензодатчика с цифровой индикацией;
- I-7017 8-канальный модуль аналогового ввода;
- I-7017F 8-канальный скоростной модуль аналогового ввода;
- I-7018 Модуль аналогового ввода сигналов с термопар, 8 каналов;
- I-7018P Модуль аналогового ввода сигналов с термопар, 8 каналов с расширенными диапазонами;
- I-7033 3-канальный модуль аналогового ввода сигнала с термосопротивления;
- I-7033D 3-канальный модуль аналогового ввода сигнала с термосопротивления с цифровой индикацией.

Модули аналогового вывода

Модули аналогового вывода обеспечивают выходные сигналы в виде различных значений напряжения и силы тока. Данные модули содержат микропроцессор, управляющий выходным цифро-аналоговым преобразователем. Модули могут запоминать стартовые значения, которые будут присутствовать на выходе после включения питания. Кроме того, предусмотрена возможность ограничения скорости нарастания выходного сигнала. При этом модули содержат встроенный входной АЦП, позволяющий контролировать значения выходного параметра (наличие обратной связи).

Сейчас доступны следующие модули аналогового вывода:

- I-7021 12-разрядный модуль аналогового вывода;
- I-7021P 16-разрядный модуль аналогового вывода;
- I-7024 4-канальный 14-разрядный модуль аналогового вывода.



Модули цифрового ввода-вывода

Номенклатура модулей цифрового ввода-вывода достаточно широка. Данные модули содержат разное количество входных и выходных каналов, причем как с общим проводом, так и изолированных, как совместимых по уровню с ТТЛ, так и релейных: типа «сухой контакт». Все входные модули имеют возможность блокировки отдельных каналов в процессе работы. Кроме того, они имеют встроенные счетчики событий, которые можно программно подключать к дискретным входам.

Ниже приведен список модулей дискретного ввода-вывода:

- I-7041 14-канальный модуль дискретного ввода с изоляцией;
- I-7041D 14-канальный модуль дискретного ввода с изоляцией с индикацией;
- I-7042 13-канальный модуль дискретного вывода с открытым коллектором;
- I-7042D 13-канальный модуль дискретного вывода с открытым коллектором с индикацией;
- I-7043 16-канальный модуль дискретного вывода без изоляции;
- I-7043D 16-канальный модуль дискретного вывода без изоляции с индикацией;
- I-7044 Модуль дискретного ввода-вывода с изоляцией;
- I-7044D Модуль дискретного ввода-вывода с изоляцией с индикацией;
- I-7050 Модуль дискретного ввода-вывода;
- I-7050D Модуль дискретного ввода-вывода с индикацией;

- I-7052 Модуль дискретного ввода с гальванической изоляцией;
- I-7052D Модуль дискретного ввода с гальванической изоляцией с индикацией;
- I-7053 16-канальный модуль дискретного ввода;
- I-7053D 16-канальный модуль дискретного ввода с индикацией;
- I-7060 Модуль релейного вывода и дискретного ввода;
- I-7060D Модуль релейного вывода и дискретного ввода с индикацией;
- I-7063 Модуль дискретного ввода-вывода (с силовыми реле);
- I-7063A Модуль дискретного ввода-вывода (с твердотельными реле для переменного тока);
- I-7063AD Модуль дискретного ввода-вывода (с твердотельными реле для переменного тока) с индикацией;
- I-7063B Модуль дискретного ввода-вывода (с твердотельными реле для постоянного тока);
- I-7063BD Модуль дискретного ввода-вывода (с твердотельными реле для постоянного тока) с индикацией;
- I-7063D Модуль дискретного ввода-вывода (с силовыми реле) с индикацией;
- I-7065 Модуль мощного релейного вывода и дискретного ввода;
- I-7065D Модуль мощного релейного вывода и дискретного ввода с индикацией;
- I-7066 7-канальный модуль дискретного вывода с Photo Mos реле;
- I-7066D 7-канальный модуль дискретного вывода с Photo Mos реле с индикацией;
- I-7067 Модуль релейного вывода;
- I-7067D Модуль релейного вывода с индикацией.

Модули таймеров/счетчиков

Модуль I-7080 оборудован двумя 32-битными счетчиками и программируемым таймером для измерения частоты. В дополнение к этому имеется входной программируемый цифровой фильтр для фильтрации помех входных сигналов. Ко всему прочему, модуль I-7080D может отображать показания на пятиразрядном светодиодном индикаторе.

Коммуникационные модули

Модули типа I-7520/I-7520R необходимы для преобразования сигналов стандарта RS-232 в RS-485, а также гальванической развязки HOST-компьютера и контроллеров от сети на основе интерфейса RS-485. Модули I-7510 являются повторителями (репитерами) и служат для гальванической развязки и усиления сигналов в отдельных сегментах системы управления. При помощи одного такого повторителя можно удлинять (наращивать) сегменты сети на основе RS-485 на 1200 метров.

При построении территориально-распределенной системы автоматического управления и сбора данных для обмена информацией между удаленными устройствами

разработчики иногда вынуждены в качестве физической среды обмена информацией использовать радиоканал. Для этих целей можно использовать модули радиомодемов, входящих в серию I-7000. В настоящее время производятся радиомодемы на частотные диапазоны 900 МГц и 2400 МГц. Модули радиомодемов позволяют устанавливать связь типа «точка - точка» и «точка - мультиточка» на расстояние до 5 км.

Программное обеспечение

Вместе с модулями серии I-7000 поставляются специальные программы для тестирования модулей и коммуникационных линий, их настройки и калибровки, а также набор DLL-драйверов под Windows-95/NT для программирования в среде VC++, VB, Delphi, LabVIEW. Отметим, что некоторые известные пакеты, такие как LabVIEW, HP VEE, DasyLab, TestPoint и другие, могут управлять модулями серии I-7000 непосредственно.

Полная номенклатура модулей серии I-7000 поддерживается и самой продаваемой на российском рынке SCADA-системой Trace Mode отечественной фирмы AdAstra.

В одной статье невозможно описать все особенности широкой номенклатуры модулей серии I-7000, представить подробные технические характеристики, показать все многообразие возможностей построения распределенных систем управления и сбора данных на их основе. Читатели, заинтересовавшиеся модулями серии I-7000, могут получить дополнительную информацию и консультации в компании «Индустриальные компьютерные системы» (ИКОС). Мы предлагаем посетить наши WEB-сайты <http://www.icos.ru> и <http://www.icn.ru>, где можно найти полные технические данные и особенности применения модулей серии I-7000. У нас также можно получить наш печатный каталог (в том числе по почте), в котором представлена техническая информация не только по модулям удаленного ввода-вывода, но и по всем направлениям промышленных компьютерных систем и средств для построения АСУ ТП.

Компания «Индустриальные

компьютерные системы» (ИКОС)

109428, г. Москва, Рязанский просп., 8а, офис 100

Тел.: 232-02-07, 742-4824, 174-3550, 174-3404

Факс: 174-3274 E-mail: mail@icos.ru; sarvin@icos.ru

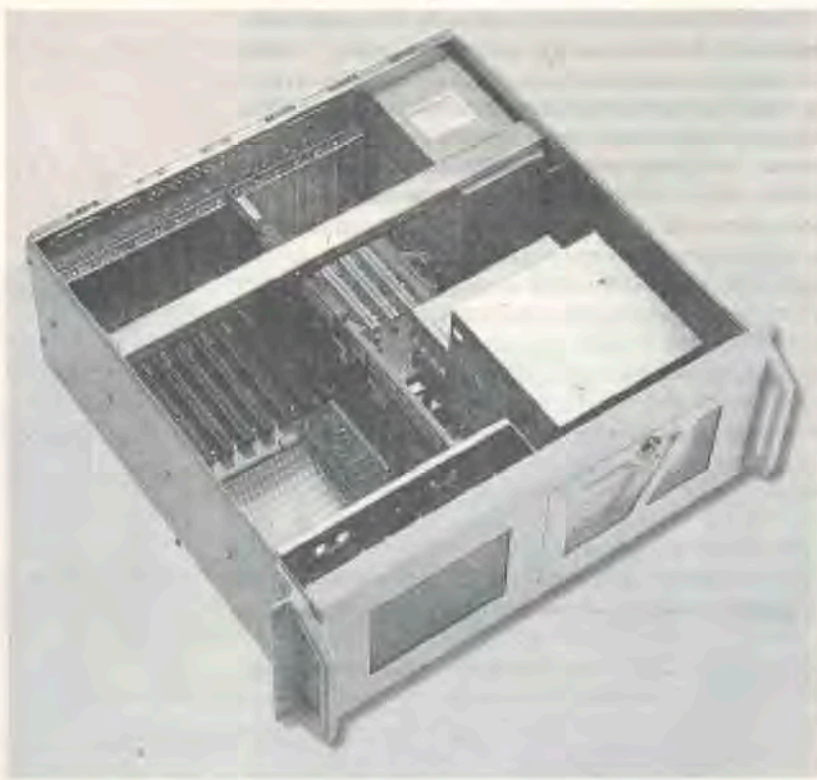
Промышленные Компьютеры

Помимо специализированных микропроцессорных контроллеров, традиционно используемых в задачах АСУ ТП, все чаще для этих целей стали применяться IBM-совместимые промышленные компьютеры. Полная программная и аппаратная совместимость этих устройств с широко распространенными офисными (бытовыми) компьютерами обеспечивает существенное сокращение сроков и стоимости работ при создании различных систем автоматизации производства. Неограниченная номенклатура разнообразнейших плат ввода-вывода как аналоговых, так и дискретных (цифровых), возможность гибкой модернизации системы с использованием современного системного и специализированного программного обеспечения (в том числе SCADA-систем), а также постоянное снижение цен на компьютерную технику — вот основные определяющие факторы в пользу промышленных компьютеров при выборе платформы АСУ ТП верхнего и нижнего уровней.

Имея много общего с традиционными PC (процессоры, элементная база, схемотехническая архитектура) компьютеры, использующиеся для промышленного назначения, имеют ряд существенных отличий и особенностей, которые определяются требованиями повышенной надежности и ремонтпригодности, более жесткими условиями эксплуатации, повышенной механической стойкостью к ударным и вибрационным нагрузкам, поддержкой большого (до 20-ти) числа плат расширения, функциональными возможностями и другими факторами.

Обычно в офисных (настольных) компьютерах все основные функции реализованы на одной «материнской плате». При том, что такой метод компоновки наиболее выгоден с точки зрения стоимости, он оставляет желать много лучшего, когда речь идет об использовании компьютера для промышленных целей. Материнская плата, изготовленная из многослойного материала малой толщины, с большими габаритными размерами гнется, когда в нее вставляют платы расширения. Этот изгиб может вызвать, а часто и вызывает, разрыв печатных дорожек и межслойных переходов на материнской плате компьютера. Замена неисправной материнской платы требует полной разборки компьютера с отсоединением всех плат и кабелей от основной системы, что вызывает простой компьютера от 30 минут до нескольких часов. Такое время ремонта неприемлемо для большинства промышленных систем и компьютерной телефонии. Поскольку модели материнских плат меняются буквально ежемесячно, часто невозможно найти точно такую же взамен. При использовании другой материнской платы часто возникают программные проблемы из-за изменения версии BIOS, драйверов устройств и временных характеристик. Полное разрешение данной проблемы может занять дни и недели.

В промышленных компьютерах все компоненты, обычно размещаемые на материнской плате офисного компьютера, устанавливаются на отдельной процессорной плате, которая похожа на привычную плату расширения ISA или PCI. При этом так называемая «материнская плата» заменяется на простую «пассивную объединитель-



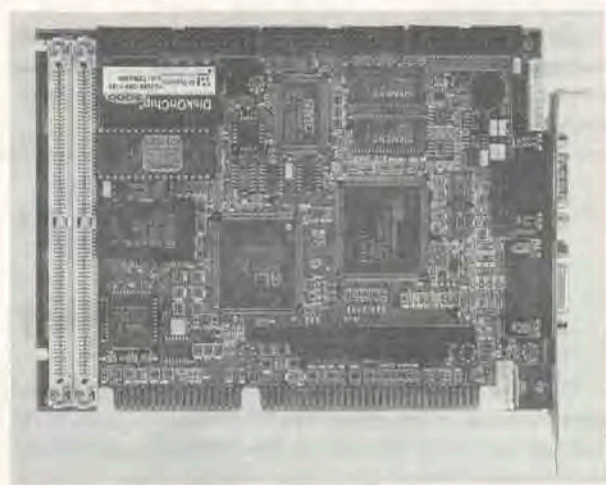
ную плату», которая выполняет только функцию межплатных соединений. Подобная объединительная плата проста, прочна и имеет очень высокую надежность.

Системы с пассивной объединительной платой имеют несколько преимуществ. Во-первых, улучшается технология монтажа, и по сравнению с компьютером на традиционной материнской плате, такие системы имеют меньшее время ремонта (замены). Во-вторых, упрощается процедура замены процессорной платы на другую с более быстродействующим процессором. В-третьих, пассивные объединительные и процессорные платы производятся преимущественно компаниями-изготовителями промышленных компьютеров, которые обеспечивают более строгий контроль за качеством и надежностью продукции и кроме того обеспечивают более длительный срок, в течение которого гарантируется производство и поставка изделий, по сравнению с поставщиками настольных PC.

Основным узлом, определяющим характеристики промышленной компьютерной системы, является процессорная плата. Наибольшее распространение нашли процессорные платы половинной длины с шиной ISA и полноразмерные платы стандарта PICMG, которые имеют как шину ISA, так и PCI. Номенклатура подобных плат, выпускающихся в настоящее время, чрезвычайно разнообразна: от плат с процессорами 386SX (NEAT-335), до плат, на которых установлено два процессора Pentium II или Pentium III (PEAK-6220).

Выбор конкретной модели процессорной платы определяется той задачей, для реализации которой будет использован компьютер, условиями эксплуатации, требуемыми габаритами и другими факторами. Например, при применении промышленного компьютера в качестве контроллера АСУ ТП нижнего уровня целесообразно использовать процессорные платы половинной длины с

шиной ISA. Уже упоминавшаяся плата NEAT-335 с запаянным процессором ALI M6117 (совместим с 80386SX) с тактовой частотой 40 МГц реализует традиционные функции, присущие всем другим процессорным платам с шиной ISA, такие как: контроллеры 2-х FDD и 2-х HDD с интерфейсом IDE, двунаправленный параллельный интерфейс с поддержкой протоколов обмена EPP/ЕСР сторожевой таймер («watch dog timer»), обеспечивающий перезагрузку компьютера или выдачу прерывания при зависании управляющей программы с программируемым интервалом до 63 секунд, разъемы для подключения клавиатуры и мыши стандарта PS/2, разъем для установки модуля энергонезависимой Flash-памяти типа DiskOnChip емкостью до 144 Мбайт, а также разъем для установки модулей в стандарте PC/104. Помимо вышеперечисленного плата NEAT-335 имеет в своем составе видеоконтроллер с памятью размером 1 Мбайт и максимальным разрешением 1024 x 768 точек, два последовательных



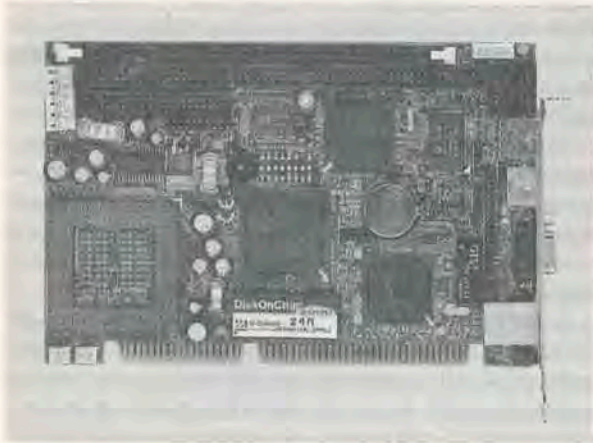
порта из которых один может быть настроен на поддержку интерфейсов RS-232, RS-422 или RS-485. Имея питание только от одного источника напряжением +5 В с током потребления не более 1.5 А и небольшую цену (USD 225) данная плата может быть использована как для построения небольших систем, так и в качестве одноплатного компьютера. Следует заметить, что данную процессорную плату целесообразно использовать при работе с операционной системой MS-DOS. При этом, как сама операционная система, так и рабочие программы могут находиться в энергонезависимой Flash-памяти DiskOnChip.

Для построения систем, предназначенных для работы с большим числом параметров, целесообразно использовать процессорные платы с более мощными процессорами. Одной из наиболее популярных плат этого класса является NEAT-406. На этой плате имеется запаянный процессор типа AMD 486DX5 с тактовой частотой 133 МГц, предустановленная оперативная память 4 Мбайта с возможностью расширения до 36 Мбайт. По своим функциональным возможностям плата NEAT-406 аналогична вышеописанной плате NEAT-335, кроме видеоконтроллера, который на данной плате отсутствует. Выпускаются также модификация этой платы NEAT-470 с видеоконтроллером, который поддерживает как электроннолучевые (CRT) дисплеи, так и плоскпанельные дисплеи: жидко-

кристаллические (TFT, DSTN) и электролюминесцентные (EL). Кроме того, существует плата NEAT-460, которая отличается от предыдущей наличием сетевого контроллера Ethernet 10BaseT.

Кроме плат с процессором 486DX выпускается несколько моделей плат половинной длины с шиной ISA, которые предназначены для работы с процессорами класса Pentium от различных поставщиков (Intel, AMD, Cyrix) для архитектуры Socket 7, например NEAT-575. Данные платы предусматривают поддержку процессоров Intel Pentium MMX с низким энергопотреблением. Эти маломощные процессоры имеют мощность потребления всего лишь 2.9 Вт на частоте 166 МГц и 4.5 Вт на частоте 266 МГц, что составляет всего 25% от мощности, потребляемым обычным процессором Pentium MMX. При этом, в некоторых случаях, процессорные платы можно использовать без принудительного охлаждения.

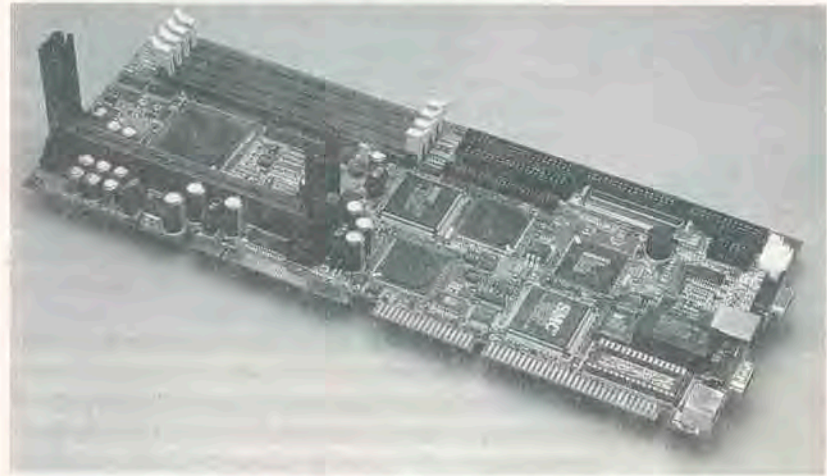
Процессор архитектуры Celeron Socket 370 с тактовой частотой до 500МГц позволил создать полнофункциональный компьютер класса Pentium-II на плате половинного размера (185 x 122мм) типа NEAT-665. Помимо видеоконтроллера с памятью 2 Мбайта данная плата имеет сетевой контроллер Ethernet Intel 82558 10/10Base TX.



Сравнительно небольшие габариты (185 x 122 мм) процессорных плат половинной длины с шиной ISA, многочисленные функциональные возможности и незначительная цена в сочетании с широкой номенклатурой разнообразных устройств и плат аналогового и дискретного ввода-вывода создают реальную перспективу для построения на их основе высокопроизводительных интеллектуальных контроллеров.

Наиболее производительные модели реализованы в виде полноразмерных процессорных плат в стандарте PISMG, базирующихся на архитектуре Slot 1 с одним или двумя процессорами Pentium II или Pentium III. Такие системы имеют наивысшее быстродействие, максимальную возможность расширения, обладают высокой надежностью при эксплуатации в тяжелых условиях и используются в качестве серверов в ответственных применениях. Ярким представителем этого семейства является процессорная плата PEAK-6220. Потребляемая мощность таких плат достаточно велика и может достигать величины 100 Вт. Поэтому главная проблема заключается в обеспечении приемлемого теплового

режима в условиях ограниченного размера платы и корпуса микропроцессора, так как это является основным фактором, влияющим на надежность системы. Обычно используемые для процессоров Pentium II и III наборы микросхем компании Intel 440LX и 440BX имеют встроенную шину AGP, но в двухпроцессорных платах эта функция, как правило, блокируется. Это позволяет снизить потребляемую мощность платы и уменьшить температуру кристаллов процессоров с 85°C до 65°C.



Однопроцессорные платы Pentium-II и Pentium не имеют таких жестких условий работы. Поэтому варианты построения таких плат в стандарте PISMG имеют большее разнообразие. Типичным представителем процессорных плат данного класса является семейство плат типа PEAK-630, насчитывающее 6 различных моделей, которые различаются наличием или отсутствием видеоконтроллера с памятью 2 Мбайта, поддерживающего электроннолучевые и LCD-дисплеи, сетевого контроллера Ethernet Intel 82558 10/100 BaseT, контроллера интерфейса Ultra II SCSI Adaptec AIC7890 со скоростью обмена 80 Мбайт/сек. Следует заметить, что основная масса проблем при конфигурации компьютера чаще всего связана с некорректной работой отдельных внешних контроллеров. В случае использования процессорной платы с интегрированными на ней контроллерами, ответственность за корректную и сбалансированную работу всех компонент берет на себя производитель процессорных плат, который имеет возможность оперативно решать все возникающие проблемы, так как при этом заранее известна конфигурация вычислительной платформы. Процессорные платы этого типа имеют очень широкое применение при построении различных систем, в том числе верхнего уровня АСУ ТП, корпоративной IP-телефонии, Internet и для других целей.

Корпуса, в которых размещаются промышленные компьютеры, также существенно отличаются от традиционных офисных решений. Наиболее распространенными в настоящее время являются корпуса, предназначенные для монтажа в 19-дюймовые промышленные шкафы. При этом ширина корпуса, определяемая конструктивным проемом стойки, строго регламентирована и не превышает 450 мм. Высота корпуса обычно кратна

величине 44,45 мм (1 Unit). Наибольшее распространение нашли корпуса высотой 4U (176 мм). Глубина корпуса не должна превышать глубину шкафа (от 600 до 800 мм) и, как правило, не превышает 500 мм.

Корпус промышленного компьютера имеет очень прочную металлическую конструкцию. Для обеспечения надежного заземления и максимального подавления электромагнитных помех внутри корпуса наносится специальное гальваническое покрытие.

Надежность промышленной компьютерной системы во многом определяется тепловыми режимами работы отдельных компонентов. Для эффективной вентиляции промышленные корпуса имеют помимо вентилятора, установленного в блоке питания, дополнительные приточные вентиляторы, которые устанавливаются на передней панели корпуса и снабжаются пылезащитными фильтрами. Такое решение не только увеличивает зону охлаждения, но и обеспечивает повышенную пылезащитность, так как данная система вентиляции создает внутри корпуса избыточное давление, препятствующее проникновению пыли.

Одним из наиболее значительных параметров, определяющих возможности корпуса, является устанавливаемое количество полноразмерных плат расширения. В наиболее популярной модели RPC-500 19-дюймового корпуса высотой 4U можно установить до 14 плат. Этот корпус имеет 2 отсека для установки накопителей размером 5.25 дюйм и 3 отсека для накопителей размером 3.5 дюйма. На передней панели корпуса имеется запираемая дверца, препятствующая несанкционированному доступу к накопителям, кнопкам включения питания,

накопителей размерами 5.25 и 3.5 дюйма. Корпус имеет встроенную систему контроля температуры, как микропроцессоров вычислительной системы, так и в 4-х точках (зонах) внутри корпуса. Кроме этого контролируются все выходные напряжения блоков питания и частота вращения вентиляторов. Имеется возможность дистанционного мониторинга системы контроля с использованием локальной сети, модема или Internet.



Кроме 19-дюймовых корпусов выпускаются различные компактные корпуса для плат как половинной длины, так и для полноразмерных плат с числом слотов расширения от 3-х до 10-ти. Все эти корпуса имеют прочный стальной корпус, прижимы для плат, эффективную систему вентиляции, противоударное крепление накопителей, съемные кронштейны для крепления на плоскость (например, на стену). Такие корпуса чаще всего используются для реализации сравнительно небольших систем, например специализированных контроллеров нижнего уровня распределенных систем управления и сбора данных.

Следует заметить, что существуют пассивные объединительные платы, которые позволяют в одном корпусе разместить до 4-х отдельных независимых компьютерных платформ. Кроме пассивных объединительных плат выпускаются активные объединительные платы, обеспечивающие поддержку более 4-х слотов PCI (до 19-ти) за счет использования специальных мостовых контроллеров типа Intel 21150.

Кроме вышеописанных компьютеров, построенных на базе стандарта PCMG и шины ISA, выпускаются различные встраиваемые компьютеры на основе стандарта PC/104 и PC/104+, одноплатные компьютеры, а также компьютеры, выполненные по стандарту CompactPCI, пришедшего на смену шине VME и Multibus в конструктиве Евромеханика.

Еще одной разновидностью промышленных компьютеров являются устройства, предназначенные для установки (монтажа) на панель – панельные компьютеры и рабочие станции.

Панельные компьютеры представляют собой, как правило, одноплатный компьютер, который имеет законченную конструкцию, предназначенную для монтажа на горизонтальную или наклонную плоскость с жидкокристаллическим монитором. Чаще всего такие компьютеры не имеют собственной клавиатуры, а снабжены специальным сенсорным экраном. Возможности расширения обычно ограничены установкой одного слота. Эти



сброса и блокировки клавиатуры. Для снижения ударных и вибрационных нагрузок отсеки накопителей снабжены специальными амортизирующими элементами. Надежная фиксация плат обеспечивается прижимной планкой с регулируемыми по высоте прижимами.

Для сложных систем с большим числом плат расширения (до 20-ти) используются корпуса высотой более 4U. Пример такого решения – корпус RACK-3035, имеющий двухэтажную конструкцию. На верхнем этаже монтируется объединительная плата с 20-ю слотами расширения и 4 вентилятора охлаждения. На нижнем этаже устанавливаются дублированные источники питания мощностью до 600 Вт с возможностью «горячей» замены и до 6

компьютеры отличаются малой толщиной и наличием всех функций обычного PC, включая контроллеры мыши, клавиатуры, последовательных портов и других интерфейсов. Причем все разъемы для подключения внешних устройств и цепей расположены на задней панели компьютера.



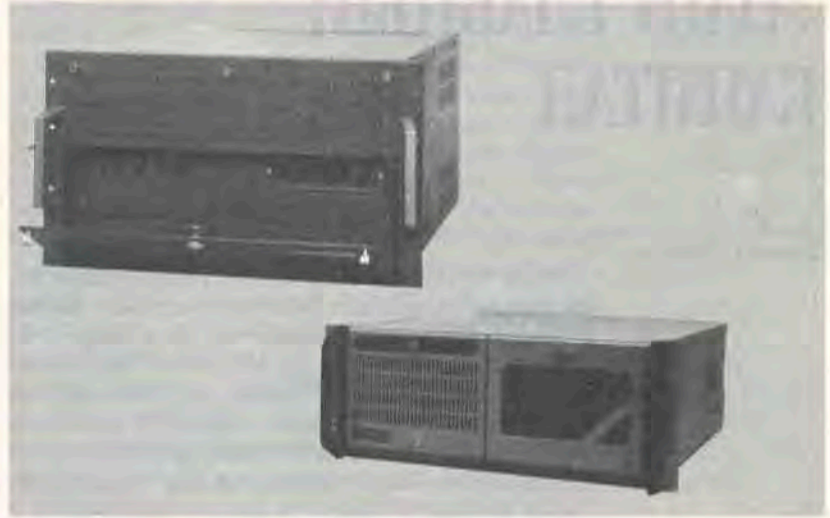
В отличие от панельных компьютеров рабочие станции имеют несколько различных слотов расширения (ISA и PCI), а также расположенные на передней панели устройства: развитую функциональную клавиатуру, разъемы для подключения мыши и стандартной клавиатуры, доступ к накопителям (FDD и CD-ROM). Цветной LCD-экран имеет размеры не менее 10 дюймов и может быть снабжен сенсорным экраном. Конструкция рабочей станции, как правило, предусматривает возможность ее монтажа в стандартную 19-дюймовую стойку.

Невозможно отразить весь круг проблем и вопросов, которые возникают при выборе и реализации промышленных компьютеров. Для облегчения этой задачи компания «Индустриальные компьютерные системы» выпускает законченные промышленные компьютерные платформы серий ROBO.



Компьютерная платформа серии ROBO-1000 реализуется в 19-дюймовых стальных корпусах высотой от 6U до 8U. Имеет пассивную или активную объединительную плату, дублированный источник питания, микропроцессорную систему контроля температурного режима с удаленным мониторингом, возможность установки

RAID-массивов. Используется для отказоустойчивых мощных многопроцессорных или многосистемных решений на базе процессоров Pentium III или Xeon.



Для промышленных компьютеров серии ROBO-2000 используются стальные корпуса высотой 4U для монтажа в стандартную 19-дюймовую стойку. Продуманная система охлаждения с защитой от пыли, контроль за температурным режимом, противоударное крепление накопителей в сочетании с высокоинтегрированными процессорными платами с архитектурой Socket 7, Slot 1 или Socket 370 обеспечивают оптимальное соотношение надежности, производительности и стоимости компьютерной платформы.

Серия ROBO-3000 выполнена в компактных корпусах с числом слотов расширения от 4 до 10 на базе полноразмерных процессорных плат или плат половинной длины с процессорами класса 386, 486 и Pentium. Малые габариты и низкое энергопотребление позволяют использовать эту компьютерную платформу в составе мобильных систем или в условиях ограниченного пространства.

Серия ROBO-4000 основана на шине и конструктивах стандарта CompactPCI. Удачный компромисс между высокой пропускной способностью шины CompactPCI, соответствующей быстродействию современных процессоров, с возможностью использования большого числа плат расширения, малыми размерами и значительной устойчивостью конструктива Евромеханика к внешним воздействиям создают реальную перспективу применения компьютеров серии ROBO-4000 во встраиваемых системах, телекоммуникационных приложениях, отказоустойчивых системах управления и других областях промышленности.

Все компьютеры серии ROBO собираются из надежных комплектующих и проходят всестороннее тестирование. Конкретная конфигурация компьютерной платформы ROBO определяется заказчиком. Компьютеры серии ROBO разработаны в соответствии с промышленными стандартами на аппаратуру специального назначения и обладают повышенной надежностью, что подтверждено необходимыми сертификатами качества и безопасности Госстандарта России. На все компьютерные платформы серии ROBO предоставляется 2-х летняя гарантия.

Дмитрий КРАШЕНИННИКОВ: «НАШ ГЛАВНЫЙ КАПИТАЛ — ЛЮДИ»

Татьяна Силюгина

Рубеж 91-92 годов оказался для граждан России по-настоящему переломным. Менялись не только хозяева собственности и цены в магазинах, но и ценностные ориентации людей. Вера во всесильное государство рушилась, уступая место расчету исключительно на собственные силы. Тогда во множестве плодилось различные фирмы. Следы большинства из них уже не отыскать. Немногим — самым сильным, удалось удержаться на плаву, и только единицам — стать лидером в своей сфере. Один из них — Производственное Объединение ОВЕН, выпускающее контрольно-измерительные приборы и средства автоматизации производства. Сегодня продукция Объединения внедрена уже на тысячах предприятий России и СНГ, его представители работают в десятках городов. Всем приходится трудиться в неблагоприятных условиях «вялотекущих» реформ и репрессивного налогообложения, однако «ОВЕН», судя по результатам, лучше многих разрешает возникающие проблемы и быстрее адаптируется к резко меняющейся ситуации на рынках. Как удалось этого добиться? На этот и другие вопросы отвечает инициатор создания Объединения, его главный инженер — Дмитрий Владимирович Крашенинников.

— Дмитрий Владимирович, расскажите вкратце, как было основано дело, как оно начиналось?

— Начнем с того, что предприятие было создано практически на ровном месте — с нуля. Первая опытная партия приборов делалась что называется «на коленках». Устройства предназначались для защиты электродвигателей — тогда эта проблема была очень актуальной, огромное количество асинхронных электродвигателей установленных на отечественных предприятиях выходили из строя. На них был очень большой дефицит и серьезные сложности с их ремонтом. Предприятия старались по возможности защитить двигатели от некачественных электросетей и неквалифицированного обслуживания. Вот именно для такой защиты и был создан прибор. Правда, конкретного заказчика не было. Разработка велась по нашей собственной инициативе с учетом реального спроса. Это была первая ласточка, которая позволила нам закрепиться на этом рынке.

Первым покупателем прибора стало одно из трикотажных объединений. Оно обладало — по тем временам — новейшими станками и выпускало трикотаж неплохого качества. Здесь были применены наши устройства для защиты двигателей компрессоров, а также измерители температуры теплоносителя. По опыту сотрудничества с этим предприятием мы пересмотрели

всю концепцию построения приборов. Их эксплуатация на трикотажном объединении показала, что надежность, долговечность устройств, защищенность их от различных факторов надо существенно повышать. А для этого сама система разработки приборов должна была стать более качественной.

И здесь, не было бы счастья, да несчастье помогло. В начале 90-х годов прошло обвальное сокращение штатов ведущих оборонных предприятий. В результате, как говорится, для мирного труда, высвободилось много хороших специалистов, лучших разработчиков радиоаппаратуры. В этот период и был сформирован основной костяк нашего объединения. Удалось собрать очень хороший коллектив, был создан отдел новых разработок, который сделал настоящий прорыв в создании качественных приборов. Основной упор наши разработчики всегда делают на применение новейших технологий, смелых технических решений, которые, собственно говоря, и позволяют сделать хорошую продукцию по умеренным ценам. Та область, в которой мы работаем, это очень динамичный рынок. Принципиально новые решения появляются практически каждый год. Учитывая специфику рынка, приходится очень много сил тратить на поддержание передового уровня в разработках. Иначе через год-два и западные и российские фирмы предложат принципиально лучший продукт. И если говорить об отделе новых разработок — это наш главный капитал.

— А как строится работа по сбыту продукции?

— С началом реформ конкурировать стало сложнее, поскольку открылся доступ западным компаниям на наш рынок, а также появились российские фирмы, которые стали предлагать аналогичные услуги. Очень сильно изменился менталитет руководителей предприятий. Они начали считать деньги. Если раньше на автоматизацию производства средства выделялись централизованно, т.е. практически не считано, то сейчас прежде чем что-то купить, любой руководитель взвешивает, оценивает, сравнивает приборы разных производителей, и только после этого делает выбор.

Здесь надо пользоваться классическими рыночными методами — предлагать лучший продукт по лучшей цене. Большое значение имеет надежность предприятия. Клиент должен быть уверен, что покупает качественную продукцию и при необходимости сможет получить техническую поддержку и консультацию. Наш большой козырь — двухлетняя бесплатная гарантия на всю продукцию. Причем, отремонтировать приборы можно и по истечении гарантийного срока за символическую плату. Кстати, таких обращений довольно мало. Подавляющее количество приборов безотказно работает многие годы.

— И за счет чего удается делать надежные приборы при сравнительно низких ценах?

— Качество приборов — это наша главная задача. Ее воплощение начинается на этапе разработки. Правильный расчет элементов схемы, выбор компонентов высокого качества (большой частью импортных) с расширенным температурным диапазоном эксплуатации, виброустойчивость конструкции прибора и, конечно же, применение новых решений — это основные условия

создания совершенных приборов.

Вот простой пример:

Традиционно в цифровых измерителях и регуляторах температуры применяли подстроечные резисторы, при помощи которых производится калибровка прибора, регулировка смещения нуля и т.д. Но эти подстроечные элементы имеют весьма низкую надежность, большие температурные дрейфы и плохую защиту от воздействия внешней среды. Учитывая это, мы решили отказаться от регулировочных элементов вообще, возложив их функции на микропроцессор, который автоматически калибрует прибор, устраняет смещение нуля и прочее. В результате удалось не только значительно повысить надежность приборов, но и снизить их себестоимость за счет уменьшения трудоемкости при наладке.

Не менее важная задача – контроль за соблюдением качества при выпуске приборов. Это достигается многократным контролем качества изделий на этапе производства. После сборки и наладки платы и детали покрываются несколькими слоями лака, что надежно защищает устройства от влажности, механических повреждений и загрязнений. Последний этап – суточный прогон, который проходят все приборы.

– Как строятся отношения с заказчиками, как работает служба сервиса?

– В последнее время мы уделяли большое внимание развитию дилерской сети. По нашим представлениям, это

позволяет улучшить сервис для клиентов. Потребитель может прямо у себя в регионе, не обращаясь в головное предприятие, которое зачастую находится очень далеко, получить консультацию, заказать и получить прибор. Сейчас наша сеть насчитывает несколько десятков дилеров по России и странам СНГ.

Еще одно направление – создание комплексных услуг для клиентов. Мы переходим от выпуска отдельных устройств к построению локальных систем автоматизации. Так, для того, чтобы автоматизировать процесс поддержания температуры, кроме терморегулятора необходимо иметь датчик температуры, исполнительный механизм, например, трубчатый электронагреватель (ТЭН). Мы стараемся так построить работу, чтобы клиент мог приобрести у нас все необходимые компоненты, причем хорошего качества и с соблюдением всех гарантий.

– В чем видят на ПО ОВЕН перспективы развития?

– Основная задача – это поставка на отечественный рынок приборов, которые ничем не уступают импортным аналогам и учитывают специфику российских условий. В технологическом плане наши приборы должны дорасти до интеграции в большие компьютерные системы в качестве звена нижнего уровня; они научатся работать в системах сбора информации и в АСУ крупных предприятий.

«Автоматика. Приборы. Роботы»



**23 - 26 мая
2000 г.**

*Санкт-Петербург,
Петербургский Спортивно-Концертный
Комплекс*

Международная специализированная выставка автоматике, приборостроения, систем управления и робототехники для промышленности, сельского хозяйства, медицины и других отраслей.

Тематические разделы выставки:

- **Элементная база и оборудование приборостроения**
- **Разработка и изготовление контрольно-измерительных приборов**
- **Средства программного обеспечения**
- **Системы управления технологическими процессами и производствами**
- **Робототехника**
- **Метрология и стандартизация**

В рамках выставки планируется проведение семинаров, «круглых столов» и презентаций фирм.

Оргкомитет выставки: Центр организации выставок «СИВЕЛ»
194021 Санкт-Петербург, 2-ой Муринский пр., 49
Тел./факс: (812) 247-63-23, 534-72-17, 534-70-01, 324-64-16
E-mail: sivel@dux.ru



Логический модуль LOGO! фирмы Siemens.

Надежность и функциональность.

Целый релейный шкаф в одном приборе.

LOGO! представляет собой мощный и компактный логический модуль для приложений с небольшой программой управления.

LOGO! может применяться для управления освещением, автоматическими воротами и дверьми, для контроля доступа, управления системами обогрева и вентиляции, подъемниками, транспортерами, вентилями и т.п..

Стандартный модуль оснащен шестью цифровыми входами и четырьмя цифровыми выходами. Вариант **LOGO!Long** имеет двенадцать входов и шесть выходов.

Для задания рабочей программы и запуска **LOGO!** в работу не требуются никакие дополнительные устройства типа программаторов, дисплеев. Модуль оснащен встроенным дисплеем и клавиатурой. В постоянную память модуля заложены необходимые для работы функции, представляемые на встроенном дисплее в виде общепринятых в электрических схемах символов: это символы двоичной логики типа И-НЕ, ИЛИ-НЕ и т.п. и более сложные: триггеры, счетчики, таймеры. и т.п. Содержащиеся в **LOGO!** с индексом «С» часы астрономического времени позволяют задавать привязку процессов ко времени.

Программирование прибора сводится к простому соединению функций в управляющую программу. Таким образом, за несколько минут, Вы можете превратить компактный модуль **LOGO!** в аналог объемного коммутационного шкафа.

В базовом варианте LOGO! имеет шесть входов, на которые напрямую подаются сигналы от концевых выключателей, реле, чувствительных элементов и т.д. и шести релейных выходов, имеющих нагрузочную способность до 10А для управления освещением, моторами, пускателями и т.д. LOGO!Long имеет 12 входов и 8 выходов.



1. Клеммы

Подключение питания

2. Цифровые входы

Подключение концевых выключателей, датчиков положения и т.п.

3. Клавиатура

Ввод программ и просмотр режимов

4. Q1-Q4 Выходы

Реле с нагрузочной способностью до 10А

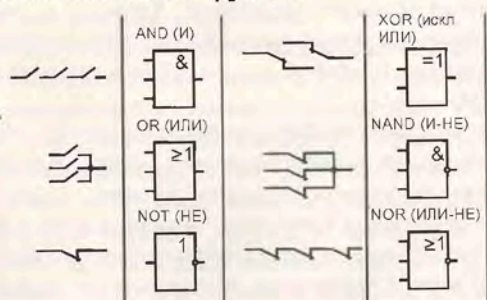
5. Ж/К дисплей

Отображает режимы работы и шаги программирования



109456, Москва, 1-й Вешняковский проезд, д. 2
Тел. (095) 171-0921, 174-8940 Факс (095) 171-8089
E-mail: glan@glasnet.ru

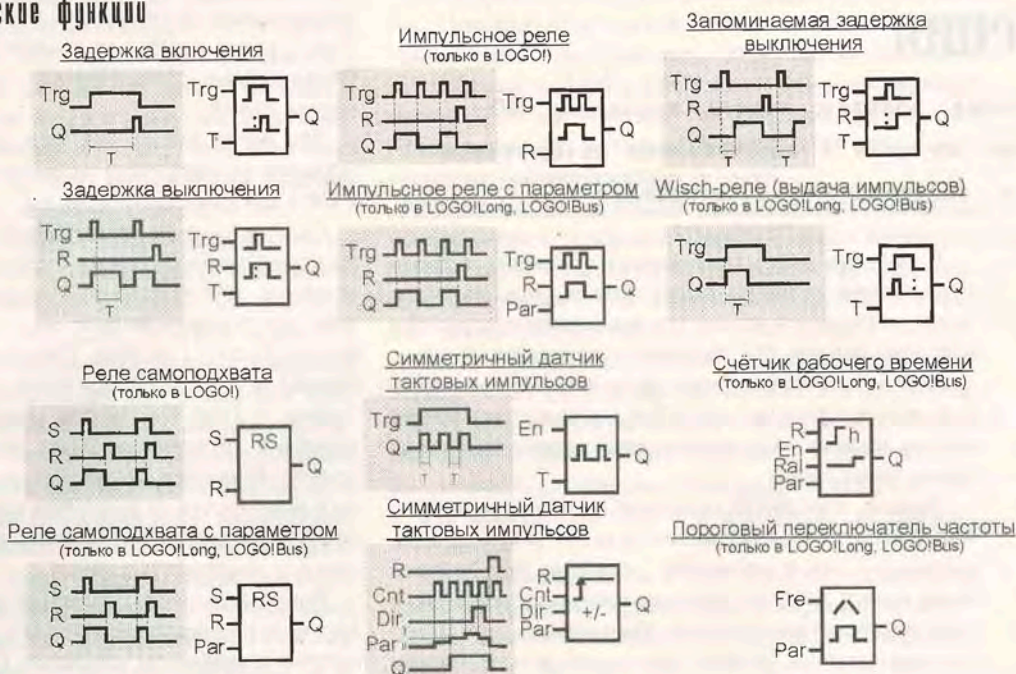
<http://www.owen.ru>

Базовые логические функции


Модули **LOGO!** выпускаются с напряжением питания 12 В, 24 В, а также с транзисторным выходом

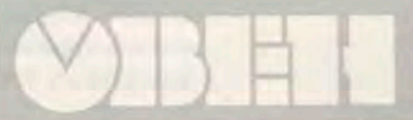
В линейку модулей **LOGO!** входят также модули блоков питания на 24 В и 12 В, модуль **LOGO!** контакт для коммутации нагрузки до 20 А

Возможно программирование модулей по ТЗ заказчика

Специальные логические функции

Краткие характеристики модулей с напряжением питания 230 В

Технические характеристики	LOGO!230RC	LOGO!Long230RC
Количество входов	6	12
Напряжение питания		230 В
Логический "0"		Макс. 40 В
Логическая "1"		Мин. 79 В
Входные токи		0,24 мА
Выходы	4 реле	8 реле
Токи нагрузки	10 А на резистивной нагрузке; 3 А на индуктивной	
Частота переключений	2 Гц на резистивной нагрузке; 0,5 Гц на индуктивной	
Потребляемая мощность	3,0 Вт	4,5 Вт
Емкость резервного источника питания		до 80 часов
Сечение подключаемых проводов		2x1,5 мм ² 1x2,5 мм ²
Степень защиты		IP20
Установка		DIN-рейка 35 мм
Размеры (ШxГxВ)	72x90x50 мм	126x90x55 мм
Температура окружающей среды		0...+50°C

109456, Москва, 1-й Вешняковский проезд, д. 2
 Тел. (095) 171-0921, 174-8940 Факс (095) 171-8089
 E-mail: glan@glasnet.ru http://www.owen.ru



Холодильные витрины для магазинов нуждаются не только в приличном дизайне, но и в надежных приборах управления

Микропроцессорные приборы нового поколения ПО "Овен" доступны по цене и обеспечивают качественную работу любого холодильного оборудования

Михаил **НОВИКОВ:**

В сентябре этого года журнал «Эксперт» в своем приложении «Оборудование: рынок, предложение, цены» опубликовал результаты исследования структуры основных фондов 250 торговых предприятий Москвы. Основное внимание было обращено на наличие в торговом зале холодильного оборудования: охлаждаемых витрин, шкафов, морозильных ларей и бонетов, а также холодильных горок.

Притом, что общее состояние отечественной промышленности оставляет желать лучшего, результаты исследования, как и ожидалось, показали: доля московского рынка, которую занимает продукция российских производителей холодильного оборудования, хотя и значительна, но могла бы быть существенно больше. Например, продукция лидера производства таких устройств в нашей стране — АНПО «Марихолодмаш» занимает 20 процентов рынка витрин, 7 процентов — рынка шкафов, 6-8 процентов — ларей и незначительное количество рынка горок и бонет. Практически весь этот рынок захвачен иностранными компаниями (скандинавскими, польскими, итальянскими, немецкими) и международными концернами Coca Cola Refreshments, Pepsico Holdings и Danon.

— На мой взгляд, объясняется это несколькими причинами, — рассказывает менеджер Производственного Объединения «Овен» Алексей Куреев, — большое значение имеет дизайн оборудования. Для небольших магазинов важны определенные размеры оборудования. Но решающий фактор состоит в том, чтобы оборудование работало как можно надежнее, как можно лучше сохраняло продукты в течение длительного времени и обладало приемлемым соотношением цена — качество. Здесь особую роль играет микропроцессорный блок, осуществляющий контроль и регулирование цикла работы холодильной установки. Этот рынок тоже забит западной продукцией. Многие отечественные производители холодильных агрегатов для их комплектации закупают микропроцессорные блоки управления за рубежом. С одной

стороны, это, вроде как, гарантирует качество, а с другой — повышает стоимость продукции. Кроме того, такой подход мешает развитию отечественных производителей, хотя попытки создания качественных приборов и предпринимались.

В нашей стране приборостроители постоянно совершенствовали свои разработки, пытались создать такой блок управления холодильным агрегатом, который обладал бы всеми необходимыми качествами. Сегодня лидером в этом направлении считается наше Производственное Объединение «Овен». Специалисты объединения разработали микропроцессорный блок управления различными холодильными установками и наладили его производство. Это — серия приборов нового поколения ТРМ9ХХ, функционально совместимых с аналогичными приборами фирмы Eliwell.

Что очень важно, все они доступны по цене, не уступают по надежности своим зарубежным «собратьям», а кое в чем даже превосходят их.

Скажем, один из «иностранцев», зафиксировав выход из строя датчика температуры камеры, может либо включить, либо выключить компрессор. Держать один из этих двух режимов он будет до тех пор, пока не заменят датчик. Третьего не дано. Представьте, что в витрине — бананы, а компрессор все качает и качает холод. Наш прибор — ТРМ 974 гораздо «умнее». Проще говоря, в подобной ситуации он будет работать в ступенчатом режиме. Например, до тех пор, пока не заменят датчик, он в зависимости от введенной в него программы, будет разрешать компрессору работать десять минут, а другие десять — прикажет ему стоять.

После проведения успешных испытаний к ТРМ974 проявили интерес представители отечественных производителей холодильных установок. Сейчас ведутся переговоры с несколькими заводами о поставке этих приборов для комплектации их продукции. Это и понятно — ведь наши предприятия в этом случае избегают некоторых проблем, неминуемых в отношениях с партнерами из-за рубежа, получают не уступающий по качеству западным аналогам прибор, цена которого в два раза ниже, с необходимыми гарантиями и доступным сервисом.

Думаю, здесь необходимо обратиться к вопросам общего характера и определить место ТРМ974 на рынке терморегуляторов. В настоящее время при производстве холодильной техники применяются два основных типа подобных регуляторов: электромеханические и электронные.

Терморегуляторы первого типа более привычны для нас, их легко можно найти в домашних холодильниках или морозильных камерах. При сравнительно невысокой цене и хороших показателях надежности работы они пользуются большим спросом не только при производстве бытовых холодильников, но и при комплектации ряда недорогих продуктовых витрин. Эти приборы имеют фиксированный рабочий диапазон, устанавливаемый непосредственно на предприятии-изготовителе, что, надо сказать, ограничивает потребителя: заставляет его сразу определять температурный режим работы оборудования и далее придерживаться только этого значения.

По мнению многих специалистов, будущее принадлежит электронным регуляторам — таким, как ТРМ974. Непосредственно на рынке терморегуляторов происходит постепенное смещение акцентов с электромеханических на электронные устройства. Причины этого кроются в том, что современный потребитель предпочитает не только импозантный дизайн приборов. Привлекательными в них, прежде всего, являются возможности программирования большего количества параметров, многофункциональность и, как следствие, обеспечение требуемого цикла работы холодильной установки. Кроме этого, интересна также возможность монтажа прибора на большом расстоянии от холодильной камеры, что позволяет вынести электронный регулятор за пределы камеры и снизить требования по степени его защиты от влаги и пыли. Такие устройства стоят дороже, чем электромеханические, а предприятиям не хватает порой оборотных средств для закупки, однако, в ближайшем будущем можно прогнозировать резкий рост спроса на них.

Основной задачей данного типа приборов является обеспечение цикла работы холодильной установки. Это и поддержание температуры в камере для хранения определенного вида продуктов; и вентилирование, обеспечивающее равномерное распределение температуры и влажности; и периодическое размораживание испарителя для удаления снеговой «шубы» и обеспечения нормального теплосъема с него; и управление нагревателями и вентиляторами, а также задержка включения компрессора для своевременного слива воды после размораживания. Кроме перечисленных функций, необходимо также отметить возможность предупреждения аварийных ситуаций и контроль над их протеканием: подача аварийного сигнала при нарушении температурного режима; контроль работы датчиков с выводом сообщения об их отказе на дисплей прибора, и обеспечение задержки запуска компрессора после возобновления его работы в случае перерыва электропитания. Как можно видеть, электронные терморегуляторы это многофункциональные устройства, способные решать множество задач при управлении холодильной техникой, что и определяет все возрастающий интерес к их применению.

Предположим, что в холодильной камере планируется хранить разнотипные пищевые продукты — летом — мясо, осенью — рыбу, зимой — овощи. Температурные режимы хранения указанных продуктов — разные: от минус 20 до плюс 5 градусов. В связи с этим применение электромеханических регуляторов становится трудноосуществимым из-за фиксированного диапазона поддержания требуемой температуры. В этом случае оптимальным решением будет использование электронного терморегулятора. Его можно запрограммировать на поддержание в холодильной камере любой требуемой температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 40 градусов. Это также дает существенную экономию электроэнергии, так как своевременно проводится периодическое оттаивание снежной «шубы» испарителя. Кстати, «шуба» являясь тепловым изолятором, снижает эффективность теплообмена, приводит к увеличению продолжительности работы компрессора, к

уменьшению ресурса его работы и увеличению затрат на его обслуживание.

Следует заметить, что этот сегмент рынка, как мы уже говорили, только начинает осваиваться отечественными разработчиками. Конкуренция здесь очень сильна, и большое количество западных фирм ведет борьбу за наш рынок. Конкурировать с ними довольно сложно. Тем более значительными являются новации нашего объединения, освоившего серийное производство линейки таких приборов, как ТРМ974Щ, ТРМ974Д и ТРМ961.

ТРМ961 и ТРМ974 имеют щитовое исполнение и, ставшие стандартными, габариты передней панели 32x74 мм. Питание этих устройств осуществляется через понижающий трансформатор. ТРМ974Д используется для монтажа на ДИН-рейку и имеет габариты передней панели 72x88 мм. Питание — от сети переменного тока напряжением 220 В. Модели ТРМ974 и ТРМ961 имеют несколько функциональных отличий.

Например, 961-я модель осуществляет управление компрессором холодильной машины и выдает аварийный сигнал, имея в наличии только два реле. К ней подключается только один датчик измерения температуры, а процесс оттайки осуществляется путем остановки компрессора. 974-я модель обладает более широкими функциями: осуществляет раздельное управление компрессором, ТЭНом и вентилятором холодной зоны, имея три реле и два датчика. Один из них — датчик холодной зоны — предназначен для контроля температуры в камере, другой — для воздухоохладителя и контролирует процесс оттаивания.

Применение приборов ТРМ 9XX в области сохранения пищевых продуктов практически не ограничено. Это — средне- и низкотемпературные холодильные витрины, моноблоки, чилеры, холодильные и морозильные камеры. Они также могут управлять холодильными установками сплит-систем и автофургонов.

Есть еще одна — отечественная — проблема, которая беспокоит и производителей холодильного оборудования и его покупателей — владельцев магазинов. Это — проблема защиты электродвигателей (скажем, компрессоров) от внезапных отключений электричества, отклонения напряжения питающей сети, а также при превышении установленного максимума температуры. Наше Объединение выпускает монитор напряжения МНС1, с помощью которого можно решить эту проблему.

Я уверен, что российские производители холодильной техники по достоинству оценят разработки наших специалистов. Мы со своей стороны гарантируем высокое качество, надежность и доступность нашей продукции.

Ниже приводятся схемы подсоединений и таблицы параметров микропроцессорных блоков ТРМ974 и ТРМ961.

Таблица параметров электронного блока TPM974

Код	Содержание	Единица	Диапазон	Установл. значение
SP	Контрольная точка (Set Point)	градус	LSE...HSE	+3
LSE	Минимум контрольной точки	градус	-50...+50	-25
HSE	Максимум контрольной точки	градус	-50...+50	+10
diF	Дифференциал (гистерезис для SP)	градус	0...+50	2
dCt	Способ отсчета времени работы		0=норм.. 1=digifrost	0
dit	Интервал между оттайками	час	1...99	6
CdP	Задержка запуска компрессора	мин	0...30	3
COн	Работа компрессора без датчика	мин	0...120	15
COF	Стоянка компрессора без датчика	мин	0...120	10
FnC	Режим работы вентиляторов		0=комп., 1=всегда	0
FSt	Температура остановки вентиляторов	градус	-50...+50	+1
Ot	Калибровка датчика термостата	градус	-12...+12	0
OE	Калибровка датчика воздухоохладителя	градус	-12...+12	0
ALC	Код типа параметров тревоги		0=от SP, 1=абс.	0
LAL	Тревога: переохлаждение	градус	-50...+50	-10
HAL	Тревога: перегрев	градус	-50...+50	+10
ALd	Задержка тревоги	мин	0...120	60
dAO	Задержка тревоги при запуске	час	0...12	4
CCt	Время набора холода	час	0...24	6
dAF	Задержка оттайки после непрер.цикла	мин	0...120	30
dPO	Первая оттайка после запуска		0=30с, 1=dit, 2=dit (с отработкой CdP)	2
ddL	Вывод температуры при оттайке		0, 1, 2, 3	0
tdF	Способ (тип) оттайки		0=TЭН, 1=раз	0
EdF	Тип окончания оттайки		0=dEt, 1=dSt, 2=dEt+dSt	0
dEt	Максимальное время оттайки	мин	1...120	30
dSt	Температура окончания оттайки	градус	-50...+50	+8
dt	Время дренирования	мин	0...120	5
Fnd	Задержка вентиляц. после оттайки	мин	0...120	5

Таблица параметров микропроцессорного блока TPM961

Код	Содержание	Единица	Диапазон	Установл. значение
SP	Контрольная точка (Set Point)	градус	LSE...HSE	+3
LSE	Минимум контрольной точки	градус	-50...+50	-25
HSE	Максимум контрольной точки	градус	-50...+50	+10
diF	Дифференциал (гистерезис для SP)	градус	0...+50	2
dCt	Способ отсчета времени работы		0=норм.. 1=digifrost	0
dit	Интервал между оттайками	час	1...99	6
CdP	Задержка запуска компрессора	мин	0...30	3
COн	Работа компрессора без датчика	мин	0...120	15
COF	Стоянка компрессора без датчика	мин	0...120	10
Ot	Калибровка датчика термостата	градус	-12...+12	0
ALC	Код типа параметров тревоги		0=от SP, 1=абс.	0
LAL	Тревога: переохлаждение	градус	-50...+50	-10
HAL	Тревога: перегрев	градус	-50...+50	+10
ALd	Задержка тревоги	мин	0...120	60
dAO	Задержка тревоги при запуске	час	0...12	4
CCt	Время набора холода	час	0...24	6
dAF	Задержка оттайки после непрер.цикла	мин	0...120	30
dPO	Первая оттайка после запуска		0=30с, 1=dit, 2=dit (с отработкой CdP)	2
ddL	Вывод температуры при оттайке		0, 1, 2, 3	0
dEt	Максимальное время оттайки	мин	1...120	30

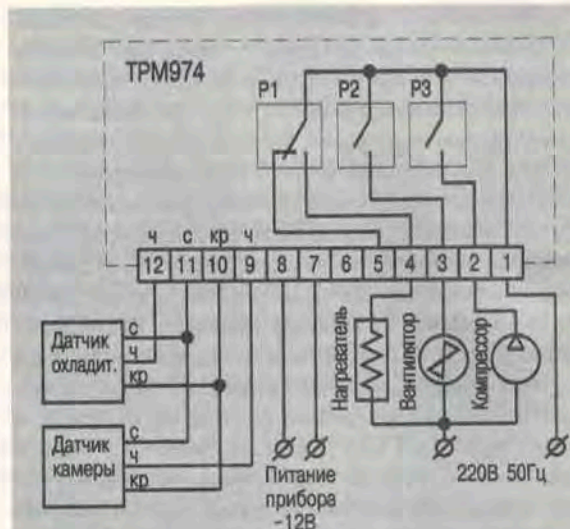


Схема подсоединения микропроцессорного блока TPM974

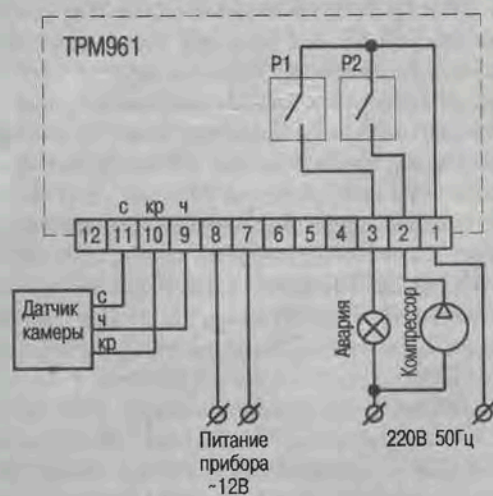


Схема подсоединения микропроцессорного блока TPM961

ОТВЕЧАЕМ НА ВАШИ ВОПРОСЫ

Вопрос: *Ознакомился в журнале «Холодильная техника» со статьями о ТРМ974 и ТРМ961. В настоящее время мы работаем с приборами фирмы Eliwell типа EWPC 974 и EWPC 961 и хотим перейти на Ваши приборы. Что для этого необходимо сделать?*

Ответ: Приборы ТРМ974 и ТРМ961 это — функциональные аналоги приборов EWPC 974 и EWPC 961. Их программируемые параметры и, соответственно, функциональные возможности практически совпадают.

Размеры передней панели ТРМ974 и ТРМ961 совпадают с размерами передней панели приборов фирмы Eliwell, т.е. равны 32x74мм.

Очевидно, что ТРМ974 и ТРМ961 легко монтируется в те же посадочные места, что и EWPC. Программирование рабочих параметров ТРМ9XX также ничем не отличается от EWPC 974 и EWPC 961.

Вопрос: *Что входит в комплект поставки ТРМ974 и ТРМ961?*

Ответ: В комплект поставки ТРМ974 входят:

- микропроцессорный блок;
- два датчика температуры;
- трансформатор 220/12 В мощностью 3 ВА;
- комплект крепежа;
- паспорт и инструкция по эксплуатации.

В комплект поставки ТРМ961 входят:

- микропроцессорный блок;
- датчик температуры;
- трансформатор 220/12В мощностью 3 ВА;
- комплект крепежа;
- паспорт и инструкция по эксплуатации.

Вопрос: *Надежность работы прибора является одним из основных требований при его выборе. Не могли бы Вы привести статистику отказов по ТРМ974?*

Ответ: С начала производства ТРМ974 было реализовано около 2,5 тыс. приборов. На настоящий момент вышли из строя всего десять микропроцессорных блоков. В двух случаях причиной стала ошибка подключения силовых цепей к контактам реле, которая произошла по вине эксплуатационщиков. В остальных случаях отказы носили различный характер: перегорание светодиодного индикатора, выход из строя кнопки настройки, нарушение пайки на печатной плате, отказ реле.

Но, к сожалению, у первой партии приборов был очень высокий процент отказа по датчикам (до 30%). Причиной послужила схемотехническая ошибка. В сентябре 1999 г. выпуск приборов был приостановлен и ошибка устранена. Также была усовершенствована сама конструкция датчика и повышена его влагозащищенность. В настоящее время модернизированные приборы имеют на заднем шильдике маркировку «NEW». Процент отказов

по датчикам сейчас составляет не более 1,5%.

Кроме того, был ужесточен контроль за качеством на всех этапах производства приборов ТРМ974. Абсолютно все устройства проходят суточный прогон на испытательном стенде и индивидуальное тестирование с подключенными датчиками.

Вопрос: *Возможно ли применение датчиков от прибора фирмы Eliwell типа EWPC 974 для работы с ТРМ974 или ТРМ961?*

Ответ: Нет. В датчиках приборов ТРМ 974 и ТРМ 961 в качестве чувствительного элемента используется микросхема, которая подает на его вход пропорциональный сигнал 10мВ/°С. Это позволяет получить линейную зависимость сигнала датчика от температуры и тем самым упростить конструкцию прибора избежав необходимости применения ряда дополнительных комплектующих и более мощного микропроцессора (для пересчета нелинейного сигнала датчика другого типа в температуру). В свою очередь, это приводит к уменьшению стоимости прибора. Применение указанной микросхемы требует трехпроводной схемы подключения ее к прибору.

В микропроцессорных блоках управления, производимых многими зарубежными фирмами, такими, как Eliwell, Flica, Dixel, Technologic и т.п., в качестве чувствительного элемента датчика температуры, как правило, используются термисторы с позитивным (РТС) или негативным (NTC) температурным коэффициентом изменения сопротивления чувствительного элемента. Данные термисторы выдают нелинейный выходной сигнал в зависимости от температуры, что требует несколько усложнить конструкцию самого электронного блока для пересчета данного сигнала в °С и, следовательно, увеличивает его стоимость. Кроме того, отличительной особенностью зарубежных приборов является подключение датчиков температуры типа РТС (NTC) к микропроцессорным блокам (производства зарубежных фирм) по двухпроводной схеме.

Вопрос: *При реальной отрицательной температуре в камере прибор показывает плюсовую температуру.*

Не могли бы Вы объяснить с чем это может быть связано.

Ответ: Такая ситуация чаще всего возникает в случае заливания водой чувствительного элемента датчика температуры. Несмотря на то, что с сентября 1999 г. датчики температуры выпускаются во влагозащищенном исполнении, все-же следует придерживаться элементарных правил по их эксплуатации.

Ниже мы приводим перечень правил, соблюдение которых обеспечивает устойчивую работу датчиков температуры.

Основные мероприятия, обеспечивающие устойчивую работу датчиков блока ТРМ974 и ТРМ961.

1. При монтаже датчиков температуры рекомендуется

устанавливать их вверх заглушкой металлической гильзы. Это будет препятствовать попаданию воды внутрь защитной металлической гильзы и не даст выйти из строя чувствительному элементу датчика температуры.

2. При наращивании проводов датчиков температуры необходимо хорошо изолировать места их соединения. В противном случае может произойти утечка между проводами питания чувствительного элемента датчика и его выходом, что, в свою очередь, может привести к некорректной работе датчика.

3. Все работы по подключению и отсоединению датчиков необходимо производить ТОЛЬКО при отключенном питании прибора.

4. При подключении датчиков к прибору постарайтесь не касаться руками подсоединительных клемм проводов датчиков. Электростатическое напряжение, накопившееся на одежде обслуживающего персонала, может привести к выходу датчика из строя.

5. При установке прибора на объекте, провода, соединяющие датчик с прибором, не рекомендуется прокладывать в одном жгуте с силовыми цепями.

Кстати, соблюдение вышеуказанных рекомендаций справедливо не только для датчиков, применяемых нашим предприятием, но также для датчиков таких фирм как Eliwell, Flica, Technologic и т.п.

Вопрос: При выходе из строя датчика температуры камеры микропроцессорный блок EWPC 974 обеспечивает работу компрессора холодильного агрегата в аварийном режиме. Как ТРМ974 решает аналогичную задачу?

Ответ: При отказе датчика камеры прибор фирмы Eliwell EWPC 974 переводит компрессор холодильной установки в один из 2-х режимов — компрессор либо работает непрерывно, либо останавливается, а на дисплее блока высвечивается код Eг1. Давайте попробуем проанализировать ситуацию, возникающую при отказе датчика камеры прибора EWPC 974. Предположим, что отказ датчика камеры произошел на витрине, где хранятся кондитерские изделия (температурный режим +2...+7°C). Если в таблице настройки прибора выбран параметр который обеспечивает постоянную работу компрессора (в случае отказа датчика камеры), то минимальная температура в охлаждаемом объеме витрины может достичь (в зависимости от мощности холодильного агрегата и эффективности тепловой изоляции) отрицательной величины, что приведет к замерзанию продукта и потере его потребительских качеств. Если будет выбран параметр, обеспечивающий

останов компрессора при отказе датчика, то в худшем случае в охлаждаемом объеме витрины мы получим температуру равную температуре окружающей среды, что также отрицательно скажется на качестве продукта.

При выходе из строя датчика температуры камеры микропроцессорного блока ТРМ974 на дисплее прибора высветится код Eг1 и микропроцессорный блок автоматически перейдет в режим, определяемый параметрами Cop (время, в течение которого при отказе датчика камеры компрессор будет работать) и Sof (время, в течение которого при отказе датчика камеры компрессор будет отключен). Можно заметить, что указанные параметры можно комбинировать достаточно гибко и, тем самым, обеспечивать поддержание приемлемого температурного режима. Конечно же, при отказе датчика камеры и работе в вышеуказанном режиме (с отработкой параметров Cop и Sof) контроль за точностью поддержания установленного температурного режима отсутствует, но применение такого режима позволяет снизить динамику выхода температуры за пределы допустимого температурного режима, что позволяет выиграть время для обнаружения неисправности и провести замену датчика без потери потребительских качеств продукта.

Мы полагаем, что прибор ТРМ974 более корректно решает задачу работы компрессора при отказе датчика температуры камеры, нежели EWPC 974.

Вопрос: На Вашем сайте (www.owen.ru) ознакомились с паспортом на ТРМ974. Все нас устраивает в этом приборе и совместимость по габаритным размерам с Eliwell, и поддерживаемые функции (почти те же самые, что и в EWPC 974), и цена практически вдвое меньше, чем EWPC 974, а все таки несколько страшно перейти от EWPC 974 на отечественный ТРМ974. Не могли бы Вы перечислить Ваших наиболее крупных деловых партнеров, которые имеют опыт применения ТРМ974.

Ответ: В настоящий момент нашими деловыми партнерами являются такие фирмы как МОРЕНА, Эйкул (С-Пб.), Иней (Смоленск), Полаир (Н. Новгород), Холодмаш (Ярославль), Сибхолод, Тонар и многие другие.

Крупнейшее российское предприятие по выпуску холодильных витрин АНПО Марихолодмаш после завершения успешных испытаний приняло решение об установке с начала 2000 года микропроцессорных блоков ТРМ974 и ТРМ961 на свои холодильные прилавки.

В настоящее время ведутся переговоры о поставках наших приборов и на другие заводы-изготовители холодильного оборудования.



ЗАО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «МЕГА-К»

Разрабатывает, производит и поставляет бесконтактные выключатели

Фирма «Мега-К» создана в 1991 г. Основной профиль со дня основания - производство бесконтактных выключателей. Главная задача, которую ставит перед собой фирма - максимальное удовлетворение потребностей потребителя.

Бесконтактные выключатели - один из необходимых компонентов высокотехнологичного автоматизированного оборудования. Отсутствие механических контактов дает возможность производить коммутационные операции с большой частотой, а количество срабатываний, в отличие от механических выключателей, не влияет на ресурс работы. Поэтому бесконтактные выключатели незаменимы в быстродействующих устройствах, таких как тахометры, счетчики (например, фирмы «Овен»).

Фирма «Мега-К» выпускает бесконтактные выключатели следующих типов:

- Индуктивные
- Оптические
- На эффекте Холла
- Герконовые
- Емкостные (подготовка производства)

Выключатели, выпускаемые предприятием, соответствуют требованиям европейских нормалей по внешним размерам и параметрам, они взаимозаменяемы с аналогичными, выпускаемыми ведущими европейскими фирмами и могут использоваться для ремонта импортного оборудования.

В отдельных случаях по желанию потребителей разрабатываются специальные виды выключателей по индивидуальному ТУ, например с расширенным диапазоном температур (-45 °С до 120 °С), высокой частотой срабатывания, специальные виды корпусов и др.

В данной статье приводятся краткие сведения наиболее применяемых в промышленности выключателей - индуктивных. В следующих номерах журнала будет рассказано о других видах выключателей, а так же даны рекомендации по их применению.

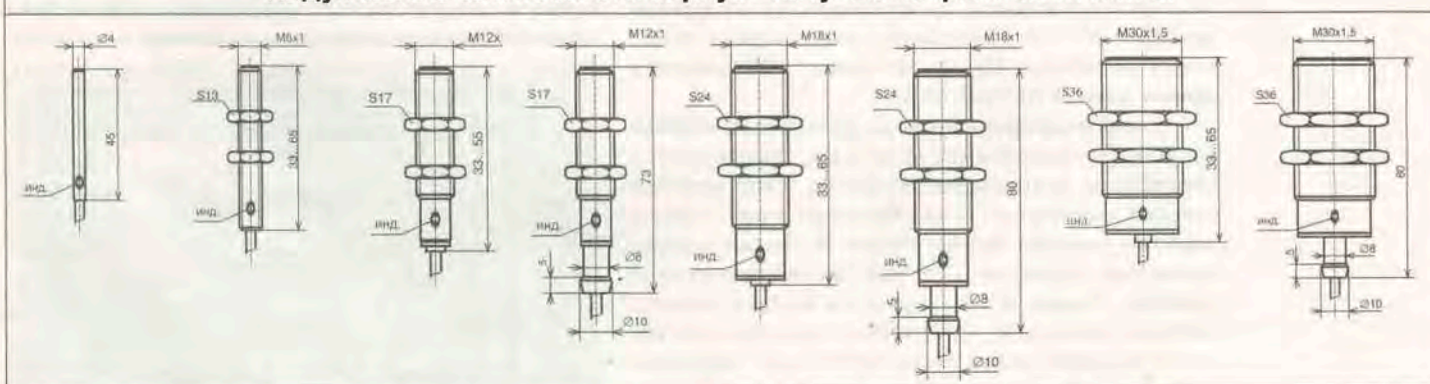
Кроме указанных ниже, фирма «Мега-К» выпускает выключатели в пластмассовых (полиамид) цилиндрических корпусах диаметром от 12мм до 55мм, прямоугольных пластмассовых корпусах с фланцевым креплением специальной формы, кольцевые (пролетные), аналоги щелевых выключателей БВК, выключатели с герметичным разъемом совместимым с импортным и др.

Технические характеристики выключателей:

- Расстояние срабатывания от 0,8 до 60 мм (зависит от типоразмера выключателя)
- Напряжение питания: постоянный ток 10...30 В
переменный ток 35...250 В
- Ток нагрузки -250 мА
- Потребляемый ток не более 8 мА
- Защиты: от переплюсовки питания,
от короткого замыкания выхода
- Наличие светодиодной индикации включения
- Климатическая защита IP67
- Рабочая температура от -25°С до +70°С
- Коммутация - разъем или кабель любой длины

Подробный каталог вы можете заказать на фирме «Мега-К». Здесь же вы можете получить консультацию по наиболее выгодному применению и замене импортных или отечественных выключателей на выпускаемые фирмой «Мега-К».

Индуктивные выключатели корпус - латунь с покрытием Ni или Cr



Способы коммутации нагрузки и структура выходного транзистора

PNP	NPN	PNP	NPN	PNP	NPN	Тиристор

Производитель - ЗАО "Мега-К"

248017, г. Калуга, ул. Азаровская
Тел./факс (0842) 510 879

Дилеры

1. ООО «ПО Овен», 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр., дом 2
2. ООО ПКФ «Страус», 445022 Самарская обл., г. Тольятти Студенческий пр., дом 81. Тел/факс (8482) 28414

Алексей ХОРОШАВЦЕВ: МПП51 — коптит колбасу, сушит древесину и даже высиживает птенцов

Домашнюю колбасу приготовить довольно просто: изготавливается мясной субстрат, добавляются специи по вкусу, все это набивается в оболочку, обрабатывается кипятком, а затем выдерживается на легком жару в печи. Несколько часов — и готова пряная, пахнущая чесночком колбаса. Делается все это — «на глазок», поэтому колбаса у каждой хозяйки получается оригинальная, каждый раз — другая. Однако промышленное производство одного из самых популярных в мире продуктов — сложный, требующий точных действий персонала, процесс. В отличие от домохозяек, имеющих маленькие печи, предприятия по производству колбасы оборудованы специальными климокамерами, варочными шкафами и множеством других приспособлений и устройств. Управлять всем этим вручную в соответствии со сложным, многоступенчатым технологическим процессом трудно: ошибся — и, либо качество колбасы стало хуже, либо она потеряла товарный вид или, того хуже, вся партия, загруженная в шкаф, ушла в брак. Убытки могут оказаться весьма значительными. Избежать технологических нарушений помогает многофункциональный, программируемый по времени прибор — МПП51. Представляет его начальник отдела новых разработок Производственного Объединения «Овен» Алексей ХОРОШАВЦЕВ.

— Для автоматизации процесса изготовления колбасы ведущими западными фирмами выпускаются специальные контроллеры. Например, среди наиболее богатых пищевиков и колбасников мира хорошо известны приборы фирмы «Jumo». В России нередко используют орловские Т419 или другие аналогичные приборы. Однако, в этом случае для ведения процесса требуется постоянное присутствие оператора, так как после каждого этапа технологического процесса необходимо менять заданные параметры.

Перед разработкой нашего оригинального прибора мы тщательно проанализировали свои возможности и решили, что можем сделать такое устройство, которое будет обладать всеми необходимыми функциями, удобством в использовании и доступной ценой. В результате кропотливой работы нам удалось создать МПП51.

На относительно небольшой (96x96 мм) передней панели прибора расположены четыре цифровых и семь светодиодных индикаторов, а также четыре кнопки управления. Его настройка прибора не вызывает проблем, т.к. для каждой группы специалистов в приборе имеется своя группа параметров, доступ к которым возможен только через пароль. Скажем, без ведома

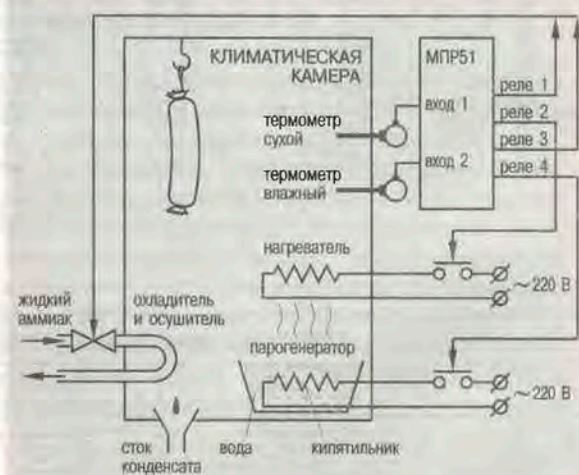
технолога никто не может изменить параметры процесса или без ведома наладчика «испортить» коэффициенты настройки ПИД-регуляторов. От обслуживающего персонала требуется только выбрать номер программы и нажать кнопку «пуск». Элементная база МПП51 — в основном импортная.

Возможности нового прибора очень велики. Он может измерять температуру при помощи трех стандартных датчиков типа ТСМ или ТСП, вычислять относительную влажность и разность температур. Благодаря ПИД-закону регулирования прибор с высокой точностью поддерживает температуру и влажность. Прибор может соблюдать заданную скорость изменения регулируемого параметра. Им могут выполняться до 60 технологических программ. Для сигнализации о выходе измеряемых параметров за пределы уставки имеется четыре компаратора.

В процессе выполнения длительных технологических циклов на предприятиях могут происходить неожиданные отключения электропитания. Поэтому в МПП51 были заложены возможности установки различных вариантов его поведения в таких ситуациях. Он может выдать сигнал об аварии или остановиться в ожидании вмешательства персонала, или, «изучив» ситуацию, сложившуюся за время отсутствия питания, продолжить выполнение программы.

Когда прибор был создан, мы обратились к специалистам предприятий «Антарес» и «Нива», чтобы провести там опытное внедрение и испытать его в работе.

Эти предприятия оборудованы климатическими камерами, где выдерживаются сырокопченые колбасы, а также варочными шкафами, в которых готовятся вареные колбасы и сосиски. В ходе эксперимента перед нами стояла задача настроить МПП51 таким образом, чтобы протекание всех технологических процессов проходило точно в соответствии с рецептурой изготовления определенных сортов колбас практически без участия



Включение прибора МПП51 в контуры управления температурой и влажностью в климатической камере

человека. Работы эти прошли успешно, и сегодня можно сказать, что наш инженерный поиск привел к довольно неплохим результатам. Расскажу кратко о некоторых

проблемах, с которыми нам пришлось столкнуться.

Климатическая камера — это довольно вместительное помещение, в котором поддерживается определенный режим температуры и влажности. Этот режим в течение примерно месяца должен изменяться по определенным законам. Например, один из сортов сырокопченой колбасы должен выдерживаться четыре недели. Сначала температура здесь должна быть 7 градусов, а влажность 90–95 процентов. Затем температура постепенно повышается до 12 градусов, а влажность снижается до 75 процентов. Поддержание влажности осуществляется парогенератором. Температура в камере повышается с помощью электронагревателя, а понижается с помощью охладителя.

Несколько иначе проходит процесс термообработки продукта — варки, — который длится примерно четыре часа. Здесь охлаждение осуществляется естественным путем. Если рецептура продукта включает в себя специфические ароматы, то в камеру подается дым, содержащий их.

Для изготовления вареной, варено-копченой колбасы и сосисок, которое проходит в варочном шкафу или в термокамере, устанавливаются три датчика. Два из них измеряют температуру и влажность в камере, а третий — температуру внутри одного из батонов колбасы. Наш прибор принимает информацию с этих датчиков на свои входы и обрабатывает ее. После этого в соответствии с технологической программой подается сигнал на выходные реле, которые включают или выключают ТЭНы, открывают или закрывают задвижки в том случае, если температура или влажность не отвечают заданным параметрам. Причем регуляторы подводят температуру к заданной уставке плавно, при помощи импульсов, исключая перегрев продукта.

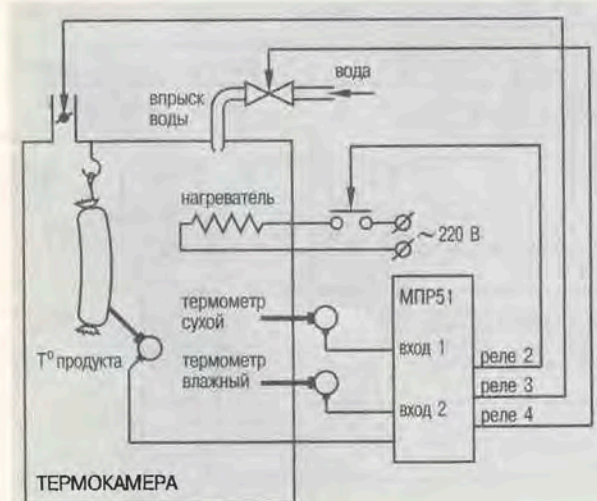
Это обеспечивается специальным алгоритмом управления, известным специалистам как ПИД-закон. Однако для людей, не имеющих специальных знаний, настройка ПИД-регуляторов сопряжена с определенными трудностями. Поэтому в прибор была

введена функция самонастройки. В этом режиме он очень осторожно посылает импульсы на исполнительные механизмы, изучая как они влияют на изменения температуры и влажности, а затем устанавливает необходимый режим. *

Как я уже говорил, кроме обычных устройств поддержания температуры и влажности в варочном шкафу (ТЭНов, вентиляторов, парогенераторов), эти камеры имеют большое количество дополнительных устройств: например, нагреватель и вентилятор дымогенератора, вентилятор удаления дыма, насос подачи воздуха и другие. Эти устройства необходимо включать лишь на определенных стадиях процесса. Именно поэтому в прибор были включены восемь транзисторных ключей, каждый из которых может включать или выключать определенные устройства на любом этапе технологического процесса. Причем они могут быть использованы в импульсном режиме.

С каждым днем наш прибор находит новые области применения в различных отраслях. С его помощью можно выводить птенцов в инкубаторах, проводить термообработку бетона и сушку древесины.

Опыт показал, что предприятия получают от использования МПР51 реальную пользу. Это и повышение качества продукции, и увеличение производительности труда, и экономия фонда заработной платы, и укрепление репутации торговых марок, и общее улучшение имиджа фирмы. Надеюсь также, что МПР51 способствует увеличению их прибыли.



Использование МПР51 для варки колбас в камере типа КОН5

ПОДКЛЮЧЕНИЕ МПР51 ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕРМОКАМЕРОЙ КОН5 НА АОЗТ «НИВА»

В штатном варианте для ведения технологического процесса использовались:

- 1) три датчика-реле Т419-1М;
- 2) реле-задатчик времени процесса ВП-68;
- 3) часы контроля текущего времени «Электроника».

Для подключения МПР 51 был отсоединен разъём РЗ, находящийся на релейной панели пульта управления. К части разъёма, находящейся на кабеле, подведены соединения показанные на рисунке. Чтобы избежать наводок на входные цепи прибора, линии, идущие к термодатчикам, были проведены отдельно от линий, идущих к реле МПР 51.

Из штатного оборудования КОН-5 остались:

- 1) три магнитных пускателя для ТЭНов;
- 2) магнитный пускатель для вентилятора;
- 3) три датчика ТСМ 50М.

В ходе эксплуатации операторы-«термисты» смогли оценить удобство прибора.

Устройство позволило легко определять температуру в камере и внутри батона колбасы, а также значение

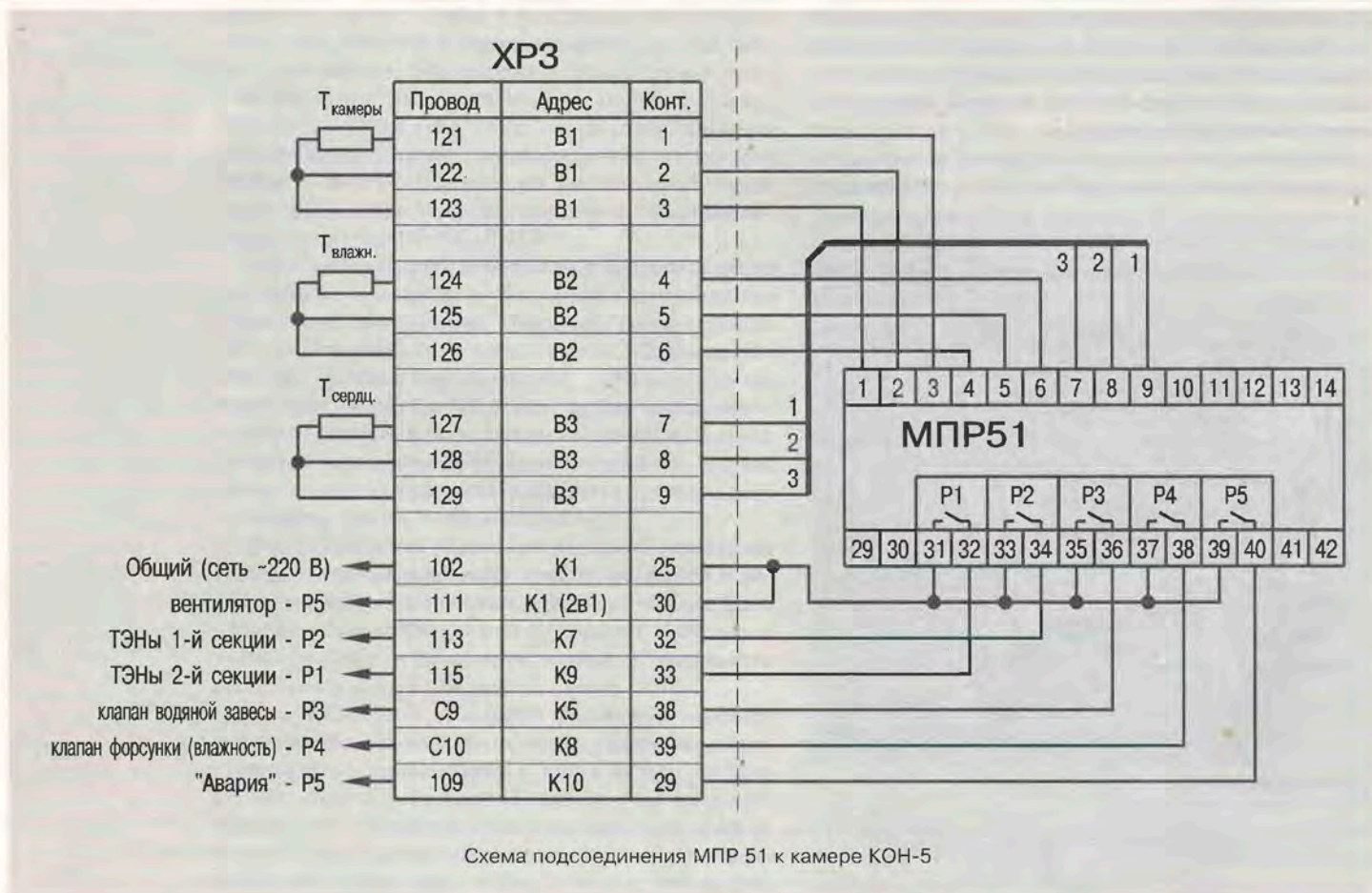
относительной влажности (стандартная автоматика шкафа этого не предусматривала).

Кроме того, при переходе от одной стадии процесса к другой не требовалось заново устанавливать значения температур, контролировать время или включать подачу воды для распыления. МПР51 автоматически осуществляет полное управление рабочим процессом. Помимо этого оператор имеет возможность ручного управления. Например, по необходимости он может запустить предыдущую или последующую стадию.

Особо был отмечен тот факт, что программы приготовления изделий вводятся в прибор один раз в начале эксплуатации и по мере необходимости лишь вызываются оператором.

Примечание.

В первоначальной схеме управление вентилятором осуществлялось с помощью реле 5 «Авария», что исключало возможность использования этого выхода для сигнализации об аварии или об окончании процесса. Поэтому было принято решение управлять вентилятором при помощи одного из транзисторных ключей прибора через промежуточное реле.



Выбираем мотор-редуктор

Мотор-редукторы и редукторы используются во многих механизмах. Проектирование нового оборудования или модернизация старого неизбежно ставит конструктора перед выбором.

Александр ХОХЛОВ

НТИ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА»

Какие же факторы влияют на выбор мотор-редуктора?

Перечислим их:

- Частота вращения выходного вала, n_2 , об/мин
- Момент нагрузки на выходном валу M_c , Нм ($1 \text{ кгс} = 9,81 \text{ Нм}$)
- Конструктивное исполнение
- Режим работы
- Надежность
- Мощность двигателя, P_2 , кВт
- Цена, и др.

Частота вращения выходного вала редуктора определяется его передаточным отношением:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

где n_1 - частота вращения входного вала редуктора (вала электродвигателя)

Момент нагрузки M_c на выходном валу мотор-редуктора определяется механизмом, технологическим процессом и вычисляется по известным методикам.

При выборе мотор-редуктора по моменту ($M_{\text{ред. ном}}$) следует учитывать примерно 20% снижение момента вследствие возможного 10% падения напряжения питающей сети:

$$M_{\text{ред. ном}} \geq \frac{M_c}{0,81}$$

На выбор мотор-редуктора также большое влияние оказывает его режим работы. А именно:

- Частота включений в час
- Продолжительность работы (часов)
- Характер нагрузки

По совокупности всех этих факторов определяется коэффициент эксплуатации FS, учитывающий режим работы мотор-редуктора.

По конструктивному исполнению различают цилиндрические, червячные, конические и др. мотор-редукторы. По способу установки: на лапах, фланцевое, вертикальное, горизонтальное и др.

В следующих публикациях мы продолжим и расширим данную тему. Надеемся на Ваш интерес.

Характер нагрузки	Время работы, час/день	Частота включений мотор-редуктора в час								
		2	4	8	16	32	63	125	250	500
Равномерный режим работы $M_{\text{max}}/M_{\text{ном}}=1$	4	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2
	8	1.0	1.0	1.1	1.1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	16	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	24	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
Режим работы с умеренными ударами $M_{\text{max}}/M_{\text{ном}} < 1,5$	4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	8	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	16	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	24	1.8	1.8	1.8	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Режим работы с сильными ударами $M_{\text{max}}/M_{\text{ном}} > 1,5$	4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	8	1.5	1.5	1.5	1.5	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	16	1.8	1.8	1.8	1.8	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	24	2.2	2.2	2.2	2.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

В таблице:

M_{max} - ударный момент (максимальный момент), $M_{\text{ном}}$ - номинальный момент мотор-редуктора.

Регулируемый асинхронный электропривод. Вариаторы или преобразователи частоты?

Этой статьей мы продолжаем цикл публикаций, посвященных регулируемому асинхронному электроприводу.

Для регулирования скорости асинхронного электропривода могут применяться два типа устройств: *механические вариаторы и преобразователи частоты.*

Эти устройства отличаются принципами и особенностями применения. В данной статье мы рассмотрим эти принципы и особенности, а также постараемся помочь Вам сделать выбор между этими двумя типами устройств.

Вариаторы

Вариатор - механическая передача, позволяющая бесступенчато изменять частоту вращения вала приблизительно в диапазоне 1:6. Принцип его действия основан на изменении передаточного отношения между входным и выходным валом вариатора. Изменение передаточного отношения может производиться различными способами, например, за счет изменения радиусов качения обоих колёс, при неизменном диаметре промежуточного элемента (рис. 1, а-в) и т.п.

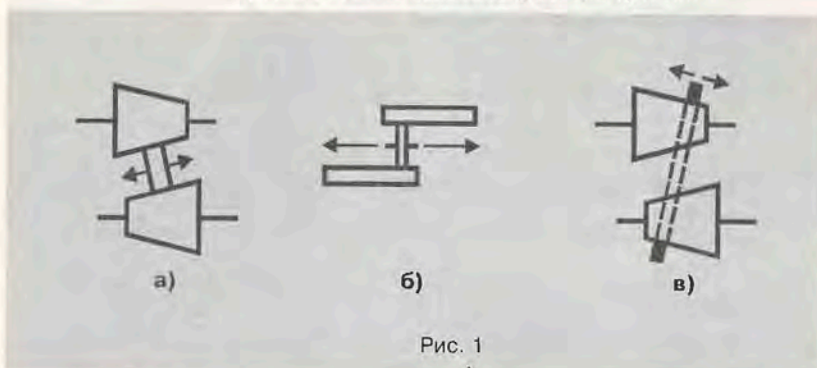


Рис. 1

При этом мощность, передаваемая от ведущего вала к ведомому (за исключением потерь на трение) сохраняется $P = M\omega = \text{const}$. То есть при уменьшении частоты вращения выходного вала момент на нем увеличивается.

Регулирование частоты вращения осуществляется вниз относительно номинального значения в пределах приблизительно 1:6 (сплошная линия на рис. 2). С помощью вариаторов, оснащенных планетарной передачей можно получить частоты вращения, начиная с 0 об/мин (штриховая линия на рис. 2) и почти до номинальных оборотов двигателя. Частота вращения вала двигателя остается неизменной во всем диапазоне изменения частоты вращения выходного вала вариатора.

Передаточное отношение вариатора может изменяться как вручную, так и автоматически с помощью

дополнительного пневмо- или электропривода. Последние два способа достаточно дороги и используются в последнее время редко.

Преобразователи частоты

Преобразователи частоты - это электронные устройства для плавного бесступенчатого регулирования скорости вращения вала асинхронного двигателя в широком диапазоне (1:20 и более).

В простейшем случае частотного регулирования управление скоростью вращения вала осуществляется с помощью изменения частоты и амплитуды трехфазного напряжения питания двигателя.

Две зоны регулирования (частотное управление)

Меняя параметры питающего напряжения можно делать скорость вращения двигателя как ниже, так и выше номинальной. В зависимости от этого различают две зоны регулирования:

Зона сохранения момента (при скоростях ниже номинальной)

В этой зоне напряжение и частота двигателя связаны зависимостью:

$$U/f = \text{const} = U_{\text{ном}}/f_{\text{ном}}$$

Как следует из названия, в этой зоне двигатель сохраняет свой момент, однако потребителю необходимо помнить ряд особенностей использования преобразователей в этой зоне.

Ухудшение вентиляции двигателя

Вентилятор любого общепромышленного двигателя рассчитывается, исходя из работы на номинальной скорости. Если же скорость уменьшается - уменьшается и эффективность работы вентилятора, что может вызвать перегрев двигателя. Преобразователи ведущих фирм снабжены специальной электронной термозащитой, не позволяющей двигателю перегреться. Но для работы в длительном режиме на пониженных частотах и с номинальным моментом необходимо использовать специальный двигатель или общепромышленный двигатель, обдуваемый внешним вентилятором.

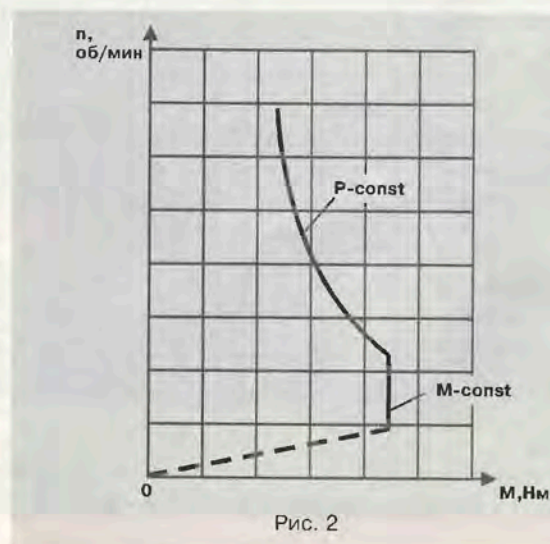


Рис. 2

Не во всех механизмах эта проблема стоит столь остро. Существует широкий класс устройств, нагрузка которых зависит от скорости и уменьшается с уменьшением скорости (или квадрата скорости). Это, например, насосы и вентиляторы. Для таких устройств формируется специальная зависимость U от f и проблема перегрева на низкой скорости, как правило, не стоит в силу малых потерь в двигателе.

• *Фактическое снижение момента на низкой скорости*

Этот эффект присущ частотному управлению и вызван повышением тока намагничивания двигателя при низких частотах управляющего напряжения. В результате при законе регулирования $U/f = \text{const}$ и частотах ниже $\sim U_{\text{ном}}/7$ момент двигателя начинает падать. Для повышения момента в преобразователях предусмотрена функция повышения начального напряжения. Эта функция повышает момент, за счет увеличения тока на низкой скорости, но снижает КПД двигателя и увеличивает потери.

Зона сохранения мощности (при скоростях выше номинальной)

При частоте вращения выше номинальной мощность двигателя сохраняется, но момент падает.

При использовании общепромышленных двигателей с разным числом полюсов не следует вращать их выше 3000 об/мин, так как это может привести к проблемам с подшипниками. Для работы на более высоких скоростях используйте специализированные двигатели.

Векторное регулирование

При векторном регулировании, в отличие от частотного, управление скоростью осуществляется с помощью регулирования амплитуды и фазы вектора поля двигателя. Такое управление является наиболее точным.

Преимущества векторного регулирования

- Точная отработка скорости с компенсацией скольжения
- Глубокий диапазон регулирования
В области малых частот двигатель работает плавно и сохраняет момент вплоть до нулевой скорости
- Быстрая реакция на скачки нагрузки.
При резких скачках нагрузки практически не

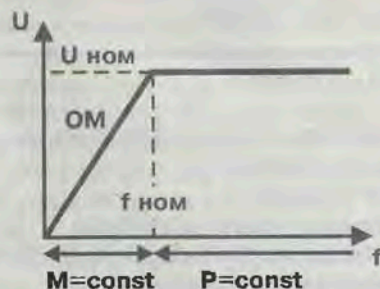


Рис. 3

Что же предпочесть?

ВАРИАТОРЫ

Надежны, просты, во всем диапазоне регулирования сохраняют мощность (т. е. момент с понижением скорости увеличивается), не имеют проблем с перегревом двигателя.

Встраивание в автоматические системы связано с дополнительными затратами; в основном имеют невысокий диапазон регулирования.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Надежны, многофункциональны, экономят электроэнергию, могут использоваться как автономно, так и в составе любой автоматической системы регулирования (управляются от компьютера, контроллера, позволяют организовывать управление с использованием различных датчиков), регулируют скорость в широком диапазоне.

Следует помнить об особенностях работы в двух зонах регулирования.

происходит скачков скорости, вследствие высокой динамики регулирования.

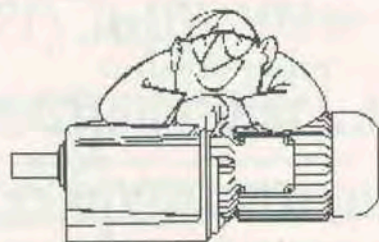
- Оптимизация КПД двигателя на низких частотах.
За счет регулирования тока намагничивания, осуществляется оптимизация режима работы двигателя и снижение потерь в меди.

Лучшие характеристики векторного режима, однако, не отменяют частотного регулирования. Например, в групповом приводе, где от одного преобразователя питаются несколько двигателей, можно использовать только частотный режим.

Оба типа устройств могут применяться в электроприводе.

В настоящее время опережающими темпами развивается направление, использующее преобразователи частоты, но, что предпочесть, РЕШАТЬ ВСЕТАКИ ВАМ.

На все Ваши вопросы будем рады ответить по адресу:
НТЦ "ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА"
 105094, г. Москва, Семеновская наб., 3/1, корп.3
 факс: (095) 360-01-34, 360-06-71
 тел.: (095) 360-01-34, 360-71-52, 360-20-28
 E-mail: ogard@orc.ru Internet: <http://www.orc.ru/~ogard/>



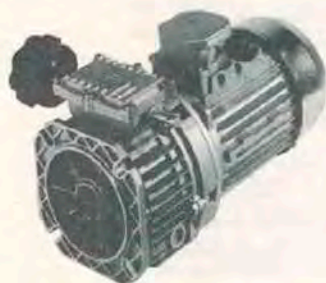
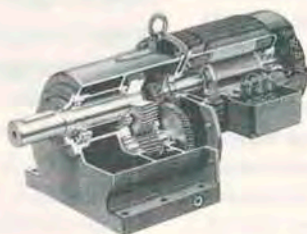
ПРИВОДНАЯ
ТЕХНИКА

TM

НТЦ "ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА"™ представляет:

МОТОР-РЕДУКТОРЫ

более 10.000 вариантов
мощности от 0,09 до 30 кВт



**МОТОР-РЕДУКТОРЫ С ИЗМЕНЯЕМЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ
ОТНОШЕНИЕМ (ВАРИАТОРЫ)**

Мощности от 0,12 до 7,5 кВт
Диапазон регулирования 1:6
Исполнение: лапное, фланцевое

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ
MITSUBISHI ELECTRIC**

Мощности от 0,2 до 375 кВт
Диапазон изменения частоты
от 0,2 до 400 Гц
Широкие функциональные возможности



Каталоги на поставляемую продукцию, а также консультации по ее использованию Вы сможете получить обратившись к нам по адресу:

НТЦ "ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА"

105094, г. Москва, Семеновская наб., 3/1, корп.3
тел.: (095) 956-75-25, 956-75-26, 360-01-34,
360-71-52, 360-20-28
факс: (095) 360-01-34, 360-06-71

E-mail: ogard@orc.ru
Internet: <http://www.orc.ru/~ogard/>

Дилеры:

г. Ангарск, ООО "СиЭлКо", т./ф.:(39518) 7-41-29, 7-37-46
г. Екатеринбург, ООО "НПП "ЭНЭК", т./ф.:(3432) 51-53-93
г. Иваново, ОАО "Ивэлектроналадка",
т./ф.:(0932) 37-44-26, 32-83-84
г. Иркутск, ООО "Торгово-Промышленная Компания",
т./ф.:(3952) 46-55-68, 46-77-65
г. Минск, "ЧП Мычко", т./ф.:(017) 213-53-17
г. Новосибирск, ООО "Бриз", т./ф.:(3832) 42-55-57

г. Ростов-на-Дону, ЗАО "ЛИГУР", т./ф.: (8632) 47-53-82
г. Самара, "Спецмонтажавтоматика",
т./ф.: (8462) 53-52-04, 53-63-23
г. Смоленск, "ЧП Сорокин", т./ф.:(0812) 59-96-53
г. Уфа, ГДП "Водоприбор", т./ф.: (3472) 23-78-09, 23-97-21
г. Челябинск, "Уральский центр автоматизации",
т./ф.: (3512) 39-98-41
г. Челябинск, Фирма "Уралводоприбор", т./ф.:(3512) 51-79-52

Термопластавтоматы МОЖНО КОМПЛЕКТОВАТЬ контроллерами «ПО ОВЕН» — TRM10-PiC

Специалистам, обслуживающим термопластавтоматы, проблема замены автоматики известна давно. Сейчас большую часть парка литьевых машин в России составляют термопласты марки KUASI производства ГДР 70-80-х годов выпуска. Это очень хорошие и надежные машины, безотказно работающие многие годы. Но у них есть «больное место» — это автоматика, отвечающая за поддержание температуры расплавленной пластмассы (терморегуляторы и термодатчики). В настоящее время подавляющее большинство терморегуляторов отслужило свой срок и пришло в негодность. Заменяют их чаще всего простыми стрелочными контактными термометрами с концевыми выключателями, которые при всей простоте и надежности не выполняют основную функцию — точное поддержание температуры. Основная сложность поддержания температуры в термопластавтомате связана с высокой инерционностью нагревателей. Процесс выглядит следующим образом: если температура в «зоне» ниже заданной, прибор включает нагреватель, а выключает его только по достижении заданной температуры. Однако за это время нагреватель раскаляется и даже после его выключения рост температуры продолжается (примерно на 5-20°C), происходит так называемый «выбег температуры». Аналогичная картина складывается и при остывании «зоны» — нагреватель выключается только после того, как температура опустится ниже заданного значения. Затем нагреватель включается, но, несмотря на это, температура продолжает снижаться, а затем интенсивно растет.

Таким образом, при применении контактных термометров и позиционных регуляторов, температура постоянно колеблется вокруг заданного значения со значительной амплитудой (до нескольких десятков градусов), а это сказывается на качестве изделий.

Кстати эта проблема актуальна не только для KUASI, но и для большинства остальных термопластов.

Для успешного решения этой задачи необходимо применять ПИД-регуляторы. ПИД-регуляторы осуществляют плавный нагрев и остывание ТЭНов, а следовательно, делают более точным поддержание температуры. Примером такого ПИД-регулятора может служить прибор TRM10-PiC, производства ПО ОВЕН.

— Многие предприятия приобретают эти приборы для установки на термопластавтоматы и дают положительные

отзывы, — говорит начальник отдела новых разработок ПО ОВЕН Алексей Хорошавцев. — Мы — изготовители, тоже установили их на собственное оборудование.

Примерно полгода назад на термопласте ДЕ3132-250Ц1 (выпущен в 1993 году Хмельницким заводом), на котором нашим предприятием производятся корпуса приборов, вышли из строя два штатных терморегулятора. Мы решили не дожидаться выхода из строя двух оставшихся приборов и без колебаний заменили все четыре терморегулятора устройствами собственного производства — TRM10PiC-Щ04. Вся работа заняла не более часа. Поскольку приборы имеют корпуса стандарта 96x96 (существуют и модификации 96x48), они легко вошли в штатные посадочные места. Подключение устройства очень простое. Оно состоит из 3 шагов:

- 1) сначала к прибору подключается питание 220В;
- 2) затем к нему подключается та же самая термопара, что стоит в автомате. Правильность полярности ее подключения легко определяется при пробном включении прибора: если на индикаторе высвечиваются прочерки " - - -", либо при нагреве индицируемая температура уменьшается, значит полярность подключения датчика необходимо изменить;

- 3) наконец, следует подключить нагрузку любым из двух возможных вариантов. Либо подключить по той же самой схеме, что и штатные приборы, либо по более надежной схеме, исключающей участие реле. Дело в том, что реле на термопластавтомате запускают симисторную схему. И если использовать модификацию TRM10 не с традиционным релейным, а с симисторным выходом, то можно напрямую соединить симисторы прибора и нагрузки. Таким образом, в схеме окажется на два реле меньше, что повысит ее надежность. Подобное усовершенствование возможно и при подключении к немецким термопластавтоматам.

После того, как подключение приборов закончено, возникает вопрос с их настройкой. Этот момент оказался наиболее впечатляющим для операторов наших машин. Не потребовалось долгих подборов коэффициентов — прибору была дана команда на самонастройку, и он сам провел анализ процесса и подобрал необходимые значения. Собственно, оставалось только возобновить эксплуатацию термопластавтомата, в процессе которой мы сами смогли оценить преимущества собственного прибора.

Итак, те штатные регуляторы, с которыми мы получили хмельницкий автомат, не позволяли видеть текущее значение температуры, и оценить величину отклонения от уставки можно было лишь приблизительно по стрелочному индикатору на панели прибора. Уставку можно было задавать тоже весьма приблизительно при помощи подстроечного резистора. Все это отражалось на качестве продукции. В результате замены на TRM10 мы получили цифровую индикацию текущего значения температуры во всех 4-х зонах нагрева, возможность задания уставок регулирования с точностью до 0,1°C и надежное поддержание температуры с отклонением не

более 1°C от номинала. Контроль температурных режимов на всех автоматах ведется на компьютере в центральном диспетчерском пункте.

ТРМ10 имеет достаточно широкую сферу применения. Он используется в электропечах, сушильных шкафах, муфельных печах, в любом электротехническом оборудовании, в котором применяются ТЭНы. Прибор может работать с термодатчиками, термопреобразователями сопротивления и унифицированными сигналами. Заданные параметры при отключении питания

сохраняются в энергонезависимой памяти устройства.

Благодаря использованию ПИД-закона регулирования прибор обеспечивает высокую точность поддержания температуры, а функция самонастройки позволяет его использовать без глубокого знания теории автоматического регулирования. Точность поддержания температуры, как мы уже говорили, достигается за счет увеличения частоты включения – выключения нагревателей.

Надеемся, что наш опыт позволит решить многие проблемы с точностью поддержания температуры.

Владимир ВАСИЛЬЕВ: Только ТРМ12 помог нам отрегулировать систему горячего водоснабжения

**Практическое применение прибора ТРМ12 на примере
фирмы «Теплопрогресс-М»**

В этом году фирме «Теплопрогресс-М», обслуживающей коммунальное хозяйство многих московских кварталов, удалось решить давнюю проблему: отрегулировать подачу горячей воды в домах старой застройки. В этом им помог прибор ТРМ12. Своими впечатлениями о его работе делится начальник сервисной службы фирмы «Теплопрогресс-М» Владимир ВАСИЛЬЕВ.

— Представьте себе, что вы каждое утро открываете кран с горячей водой, а оттуда льется настоящий кипяток, — говорит Владимир Иванович. — Вы приоткрываете кран с холодной водой. Некоторое время — вода нормальная, но скоро она становится слишком холодной. Вы опять открываете до отказа «горячий» кран, но из него идет уже холодная вода. В результате, когда вам удастся добиться нормальной температуры воды и умыться, вы не только потратите свое время, но и израсходуете несколько лишних литров воды. Теперь подсчитайте, какой перерасход воды у коммунального хозяйства вашего дома в целом.

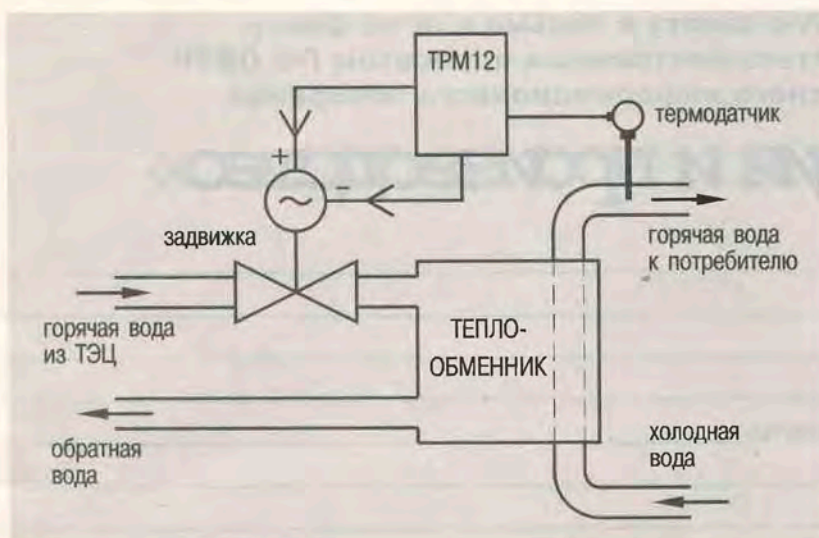
Такие проблемы характерны для домов, в которых установлены бесциркуляционные системы горячего водоснабжения, а в Москве, да и во всей России, таких домов еще много. Главный недостаток систем, о которых идет речь, заключается в том, что вода в них стоит без движения до тех пор, пока кто-нибудь из жильцов не откроет кран. Тогда часть воды, которая находилась в теплообменнике и нагрелась до 100 градусов, начинает движение. Датчик-измеритель температуры отмечает ее превышение. Так как она должна быть не выше 70 градусов подача теплоносителя в теплообменник прекращается. Затем вода, подаваемая в краны, очень быстро осты-

вает, и подача теплоносителя возобновляется, но из-за инерционности системы вода нагревается не сразу. Более того, если жильцы закроют все краны, и проток воды через нагреватель прекратится, то оставшаяся в трубах вода через некоторое время остынет, несмотря на все усилия терморегулятора. Ситуацию можно исправить, если уменьшить амплитуду колебаний температуры горячей воды и сделать их плавными. Это значительно сохранит ресурс электроприводов запорно-регулирующих клапанов и позволит избежать эффекта «перерегулирования» в данной системе. То есть, необходимо поддерживать такой режим работы, при котором клапан не достигает конечных состояний, а изредка меняет положение, так чтобы среднее значение температуры горячей воды все же оставалось близким к заданной уставке. До последнего времени ни один из используемых нами приборов не позволял справиться с этой задачей.

— Ситуация изменилась, когда мне в руки попал контроллер Производственного Объединения ОВЕН, — продолжает Владимир Иванович. — Из него мы узнали, что объединение выпускает специальный микропроцессорный программируемый измеритель-ПИД-регулятор ТРМ12-РiС для управления задвижками, а также трехходовыми и запорно-регулирующими клапанами. Дальнейшие контакты со специалистами ПО и совместные испытания прибора в бесциркуляционной системе показали, что это — именно тот самый отечественный прибор, который нам нужен. Он простой в управлении, недорогой, к тому же весьма близок западным аналогам. Его главное достоинство — «умение» открывать задвижку теплоносителя короткими, редкими импульсами. Достигается это с помощью широкого диапазона изменения коэффициентов ПИД-регулятора, что, кстати, позволяет настроить прибор для поддержания работы очень сложных объектов. Особо хочу отметить, что наилучших результатов мы достигли на тех объектах, где была возможность регулировать перепад давления прямой и обратной воды. Чем меньше был перепад, тем меньше были колебания температуры и износ клапана.

Конечно, прибор ТРМ12 предназначен не только для автоматизации процессов горячего водоснабжения, но и для газового и парового отопления, регулировки подачи теплоносителя в пастеризаторах, для управления газовыми горелками и положением золотника в холодильных машинах и в другом технологическом оборудовании. Этим лишь раз говорит о его достоинствах.

Могу сказать, что наша фирма «Теплопрогресс-М» будет развивать сотрудничество с Производственным Объединением ОВЕН, так как нас, кроме ТРМ12, интересуют другие приборы и датчики этого производителя.



ТЕХНИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Измеритель-регулятор микропроцессорный программируемый TRM12-PiC с датчиком (термопреобразователем или унифицированным источником сигнала) предназначен для измерения входного параметра и импульсного управления электроприводом запорно-регулирующих и трехходовых клапанов с использованием пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) закона.

Прибор обеспечивает высокую точность поддержания измеряемого параметра в объектах, обладающих большой инерционностью и малым запаздыванием. Он предназначен для автоматизации систем отопления, горячего водоснабжения, а также для управления технологическим оборудованием в пищевой и медицинской промышленности, в сельском и коммунальном хозяйствах.

ПО ОВЕН изготавливает различные модификации прибора. Габариты корпуса могут быть 96x96x160 мм для щитового крепления и 130x105x65 мм – для настенного. Прибор может работать с терморезисторами, термопреобразователями сопротивления и унифицированными сигналами. Регистрация температуры возможна как самописцем, так и компьютером. Класс точности измерения может быть 0,5 или 0,25.

На лицевой панели прибора расположены три кнопки управления, цифровой и светодиодные индикаторы. На них отображается текущее значение регулируемого параметра и информация, включено или нет устройство управления.

В основном мы устанавливали приборы TRM12-PiC в старые пятиэтажные дома. В настоящее время тепловые пункты в таких домах в основном оборудованы неразборными пластинчатыми теплообменниками типа LPM или SVEP с тепловой нагрузкой 0,3 ГКал.

Значения коэффициентов настройки регуляторов TRM12-PiC для таких систем в большинстве случаев примерно следующие: $S=1$; $t=0+2$; $k=0.1+1.0$.