

Оглавление:

О НОВЫХ ПРИБОРАХ

- | | |
|---------|---|
| стр. 2 | Новый счетчик импульсов СИ8 |
| стр. 9 | Универсальный восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138 |
| стр. 13 | Управление на основе ПИД-регулирования |
| стр. 16 | Блок управления тиристорами или симисторами |

DE FACTO

- | | |
|---------|---------------------------------------|
| стр. 18 | SCADA-система
OWEN PROCESS MANAGER |
|---------|---------------------------------------|

ПАРАЛЛЕЛИ

- | | |
|---------|--|
| стр. 22 | Развитие отечественных систем промышленной автоматизации |
|---------|--|

ОБЗОРЫ

- | | |
|---------|--------------------------------------|
| стр. 26 | Обзор промышленных Интернет-ресурсов |
|---------|--------------------------------------|

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ

- | | |
|---------|---|
| стр. 28 | Система управления технологическим процессом сушки сосны на базе микропроцессорного контроллера МПП51 |
| стр. 29 | Приборы управления фасовочно-упаковочным оборудованием |
| стр. 30 | Регулирование процесса сушки пиломатериалов приборами 2ТРМ1 и УТ24 |

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- | | |
|---------|---|
| стр. 32 | Международные стандарты серии 9000 версии 2000 г. |
|---------|---|

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

БЕСПЛАТНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБОЗРЕНИЕ.

Главный редактор: Марина Зайцева. 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: 20000 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.

Издается и печатается: 113093, Москва, Люсиновская ул., д. 12, стр. 1, ООО «ВИНРЭЙ», лицензия на издательскую деятельность: серия ИД № 00777, код 221. Август 2001 г.

Новый счетчик импульсов СИ8

Александр
ГРАФОВ

После многочисленных проверок и тестов, испытаний на реальном производстве, продемонстрировавших надежность нового счетчика импульсов СИ8, давно ожидаемый заказчиками многофункциональный прибор переведен из опытно-экспериментального в серийное производство.

Микропроцессорное устройство СИ8 предназначено для автоматизации процессов отсчета различных величин и включает в себя: реверсивный счетчик импульсов, таймер и вычислитель расхода, сигналы с которых поступают на один из двух логических блоков, управляющих выходными устройствами.

Основными функциями прибора являются: прямой и обратный или реверсивный отсчет, определение направления и скорости вращательного движения, подсчет расхода за заданный период времени и общей суммы, вычисление времени наработки. Эти функции позволяют использовать новый счетчик импульсов для решения самых разнообразных промышленных задач, как типовых, так и нестандартных.

Благодаря наличию реле и уставок, прибор может быть использован как сигнализатор и управлять любыми исполнительными механизмами, производящими, например: обрезание кабеля, поддержание частоты вращения, расхода и т.д.

Прибор может применяться как счетчик или сортировщик продукции (например, на упаковочном оборудовании), секундомер, тахометр, лабораторный счетчик, измеритель и регулятор частоты, скорости потока и пр.

Промышленные испытания СИ8 успешно проведены на заводе "ЗИЛ", где он продолжает применяться для контроля качества и работоспособности выпускаемых заводом холодильников "ЗИЛ". В процессе проведения тестовых включений холодильника, счетчик контролирует количество запусков и отключений компрессора, отслеживает их отклонение от определенной величины, не допуская выхода с конвейера дефектных или не отлаженных изделий.

Новому счетчику не придется искать своего покупателя. Прибор давно ожидали на рынке автоматизации, поскольку возможности его прототипов - счетчиков импульсов СИ2 и СИ4 уже недостаточны для современного производства.

Вот основные проблемы, возникавшие при эксплуатации старых счетчиков:

1. Отсутствие исполнения в маленьком корпусе.
2. Недостаточное количество разрядов индикации.
3. Возникновение переполнения при превышении количества посчитанных импульсов 32768.
4. Невозможность использовать счетчики при частотах свыше 600 Гц.
5. Недостаточное количество логик срабатывания выходных реле по уставкам.
6. Невозможность исполнения с другими выходными устройствами, кроме реле.
7. Отсутствие интерфейса.
8. Отсутствие предделителя.
9. Некорректная работа в режиме расходомера. В частности - невозможность перевести число импульсов в величину расхода или в другой параметр.
10. Отсутствие блокировки (приостановки) счета.
11. Отсутствие контроля питания.
12. Невозможность вычисления времени наработки оборудования на длительных временных интервалах.

При разработке нового счетчика все приведенные замечания были учтены.

Функциональная схема СИ8 приведена на рис. 1. В состав схемы входят:

- три входа для подключения внешних управляющих сигналов;
- программно управляемый входной коммутатор;
- блок обработки данных;
- три выходных устройства, два из которых дублируют друг друга.

В свою очередь, блок обработки данных включает в себя:

- предделитель;
- реверсивный счетчик импульсов;
- умножитель;
- счетчик времени;
- вычислитель среднего расхода;
- контроллер питания;
- два логических устройства, формирующих сигналы управления выходными устройствами.

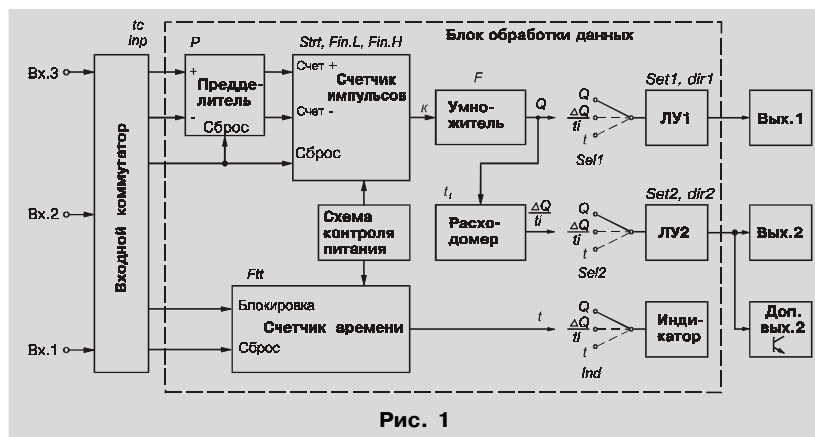


Рис. 1

Входы прибора

Для подключения внешних сигналов управления отсчетом СИ8 имеет 3 входа. К ним могут быть подключены как контакты кнопок, выключателей, герконов, реле и других устройств, так и активные датчики, имеющие на выходе n-p-n транзистор с открытым коллекторным выходом, а также другие типы датчиков с выходным напряжением высокого уровня от 2,4 до 30 В и низкого уровня от 0 до 0,8 В.

Для питания активных датчиков прибор имеет выведенное на клеммник напряжение 27 В от нестабилизированного источника с максимальным током нагрузки 100 мА. Входной ток при напряжении низкого уровня не превышает

15 мА. Активным считается низкий уровень напряжения. Высокий уровень на входах воспринимается счетчиком как отсутствие импульса.

Схемы подключения к прибору указанных выше датчиков приведены на рис. 2-4.

для деления частоты входных импульсов на величину, заданную в одном из параметров программирования.

Принцип работы пределителя известен и прост. На вход счетчика импульсов он пропускает не все внешние сигналы, а только кратные по счету заданному значению параметра.

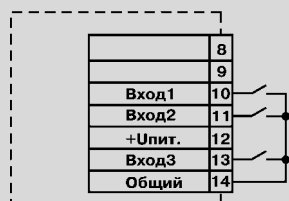


Рис. 2.
Подключение
закрывающих механизмов

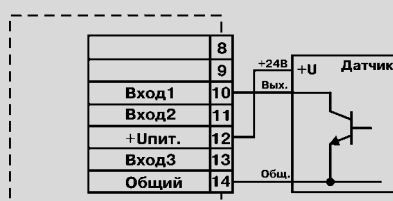


Рис. 3.
Подключение
активных п-р-п датчиков



Рис. 4.
Подключение
других типов датчиков

Входной фильтр

Для защиты входов прибора от "дребезга" механических контактов и других помех, длительность которых меньше длительности импульсов полезного сигнала, служит входной фильтр, который на функциональной схеме не показан.

Он не пропускает внешние сигналы, длительность которых не превышает некоторой заданной величины. Постоянная времени входного фильтра задается в параметре t_c с дискретностью 0,1 секунды. Минимальная длительность воспринимаемых фильтром импульсов устанавливается в пределах от 0,1 до 999,9 мс.

Максимальная частота счета СИ8 достигается присвоением параметру t_c значения 0,0. При таком t_c прибор работает с сигналами, имеющими частоту 8 кГц. При других значениях параметра минимальная длительность разрешенного фильтром импульса становится больше.

Входной коммутатор

Входной коммутатор осуществляет подачу внешнего сигнала на входы счетчика импульсов и счетчика времени по заданной оператором схеме. Коммутатор способен в одном из своих режимов работы автоматически определять направление счета исходя из очередности поступления импульсов на входы прибора. Подробно работу коммутатора мы рассмотрим позже, когда ознакомимся с остальными составляющими прибора, т.к. режимы коммутатора тесно взаимосвязаны с другими элементами СИ8.

Реверсивный счетчик импульсов

Реверсивный счетчик импульсов является частью функциональной схемы блока обработки данных. Он служит для накапливания суммы счета и имеет три логических входа:

- Счет "+" (счет на увеличение суммы);
- Счет "-" (счет на уменьшение суммы);
- Сброс (обнуление при поступлении и перезапуск при снятии активного сигнала на входе).

Пределитель

Находящийся между входным коммутатором и реверсивным счетчиком импульсов пределитель служит

Так, если $P=1$, то счетчик импульсов получает каждый внешний сигнал, если $P=2$, то каждый второй, а если $P=9999$, то каждый 9999-й.

Умножитель

На функциональной схеме прибора умножитель находится за реверсивным счетчиком времени. Как и в других схемах, он служит для преобразования накопленного в счетчике числа в нужное значение путем умножения на заданный коэффициент (параметр F). Таким образом, реализована возможность выводить на индикатор и обрабатывать выходными устройствами реальные физические величины: метры, литры, метры в секунду, обороты в минуту и др.

Счетчик времени

Счетчик времени служит для отсчета временных интервалов. Он может работать в одном из двух режимов, задаваемых оператором в параметре F_{tt} :

- режим секундомера ($F_{tt}=0$);
- режим счетчика наработки ($F_{tt}=1$).

В первом режиме (секундомер) счетчик времени позволяет отсчитывать интервалы от 0,01 секунды до 9 часов 59 минут и 59,99 сек. При этом счет времени ведется от нуля на увеличение с дискретностью 0,01 сек.

Во втором режиме (счетчик наработки) отсчитывается время от 0 часов 1 минуты до 99999 часов 59 мин, что позволяет следить за суммарной наработкой оборудования более 1 года.

При включении питания счетчик регистрирует поступающие на вход внешние импульсы, кроме активных сигналов на управляющих входах "Сброс" или "Блокировка". При наличии сигнала управления счетчик выполняет команду по логике соответствующего входа.

Схема контроля питания

Контроллер питания выполняет ответственную функцию: он формирует сигнал, по которому счетчики сохраняют информацию о своем текущем состоянии в энергонезависимой памяти. В случае перебоев с сетевым питанием контроллер не даст счетчикам потерять результаты, накопленные до отключения, и при включении позволит продолжить прерванный технологический процесс без сброса информации.

Восстановление значения счетчика импульсов можно отключить, установив значение параметра "init" равным "1". Тогда отключение сети будет для СИ8 равносильно команде "Сброс", т.е. счетчик вернется в исходное состояние.

Расходомер

Расходомер вычисляет среднюю скорость изменения физической величины (метров в секунду, литров) за время, заданное в параметре t_r .

Если не задействованы предделитель и умножитель, т.е. параметры **F** и **P** равны 1, то расходомер покажет количество импульсов, приходящих на вход счетчика за секунду, т.е. частоту.

Параметр t_r не влияет на размерность величины расхода, а лишь регламентирует дискретность (период) замера. Результат, выдаваемый расходомером, всегда имеет размерность "величина в секунду".

Для коррекции показаний прибора при подключении датчиков с некоторой начальной частотой (не имеющей отношения к измеряемой), существует параметр d_r . Данный параметр принимает любые значения во всем диапазоне индикации счетчика и может быть как положительным, так и отрицательным.

Логические и выходные устройства

Два логических устройства располагаются на выходе блока обработки данных. Они служат для сравнения текущего значения контролируемой величины с заданными уставками и формирования сигналов управления закрепленными за ними выходными устройствами в соответствии с программно заданным алгоритмом.

Два встроенных в схему прибора выходных устройств используются для управления нагрузкой непосредственно или через более мощные элементы, такие как пускатели, твердотельные реле, тиристоры или симисторы по различным алгоритмам "включение/отключение".

Счетчик СИ8 может иметь три различных исполнения, где в качестве выходных устройств монтируются либо два реле, либо две транзисторные оптопары или же два оптосимистора. Все они имеют гальваническую развязку со схемой прибора СИ8.

Выходы счетчика управляются сигналами от логических устройств по заданным алгоритмам и уставкам. И те, и другие задаются для каждого выходного устройства отдельно в параметрах, набор которых меняется в зависимости от выбранного алгоритма управления.

Всего для каждого выходного устройства в СИ8 имеется три параметра:

Выходные устройства управления	Первая уставка	Вторая уставка	Время срабатывания выходного устройства
Выход №1	U1	U2	"t1"
Выход №2	U3	U4	"t2"

Алгоритм работы логических устройств задается оператором в параметрах **SEt1** и **SEt2**. Набор алгоритмов управления выходными устройствами очень широк.

Варианты их программирования представлены в таблице 1.

Оператор должен также задать для конкретного логического устройства одну из трех возможных величин, определяемую в качестве входной информации. Это может быть физическая величина, частота (расход) или время. Выбор определяется состоянием параметров **SEL1** и **SEL2** (табл. 2).

Отработка уставки может производиться логическим устройством при "пересечении" с ней в прямом направлении, обратном или во всех направлениях. Направление счета, при котором логическое устройство прореагирует на совпадение счета с уставкой, задается в параметрах **dir1** и **dir2**, которые могут принимать значения от 1 до 3.

Значение параметра dir1(dir2)	Направление счета
1	прямое (на увеличение)
2	обратное (на уменьшение)
3	в любом направлении (и на увеличение, и на уменьшение)

Индикация

СИ8 снабжен 8-ми разрядным индикатором, который может отображать по выбору пользователя:

- значение, накопленное счетчиком импульсов и преобразованное предделителем и умножителем в удобную для представления размерность;
- предыдущее значение расходомера, преобразованное вычислителем в расход заданной величины;
- состояние счетчика времени, т.е. время, прошедшее в режиме секундомера с начала счета, или время наработки управляемого счетчиком исполнительного устройства.

Способ индикации определяется параметром **ind**. Индикатор отображает одну из трех величин, а при нажатии кнопок "вверх" или "вниз" оператор может просмотреть оставшиеся две.

Например, если параметр **ind = 1**, на индикаторе постоянно будет отображаться значение, накопленное счетчиком импульсов, преобразованное предделителем и умножителем. Значения расходомера (просмотр кнопкой "вверх") и счетчика времени (просмотр кнопкой "вниз") будут скрыты. При **ind = 2** постоянно высвечивается расход, а при **ind = 3** - время.

Следует отметить также, что прибор застрахован от переполнения. Самый левый разряд индицирует знак счета, а остальные семь используются для отображения количества регистрируемых импульсов или другой величины. При достижении максимальной величины счета, равной 9999999 прибор сбрасывает накопленную величину и продолжает отсчет с нуля.

О режимах работы коммутатора входов

Рассмотрим подробнее режимы работы входного коммутатора СИ8.

Как уже говорилось выше, реверсивный счетчик импульсов имеет два логических входа для прямого и обратного счета. Входной коммутатор осуществляет различные комбинации подключения внешних сигналов к данным входам, исходя из заданного значения параметра **inP**. Возможные комбинации представлены в таблице 3.

Таблица 1

Значения параметра Set1(Set2)	Состояние выходного устройства	Индицируемые в процессе программирования уставки выходных устройств
1	Выходное устройство включается при значениях меньше уставки	При этом работает только первая уставка U1 (U3) выходного устройства, а другие его параметры (U2(U4) и t1(t2)) не индицируются в процессе программирования
2	Выходное устройство включается при значениях больше уставки	
7	При числе, кратном уставке, выходное устройство меняет свое состояние на противоположное	
3	Выходное устройство включается между двумя заданными уставками	Можно запрограммировать U1, U2 (U3, U4) . Параметр t1(t2) скрыт
4	Выходное устройство выключается между двумя заданными уставками	
5	При достижении уставки выходное устройство замыкается на заданное время	Программируются U1, t1 (U3, t2) . Скрыт параметр U2 (U4) .
6	При достижении значения, кратного уставке, выходное устройство включается на заданное время	

Таблица 2

Значения параметра SEL1(SEL2)	Входная величина логического устройства	Составляющие функциональной схемы СИ8, принимаемые за источник информации для логического устройства
1	Текущее значение физической величины	Предделитель - реверсивный счетчик импульсов - умножитель
2	Состояние расходомера	Предделитель - реверсивный счетчик импульсов - умножитель - расходомер
3	Состояние счетчика времени	Счетчик времени

Примеры применения счетчика импульсов СИ8

Вот несколько из возможных вариантов его применения на реальном производстве и в других областях.

Пример 1.

При выпуске холодильников для оценки работоспособности изделия производится тестовое трехчасовое включение. В период работы холодильника компрессор, в зависимости от температуры в камере, производит несколько запусков и отключений. Известно, какое количество запусков должно произойти в течение трех часов, если холодильник изготовлен качественно. Отклонения от

заданной величины позволяют судить о плохой настройке или других дефектах изделия.

В режиме inP=6 задействуются два встроенных логических устройства (ЛУ).

ЛУ1 в этом режиме получает данные для счета с входного датчика, подключенного к Входу №3 и следящего за состоянием компрессора холодильной камеры. Первое выходное устройство (в дальнейшем - ВУ1) при этом настроено на срабатывание при достижении известного числа включений компрессора.

Вход №2 в данном режиме задействует "Блокировку", а Вход №1 - "Сброс" всех логических устройств, т.е. подготовку счетчика к новому циклу проверки и его запуск.

ЛУ2 работает в режиме счетчика времени и управляет ВУ2. Устройству задается значение "3 часа" в качестве уставки (U3 = 3 часа). Таким образом, организуется таймер, который отключает всю систему ровно через 3 часа. Еще один нюанс: на втором канале присутствует не одно выходное устройство, а два. Второе ВУ - транзисторный ключ, дублирует действия первого и его можно использовать, например, для управления входом "Блокировка", в то время, как первое управляет отключением всей системы.

В случае, если заданная ЛУ1 величина (количество включений компрессора) при счете достигнута, ВУ1 замыкается, подавая сигнал или обесточивая агрегат. Одновременно ВУ1 включает "Блокировку" по Входу №2, сохраняя накопленное ЛУ2 время и количество срабатываний компрессора, отсчитанное ЛУ1. Таким образом, когда система обесточится, оператор может

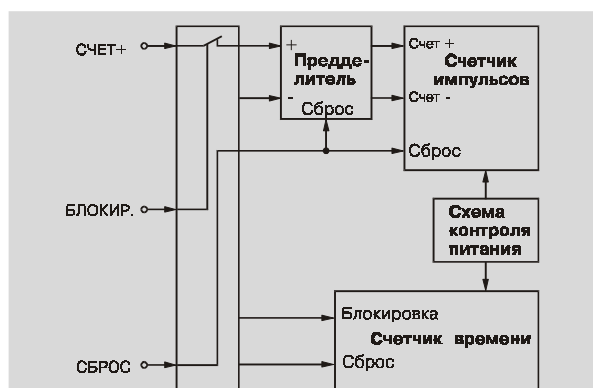


Таблица 3

Значение параметра inP	Комбинация подключения внешних входов	Схема назначения внешних входов
1	<p>Обратный счет импульсов с возможностью блокировки и сброса по отдельным входам.</p> <p>Как видим - Вход №1 подключен к "Сбросу" реверсивного счетчика импульсов, Вход №2 блокирует счет в обратном направлении по Входу №3. При данной схеме счетчик времени не задействован.</p>	
2	<p>Прямой счет с возможностью блокировки и сброса.</p> <p>В данном случае мы видим, что схема включения входов №1 и №2 аналогична схеме при inP=1. Разница лишь в том, что Вход №3 работает по счету в прямом направлении (на увеличение).</p> <p>Счетчик времени, также как и при inP=1, не используется.</p>	
3	<p>Реверсивный счет с независимыми входами "счет +" и "счет -" и внешним сбросом.</p> <p>При таком значении inP Вход №1 остается "Сбросом", Вход №2 подключается к логическому входу "счет -" реверсивного счетчика (счет на увеличение), а Вход №3 - к входу "счет +". Счет ведется по входам №3 и №2 в общую сумму. Счетчик времени в данной схеме не задействован.</p>	
4	<p>Реверсивный счет с внешним сбросом и определением направления счета по внешнему сигналу.</p> <p>Как видим, Вход №3 теперь может быть переключен по сигналу на Входе №2 как к логическому входу реверсивного счетчика "счет+", так и к "счету -". Сброс осуществляется, как и в трех предыдущих комбинациях по Входу №1.</p> <p>Счетчик времени в данной схеме не участвует.</p>	
5	<p>Реверсивный счет с автоматическим определением направления по трем датчикам.</p> <p>В данном случае входной коммутатор автоматически определяет направление счета по очередности поступления импульсов на входы прибора. Важно отметить, что подсчет импульсов в этом режиме начинается со второго импульса после сброса счетчика. После определения направления счета входной коммутатор передает все внешние импульсы на вход "+" или вход "-" (в зависимости от направления счета) блока обработки данных. В этом режиме внешних сигналов на "Сброс" или "Блокировку" подать нельзя. Прибор сбрасывается путем специальной последовательности операций.</p>	
6	<p>Прямой счет с возможностью блокировки и сброса счетчика импульсов и времени.</p> <p>Это единственный режим работы СИВ, когда имеется возможность управления работой счетчика времени. Вход №1 соединяется с входами "Сброс" счетчика времени и счетчика импульсов одновременно, а Вход №2 соединяется с входами "Блокировка" обоих счетчиков.</p> <p>Счет ведется реверсивным счетчиком импульсов по Входу №3 только на увеличение суммы.</p>	

просмотреть количество срабатываний компрессора и время работы холодильной камеры до отключения.

Если заданное число срабатываний компрессора осуществлено ранее чем за три часа, то оператор установит это по показаниям счетчика времени. А, если в течение заданного времени уставка ЛУ1 не достигнута - прибор остановит счет через 3 часа.

Прибор сохраняет результаты счета обоих счетчиков, что позволяет контролеру корректно оценить работу испытанного изделия. Для обнуления результатов достаточно подать сигнал на вход "Сброс" (Вход №2), а для возобновления проверки с нулевых значений - снять этот сигнал.

Пример 2.

Этот пример взят из задач, с которыми наши клиенты обратились в отдел технической поддержки: "Нам нужно автоматизировать процесс отсчитывания длины кабеля. Кабель наматывается на бобину и отрезается по нужной длине. Но длина очень большая и скорость перемотки, соответственно, очень высока. Для того, чтобы не промахнуться и не совершить ошибку при отмеривании, необходимо сбавлять скорость движения кабеля при приближении к точке отреза. Помогите подобрать прибор".

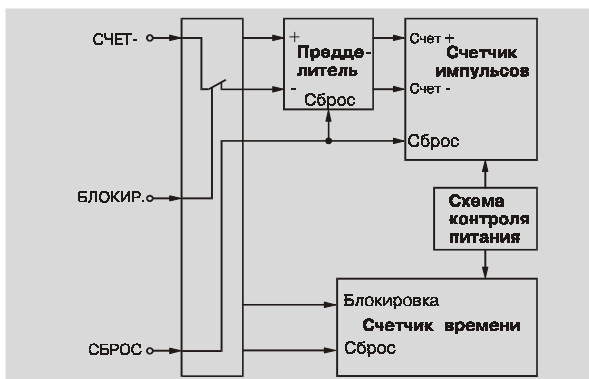
Или: "Мы режем листы тонкого железа и при подаче листа скорость его высокая. Необходимо изменить частоту оборотов двигателя за метр до приближения к отметке, на которой будет включаться нож. Нет ли у вас прибора, способного как посчитать количество (или метраж), так и вовремя переключить двигатель. А если возможно, то и автоматизировать нож".

Нет проблем! Как подготовить прибор к таким действиям и что при этом будет происходить?

Для решения поставленной задачи присвоим параметру **inP** значение "2".

При этом счет будет вестись по датчику, подключенному к Входу №3. Посчитанная сумма с помощью делителя и умножителя может быть преобразована в реальную измеряемую величину, например, в метры.

ВУ1 задействуется для управления ножом. Задаем ему уставку "U1" равной необходимой длине отреза, например 100 метров, и настраиваем на срабатывание после уставки на заданное время " t_1 " (Режим **Set1** = 5). Тем самым, добиваемся того, что привод будет включен на заданное время " t_1 " именно в тот момент, когда точка отреза находится под ножом.



Вторая проблема - замедление движения листа или кабеля при приближении точки отреза к плоскости ножа решается не менее просто.

Для осуществления такого "притормаживания" необходимо снизить скорость привода бобины или другого устройства, перемещающего разрезаемый объект. Настроим выход ЛУ2 на включение между двумя уставками, например, между $U3=98$ и $U4=100$ метров (Режим **Set**=3).

Итак, при включении системы кабель или лист движется от нулевой отметки с высокой скоростью. При достижении $U3=98$ метров ВУ2 переключает скорость перемещения, а при достижении отметки 100 метров (**U1**), ВУ1 включается привод ножа и скорость (по **U4**) снова вырастает до "крейсерской".

Пример 3.

Благодаря наличию встроенного счетчика времени прибор может также успешно выполнять функцию тахометра или частотомера, что открывает широкий простор для применения. Для работы в таком режиме достаточно присвоить параметру t_1 значение, отличное от нуля. Данный параметр может принимать любые значения в диапазоне от 0,01 сек до 9 ч 59 мин 59,99 сек с дискретностью 0,01 сек. Воспринимаемая счетчиком длительность импульсов равна 0,1 мс (т.е. 0,0001 сек или 8 кГц). Новый счетчик, имеющий такую высокую чувствительность к импульсам, незаменим при работе и с элементами, оборудованными бесконтактными датчиками, и с другими, более "скорострельными" источниками импульсов. Практически нет ограничений при работе с вращающимися элементами, что довольно легко проиллюстрировать. Например, частота импульсов 8 кГц с бесконтактного датчика, реагирующего на элемент, расположенный на поверхности вала радиусом 30 мм, может быть получена при скорости вращения 8000 оборотов в секунду.. При такой скорости вращения линейная скорость элемента, составила бы 1507 метров в секунду! Это 5 скоростей звука! Согласитесь, что трудно представить себе вал с такими оборотами. Следовательно, СИ8 может работать как тахометр практически везде.

Пример 4.

Предыдущий пример доказывает, что СИ8 успешно выступит в качестве прибора, подсчитывающего расход или скорость потока (например, бензина или молока) в трубопроводах, где, как правило, применяют в качестве первичного элемента вращающуюся крыльчатку с импульсным выходным сигналом. Более того, в случае необходимости сигнализировать о выходе из заданных границ измеряемого расхода (частоты или любой другой контролируемой величины), прибор подаст аварийный импульс или будет удерживать своим исполнительным устройством измеряемую величину в заданных пределах.

Уставки выходных устройств не включают в себя логику работы по гистерезису, поэтому СИ8 не является регулятором в полном смысле этого слова, но может работать как сигнализатор.

Пример 5.

Зачастую на производстве возникает необходимость вести счет в прямом или в обратном направлении от одного числа до другого. Для реализации такого счета необходимо задействовать параметры **Strt**, **Fin.L** и **Fin.H**. Присвоим параметру **Strt** начальное значение счета, например 500, а параметру **Fin.L** - конечное значение счета. Пусть **Fin.L**=0. Внешний сигнал путем программирования режима работы коммутатора направим на вход обратного счета (Счет "-").

Если выходному устройству задать алгоритм срабатывания по достижении **Fin.L** в течение времени t_1 (например, 2 секунды), то при достижении нуля реле сработает, и счетчик перезапустится, начав считать заново с 500.

Пример 6.

Интересен пример использования СИ8 при сортировке продукции на упаковочном оборудовании. Задача состоит в том, чтобы отсчитывать пакеты по 20 штук, наполняя коробку, а при достижении этого количества, переключить податчик продукции. Прибор также подсчитывает, сколько

Новые перспективы
для процессов автоматизации!

От традиционных продуктов до IT-систем: выставка **INTERKAMA** предлагает широкий спектр возможностей. Если Вы хотите обновить Ваше оборудование или познакомиться с новыми концепциями - **INTERKAMA 2001** - выставка для Вас.

- Оборудование, инструменты, комплектующие
- Системы
- Сервис
- Решения

Здесь Ваше будущее!

INTERKAMA
 Выставка №1 в мире
 Дюссельдорф, Германия
 с 24 по 28 сентября 2001

Решения вопросов
Автоматизации
 в производстве
 и процессах бизнеса



Дополнительная информация на сайте:
www.INTERKAMA.com

Messe Düsseldorf GmbH,
 Московское бюро
 123109 Москва,
 1-ый Красногвардейский проезд 12,
 Павильон 2, Башня 3,
 тел: 095 / 238 77 28,
 факс: 095 / 230 25 05
 E-Mail: messedus@mega.ru
 Internet: www.mega.ru/~messedus



всего прошло пакетов за смену или производственный цикл.

Коммутатору входов задаем режим прямого счета с возможностью блокировки и сброса по отдельным входам ($inP=2$). Выходному устройству (реле, транзистору или оптосимистору) присваиваем логику работы $Set1=7$, что означает, что при достижении уставки ($U1=20$) или кратного ей значения оно меняет свое состояние на противоположное. Теперь счетчик, достигая значений 20, 40, 60 и т.д., будет менять состояние реле, переключая привод датчика то в первое, то во второе положение. Показания счетчика импульсов будут постоянно увеличиваться, суммируя количество произведенных и упакованных пакетов.

Пример 7.

Возьмем ситуацию, когда необходимо в лабораторных условиях определить, сколько раз некий параметр (например, тот же расход) выйдет за заданные пределы в течение заданного времени. Два прибора СИ8 позволяют осуществить и такой эксперимент.

Присвоим параметру **Strt** прибора №1 некоторое значение, отличное от "oFF".

Параметрам **Fin.L** и **Fin.H** присвоим значения, отличные от нуля. Причем, **Fin.L** всегда должен быть меньше **Strt**, а **Fin.H** - больше.

Теперь, после сигнала "Сброс" счет по входам "+" и "-" прибора №1 начнется со значения **Strt**, а если сумма счета достигнет одного из значений **Fin.H** или **Fin.L**, СИ8 перезапустится, но не с нуля, а со значения **Strt**.

Далее, первое выходное устройство прибора №1 настраиваем на включение при достижении уставки $U1=Fin.L$ на время $t_1=1$ сек. Второе выходное устройство прибора №1 программируем на включение при достижении уставки $U3=Fin.H$ на время $t_2=1$ сек.

Теперь подключим выходы первого счетчика к входам второго, поручив тем самым ему суммирование поступающих от первого прибора импульсов. И как только значение суммы достигнет величины **Fin.H**, второе выходное устройство выдаст секундный импульс, прибавляя к сумме, считаемой вторым прибором, единицу. В то же время первый счетчик перезапускается с величины **Strt**.

И наоборот, если посчитанная первым прибором величина сравняется с **Fin.L**, то на вход второго счетчика будет подан секундный импульс уже со второго выходного устройства прибора №1, который снова перезапустится.

Итак, мы не только контролируем выбеги за пределы заданных значений измеряемой величины, но и считаем количество этих выбегов. Если при этом запустить на втором (суммирующем) СИ8 встроенный счетчик времени, а одно из его выходных устройств настроить на необходимое время, то будет известно количество зарегистрированных выходов в заданный промежуток времени.

Можно привести множество примеров, демонстрирующих возможности применения нового счетчика, таких как:

- управление тиристорами при использовании симисторных выходных устройств с переходом через ноль;
- счетчик наработки;
- лабораторный счетчик;
- счетчик продукции;
- сортировщик продукции;
- измеритель скорости, расхода, частоты, времени и других параметров.

Множество функций, выполняемых СИ8 позволяет оптимально организовать технологический процесс с максимальной экономией сил, времени и средств, тем самым привлекая клиентов, занятых в самых разных областях деятельности.

Универсальный восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138

Вячеслав ДВОРЦОВ

Отдел новых разработок производственного объединения ОВЕН подготовил к выпуску новые восьмиканальные приборы ТРМ138, предназначенные для контроля и регулирования таких технологических параметров, как температура, давление, вес, влажность и др. в самом разнообразном промышленном оборудовании. Так же, как и другие приборы серии ТРМ, новые многофункциональные контроллеры могут успешно применяться в пищеперерабатывающей, лесоперерабатывающей, фасовочно-упаковочной отраслях промышленности, металлургии, тепло- и водоснабжении. Микропроцессорные регуляторы смогут осуществлять управление процессами в сушильных и варочных шкафах, мясомассажерах, термопластавтоматах, экструдерах, промышленных печах различного назначения и другом оборудовании.

Разработка нового многоканального измерителя-регулятора была обусловлена необходимостью создания такого прибора, который бы соответствовал современным техническим требованиям и смог бы заменить давно выпускаемые восьмиканальные устройства контроля типа УКТ38, ТРМ34, ТРМ38. При создании нового прибора был учтен опыт эксплуатации этих устройств и ликвидированы свойственные им недостатки. Применение в ТРМ138 прогрессивных технологий и методов программирования, современной элементной базы позволило сконструировать прибор не только объединяющий в себе функции перечисленных устройств, но и значительно превосходящий их по диапазону выполняемых функций и техническим характеристикам.

Таблица 1

Тип датчика	Диапазон контроля
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ Р 50353-92	
ТСМ 50М W100 = 1,426	-50°C...+200°C
ТСМ 50М W100 = 1,428	-50°C...+200°C
ТСМ 100М W100 = 1,426	-50°C...+200°C
ТСМ 100М W100 = 1,428	-50°C...+200°C
ТСМ 50П W100 = 1,385	-200°C...+750°C
ТСМ 50П W100 = 1,391	-200°C...+750°C
ТСМ 100П W100 = 1,385	-200°C...+750°C
ТСМ 100П W100 = 1,391	-200°C...+750°C
По ГОСТ 6651-59	
ТСМ гр.23	-50°C...+200°C
Термопары по ГОСТ Р 50431-92	
ТХК (L)	-50°C...+750°C
ТЖК (J)	-50°C...+900°C
ТНН (N)	-50°C...+1300°C
ТХА (K)	-50°C...+1300°C
ТПП (S)	0°C...+1750°C
ТПП (R)	0°C...+1750°C
ТВР (A-1)	0°C...+2500°C
Сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011-80	
0...5мА	0...100%
0...20мА	0...100%
4...20мА	0...100%
0...50мВ	0...100%
0...1В	0...100%
Примечания:	
1) W100 - отношение сопротивления датчика измеренное при температуре 100°C к его сопротивлению, измеренному при 0°C.	
2) Для работы с прибором могут быть использованы только изолированные термопары с незаземленными рабочими спаями.	

Основные функциональные возможности прибора

- конфигурирование функциональной схемы и установка рабочих параметров с помощью встроенной клавиатуры управления;
- измерение физических параметров, контролируемых входными первичными преобразователями с учетом нелинейности их НСХ;
- цифровая фильтрация измеренных параметров от промышленных импульсных помех;
- коррекция измеренных параметров для устранения погрешностей первичных преобразователей;
- отображение результатов измерений на встроенном светодиодном четырехразрядном цифровом индикаторе;
- формирование аварийного сигнала при обнаружении неисправности первичных преобразователей с отображением его причины на цифровом индикаторе и, при необходимости, вывод его на внешнюю сигнализацию;
- формирование сигналов управления внешним оборудованием в соответствии с заданными пользователем законами и параметрами регулирования;
- отображение на встроенном светодиодном цифровом индикаторе заданных параметров регулирования;
- формирование команд ручного управления исполнительными механизмами и устройствами с клавиатуры прибора;
- передача компьютеру информации о значениях контролируемых датчиками величин и установленных рабочих параметрах, а также прием данных на изменение этих параметров;
- сохранение заданных рабочих параметров в энергонезависимой памяти, в том числе и при отключении напряжения питания.

Входные первичные преобразователи

Многоканальный регулятор ТРМ138, как и его прототипы способен обрабатывать сигналы восьми подключенных к нему первичных преобразователей (датчиков), но его преимущество - в универсальности. Отличие нового прибора в том, что к его восьми входам в произвольной последовательности могут подключаться любые датчики: термопреобразователи сопротивления, термопары и активные преобразователи различных типов из числа перечисленных в таблице 1. Это означает, что не надо делать предварительный заказ на тип входа прибора. При этом тип датчика задается пользователем независимо для каждого входа при установке рабочих параметров.

Для работы с прибором могут быть использованы только изолированные термопары с незаземленными рабочими спаями.

Предел основной приведенной погрешности

измерения сигналов первичных преобразователей не более 0,25%.

Опрос датчиков измерительной схемой прибора производится поочередно. Время опроса одного датчика равно примерно 0,6 с и полный цикл опроса восьми датчиков, таким образом, составляет около 5 с. Некоторым датчикам (по выбору пользователя) при необходимости может быть задан особый приоритет, в результате чего частота их опроса будет увеличена. Такой алгоритм позволяет пользователю, знакомому с характеристиками контролируемого объекта, выделить в нем точки с быстроизменяющимися физическими параметрами и, опрашивая их чаще других, обеспечить максимальное быстродействие выходных устройств прибора, связанных с этими датчиками.

При работе с активными преобразователями, выходным сигналом которых является напряжение или ток, вычисление текущих значений контролируемых параметров осуществляется по масштабирующим коэффициентам, задаваемым индивидуально для каждого такого датчика. Использование масштабирующих коэффициентов позволяет пользователю отображать контролируемые физические параметры непосредственно в единицах их измерения (атмосферах, килопаскалях, метрах и т.д.).

Цифровая фильтрация измерений

Для ослабления влияния внешних помех, наводящихся на линии связи прибора с датчиками и искажающих результаты измерений, в программу ТРМ138 введена их цифровая фильтрация. Фильтрация осуществляется отдельно для каждого канала измерения и проводится последовательно в два этапа.

На первом этапе из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные по величине "провалы" или "выбросы", а на втором этапе осуществляется сглаживание (демпфирование) полученных результатов в случае их возможной остаточной флуктуации. Указанный алгоритм обработки позволяет получать стабильные результаты измерений при воздействии на прибор импульсных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования.

Коррекция измерений

Для каждого канала измерения в приборе предусмотрены два корректирующих параметра, с помощью которых можно осуществлять сдвиг и изменение наклона измерительной характеристики. Корректирующие параметры служат для устранения влияния начальной погрешности первичных преобразователей и задаются пользователем независимо для каждого канала измерения. Измеренные текущие значения контролируемых

О НОВЫХ ПРИБОРАХ

величин могут быть откорректированы прибором в соответствии с заданными параметрами.

Вычисление математических величин

Кроме измерения входных параметров, контролируемых датчиками, прибор вычисляет значения некоторых математических величин, по которым пользователь также может осуществлять управление объектом.

К таким величинам относятся среднее арифметическое значение по параметрам 2-х, 3-х...или 8-ми датчиков (по выбору пользователя), а также разность показаний между первым и вторым, третьим и четвертым, пятым и шестым или седьмым и восьмым датчиками.

Индикация измеренных параметров

Отображение измеренных значений входных параметров или вычисленных математических величин осуществляется на 4-х разрядном цифровом индикаторе ЦИ-1, расположенном на лицевой панели прибора.

Информация на индикатор может выводиться как в статическом, так и в циклическом режиме.

В статическом режиме выбор канала индикации производится оператором при помощи кнопок управления, расположенных на лицевой панели прибора.

В циклическом режиме информация на цифровой индикатор выводится поочередно (на заданное пользователем время) от каждого задействованного в работе канала. Информация выводится по замкнутому циклу, при этом незадействованные в работе каналы пропускаются.

Выводимая информация по желанию пользователя может быть представлена как в целых числах, так и в виде десятичных дробей с заданным количеством знаков после запятой. Положение запятой задается индивидуально для каждого канала индикации.

Логические устройства управления

Для формирования сигналов управления внешним оборудованием прибор оснащен восемью логическими устройствами (ЛУ), каждое из которых в процессе работы по выбору пользователя может выполнять функции измерителя, компаратора (устройства сравнения) или регистратора.

В режиме "Измеритель" логическое устройство осуществляет вывод на цифровой индикатор поступающей на его вход информации, при этом сигналы управления выходным устройством не формируются.

В режиме "Компаратор" логическое устройство сравнивает поступающий на него входной сигнал с заданными рабочими параметрами (уставкой и зоной гистерезиса) и по результатам этого сравнения формирует команды управления выходным устройством. Выходной сигнал ЛУ в этом режиме изменяется по релейному логическому закону, характеристика которого задается пользователем. Набор выходных характеристик позволяет логическому устройству осуществлять двухпозиционное регулирование контролируемого параметра, как с помощью нагревателей, так и с помощью охладителей и, кроме того, использовать его в качестве сигнализатора о достижении входной величиной предельного значения или о выходе ее за заданные границы.

В режиме "Регистратор" логическое устройство преобразует поступающую на него входную величину в сигналы управления цифроаналоговым преобразователем "параметр - ток", предназначенном для вывода информации на внешнее регистрирующее устройство (самописец, компьютер и т.п.). Преобразование информации осуществляется по линейному закону в заданном диапазоне изменения входной величины в соответствии с установленными пользователем его нижней и верхней границами. Диапазон преобразования устанавливается индивидуально для каждого выбранного ЛУ.

При работе ЛУ в режиме "Компаратор" программой прибора предусмотрены некоторые дополнительные рабочие параметры, расширяющие его эксплуатационные возможности.

Так, первое срабатывание компаратора после подачи питания на прибор может быть заблокировано. Такая блокировка целесообразна, например, при использовании ЛУ в качестве сигнализатора о выходе контролируемого параметра за заданные границы, когда в начале работы этот параметр по объективным причинам еще не может находиться в установленной зоне.

Для защиты коммутационных элементов выходного устройства и внешнего оборудования от частых повторных пусков в ЛУ предусмотрена возможность задержки их включения или выключения. При установленных задержках ЛУ осуществляет включение или выключение связанного с ним выходного устройства только в том случае, если причина для выполнения данных операций сохраняется как минимум в течение заданного пользователем времени.

При необходимости пользователем может быть задано минимальное время, в течение которого выходное устройство (после переключения ЛУ) будет принудительно удерживаться во включенном или в выключенном состоянии независимо от состояния входных сигналов. Минимальное время удержания выходного устройства во включенном и выключенном состоянии задается раздельно.

Выходные устройства

Выходные устройства (ВУ) предназначены для согласования сигналов управления, сформированных логическими устройствами прибора с внешним оборудованием, осуществляющим регулирование параметров объекта или контроль его состояния.

Прибор ТРМ138 изготавливается в нескольких вариантах модификаций, отличающихся типом встроенных выходных устройств. Информация о варианте модификации указана в коде последнего символа полного названия прибора ТРМ 138-Х и расшифровывается следующим образом:

ТРМ138-XXXXXXX

Тип встроенных выходных устройств:

- Р** - реле электромагнитные;
- К** - оптопары транзисторные N-P-N типа;
- С** - оптопары симисторные;
- И** - цифро-аналоговые преобразователи "параметр-ток 4...20мА".

Прибор в зависимости от варианта его модификации может оснащаться различными по назначению и принципу действия ВУ. В состав прибора могут входить ВУ ключевого типа, к которым относятся

электромагнитные реле, транзисторные, а также симисторные оптопары или ВУ аналогового типа, к которым относятся цифро-аналоговые преобразователи "параметр-ток".

ВУ ключевого типа используются для управления внешними исполнительными устройствами (нагревателями, вентиляторами и т.п.) либо непосредственно, либо через более мощные по коммутационной способности управляющие пусковые элементы (силовые пускатели, контакторы, тиристоры, симисторы и т.п.). Управление данными устройствами в этом случае осуществляется по позиционному закону, т.е. "включено-выключено".

В приборах модификации ТРМ138-Р в качестве выходных устройств используются восемь электромагнитных реле, нормально-открытые контакты которых выведены на внешние соединительные клеммы. Максимальная нагрузочная способность каждого реле - 4А при максимальном напряжении коммутации 220 В 50 Гц и $\cos \varphi > 0,4$.

В приборах модификации ТРМ138-К в качестве ВУ используются восемь транзисторных оптопар N-P-N типа, выходы которых гальванически развязаны от схемы прибора и выведены на внешние соединительные клеммы. Транзисторные оптопары используются, как правило, для управления низковольтными твердотельными или электромагнитными реле, коммутирующими силовые цепи нагрузки.

Максимальная нагрузочная способность каждой оптопары - 200 мА при напряжении не более 40 В постоянного тока.

В приборах модификации ТРМ 138-С в качестве ВУ используются восемь маломощных симисторных оптопар, выходы которых гальванически развязаны от схемы прибора и выведены на внешние соединительные клеммы. Эти оптопары могут быть использованы для включения внешних тиристорных или симисторных, коммутирующих силовые цепи исполнительных устройств. Управление силовыми элементами осуществляется импульсным способом, причем импульсы управления формируются симисторными оптопарами в момент перехода сетевого напряжения через ноль, что в значительной степени снижает уровень помех, возникающих при коммутациях мощной нагрузки.

Приборы модификации ТРМ138-И оснащены восемью ВУ аналогового типа, которые преобразуют поступающие к ним входные параметры в сигналы постоянного тока 4...20мА. Преобразование "параметр-ток" осуществляется при помощи встроенных в ВУ цифроаналоговых преобразователей. Полученные после преобразования сигналы могут использоваться для регистрации измеренных или вычисленных прибором параметров.

По требованию заказчика прибор при изготовлении может быть укомплектован выходными устройствами различного типа. В этом случае типы ВУ и соответствующие им в ТРМ138 позиционные номера должны быть указаны при заказе.

Конфигурации схемы прибора

Схема связей логических устройств прибора с входными датчиками и выходными устройствами определяется пользователем, исходя из технической целесообразности, и задается им при установке рабочих параметров ТРМ138. К входу каждого из выбранных для работы ЛУ может быть подключена любая из измеренных прибором величин (параметр, контролируемый

датчиком, или вычисленная математическая величина), а к выходу его - любое из имеющихся выходных устройств. Все подключения осуществляются программным способом с клавиатуры прибора во время подготовки его к работе. Логическое устройство с подключенным к нему входным параметром

образует в приборе канал измерения, а совместно с подключенным ВУ - канал контроля или регулирования.

Указанные свойства позволяют изменять конфигурацию ТРМ138 по удобной для эксплуатации схеме и использовать один и тот же тип прибора при выполнении различных по назначению

технологических процессов.

Для ускорения процесса подготовки прибора к работе в его память занесены несколько наиболее распространенных типовых вариантов конфигурации, любой из которых может быть установлен автоматически по вызову пользователя.

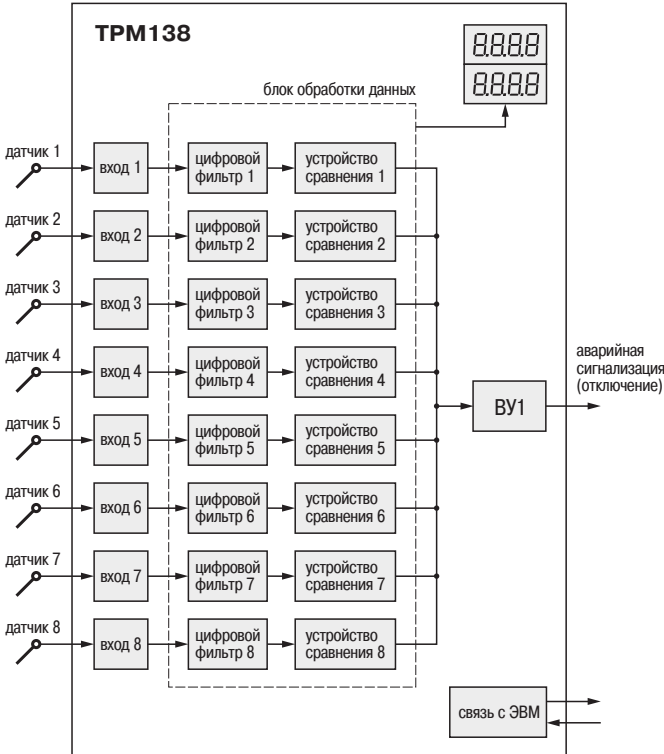


Рис. 1

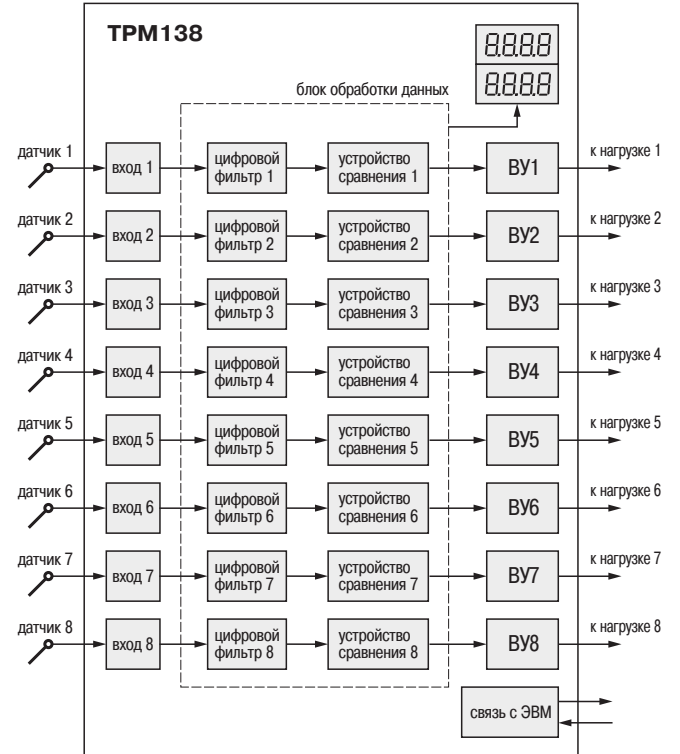


Рис. 2

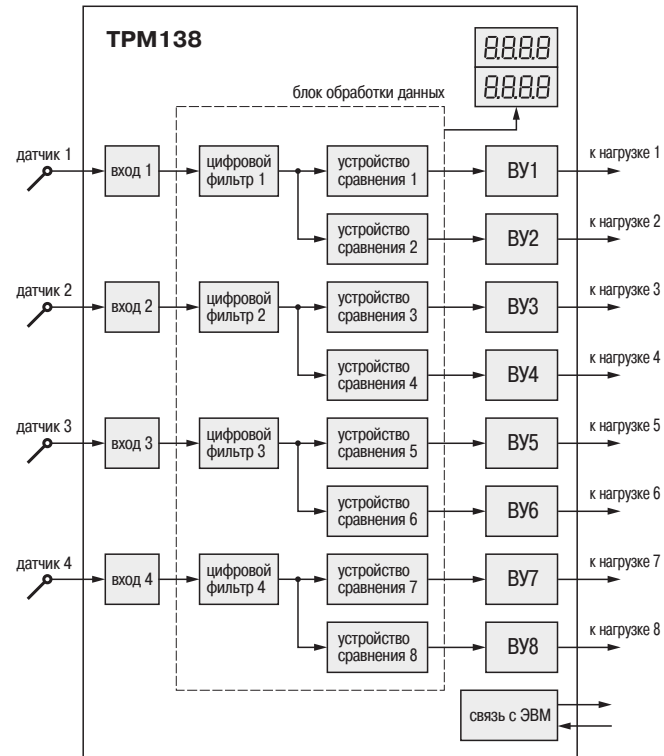


Рис. 3

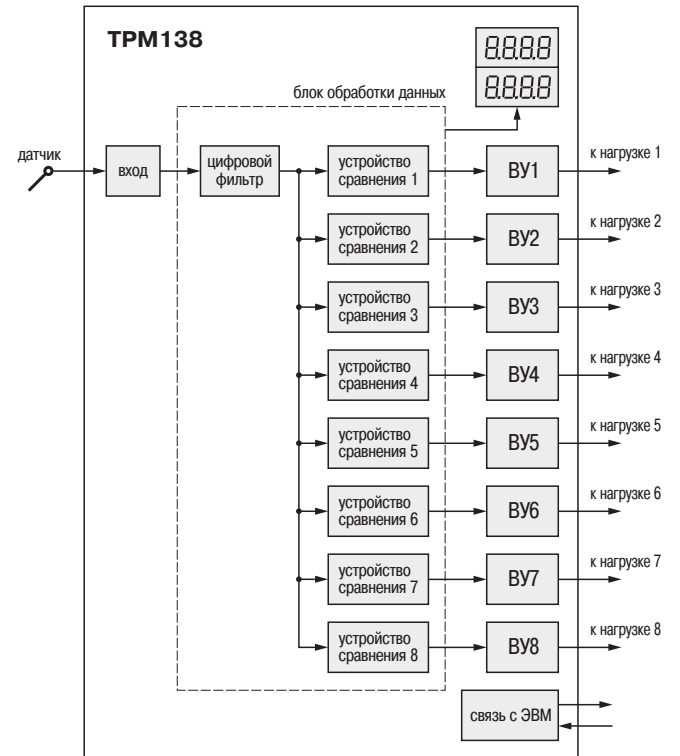


Рис. 4

О НОВЫХ ПРИБОРАХ

В настоящее время в качестве типовых вариантов конфигурации прибора предлагаются:

- восьмиканальные предельные сигнализаторы (прототип УКТ38) (рис. 1);
- восьмиканальные двухпозиционные регуляторы (прототип ТРМ38) (рис. 2);
- четырехканальные трехпозиционные регуляторы (прототип ТРМ34) (рис. 3);
- одноканальные позиционные регуляторы с семью независимыми уставками (рис. 4).

Дальнейшее развитие программного обеспечения прибора предполагает увеличение количества типовых вариантов конфигурации.

Связь с компьютером

Аппаратная часть прибора оснащена устройствами, которые при необходимости обеспечивают его двухстороннюю связь с компьютером. При этом ТРМ138 передает компьютеру информацию о текущих значениях любых, измеренных или вычисленных им входных величинах, и принимает от него команды на изменение действующих рабочих параметров прибора.

Обмен информацией осуществляется по гальванически развязанным цепям с помощью интерфейса RS-485.

Конструкция прибора

Прибор ТРМ138 изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для утопленного монтажа (рис. 5) на вертикальной плоскости щита управления электрооборудованием. Соединение прибора с первичными преобразователями, источником питания и внешними устройствами обеспечивается четырьмя группами клеммных соединителей (под винт) расположенными на его задней стенке. Крепление прибора к щиту обеспечивается за счет двух фиксаторов, входящих в комплект поставки ТРМ138.

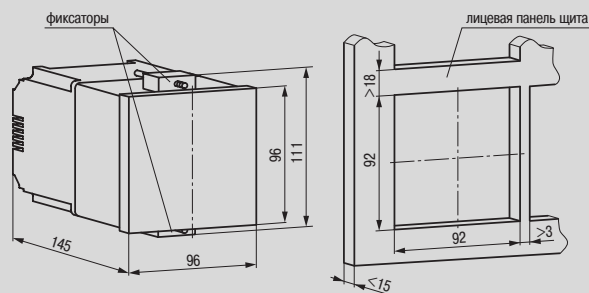


Рис. 5

На лицевой панели прибора, внешний вид которой представлен на рис. 6, расположены цифровые и единичные светодиодные индикаторы, служащие для отображения текущей информации о параметрах и режимах работы ТРМ138. Кроме того, здесь же расположены шесть кнопок для управления прибором в различных режимах его работы.



Рис. 6

Назначение индикаторов

Цифровой индикатор ЦИ-1 предназначен для отображения информации об измеренном или вычисленном значении параметра, поступающего в выбранный канал индикации.

Цифровой индикатор ЦИ-2 предназначен для отображения информации о заданном значении параметра (уставке) в выводимом на индикацию канале.

Цифровой индикатор ЦИ-3 предназначен для отображения информации о подключенном к данному каналу входном параметре.

Цифровой индикатор ЦИ-4 предназначен для отображения информации о подключенном к данному каналу выходном устройстве.

Светодиоды КАНАЛ 1...8 непрерывной засветкой сигнализируют о порядковом номере канала, параметры которого в данный момент выводятся на индикацию. Мигающая засветка соответствующего светодиода оповещает о возникновении аварийной ситуации в данном канале контроля.

Светодиод К1 отображает текущее состояние ключевого ВУ выводимого на индикацию канала контроля.

Светодиод СТОП сигнализирует о переводе индикации в статический режим работы.

Перспективы развития

Возможности микропроцессора, являющегося основным узлом прибора, далеко не исчерпаны и по мере развития программного обеспечения предусматривают дальнейшее расширение выполняемых прибором функций.

Разрабатываемая в настоящее время версия программного обеспечения предполагает использование логических устройств ТРМ138 не только для позиционного регулирования контролируемых параметров, но и для регулирования их по пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) закону. При этом ПИД-регуляторы, обеспечивая высокую точность поддержания заданных параметров, смогут работать на объектах, оборудованных в качестве регулирующих органов нагревателями, холодильниками или устройствами смешанного типа. Эта же версия позволит реализовать задачу управления объектами, оснащенными запорно-регулирующими клапанами и задвижками.

При разработке программного обеспечения для ТРМ138 особое внимание уделяется возможности работы прибора в информационной сети, включающей несколько устройств и предусматривающей обмен информацией между ними. В этом случае выбранные пользователем входные параметры, измеренные одним (или несколькими) ТРМ, по интерфейсу RS-485 могут быть переданы другим приборам, и дальнейшая их работа будет осуществляться с учетом полученных данных.

Одновременно разрабатываются компьютерные программы, позволяющие производить конфигурирование функциональной схемы ТРМ138 непосредственно с компьютера, что особенно удобно в случае необходимости тиражирования одного и того же варианта прибора в нескольких экземплярах. Кроме того, такие программы предоставляют пользователю возможность заранее создать и хранить в компьютере целый альбом требуемых для работы вариантов конфигураций ТРМ138 и при необходимости оперативно заносить их в приборы.

Центральный микропроцессор прибора может быть многократно перепрограммирован, что даст возможность пользователю (при обращении к изготовителю) заменить в дальнейшем имеющуюся версию программного обеспечения на более совершенную.

Таблица 2

Номинальное напряжение питания	220 В 50 Гц
Допустимые отклонения напряжения питания от номинального значения	+10...-15%
Потребляемая мощность	не более 12 ВА
Количество каналов измерения	1...8
Время опроса одного канала	не более 0,6 с
Количество каналов управления	8
Количество выходных устройств	8
Напряжение источника питания активных датчиков	24...28 В постоянного тока (50 мА макс.)
Интерфейс связи с компьютером	RS-485
Степень защиты корпуса (со стороны лицевой панели)	IP54
Габаритные размеры прибора	96x96x140 мм
Масса прибора не более	1,5 кг

Управление на основе ПИД-регулирования

Илья НОВИКОВ

Одним из необходимых условий нормального протекания многих технологических процессов является обеспечение высокой точности регулирования различных параметров системы, обладающей повышенной инерционностью. Для этой цели наиболее эффективно применяются контроллеры, в которых заложена функция управления на основе пропорционально-интегрально-дифференциального закона. Примером подобных устройств могут служить микропроцессорные измерители-регуляторы ТРМ10 и ТРМ12, выпускаемые ПО ОВЕН.

Недавно началось производство обновленных и усовершенствованных версий этих приборов. Модернизация заключалась в повышении надежности, улучшении качества регулирования, а также, что немаловажно, - в упрощении настройки регулятора на объектах. Новые приборы, в отличие от прежних, смогут не только управлять процессом нагрева, но и обладают способностью качественной работы с системами охлаждения.

Выбор логики работы регулятора осуществляется путем установки параметра «Тип управляющего воздействия».

В предыдущих версиях прибора использовался метод, несколько отличающийся от стандартного ПИД-регулирования и прибор оказался достаточно сложным в ручной настройке. Автоматическая его настройка тоже далеко не всегда давала оптимальные результаты, поэтому решено было вернуться к классическим формулам и методам.

В новой версии ТРМ10 выходной сигнал U регулятора определяется по следующей формуле:

$$F = \frac{1}{X_p} \left[E_i + \tau_i \cdot \Delta E_i + \frac{1}{\tau_n} \sum E_i \right], \text{ где}$$

E_i - отклонение параметра от значения уставки;
 X_p , τ_i , τ_n - коэффициенты ПИД-регулятора, определяющие три составляющие: пропорциональную, дифференциальную и интегральную.

Выходной сигнал ПИД-регулятора может быть представлен либо в импульсном (ШИМ), либо аналоговом (4...20 мА) виде. Для этого по выбору заказчика в приборе устанавливается выходное устройство, обеспечивающее тот или иной способ управления: для ШИМ - электромагнитное реле, транзисторная или симисторная оптопара, или же 10-разрядный ЦАП с формирователем токовой петли 4...20 мА (для аналогового управления). В более ранней версии для получения аналогового выхода требовалось заказывать прибор только в корпусе щитового крепления с установленной платой расширения ПР-02.

Аналоговое управление является более точным по сравнению с ключевым, но используется совместно с электронными регуляторами мощности, например, блоком

управления силовыми тиристорами БУСТ, серийный выпуск которых намечен в ближайшее время (рис. 1). Для работы аналогового выхода необходим внешний источник питания постоянного тока, номинальное значение напряжения которого рассчитывается следующим образом:

$$\begin{aligned} U_{n \min} &< U_n < U_{n \max}; \\ U_{n \min} &= 7,5 \text{ В} + 0,02 \text{ А} \cdot R_n; \\ U_{n \max} &= U_{n \min} + 2,5 \text{ В}. \end{aligned}$$

Максимальное значение не должно превышать 35 В. Подключение нагрузки к аналоговому выходу прибора ТРМ10 показано на рис. 2.

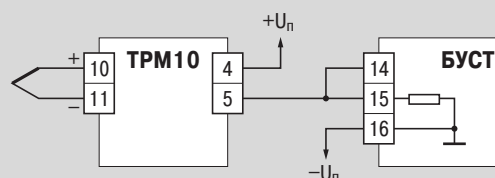


Рис. 1

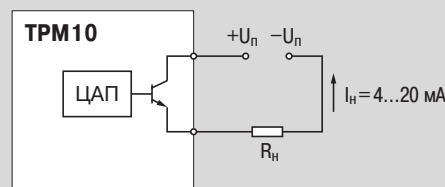


Рис. 2

При правильном выборе коэффициентов регулятора для данного объекта достигается точность поддержания температуры до $\pm 0,1^\circ\text{C}$.

Важной особенностью новой версии является наличие в приборе дополнительного выходного реле, которое может быть использовано, например, для выдачи сигнала о выходе температуры за «аварийные» пределы или при подключении дополнительных устройств охлаждения или нагрева. Это реле устанавливается во всех модификациях, за исключением ТРМ10-Х-Х.Х.С3, предназначенной для управления трехфазной нагрузкой с помощью трех оптосимисторов.

Во многих случаях пользователи затрудняются корректно подобрать коэффициенты, поэтому одной из главных задач модернизации ТРМ10 являлась доработка функции самонастройки. Для осуществления самонастройки на объекте существует множество способов, наиболее

известным из которых является метод Циглера-Николса.

Определение коэффициентов происходит по следующему принципу: прибор при включении функции самонастройки выдает максимальный выходной сигнал и определяет максимальную скорость изменения контролируемого параметра, по которой вычисляются значения коэффициентов X_p , τ_i , τ_n . После этого вычисляются значения коэффициентов. Если при достижении уставки максимальная скорость еще не определена, то выходное устройство регулятора выключается и в качестве максимума скорости принимается последнее значение.

Если качество регулирования с найденными в режиме самонастройки коэффициентами оказывается неудовлетворительным, можно воспользоваться методикой подбора коэффициентов на основе анализа характеристики процесса.

При испытании новой версии ТРМ10 были проведены многочисленные эксперименты по настройке прибора на различных объектах. Результаты этих опытов были сведены в единую таблицу значений параметров регулирования, которая поможет при настройке прибора на объекте (табл. 1).

Подобная модернизация коснулась и расчетных формул прибора ТРМ12, предназначенного для управления запорно-регулирующим клапаном. Прибор не требует подключения датчика положения клапана. В зависимости от величины и скорости изменения рассогласования ТРМ12 при помощи своих выходных устройств управляет скоростью движения задвижки по формуле:

$$V_{сп} = \frac{1}{X_p} \left[\Delta E_t + \frac{1}{\tau_n} \cdot E_t \right]$$

Прибор имеет на выходе два ключа, один из которых перемещают задвижку в сторону открытия, а другой - в сторону закрытия. Прибор ТРМ12, можно задействовать в системе ПИД-регулирования «нагреватель-холодильник». Такой режим используется в том случае, когда на объект воздействуют сразу два устройства, влияние одного из которых направлено на увеличение параметра («нагреватель»), а другого - на его уменьшение («холодильник»). Эта система, в отличие от однонаправленной (как в ТРМ10), позволяет активно влиять не только на скорость нагрева, но и на скорость охлаждения объекта.

В новые версии ТРМ10 и ТРМ12 были введены несколько параметров, значительно улучшающих работу ПИД-регулятора. К таковым относятся полоса нечувствительности, ограничение максимальной выходной мощности и период следования ШИМ-импульсов.

Полоса нечувствительности особенно полезна для прибора ТРМ12, поскольку позволяет увеличить ресурс работы запорно-регулирующего клапана. Пока регулируемый параметр находится внутри этой зоны - значение отклонения E считается равным нулю и прибор не выдает управляющих импульсов на электропривод клапана (рис. 3).

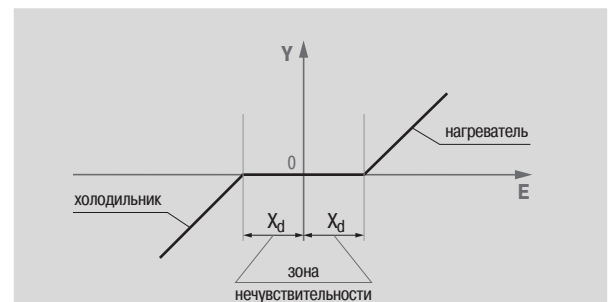


Рис. 3

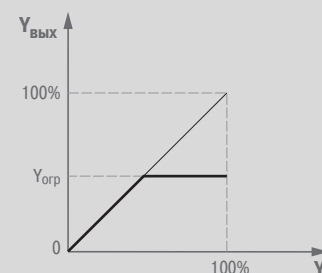
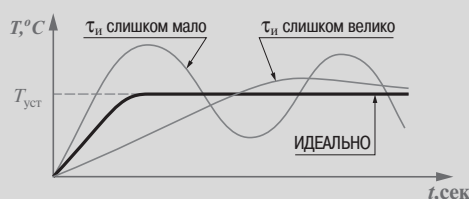
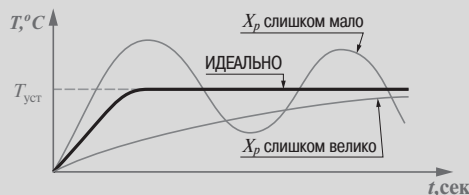


Рис. 4

Оптимизация значений параметров ПИД-регулятора

В некоторых случаях может потребоваться ручная подстройка вычисленных в режиме САМОНАСТРОЙКА параметров регулятора. Это можно сделать на основании реального графика изменения регулируемой величины при выходе на уставку (см. рис.).

Значение параметра период следования ШИМ импульсов ($T_{сн}$), определенное в процессе самонастройки, имеет смысл только в случае использования в качестве исполнительного устройства электромагнитного реле или пускателя. Увеличение периода следования ШИМ-импульсов позволяет удлинить срок службы силовых контактов, но может ухудшить качество регулирования. Поэтому предпочтительнее применять для управления нагрузкой электронные ключи (тиристоры, симисторы). При этом рекомендуется устанавливать значение $T_{сн} = 1-2$ с.



Значение параметров регулирования для некоторых объектов

Таблица 1

Тип объекта	Поддерживаемая температура	$\tau_{и}$	$\tau_{д}$	X_p
Муфельная печь СНОЛ-3,5.3,5.3,5/3,5-И1М (35 x 35 x 35 см)*	350°C	1100	100	40.0
Муфельная печь СНОЛ-3,5.3,5.3,5/3,5-И4М (35 x 35 x 35 см)*	300°C	400	50	40.0
Муфельная печь СНОЛ-1,6.2,5.1/11-И1М (16 x 25 x 10 см)*	1100°C	140	6	130.0
Муфельная печь СНОЛ-3,5.5.3,5/5-И1 (35 x 50 x 35 см)*	500°C	1100	80	50.0
Термопластавтомат ДЕ-3132				
1-я зона регулирования	200°C	550	50	25.0
2-я зона регулирования	209°C	400	15	25.0
3-я зона регулирования	220°C	1050	20	40.0
* габаритные размеры камеры				

Ограничение максимальной выходной мощности используется в случае работы с управляющим устройством, мощность которого намного превосходит необходимую, и обеспечивает более плавный разогрев системы (рис. 4).

Напомню, что в предыдущей версии прибора был установлен фиксированный период следования выходных импульсов, равный 4 секундам, что вызывало неудобство при настройке. В новой версии пользователь может самостоятельно задавать значение $T_{сд}$ в пределах 1...99 с. При подборе значений этого параметра следует иметь в виду, что существует прямая зависимость качества регулирования от частоты выдачи управляющих импульсов. Поэтому предпочтительней использовать бесконтактные устройства управления: симисторы и твердотельные реле, для которых можно устанавливать значения $T_{сд}=1-2$ с. Для механических контактных групп электромагнитных реле или пускателей частые переключения крайне нежелательны (особенно для нагрузки, близкой к максимальной), поэтому рекомендуется задавать $T_{сд}$ не менее 5 с.

Оба прибора переведены на более совершенную элементную базу, обладающую повышенной надежностью и стабильностью. Для увеличения помехоустойчивости измерений используется цифровой фильтр - усреднитель, который работает аналогично фильтру, установленному в приборах ТРМ1, 2ТРМ1, 2ТРМ0.

Оба прибора выпускаются в корпусах щитового (Щ1 и Щ2) и настенного (Н) крепления.

Модификации по входам, аналогичны приборам 2ТРМ1, ТРМ1, 2ТРМ0:

- ТС** -термопреобразователи сопротивления
ТСМ50, ТСМ100, ТСП50, ТСП100;
- ТП1** -термопары ТХК, ТХА;
- ТП2** -термопары ТЖК, ТНН;
- ТПП** -термопары ТПП(S), ТПП(R);
- АТ** -датчики с выходным сигналом тока
0...20, 4...20, 0...5 мА;
- АН** -датчики с выходным сигналом напряжения
0...1 В.

Выпуском в свет новых версий приборов ТРМ10 и ТРМ12 ПО ОВЕН завершило первый этап модернизации серии одноканальных и двухканальных контроллеров, которые приобрели поистине широкую популярность среди потребителей из-за большого диапазона возможных применений.

Блок управления тиристорами или симисторами

Сергей ШАНУРЕНКО

Многочисленные производственные предприятия постоянно сталкиваются с проблемой снижения надежности управления мощностью нагревателей при использовании электромагнитных пускателей. В значительной мере это происходит из-за подгорания и окисления контактов, а так же создания большого уровня помех при коммутации. Кроме того, электромагнитные пускатели имеют ограниченный механический ресурс. Использование же их совместно с ПИД-регуляторами просто нецелесообразно.

Наиболее современными и эффективными в настоящий момент являются хорошо зарекомендовавшие себя в работе электронные приборы - тиристоры и симисторы, которые могут коммутировать мощные нагрузки с токами достигающими нескольких сотен ампер.

Некоторое время производственным объединением ОВЕН выпускался блок БСТ-2, а затем и БСТ-3, оснащенный установленными на радиатор оптосимисторами, рассчитанными на максимальный ток нагрузки до 30 А на одну фазу. Но, как выяснилось, такой блок пользовался ограниченным спросом, т.к. при больших мощностях нагрузки требовалось дополнительное охлаждение радиатора, либо замена оптосимистора на более мощный. Но и маломощные нагрузки не оправдывали стоимость данного блока.

После проведенного анализа спроса было решено создать универсальный блок управления тиристорами и симисторами, менее дорогостоящими по сравнению с оптосимисторами, и предоставить пользователю возможность устанавливать внешние тиристоры или симисторы с учетом требуемой мощности нагрузки.

Вновь созданный прибор позволяет подключать либо два тиристора, либо симистор на каждую используемую фазу (рис. 1). Управляются тиристоры и симисторы сигналами, поступающими с импульсных трансформаторов, установленных на выходах блока. Поскольку амплитуда управляющих импульсов неизменна, то момент открытия не зависит от напряжения питающей сети и обеспечивает надежное открытие тиристоров и симисторов. Для управления мощностью в нагрузке может использоваться одна, две или все три фазы электросети.

В приборе предусмотрены два метода управления мощностью в нагрузке - фазовый или по числу пропускаемых в зависимости от уровня управляющего сигнала полупериодов сетевой частоты. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки. Выбор метода управления предоставлен пользователю.

При методе фазового управления уровень мощности, отдаваемой в нагрузку, определяется начальной фазой открытия тиристора или симистора (рис. 2).

Данный метод наиболее эффективен при управлении осветительными приборами, т.к. уровень мощности, отдаваемый в нагрузку, определяется каждый полупериод частоты питающей сети и не вызывает "мерцания". Этот метод так же оправдан при применении маломощных нагрузок. При использовании метода фазового управления уровень помех, создаваемых в электросети, если мощность нагрузок велика, может быть довольно значительный, особенно, если открытие тиристора происходит на пике максимального напряжения. Кроме того, при применении этого метода для мощных нагрузок, включенных "звездой" (другой способ в блоке не предусмотрен) в цепи нейтрального провода, протекающий ток может достигать максимального значения тока одной фазы.

При управлении мощными нагревателями, значительно влияющими на нагрузку сети, наиболее эффективен другой метод управления - по числу пропускаемых, в зависимости от управляющего сигнала, полупериодов из 128 периодов сетевой частоты (рис. 3). Это позволяет совместно с ПИД-регуляторами обеспечивать высокую точность поддержания заданных режимов. При использовании этого метода уровень помех в электросети минимальный.

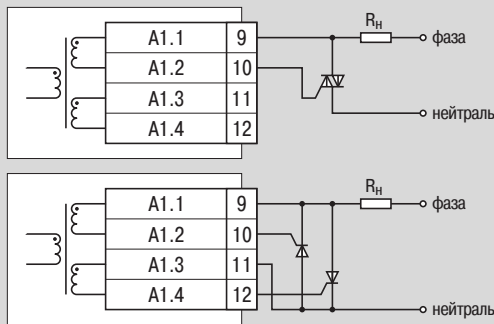


Рис. 1

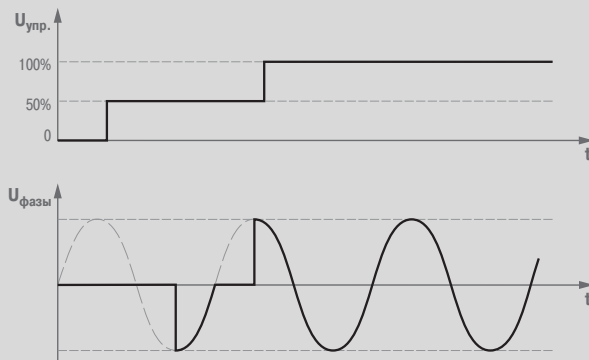


Рис. 2

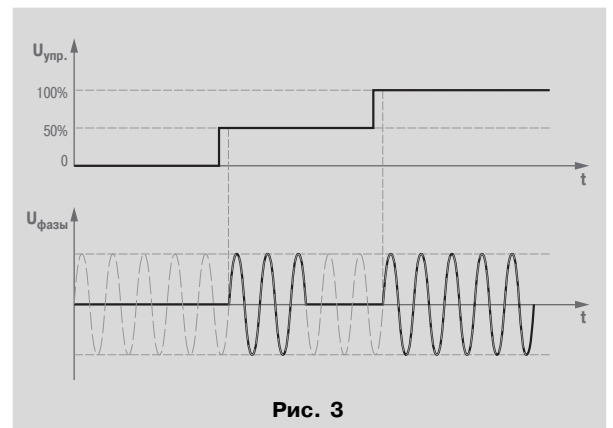


Рис. 3

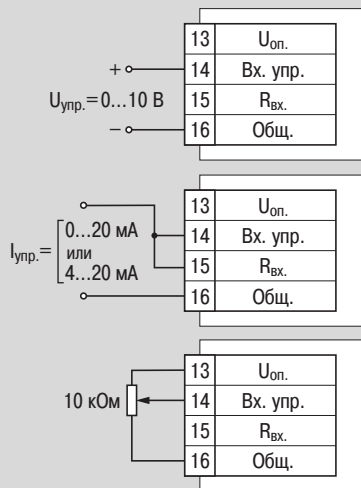


Рис. 4

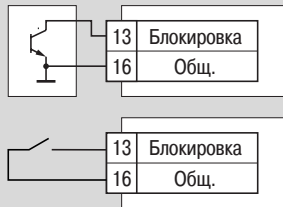


Рис. 5

В качестве входных управляющих сигналов могут быть использованы стандартные: либо напряжение 0...10 В, либо ток 0...20 мА или 4...20 мА, либо внешний переменный резистор сопротивлением 10 кОм для "ручного" задания уровня мощности (рис. 4).

Блок обеспечивает плавный выход на заданный уровень мощности, что не перегружает питающую электросеть при включении питания или резком изменении внешних управляющих сигналов.

В процессе работы возможно экстренное выключение мощности в нагрузку. Для этого в приборе имеется вход "БЛОКИРОВКА" к которому могут быть подключены либо контакты кнопки, реле и т.д., либо устройство, имеющее на выходе p-n-транзистор с открытым коллектором (рис. 5).

При поступлении сигнала низкого уровня на этот вход управление тиристорами или симисторами прекращается, а при его снятии происходит плавный выход на заданный уровень мощности, определяемый сигналом управления.

В блоке предусмотрена возможность защиты от перегрузки по току. Она может использоваться по желанию пользователя, т.е. может быть включена при установке соответствующей перемычки, расположенной внутри блока, или запрещена при ее снятии. При использовании защиты к его входам нужно в цепи нагрузки каждой из используемых фаз включить соответствующий трансформатор тока, обеспечивающий на входе прибора ток не более 2 А при максимальной нагрузке. При превышении порога защиты, который задается внешним переменным резистором на предназначенном для этого входе, происходит прекращение управления тиристорами и прибор переходит в режим "Авария". Выход из режима "Авария" возможен только при снятии напряжения питания.

Схема подключения приведена на рис. 6.

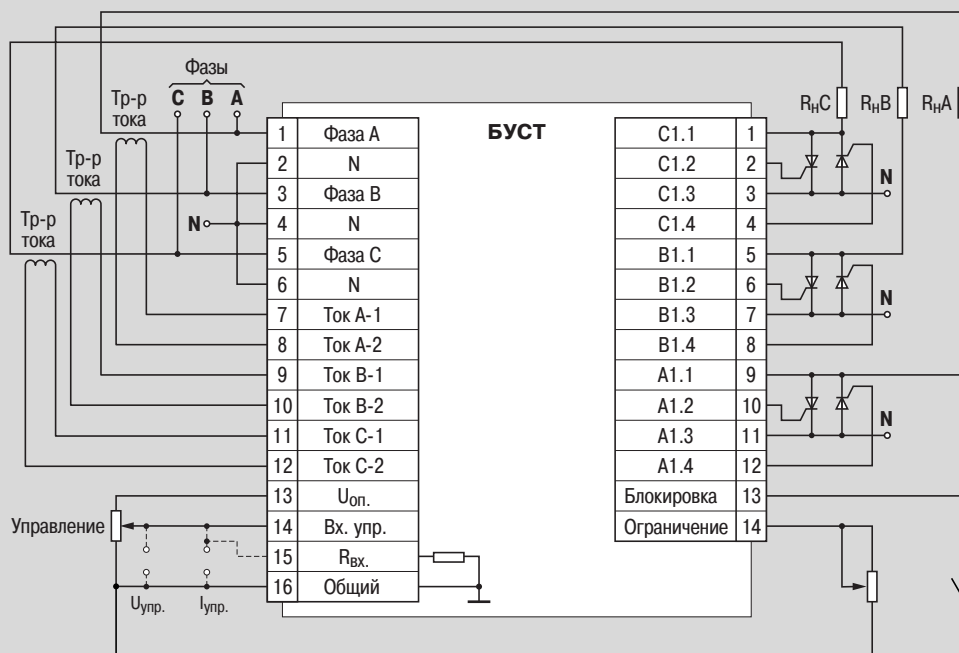


Рис. 6

SCADA-система OWEN PROCESS MANAGER

Илья
ГЛАН

С развитием производства и ростом внедрения информационных технологий в производственные процессы становится совершенно очевидной необходимость в интеграции отдельных приборов в системы управления технологическими процессами, которые в свою очередь должны интегрироваться в единую систему управления всем предприятием. Производственное объединение ОВЕН с 1991 года занимающееся разработкой и изготовлением отдельных контрольно-измерительных приборов получила множество запросов потребителей о возможности сопряжения приборов ОВЕН с ПК и объединения приборов в единую систему. Для того, чтобы реализовать эту возможность и сделать применение приборов ОВЕН простым и органичным в условиях любого производства, независимо от его степени автоматизации, была создана собственная SCADA-система OWEN PROCESS MANAGER (OPM).

Уже несколько лет ПО ОВЕН выпускает приборы со встроенным интерфейсом, позволяющим считывать данные технологического процесса и передавать их на ПК. Но поскольку технологии не стоят на месте, и уровень автоматизации предприятий медленно, но неуклонно повышается, назрела потребность в специальной SCADA-системе - программе, которая позволит не просто обмениваться данными с компьютером, а поможет сохранять их в архиве, создавать шаблоны и модели, управлять всеми технологическими процессами, выведенными на нее.

Под термином SCADA (*supervisory control and data acquisition* - супервизорный контроль и сбор данных) принято понимать систему, позволяющую собрать информацию с отдельных приборов, расположенных в разных местах, представить ее на экране компьютера и сохранить данные в файлах для дальнейшего просмотра и обработки. Для решения этих задач, приборы должны быть оснащены комплексом программно-аппаратных средств: интерфейсом для связи с ПК и программой для ПК, которая умеет общаться с прибором используя этот интерфейс. Поскольку приборы разных производителей имеют различные интерфейсы, SCADA-система должна быть "обучена" языку общения с конкретным прибором, для чего создаются промежуточные программы - драйверы. Помимо этого необходима физическая среда для передачи информации между ПК и прибором, чаще всего это проводная линия с определенным количеством проводов, но может быть и радиоканал, и ИК-канал и т.д.

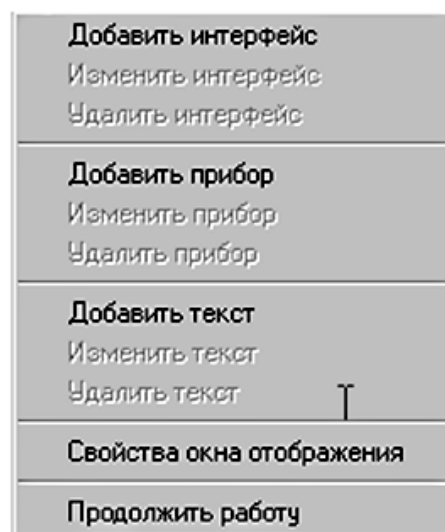
Программные системы (SCADA-системы) как зарубежные, так и отечественные широко представлены на российском рынке. О некоторых из них мы писали в прошлом номере журнала и еще будем писать в дальнейшем. В основном, они рассчитаны на крупные

предприятия с большим количеством приборов и, как правило, имеют высокую цену. Но очень многие компании не готовы приобретать такие пакеты по вполне объективным причинам.

Поэтому, когда возникла необходимость в специальном программном средстве для наблюдения за несколькими приборами и сохранения данных о ходе технологического процесса, было принято решение о создании собственной недорогой SCADA -системы отображения информации для обеспечения технолога необходимыми программными средствами. В расчете на средние и малые предприятия, программный пакет будет очень простым в настройке, а его стоимость планируется сделать минимальной, доступной для любого бюджета.

Что может дать SCADA-система производственнику? Прежде всего - доступную оперативную информацию о ходе технологического процесса. Можно вывести на экран информацию о температуре, давлении, уровне жидкости, временных интервалах. Если указать системе допустимые и аварийные значения параметров, то при выходе их из заданных пределов программа будет производить автоматическую генерацию сигналов тревоги (*alarm*), оповещая об этом оператора. Используя возможности ПК, можно просматривать информацию одновременно о нескольких технологических процессах, происходящих в различных помещениях. Сохраняя данные, система предоставит информацию обо всех происшедших техпроцессах по датам и времени опроса, которую можно просмотреть за любой прошедший промежуток времени в табличном, либо графическом виде.

Достаточно нескольких щелчков мыши и внесения данных в появляющиеся на экране формы меню, запуска сконфигурированного сервера ввода-вывода, чтобы отобразить на экране какой либо объект (прибор, датчик, выключатель, индикатор) и привязать его параметры к аппаратуре. Прямо с экрана можно контролировать весь технологический процесс (будь это выпечка хлеба, фасовочно-упаковочная линия, литье пластмассовых изделий или любое другое производство), управлять всеми технологическими параметрами, выводить их значения на графиках и печатать простейшие отчеты.



SCADA-система - OWEN PROCESS MANAGER (OPM) на сегодняшний день выполняет следующие задачи:

- принимает и регистрирует информацию от приборов, имеющих интерфейс RS232 через адаптер AC2 или RS485 через преобразователь RS232-RS485, опрашивая их с заданными интервалами времени;
- осуществляет отображение и моделирование сети, состоящей из одного или нескольких адаптеров и подключенных к ним приборов ОВЕН, а также схемы технологического процесса на мониторе ПК;
- архивирует данные с заданным промежутком времени по заданным каналам приборов;
- отображает текущие показания приборов в цифровом или графическом виде;
- выдает сообщения о выходе измеряемых значений за установленные границы;
- позволяет просматривать архив измерений за любой промежуток времени в табличном и графическом виде;
- отображает схему технологического процесса.

SCADA-система OPM включает в себя две независимые подсистемы

Подсистема Owen Process Manager предназначена для разработки и сохранения описаний технологических процессов для последующего использования. Подсистема Owen Report Viewer обеспечивает обработку информации, протоколируемой подсистемой Owen Process Manager.

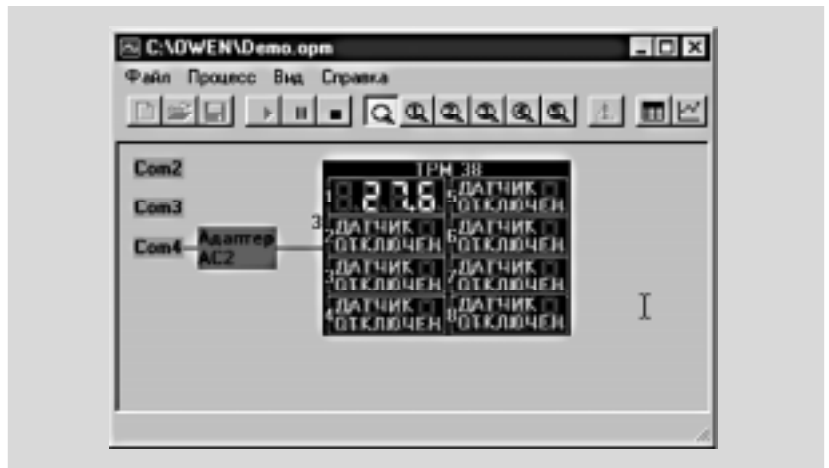
Owen Process Manager тестирует рабочий компьютер и автоматически определяет наличие в системе свободных коммуникационных портов, к которым через адаптер интерфейса могут быть подключены приборы ОВЕН. Информация о com-портах выводится на экран ПК в главном окне программы.

OPM способна работать как с интерфейсом в виде токовой петли RS232, которым оснащены ранее разработанные устройства типа ТРМ38 и серия PiC, так и с более современным интерфейсом RS485, которым снабжены все новые приборы ОВЕН. От типа интерфейса подключаемых приборов зависит выбор адаптера к нему. К одному com-порту можно подключить только один адаптер интерфейса.

Для приборов с интерфейсом в виде токовой петли (RS232) используется адаптер сети AC2, к которому возможно подключить до восьми приборов. Максимальное количество каналов отображения для одного порта при использовании восьмиканальных приборов типа УКТ38 или ТРМ38 достигает 64. При необходимости увеличить количество отображаемых каналов придется оборудовать ПК платами расширения com-портов. Для каждого com-порта должен быть применен отдельный адаптер сети AC2. Максимальное количество возможных com-портов определяется характеристиками ПК.

Для подключения приборов с интерфейсом RS-485 используется преобразователь RS-232-RS-485, максимальное количество каналов отображения для одного порта составляет 256. Приборы в луче подключены параллельно и обращение к ним осуществляется по сетевому адресу, который должен быть введен в прибор перед его установкой в сеть. Для увеличения количества отображаемых каналов, необходимо установить дополнительные com-порты.

В главном окне подсистемы пользователь создает схему технологического процесса, определяя интерфейсы коммуникационных портов и подключаемые приборы. На эти приборы создаются ссылки, определяющие диапазоны контролируемых параметров и частоту сохранения значений в специальных файлах рапорта. Все параметры процесса, заданные пользователем, сохраняются в специальном управляющем файле технологического процесса.



При запуске процессов на исполнение производится опрос всех приборов с периодичностью, отдельно задаваемой для каждого прибора, контроль заданных пользователем параметров в созданных им ссылках, отображение результатов опроса в главном окне системы, а также периодическое сохранение получаемых значений в файлы протокола.

Подсистема позволяет следить за нахождением измеряемого параметра в заданном диапазоне значений и при выходе их из заданных пределов, сообщает об этом в специальном окне предупреждений.

Для этого пользователь в созданных ссылках определяет верхнюю и нижнюю границы диапазона контроля.

При каждом выходе измеряемого параметра за указанные границы программа выдает предупреждение - "аларм". "Алармы" выводятся в специализированных окнах, цвет которых меняется в зависимости от типа сообщения. Информация о причине возникновения "аларма" выводится как автоматически при возникновении "аларма", так и по запросу оператора при нажатии кнопки на панели управления.

Процесс, запущенный на исполнение, может быть в любой момент завершен или временно приостановлен. При завершении контроля процесса пользователь может вносить изменения в схему процесса и в существующие ссылки на приборы. Измененный процесс может быть сохранен в управляющем файле под прежним или новым именем.

При запуске подсистемы на экране появляется ее главное окно, в котором выполняются основные работы по созданию схем технологических процессов и в котором отображается состояние процесса, запущенного на исполнение. Это окно содержит панель управления и меню, позиции которого обеспечивают основные операции управления подсистемой.

Настройка OPM

Основная настройка программы осуществляется запуском главного окна, в котором содержится панель управления и уже автоматически определено количество com-портов. Далее, вызвав меню настройки интерфейса (правой кнопкой мыши на изображении com-порта), следует выбрать пункт "Добавить интерфейс" и задать тип интерфейса из представленных в этом меню.

Следующим действием будет выбор пункта "Добавить прибор" из меню, вызванного щелчком правой кнопки мыши на свободном месте поля. Здесь, в "Общих сведениях" надо будет указать: используемый канал интерфейса, тип подключаемого к адаптеру интерфейса прибора, и в разделе "Параметры опроса" задать требуемые значения частоты опроса. В случае постоянного опроса прибор опрашивается с максимально возможной для данной системы "компьютер-интерфейс-приборы" частотой, которая зависит от мощности компьютера, количества приборов в сети, наличия помех в линиях и т.п.

Для интерфейса через AC2 необходимо указать канал преобразователя, к которому подключен прибор. Для приборов, подключаемых через RS485, должен быть указан сетевой адрес прибора.

"Добавление прибора" должно быть произведено столько раз, сколько каналов адаптера интерфейса используется в случае AC2, либо по количеству приборов для RS485. На поле окна появятся изображения указанных приборов.

Если все элементы сети подключены правильно и на все приборы подано питание, то можно запустить сконфигурированный процесс, выбрав в верхнем меню соответствующий пункт. Система попросит дать имя созданному процессу и запустит его. Через некоторое время изображения приборов начнут индцировать текущие показания.

Для изменения настроек процесса и для настройки архивирования данных процесс надо остановить.

Для отображения схемы технологического процесса на экране надо вызвать меню щелчком правой кнопки мыши на поле и выбрать пункт "Свойства окна отображения". Далее загрузить подготовленный заранее в любом графическом редакторе файл с нарисованной схемой техпроцесса и, передвигая по экрану мышью уже имеющиеся изображения приборов, разместить их на вставленной схеме.

Архивация данных

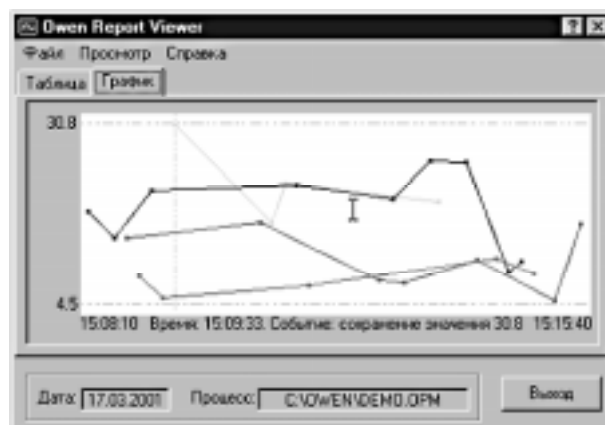
Архивирование данных осуществляется путем настроек зон отображения, которые представлены пятью изображениями лупы в верхнем меню. Нажав на одну из зон, надо создать соответствующую ей ссылку, вызвав щелчком правой кнопки мыши на поле меню, в котором выбрать пункт "Добавить ссылку". При появлении окна "Новая ссылка" необходимо настроить четыре его составляющих - пункты:

1. "Вид", где можно задать цвет, размер и шрифт текста ссылки.
2. "Прибор", где нужно выбрать прибор и канал прибора, показание которого будет выведено на ссылку.
3. "Контроль", где задается частота архивирования данных. Частота опроса каналов и архивации данных

определяется пользователем для каждой ссылки отдельно. Этот пункт используется также, если по данному показанию надо контролировать границы. Если измеряемая величина выходит за установленные границы, то на экране возникает окно тревоги с описанием того, какой параметр вышел за допустимые пределы.

4. "График": можно выбрать вариант изображения графика.

Программа контролирует (архивирует) значения только тех каналов подключенных приборов, которые указаны пользователем. Для этого в дополнительных окнах программы создаются ссылки на выбранные каналы. Значения, регистрируемые по заданным ссылкам, заносятся в файл архива.



Подсистема OWEN Report Viewer (ORV) производит чтение файлов архива (рапорта), а также отображает сохраненную информацию в виде таблиц и графиков, позволяет конфигурировать отображение архивных данных. Пользователь может самостоятельно определять, какие из происшедших событий, зафиксированных в рапорте, следует включать в отображаемые таблицы и графики. Можно также ограничивать временные рамки отображаемых событий с тем, чтобы более подробно рассматривать отдельные эпизоды технологического процесса.

DATE	ВРЕМЯ	СОБЫТИЕ	ССЫЛКА	ЗНАЧЕНИЕ
17.03.2001	15:08:10	Запуск процесса		
17.03.2001	15:08:10	Создание файла протокола		
17.03.2001	15:08:17	Сохранение значения	3	18
17.03.2001	15:08:40	Сохранение значения	3	13.9
17.03.2001	15:08:51	Сохранение значения	2	14
17.03.2001	15:09:01	Сохранение значения	1	8.6
17.03.2001	15:09:11	Сохранение значения	3	21
17.03.2001	15:09:22	Сохранение значения	1	5.1
17.03.2001	15:09:33	Сохранение значения	4	30.8
17.03.2001	15:10:48	Сохранение значения	2	16.5
17.03.2001	15:10:58	Сохранение значения	4	16.1

Для последующей обработки данных из архива возможно их сохранение в форматах Access, FoxPro, DBase или Excel.

Перспективы развития

ОРМ задумывалась и создавалась как открытая система, предусматривающая расширение со временем диапазона выполняемых функций и добавления все новых возможностей. В ближайшие полгода будут осуществимы такие задачи, как:

1. Запуск ОРМ на удаленных ПК, связь по локальной сети с возможностью просмотра данных в ORV на одном диспетчерском компьютере.
2. Изменение уставок приборов, работающих через RS485 по заданному пользователем временному графику.
3. Выбор и создание фона для изображения техпроцесса.

Требования к системе

В качестве операционной системы выбрана Windows 95/98 как наиболее распространенная. Требования к компьютеру минимальные - программа работает на любом ПК, на котором есть ОС Windows '95. Но, на компьютере с меньшей мощностью приборы в режиме постоянного опроса будут опрашиваться с меньшей частотой.

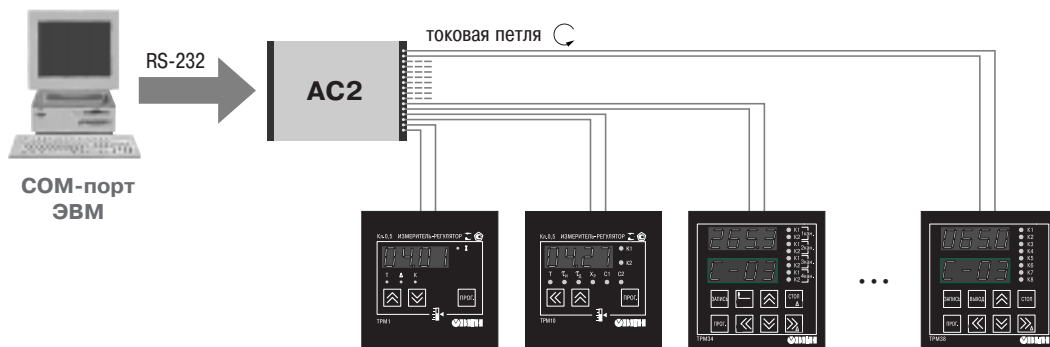
Лучше использовать компьютер не ниже Pentium с тактовой частотой от 100 МГц; оперативная память - не ниже 16 Мбайт.

Приборы, подключаемые через адаптер интерфейса AC2

- Измеритель одноканальный ТРМ0-РiС
- Измеритель-регулятор двухпозиционный одноканальный ТРМ1-РiС
- Измеритель-регулятор трехпозиционный одноканальный ТРМ5-РiС
- Измеритель-ПИД-регулятор ТРМ10-РiС
- Измеритель-ПИД-регулятор для задвижек ТРМ12-РiС
- Измеритель восьмиканальный УКТ38
- Контроллер для регулирования температуры в системах отопления и горячего водоснабжения ТРМ32
- Контроллер для регулирования температуры в системах отопления с приточной вентиляцией ТРМ33
- Регулятор четырехканальный трехпозиционный ТРМ34
- Регулятор восьмиканальный двухпозиционный ТРМ38

Приборы, подключаемые через преобразователь интерфейса RS232 - RS485

- Универсальный восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138
- Измеритель расхода жидкостей и газов РМ1
- Счетчик импульсов СИ8
- Устройство управления и защиты электропривода задвижки ПКП1



до 8 приборов
ТРМ0-РiС, ТРМ1-РiС, ТРМ5-РiС, ТРМ10-РiС, ТРМ12-РiС, ТРМ34, ТРМ38, УКТ38
до 64 каналов передачи данных

ПО ОВЕН - новости - ПО ОВЕН - новости - ПО ОВЕН - новости

Новые процессоры для приборов ТРМ32 и ТРМ33

ПО ОВЕН осуществило перевод давно выпускаемых контроллеров для систем отопления и горячего водоснабжения ТРМ32 и регуляторов систем отопления с приточной вентиляцией ТРМ33 на новые процессоры фирмы ATMEL.

Прежние процессоры могут быть заменены на новые и во всех ранее произведенных приборах ТРМ32 и ТРМ33. При обращении в службу техподдержки ее сотрудники производят бесплатную замену процессора, при условии, что срок гарантии прибора не истек. В приборах с истекшим гаран-

тийным сроком процессор заменят за небольшую доплату (10\$).

Новые процессоры обладают повышенной помехоустойчивостью и позволяют избежать сбоев и пересбросов при возникновении помех.

В программу обновленных приборов внесены изменения, которые предоставляют возможность регистрации данных в операционной среде Windows при использовании адаптера сети AC2.

ПО ОВЕН - новости - ПО ОВЕН - новости - ПО ОВЕН - новости

Развитие отечественных систем промышленной автоматизации

Сергей
ФРОЛОВ

Тамбовский
государственный
технический
университет

"Если XVII столетие и начало XVIII столетия - век часов, а конец XVIII и все XIX столетие - век паровых машин, то настоящее время есть век связи и управления."

Н. Винер

Тенденции развития систем промышленной автоматизации

Развитие отечественных компьютерных систем промышленной автоматизации (автоматизированных систем управления технологическими процессами - АСУ ТП) можно разделить на три крупных этапа. Первый этап создания АСУ ТП связан с использованием ЭВМ первого поколения, таких как "Урал", "УМ-1", "Минск". На втором этапе применялись аналоги мэйнфреймов IBM (ЕС ЭВМ), клоны мини-компьютеров фирмы DEC (СМ ЭВМ). Системы управления на этих этапах имели централизованную структуру, в большинстве случаев не обеспечивая достаточного быстродействия и работы в режиме реального времени. Компьютеры того времени из-за несовершенства элементной базы и программного обеспечения характеризовались низкой

надежностью, что приводило к частым сбоям. Успехи в микроэлектронике, появление микропроцессоров революционизировали в начале 80-х годов технику построения систем управления и открыли третий этап компьютеризации промышленного производства. Микропроцессоры стали входить в состав отдельных средств автоматики и контроля. Цифровая передача данных между отдельными устройствами сделала вычислительную сеть основой построения систем управления. Системы управления технологическим процессом новой структуры, предусматривающей цифровую связь между отдельными устройствами обработки данных, получили название децентрализованных или распределенных АСУ ТП (РАСУ ТП).

С начала 80-х годов ведущие мировые производители средств автоматизации начали выпускать наборы программно-аппаратных средств для построения АСУ ТП. Основными признаками таких наборов является их совместимость, способность функционировать в единой системе, стандартизация интерфейсов, функциональная полнота, позволяющая строить целиком АСУ ТП из средств только данного набора. Такие наборы средств получили название программно-технических комплексов (ПТК) [1].

Начало 90-х годов охарактеризовалось резким качественным скачком в развитии систем управления и совпало с открытием межгосударственных и экономических границ, что дало возможность отечественным специалистам активно использовать в области автоматизации самые передовые компьютерные индустриальные технологии. Это коснулось в первую очередь экспортных отраслей промышленности: предприятий нефтегазодобывающего и перерабатывающего комплекса, металлургии, а также энергетики.

Архитектура современной АСУ ТП (рис. 1) включает четыре уровня.

На нулевом уровне аналоговый интерфейс 4-20мА (0-5мА) заменяется коммуникационной технологией, объединяющей датчики, исполнительные механизмы и контроллеры в единую цифровую сеть - Fieldbus (полевая шина или промышленная сеть). Это позволяет большое количество 2-, 3-, 4- проводных линий связи, идущих от множества датчиков и исполнительных механизмов к каналам ввода-вывода контроллеров, заменить на один кабель. К приборам нижнего уровня по этому кабелю передается также электропитание. Все это дает серьезный ценовой выигрыш. Кроме того, каждое устройство оснащается самостоятельным вычислительным ресурсом и может выполнять функции управления, самонастройки и самодиагностики, что упрощает обслуживание контрольно-измерительных приборов (КИП) и снижает нагрузку на управляющие вычислительные устройства верхних уровней, делает систему более распределенной. В настоящее время отсутствует единый международный стандарт для сетей Fieldbus. Наиболее популярными являются следующие протоколы обмена: в Европе протокол, разработанный фирмой Siemens - Profibus в различных его модификациях, в США - Foundation Fieldbus. Также широко используются такие промышленные шины, как CANopen, LonWorks, Interbus и др. В качестве протокола для сетей на основе простого последовательного порта общепризнан Modbus, разработанный американской фирмой MODICON.

На уровне 1 находятся устройства связи с объектом,

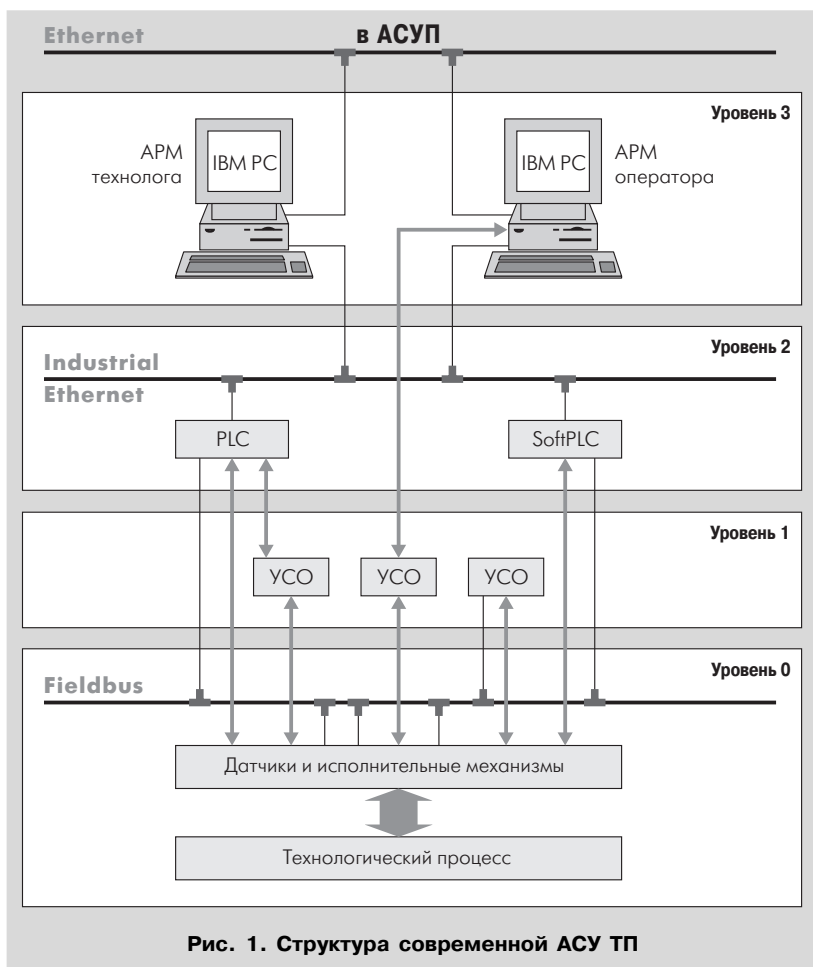


Рис. 1. Структура современной АСУ ТП

которые принимают, выдают на объект группу аналоговых и дискретных сигналов, а также имеют связь через различные адаптеры с Fieldbus, контроллерами и компьютерами. Устройства уровня 1 являются безынициативными, работают под управлением контроллеров или компьютеров и располагаются рядом с объектом управления. Использование этих УСО снижает затраты на монтаж и кабельную продукцию.

На уровне 2 находятся контроллеры PLC (Programmable Logic Controllers) и SoftPLC. Для программирования PLC и SoftPLC Международный электротехнический комитет (МЭК) принял стандарт IEC 1131-3, который описывает пять языков программирования - графических: релейных диаграмм (Ladder Diagrams - LD), функциональных блок-диаграмм (Function Block Diagram - FBD), последовательных функциональных схем (Sequential Function Chart - SFC); текстовых: список инструкций (Instruction List - IL), структурированный текст (Structured Text - ST). Связь между контроллерами и станциями управления верхнего уровня осуществляется по сети Ethernet, выполненной в промышленном варианте (Industrial Ethernet).

На рынке промышленной автоматизации все большим спросом пользуются встраиваемые в персональные компьютеры модули, позволяющие непосредственно к компьютеру подключать датчики и исполнительные механизмы. Это направление получило название "автоматизация на базе промышленных компьютеров" - PC-based Control. Индустриальные компьютеры представляют собой, как правило, программно совместимые с обычными PC машины, но адаптированные для жестких условий эксплуатации - для установки на производстве, в цехах, газокompрессорных станциях и т.д. В качестве устройств сопряжения с объектом управления данные системы комплектуются дополнительными платами (адаптерами) расширения. Для объектов управления, имеющих небольшое число входов-выходов, невысокие требования по надежности и по обеспечению режима реального времени, подход PC-based Control с экономической точки зрения предпочтителен, так как уменьшаются затраты на аппаратные средства.

На уровне 3 располагаются станции в виде IBM PC совместимых промышленных компьютеров, которые обеспечивают диспетчеризацию технологического процесса и реализуют принцип безынициативной автоматизации.

Доминирующей операционной системой для АСУ ТП верхнего уровня является Windows NT. Стандартным механизмом взаимодействия программного обеспечения АСУ ТП признан стандарт OPC (OLE for Process Control), который основан на объектной модели COM/DCOM фирмы Microsoft.

При создании современных АСУ ТП наблюдается мировая интеграция и унификация технических решений. Фирмы-разработчики сосредотачивают свои ресурсы на том, что они умеют делать лучше других, заимствуя лучшие мировые достижения в остальных областях, становясь тем самым системными интеграторами. Основное требование современных систем управления - это открытость системы. Система считается открытой, если для нее определены и описаны используемые форматы данных и процедурный интерфейс, что позволяет подключить к ней "внешние"

независимо разработанные компоненты. Архитектура IBM PC занимает ведущее место в области автоматизации.

Наметившийся в последнее время подъем отечественной промышленности дает шанс оснащать российские предприятия самыми современными компьютерными индустриальными технологиями, перешагнув этапы, которые проходило и на которых остановилось большинство западных предприятий.

Интегрированные системы управления производством

Современная АСУ ТП обязательно должна предусматривать связь с корпоративными системами управления предприятием (АСУП), которые в современной терминологии называются как ERP системы (*Enterprise Resource Planning*) - планирование ресурсов предприятия или как MRP II системы (*Manufacturing Resource Planning*) - планирование ресурсов производства. Системы ERP ориентированы на предприятие в целом, а MRP - на его технологические подразделения (рис. 2).

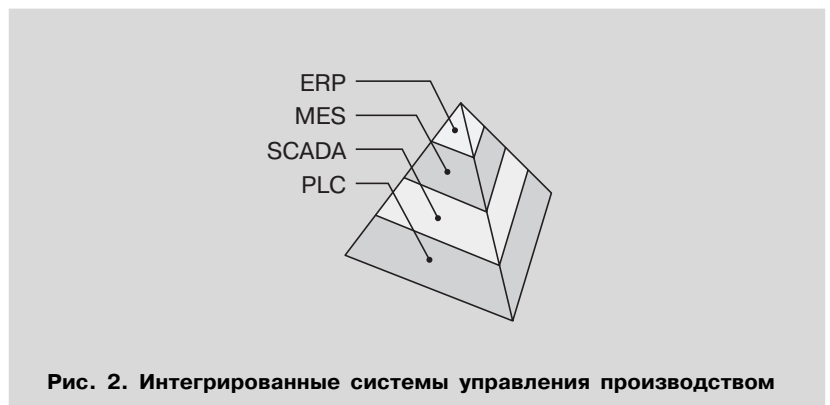


Рис. 2. Интегрированные системы управления производством

Основу программного обеспечения (ПО) уровня 3 составляет SCADA программа (Supervisory Control And Data Acquisition - система сбора данных и оперативного диспетчерского управления), реализующая все основные функции визуализации измеряемой и контролируемой информации, передачи данных и команд системе контроля и управления. Система SCADA состоит из инструментального и исполнительного комплексов. Инструментальный комплекс предназначен для разработки конкретного ПО автоматизированных рабочих мест (АРМ) технолога, оператора, диспетчера и др. Исполнительный комплекс реализует разработанное ПО в определенной операционной среде.

Диспетчерское управление и сбор данных SCADA является основным и в настоящее время остается наиболее перспективным методом автоматизированного управления сложными динамическими системами (процессами) в жизненно важных и критичных с точки зрения безопасности и надежности областях. Именно на принципах диспетчерского управления строятся крупные автоматизированные системы в промышленности и энергетике, на транспорте, в космической и военной областях, в различных государственных структурах.

Примерно за последние 10-15 лет резко возрос интерес

к проблемам построения высокоэффективных и высоконадежных систем диспетчерского управления и сбора данных. С одной стороны, это связано со значительным прогрессом в области вычислительной техники, программного обеспечения и телекоммуникаций, что увеличивает возможности и расширяет сферу применения автоматизированных систем. С другой стороны, развитие информационных технологий, повышение степени автоматизации и перераспределение функций между человеком и аппаратурой обострило проблему взаимодействия человека-оператора с системой управления. Расследование и анализ большинства аварий в авиации, наземном и водном транспорте, промышленности и энергетике, часть из которых привела к катастрофическим последствиям, показали, что, если в 60-х годах ошибка человека являлась первоначальной причиной лишь 20% инцидентов (80%, соответственно, за технологическими неисправностями и отказами), то в 90-х годах доля "человеческого фактора" возросла до 80%, причем, в связи с постоянным совершенствованием технологий и повышением надежности электронного оборудования и машин, доля эта может еще возрасти.

Основной причиной таких тенденций является традиционный подход к построению сложных автоматизированных систем управления, который часто применяется и в настоящее время. Это ориентация в первую очередь на применение новейших технических достижений, стремление повысить степень автоматизации и функциональные возможности системы и, в то же время, недооценка необходимости построения эффективного человеко-машинного интерфейса (HMI - Human-Machine Interface), т.е. интерфейса, ориентированного на пользователя (оператора). Изучение материалов по проблемам построения эффективных и надежных систем диспетчерского управления показало необходимость применения нового подхода при разработке таких систем: "human-centered design" (или top-down, сверху-вниз), т.е. ориентация в первую очередь на человека-оператора (диспетчера) и его задачи, вместо традиционного и повсеместно применявшегося "hardware-centered" (или bottom-up, снизу-вверх), в котором при построении системы основное внимание уделялось выбору и разработке технических средств (оборудования и программного обеспечения).

Система SCADA - это процесс сбора информации реального времени с удаленных точек (объектов) для обработки, анализа и возможного управления удаленными объектами. Требование обработки реального времени обусловлено необходимостью доставки (выдачи) всех необходимых событий (сообщений) и данных на центральный интерфейс оператора (диспетчера).

Выделены пять функций человека-оператора [2] в системе диспетчерского управления как набор вложенных циклов, в которых оператор:

- планирует, какие следующие действия необходимо выполнить;
- обучает (программирует) компьютерную систему на последующие действия;
- отслеживает результаты (полу)автоматической работы системы;
- вмешивается в процесс в случае критических событий,

когда автоматика не может справиться, либо при необходимости подстройки (регулировки) параметров процесса;

- обучается в процессе работы (получает опыт).

Основными особенностями процесса управления в современных диспетчерских системах являются следующие:

- процесс SCADA применяется в системах, в которых обязательно наличие человека (оператора, диспетчера);
- оператор несет, как правило, общую ответственность за управление системой, которая, при нормальных условиях, только изредка требует подстройки параметров для достижения оптимальной производительности;
- активное участие оператора в процессе управления происходит нечасто и в непредсказуемые моменты времени, обычно в случае наступления критических событий (отказы, нештатные ситуации и пр.);
- действия оператора в критических ситуациях могут быть жестко ограничены по времени (несколькими минутами или даже секундами).

Основные функции SCADA-программ в части разработки дисплейного пульта (инструментальный комплекс SCADA) и в части работы пульта в реальном масштабе времени (исполнительный комплекс SCADA) следующие:

- сбор текущей информации от контроллеров или других приборов и устройств, связанных непосредственно или через сеть с пультом оператора;
- первичная (вычислительная и логическая) обработка измерительной информации;
- архивирование и хранение текущей информации и ее дальнейшая, необходимая обработка;
- представление текущей и исторической информации на дисплее (реализация динамизированных мнемосхем, гистограмм, анимационных изображений, таблиц, графиков, трендов, выделение аварийных ситуаций и т. д.);
- печать отчетов и протоколов произвольной формы в заданные моменты времени, показ и запись аварийных ситуаций в моменты их возникновения;
- ввод и передача команд и сообщений оператора в контроллеры и другие устройства системы;
- решение прикладных программ пользователя и их взаимосвязь с текущей измеряемой информацией и управленческими решениями;
- информационные связи с серверами и другими рабочими станциями через разные сетевые структуры.

К SCADA-системам предъявляются следующие основные требования:

- надежность системы (технологическая и функциональная);
- безопасность управления;
- точность обработки и представления данных;
- простота расширения системы.

Основными областями применения систем диспетчерского управления (SCADA-систем) являются:

- управление передачей и распределением электроэнергии;
- промышленное производство;

- производство электроэнергии; водозабор, водоочистка и водораспределение;
- добыча, транспортировка и распределение нефти и газа;
- управление космическими объектами;
- управление на транспорте (все виды транспорта: авиа, метро, железнодорожный, автомобильный, водный);
- телекоммуникации;
- военная область.

В настоящее время в развитых зарубежных странах наблюдается настоящий подъем во внедрении новых и модернизации существующих автоматизированных систем управления в различных отраслях экономики; в подавляющем большинстве случаев эти системы строятся по принципу диспетчерского управления и сбора данных.

В настоящее время на отечественном рынке распространяются более 20 открытых SCADA-систем, отличающихся друг от друга структурой, функциональными, техническими и стоимостными характеристиками, а также методами сопровождения их у потребителей. Основные SCADA-системы фирм, присутствующих на российском рынке, даны в таблице 1. В современных интегрированных системах управления предприятием между SCADA и ERP присутствует промежуточная группа систем, называемая MES (Manufacturing Execution Systems). Она возникла вследствие обособления задач, не относящихся к ранее определенным группам: SCADA и ERP.

К системам MES принято относить приложения, отвечающие:

- за управление производственными и людскими ресурсами в рамках технологического процесса;
- планирование и контроль последовательности операций технологического процесса;
- управление качеством продукции;
- хранение исходных материалов и произведенной продукции по технологическим подразделениям;
- техническое обслуживание производственного оборудования;
- связь систем ERP и SCADA.

Одной из причин возникновения таких систем послужила попытка выделить задачи управления производством на уровне технологического подразделения. Но очень быстро выявились недостатки разделения задач планирования и управления производством на два уровня. Опыт показал, что информационная база этих задач должна быть единой. Клиент-серверная технология позволяет разделить клиентские части задач управления и планирования производства на два уровня: предприятия и цеха. Теперь можно использовать общие серверы базы данных и приложений, а клиентские места распределить по цехам и заводууправлению.

Второй путь возникновения систем MES - снизу, от АСУ ТП. Так произошло отделение тактических задач оперативного управления технологическими процессами от стратегических задач ведения процесса в целом. В частности, в химической, металлургической, пищевой и некоторых других отраслях промышленности можно выделить задачи управления технологическими последовательностями (*batch control*). Их суть - в обеспечении выпуска продукции в

нужном объеме с заданными технологическими характеристиками, с возможностью перехода на новый вид продукции. Отделились и задачи ведения архива значений технологических переменных с возможностью восстановления производственных ситуаций прошедших периодов и анализа нештатных ситуаций. Появились программы обучения технологического персонала и оптимизации ведения технологических процессов.

Таким образом, современные системы управления (рис. 2) строятся по принципу пирамиды и охватывают весь цикл работы предприятия от систем управления нижнего уровня до систем управления предприятия в целом.

Таблица 1

Системы SCADA, представленные на российском рынке

Система	Фирма	Страна	Операционная система
Круг-2000	НПФ "Круг"	Россия, г. Пенза	DOS, Windows NT
TRACE MODE	AdAstra	Россия, г. Москва	DOS, Windows 95/NT
VNS	ИнСАТ	Россия, г. Москва	DOS
Vis-a-Vis	ИнСАТ	Россия, г. Москва	Windows NT
MIK\$Sys	Каф. Автоматики, МИФИ	Россия, г. Москва	DOS, Windows 95/NT
CAPFOH	НБТ-Автоматика	Россия, Москва	Windows 95/NT
СКАТ-М	АО НИИ Центрпрограммсистем	Россия, г. Тверь	DOS
In Touch	Wonderware	США	Windows 95/NT
RealFlex	RealFlex Software	США	QNX
Genesis	Iconics	США	Windows 95/NT
FIX, IFIX	Intellution	США	Windows 95/NT
Sitex	Jade Software	Англия	QNX
Factory Link	United States DATA Co.	США	Windows 95/NT
WinCC	Siemens	Германия	Windows 95/NT
CIMPLICITY HMI	GE FANUC Automation	США	Windows 95/NT
BridgeVIEW	National Instruments	США	Windows 95/NT
WizCon 7 for Windows & Internet	PC Soft nternational	Израиль-США	Windows 95/NT
Citect Tecgnologies	Ci	Австралия	Windows 95/NT
Genie	Advantech	Тайвань	Windows 95/NT
OASyS	Valmet Automation	Финляндия	Windows 95/NT

Обзор промышленных Интернет-ресурсов

Лариса
КОЛЕГОВА

Этим обзором мы начинаем публикацию материалов, рассказывающих о наиболее информативных сайтах и порталах, так или иначе связанных с промышленностью.

Ситуация вокруг нас постоянно меняется и самым оперативным источником получения актуальной информации на сегодняшний день является Интернет. Здесь можно найти не только сведения о необходимом оборудовании и ценах на него, но и о том, как избежать многих ошибок при организации и развитии своего бизнеса. Интернет, как известно, просто кладезь разной полезной информации, и для того, чтобы не тратить драгоценное время на долгие поиски нужных сайтов в сети, мы предлагаем Вашему вниманию несколько вполне достойных порталов.

www.drevesina.com - Портал лесопромышленника. Один из крупных порталов, включающий не только бесплатный каталог предприятий лесопромышленного комплекса, но и весьма обширный информационный раздел - "Вестник ЛПК". Это Интернет-издание, являющееся частью портала лесопромышленника содержит аналитику, статьи, посвященные менеджменту и маркетингу, материалам и технологиям, различным ноу-хау, школам бизнеса, выставкам и многочисленным интервью со специалистами, имеющими отношение к ЛПК, чье мнение по актуальным вопросам и проблемам лесной промышленности может быть интересно всем. Отраслевые новости российского и зарубежных рынков, то, чем "живет" лесная и деревообрабатывающая промышленность, каковы современные технологии, материалы и оборудование будут интересны не только предпринимателям ЛПК, - по ним можно делать определенные прогнозы развития всей лесопромышленной отрасли в целом. Бюро юриста, открытое на сайте даст возможность бесплатно получить индивидуальную юридическую консультацию, а ответы на самые типичные вопросы доступны для всех посетителей ресурса. Обратиться с правовыми вопросами можно и непосредственно к ведущему раздела - юристу Алексею Агрба, президенту Центра защиты прав предпринимателей по электронному адресу: lawbureau@drevesina.com.

Создатели портала стремились к тому, чтобы объединить людей разных профессий, но одной сферы деятельности для обмена оперативной, компетентной и полезной информацией. Все посетители портала приглашаются авторами к дискуссиям по любому вопросу, освещенному в статьях "Вестника ЛПК". Удобная навигация, актуальные новости и статьи, написанные грамотными специалистами - несомненные достоинства данного ресурса.

www.industrialauto.ru - Промышленная автоматизация. Целью создания этого портала также является объединение на единой информационной площадке участников российского рынка, но другого его сегмента - автоматизации производства в различных отраслях промышленности. Важность этого сегмента рынка переоценить трудно - он стремительно развивается теперь и в нашей стране, во многом определяя будущее промышленности. То, что невозможно построить высокоэффективное производство без полной автоматизации и информатизации производственных процессов понятно сегодня любому. Но до интеграции информационных технологий и процессов производства нашей российской действительности путь предстоит не быстрый. И потому удобно каталогизированная информация о зарубежных и отечественных предприятиях, предлагающих весь спектр работ и услуг для автоматизации технологических процессов, будет совсем не лишней для изучения и сопоставления различных по цене и качеству предложений и возможностей дальнейшего развития производства. Обширный каталог систематизирован по разделам "Фирмы", "Оборудование", "Комплексные системы", "Проекты", "Литература". Первый и самый крупный раздел содержит данные о фирмах: производителях и дистрибьюторах оборудования, системных интеграторах и разработчиках ПО, предприятиях, осуществляющих монтаж и пусконаладку, проектировщиках, учебных центрах и центрах ТО и ремонта, научно-исследовательских организациях. Раздел "Оборудование" включает контроллеры, промышленные ПК, устройства коммутации и визуализации, датчики, сетевое оборудование и многое другое. В "Проектах" представлены системы технического контроля для применения в энергетике, связи, химии, космических исследованиях, металлургии, машиностроении, нефтегазодобыче, пищевой промышленности. Ресурс содержит информацию о журналах, книгах, учебниках и справочниках, соответствующих данной тематике, в нем постоянно обновляются рубрики "Обзоры", "Новости", "Семинары и выставки".

www.sciteclibrary.com - Научно-техническая библиотека. Этот ресурс содержит большую массу полезной информации и состоит как бы из двух частей: пассива и актива. В пассиве: разделы, посвященные новостям науки и техники, статьям и публикациям, аналитическим обзорам, энциклопедиям, законам, патентным услугам. Здесь же раздел объявлений и каталог ссылок. Вторая часть - актив, ориентирована

на интересы промышленников и инвесторов, на новые технологии и разработки. Здесь можно ознакомиться с новыми идеями и проектами, новыми изобретениями, авторскими разработками, базами данных технологий, каталогом промышленной продукции. В этой части ресурса содержится информация о самых последних и современных технологических достижениях в области производственных линий, новости с заводов по переработке или выпуску той или иной продукции, перечень интересов инвесторов в новых товарах, материалах, технологиях. В разделе "Выставки-Ярмарки" выставлены товары промышленного и бытового применения, которые можно сразу же и купить.

Для разработчиков новых технологических линий или владельцев частных предприятий, желающих найти инвестора, партнера или продать лицензию, предлагается разместить на сайте свою информацию для установления непосредственных контактов с банками, юридическими или физическими лицами - возможными инвесторами, сотрудничающими с порталом, а также с теми, кто захочет внедрить новую разработку в свое производство. Создатели ресурса обещают юридическую защиту, утверждая, что их компания работает с одной из авторитетнейших международных патентных фирм. И помимо ознакомления с законодательством в области авторской защиты изобретений и полезных моделей, предлагают также, если ваша технология или изобретение окажется перспективным, за свой собственный(!) счет (в обмен на долю патента) помочь запатентовать вашу разработку в США или других странах Запада.

"Главная цель проекта, - декларируют авторы сайта, - это наведение интеллектуальных и экономических мостов между Россией и остальным миром. Главное идеологическое направление сайта - технологии, изобретения, идеи, ноу-хау и другие научные и технические разработки в самых различных областях науки и техники. Самые смелые, самые невообразимые, самые экстравагантные! Может быть, именно эти идеи приведут в итоге к гениальным открытиям, ведь привело же падение яблока к открытию закона всемирного тяготения".

www.hleb.net - Российское хлебопечение.

На этом сайте собрана и систематизирована информация не только о производителях хлеба и хлебобулочных изделий, о поставщиках оборудования для хлебоного производства, но и масса сведений обо всем, что связано с хлебом.

В разделе "История хлебопечения" можно ознакомиться с кратким историческим обзором хлебопекарного дела, историей возникновения и развития хлебопечения на Руси, с народными традициями, отношением русского православия к хлебу, с гастрономическим календарем и другими статьями о хлебе. В разделе, посвященном хлебу, производимому в России, рассказано об основных его видах, лечебных, диетических и наиболее популярных сортах.

На сайте можно получить информацию о хлебопекарных предприятиях Москвы, Санкт-

Петербурга, Московской, Тверской, Рязанской областей. Есть здесь сведения об образовательных заведениях хлебопекарной отрасли России и обществах хлебопеков, имеется раздел "Ингредиенты хлебопечения". В разделе "Рецепты" описаны способы домашнего приготовления хлеба, кваса, тортов, пряников, баранок, а также даны советы по приготовлению хлеба в экстремальных условиях длительных походов, экспедиций. В разделе "Макаронные изделия" можно найти перечень постоянно действующей документации на макаронные изделия разных сортов.

Необходимо отметить, что, несмотря на хороший замысел сайта, пока далеко не все его разделы заполнены информацией, поэтому в описание вошло только реально имеющееся содержимое ресурса.

www.metalfond.ru - Metallургический портал. Название говорит само за себя. Ресурс, ориентированный на всех участников металлургической отрасли - от производителя до потребителя продукции. Каталог и рейтинг металлургических сайтов, ежедневные новости металлургии, мониторинг цен черного проката, самые низкие цены на рынке, биржа труда для металлургов - это далеко не все, что имеется на Металлофонд.ру. В каталоге сайта представлены занимающиеся данной тематикой трейдеры, производители, торговые площадки, металлобазы, журналы, ассоциации, министерства, органы стандартизации, институты и

т.д. В разделе "Аналитика" публикуется мониторинг цен различных регионов России, аналитические статьи и обзоры. Мониторинг проводится на основе цен ведущих операторов рынка металла. В рейтинге металлургических ресурсов - наиболее посещаемые сайты по категориям: Производители, Трейдеры, Информационные ресурсы.

www.equipnet.ru - Оборудование для среднего и малого бизнеса. На этом ресурсе размещена информация о 6054 единицах различного оборудования, включающая в себя описание технических характеристик, технологии производства, фотографии, схемы и ссылки на производителей и поставщиков данного оборудования.

Проект "Оборудование для малого и среднего бизнеса" стартовал в 1997 году как одноименная база данных, а в мае 2000 года был преобразован в вертикальный портал. Он создан в рамках Сети Информационного Обмена Региональных Агентств поддержки предпринимательства - СИОРА, которая имеет статус общероссийской и охватывает в настоящее время 52 региона России. Одной из задач сети СИОРА является обеспечение доступа малым и средним предприятиям к широкому спектру информационных ресурсов с использованием современных информационных технологий.

Здесь представлены 1903 ссылки на сайты производителей и поставщиков оборудования с кратким описанием сайта. В разделе "Аналитика"

имеются рейтинги самых посещаемых видов оборудования, наиболее известных предприятий, перечень самых посещаемых разделов каталога. Наиболее интересный, пожалуй, раздел сайта это - "Статьи", который разбит на две части "Свое дело" и "Технологии". В первой части рассматриваются различные направления бизнеса с точки зрения действующих нормативных документов и системы налогообложения, необходимости лицензирования и сертификации, а также капиталовложений, требований к помещениям, оборудованию и персоналу. Тут приводится информация о ценах на оборудование и сырьё, сведения об их производителях. Кроме того, сюда включены рекомендации опытных специалистов и экспертов.

Во второй части раздела "Статьи" рассматриваются различные технологии в производстве и бизнесе. Обзоры по различным видам оборудования способствуют более точному выбору нужной техники. Здесь же можно ознакомиться с новыми и классическими технологиями, которые помогут открыть или модернизировать производство.

В следующем номере журнала мы продолжим обзорную экскурсию по ресурсам Интернета, посещение которых может принести реальную практическую пользу людям, занятым в различных отраслях промышленности или планирующим открыть свое собственное производство.

Газета "НОВОСТИ ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ"

- новое техническое информационно-аналитическое издание для специалистов в области приводной техники:

- **издается с апреля 2001 г.;**
- **выходит один раз в месяц;**
- **распространяется по подписке в странах СНГ (индекс по каталогу Агентства "Роспечать" 35831), на выставках, адресно;**
- **тираж 10000 экз.;**
- **отличается практической направленностью;**
- **охватывает широкий круг вопросов: электро-, пневмо- гидропривод, элементная база;**
- **постоянные разделы: Сделано в России, Новая продукция, Энергосбережение, Календарь выставок.**

Внимание специалистов предлагаются материалы о проблемах стандартизации и сертификации изделий общемашиностроительного применения, сопоставлении паспортных характеристик с целью правильного выбора редукторов и мотор-редукторов российского и зарубежного производств, современных тенденциях развития приводной техники, новой продукции фирм "SMC Corporation", "Mitsubishi Electric", компании "Триол", НТЦ "Приводная Техника", НТЦ "Механик", СП "Гамем", ООО "ПО ОБЕН", ОАО "Зарем", АО "Мосэлектромаш" и др. Большое внимание уделяется совершенствованию и использованию энергосберегающих систем в городском коммунальном хозяйстве и природоохранным мероприятиям.

Более подробную информацию можно получить в редакции: телефон (095) 956-75-25, факс (095) 786-21-01. Существует электронная версия газеты на сайте: www.privod-news.ru.

Система управления технологическим процессом сушки сосны на базе микропроцессорного контроллера МПР51

ВОРОНКО А.В.,
МЯСОЕДОВ А.Н.,
ТЕТЕРИН Л.А.,
ХИТРОВ Б.В.

Технологический процесс обработки влажной древесины в сушильной камере (СК) состоит из нескольких различных по длительности временных этапов: пропарки древесины, когда ее увлажняют паром до определенной, равномерной по объему влажности, непосредственно сушки с помощью нагретого в паровом калорифере воздуха и, при необходимости, этапа кондиционирования.

На каждом этапе в СК должны поддерживаться определенные значения температурных и влажностных параметров, которые обеспечиваются подачей соответствующего количества пара в калорифер, увлажнитель и необходимым отводом влажного воздуха из СК через отводные каналы, снабженные регулируемыи заслонками.

Особенностью процесса является также и то, что температура и влажность древесины на основном этапе сушки должны изменяться по определенному, различному для разных сортов древесины, временному закону. В таблице приведен один из алгоритмов изменения температур и влажности для сосны.

№ шага	Длительность шага, час	Тсух, С	Тм, С	ΔТ, С	Влажность, %
1	8	75	74	1	исходная
2	26	69	64,5	4,5	60 - 40
3	18	73	67	6	40 - 30
4	26	76	65	11	30 - 20
5	18	79	65	14	20 - 15
6	20	81	62	19	15 - 10
7	12	83	58	25	ниже 10
8	10	90	81	9	кондичия

Вышеописанный характер технологического процесса (надо добавить, что в зависимости от породы древесины общая длительность цикла сушки может достигать 20 суток) предопределяет построение системы управления, которая должна обеспечивать программное изменение технологических параметров с достаточно качественной их стабилизацией на конкретном отрезке времени, так называемом "шаге программы".

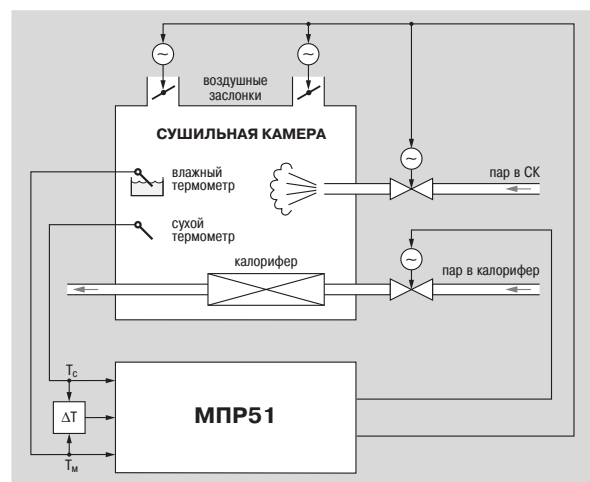
Сушильные камеры данного типа комплектовались системой автоматизации на базе позиционных регуляторов температуры "сухого" и "влажного" термометров, установленных в потоке сушильного агента, циркулирующего внутри камеры (циркуляция обеспечивается принудительно, специальными вентиляторами). Регуляторы были реализованы на электронных автоматических мостах, изменение уставок производилось вручную оператором-технологом по заданному временному графику (см. табл.).

Температура "сухого" термометра стабилизировалась воздействием на расход пара в калорифер, температура "влажного" термометра (или $\Delta T = T_{сух} - T_m$) - изменением положения заслонок в отводящих каналах или (на этапе пропарки) изменением расхода пара, подаваемого в СК. Регулирование ΔT более предпочтительно, т.к. ΔT в большей степени характеризует влажность сушильного агента в СК и за счет поддержания ΔT обеспечивается бездеформационный режим сушки.

Особенностью заложенной системы регулирования и электроавтоматики, предопределенной требованиями технологического процесса, является, во-первых, управление регулятором (ΔT) двумя исполнительными механизмами (клапан подачи пара в СК и воздушные заслонки) и недопустимость одновременного их срабатывания. Это обеспечивается соответствующими блокировками в системе управления исполнительными механизмами. Данная особенность технологической установки определила выбор закона регулирования ΔT .

С целью создания более автоматизированной (точнее автоматической) системы управления технологическим режимом СК предлагается использовать микропроцессорный контроллер МПР51, выпускаемый ПО ОВЕН.

Схема предлагаемой системы управления представлена на рисунке.



МПР51 представляет собой цифровой микропроцессорный контроллер, который реализует 2 независимых программируемых регулятора, причем уставки (задания) и ряд некоторых других параметров этих регуляторов могут ступенчато изменяться на отдельных шагах временной программы. Следовательно, имея заданный технологом график сушки, можно организовать (запрограммировать) стабилизацию технологических параметров сушильной камеры согласно этому графику. Каждый из регуляторов, в свою очередь, может быть запрограммирован на реализацию выбранного закона регулирования (от позиционного до ПИД) и выбранных параметров настройки. Удобный специализированный язык программирования (технологический мнемокод) позволяет его быстро освоить и реализовать поставленные технологом задачи.

Отмеченные выше особенности электроавтоматики сушильной установки (воздействие второго регулятора поочередно на один из двух ИМ) предопределяет использование для этого канала только позиционного закона регулирования (с соответствующе настроенными параметрами). По первому каналу может быть использован любой (позиционный, П, ПИ, ПИД) закон.

Предложенная система управления смонтирована и запрограммирована на СК №6 АО "Сибирская сосна". Проведенные опытно-промышленные испытания показали работоспособность системы, качество регулирования удовлетворяет требованиям технологов и гарантирует реализацию заданного режима сушки. В МПР51 заложено необходимое количество программ, что позволяет легко реализовывать сушку различных пород древесины. Внедрение системы повысило качество стабилизации температурного режима, позволило освободить дежурный персонал от ручной смены уставок и обеспечило автоматическое ведение процесса сушки в выходные и праздничные дни.

Приборы управления фасовочно-упаковочным процессом

Лариса КОЛЕГОВА

Упаковка - это лицо любого товара, его "визитная карточка". Яркая красочная упаковка заметна издалека, она невольно обращает на себя внимание, запоминается, ее хочется взять в руки. Упаковка может не только облагораживать внешний вид изделия, но и обеспечивать сохранность, гигиеничность продукции, продлевать срок ее хранения и служить своеобразной пломбой о невскрытии товара. Несомненно, одна из весьма важных на сегодняшний день функций упаковки и то, что она является носителем товарного знака, торговой марки, по которым продукт становится узнаваемым и, соответственно, лучше продается.

Практически все продукты, которые мы сегодня покупаем в магазинах и на рынках, уже расфасованы и упакованы в пластиковую, картонную или стеклянную тару. Молоко, кефир, соки разливаются в специальные пакеты, а крупы, сахар, макароны, чипсы и другие сыпучие продукты - фасуются в пакеты из прозрачной пленки прямо на производстве. Это очень удобно и для транспортировки, и для дальнейшей продажи.

Для производителей и реализаторов пищевых продуктов упаковка и как процесс, и как изделие зачастую не менее важны, чем сам товар и процесс его производства. Особенно возрастает роль упаковки при насыщении рынка. И в нашей стране, где идеология и техника этого вида деятельности находятся на начальном этапе развития, тем не менее, повсеместно ощущается возросший потребительский спрос на хорошо упакованный и оформленный товар. Соответственно возрастает интерес к различным видам фасующей, дозирующей и упаковочной техники. В последнее время прослеживается четкая тенденция увеличения на рынке доли отечественного упаковочного оборудования, которое, хотя и уступает пока импортному по дизайну и качеству, зато гораздо доступнее для массового производителя пищевой продукции. Многие российские предприятия занялись выпуском автоматических и полуавтоматических линий, производящих достаточно качественную упаковку. Это и Санкт-петербургский "Таурас-Феникс", и московские компании "Мегапак", "Теплоформ", "Промбифит", новгородская "Планета-НМЗ", симферопольское ПО "Крымпродмаш" и многие другие отечественные предприятия, которые предлагают две стратегии упаковки продуктов. Первая базируется на использовании автоматов и полуавтоматов фасовки и упаковки продуктов в готовую (приобретаемую отдельно) пластиковую тару. Вторая реализована в автоматах, которые производят полный технологический цикл обработки упаковочных материалов и продукта, начиная от изготовления тары из рулона пластиковой ленты и заканчивая герметизацией фасованного в эту тару продукта фольгой или пленкой.

Отечественные упаковочные автоматы с полным циклом эффективно могут быть использованы как на крупных и средних молочных и других пищевых комбинатах, так и на малых предприятиях, специализирующихся на фасовке готовой продукции. Особенно это выгодно в случаях, когда необходима быстрая реакция производителя на запросы рынка по дозировке и номенклатуре выпускаемой продукции.

Понятие упаковки включает целый ряд технических процессов, осуществляемых в ходе подготовки производственного продукта (мы говорим в основном о пищевых продуктах) к его реализации в розничной или мелкооптовой торговле. Автоматизация операций по дозированию, заполнению продуктом и окончательной упаковке повышает скорость реализации товара, экономит труд и, в конечном счете, деньги. Поэтому большее распространение на пищевых производствах получили фасовочно-упаковочные установки, которые сами формируют пакеты или емкости из рулона полимерных материалов с помощью объемного, весового или шнекового дозатора заполняют их продуктом, запечатывают покрывным материалом (с

нанесенным рисунком) и выпускают в виде готовых блоков упаковок. Агрегаты могут комплектоваться сменной оснасткой для изготовления упаковок различной емкости и формы из полимерных или комбинированных материалов. Немаловажен тот факт, что в процессе подготовки пищевых, особенно молочных продуктов, в готовую тару необходимо соблюдать требования к чистоте окружающей среды и самой тары, максимально исключив контакт внутренней поверхности с воздухом. После контактного нагрева упаковочного материала при высокой температуре происходит обеззараживание формируемой тары, немедленное закладывание продукта и его герметичное укупоривание.

Такие установки рассчитаны на фасовку и упаковку любых жидких, пастообразных и сыпучих продуктов и обладают достаточно высокой производительностью и низкой энергоемкостью. Их отличает практически безотходный принцип получения упаковок. Система управления в них позволяет осуществить настройку любого механизма в ручном и автоматическом режимах.

Фасовочно-упаковочные автоматы с полным циклом производства упаковок достаточно просты в управлении и обладают возможностью быстрой переналадки на другой вид упаковок.

Существуют дозировочно-фасовочные автоматы, предназначенные для стерильной расфасовки и герметичной упаковки в готовую тару из различных материалов. Стерильность обеспечивается стерилизацией тары и созданием стерильных условий в зоне расфасовки и укупоривания тары. С помощью таких агрегатов можно упаковывать детское питание, лекарственные препараты, напитки, соки и другие, нуждающиеся в стерильности продукты.

Перед процессом формирования пакета или пластиковой емкости полимерная лента нагревается контактным способом теплоэлектронагревателями (ТЭН-ами), а температура ее нагрева регулируется в широком диапазоне в зависимости от применяемых материалов.

Также пользуются большим спросом термоформирующие автоматы для изготовления полимерных контейнеров, термоусадочные аппараты для обтяжки полиэтиленовой пленкой нескольких сгруппированных единиц товара, автоматы для упаковки штучных изделий в пакеты из термосвариваемых пленок или холодносвариваемых материалов. Как и другие виды упаковочного оборудования, все они имеют одну общую особенность - управление процессом нагрева ТЭН-ов в них осуществляется с помощью приборов - терморегуляторов.

Для этих целей применяются различные терморегуляторы, производимые как за рубежом, так и в России. Так как речь идет об отечественном упаковочном оборудовании, то и приборы регулирования для этого оборудования будем рассматривать отечественные. Импортные контроллеры - это, конечно, неплохо, но стоимость их резко повышается и стоимость всего оборудования. Зачастую невозможны как замена, так и ремонт этих приборов из-за отсутствия технической поддержки зарубежного производителя. И по целому ряду этих и других причин, отечественные производители упаковочного оборудования, сравнивая возможности и стоимость импортных и российских приборов, отдают предпочтение последним. Несмотря на усиленное продвижение импорта в журналах, в Интернете, на специализированных выставках, наши приборы прочно укрепляют свои позиции, ведь все решают, как правило, выбор по соотношению: цена - качество - гарантийный сервис.

Терморегуляторы, выпускаемые производственным объединением ОВЕН хорошо известны уже многим производителям упаковочной техники и использующим ее пищеводам, поскольку немалая часть производимого фасовочно-упаковочного оборудования оснащена именно этими приборами.

Как показывает опыт, наиболее часто применяется для управления нагревом в различных видах упаковочных машин микропроцессорный двухканальный регулятор 2ТРМ1. Приборы разных модификаций серии ТРМ, начиная с одноканальных ТРМ1 и заканчи-

вая восьмиканальным ТРМ38 могут обеспечить практически любые ситуации контроля температуры в одной или нескольких точках с диапазоном измерения от -200 до +1600 градусов.

В качестве примеров можно привести московское предприятие "Теплоформ", которая устанавливает терморегуляторы 2ТРМ1 на выпускаемые фасовочно-упаковочные и термоформирующие автоматы, на заварочные, дозаторные и блистерные полуавтоматы, Санкт-петербургский "Таурас-Феникс", оснащающий свои автоматы для фасовки и упаковки жидких и пастообразных продуктов регуляторами ТРМ1, компанию "Арсенал-индустрия", комплектующую производимое многочисленное упаковочное оборудование ПИД-регуляторами ТРМ10 и счетчиками импульсов СИ8 ОВЕН.

Недавно мы побывали на одном из московских предприятий - НПП "Мегапак", производящем термоусадочные аппараты - упаковщики сгруппированных единиц товара. Бутылки, коробки, рулоны, банки, каппы и даже ковры упаковываются на этих машинах в термоусадочную пленку. Обтяжка специальной прочной пленкой вместо укладки в большую картонную коробку гораздо экономней с точки зрения бережения природных ресурсов и выгодней с позиции сокращения расходов на дорогой, но промокаемый картон. Как рассказал директор НПП "Мегапак": нашими аппаратами заинтересовалась даже компания Проктер энд Гэмбл. Вынужденные изыскивать возможности для сокращения внутренних расходов, российские менеджеры всемирно известной компании рассматривают предложение сменить коробочную упаковку на пленку, что не только позволит сэкономить, но и поможет лучше хранить товар, уберечь его от влажности. Многие зарубежные фирмы уже перешли к упаковке в термоусадочную пленку таких крупногабаритных изделий, как телевизоры, стиральные машины и прочей бытовой техники. Пленка выполняет здесь роль не только обычной упаковки, но своеобразного пломбирования.

Принцип действия термоусадочного аппарата заключается в следующем: обернутая пленкой сгруппированная продукция помещается на транспортер туннеля. Усаживание пленки происходит внутри туннеля под действием температуры по мере перемещения транспорта с упаковкой через туннель. Температура в туннеле контролируется на панели управления. При выходе из туннеля упаковка останавливается на приемном столе, где быстро охлаждается с помощью вентиляторов. Система управления аппаратом включает счетчик импульсов и регулятор температуры, контролирующий нагрев ТЭН-а до нужной величины. В качестве терморегулятора здесь тоже применяется прибор ТРМ1.

Традиционно в системах управления фасовочно-упаковочным оборудованием применяются в основном одноканальные или двухканальные двухпозиционные регуляторы, которые управляют процессами по простой логике - включено/выключено в зависимости от значения температуры. Но гораздо целесообразнее использовать для этих целей ПИД-регулятор ТРМ10. Его преимущества состоят в более точном поддержании температуры, поскольку ПИД-регулятор, обладая определенным "интеллектом", учитывает такие параметры, как скорость изменения температуры и инерционность системы. Если при регулировании нагрева прибором ТРМ1 на объекте с большим транспортным запаздыванием поддерживается точность $\pm 10^\circ\text{C}$ и более, то с применением ПИД-регулятора ТРМ10 можно достигнуть точности в $2,5^\circ\text{C}$, а при удачном подборе параметров - менее 1°C .

Терморегуляторы, производимые ПО ОВЕН, используются для комплектации упаковочной техники многими предприятиями по всей России и СНГ. Приборы серии ТРМ сегодня - это уже ставшая известной отечественная торговая марка. Благодаря новейшим технологиям, современной комплектации, системе тестов, поверок и промышленных испытаний эти приборы стали лидерами в своем классе отечественных микропроцессорных устройств.

Как известно, сложность приборов растет вместе с развивающимся в стране производством. В связи с этим замена морально устаревших приборов новыми микропроцессорными устройствами необходима для развития производства и повышения качества конечного продукта.

Регулирование процесса сушки пиломатериалов приборами 2ТРМ1 и УТ24

ГАЛКИН В.П.,

Московский государственный университет леса, доцент, к.т.н., научный руководитель лаборатории СВЧ

Древесину обычно сушат в виде пиломатериалов, то есть досок или заготовок. Камерная сушка пиломатериалов в деревообработке относится к категории наиболее ответственных и дорогих процессов. В зависимости от начальной влажности древесины, породы, размеров сечения и требуемого качества сухих пиломатериалов назначается режим сушки. Под режимом сушки обычно понимают расписание значений температуры и влажности воздуха, агента сушки, циркулирующего через штабель пиломатериалов. Для повышения эффективности процесса и сохранения качества древесины, состояние агента меняется в зависимости от текущей влажности материала. Влажность определяется отношением массы воды в древесине к массе самой древесины и выражается в процентах. Начальная влажность древесины может достигать значений больших 100%. Конечная влажность должна соответствовать эксплуатационным условиям готового изделия и для мебели, например, составляет около 7%.

Разработка режимов сушки связана с решением ряда достаточно сложных динамических задач по определению полей влажности, внутренних напряжений и деформаций.

Содержащуюся в древесине влагу разделяют на связанную (удерживаемую силами физического взаимодействия) и свободную (занимающую полости в строении древесины). Максимальное содержание связанной влаги, при отсутствии свободной, называют пределом насыщения. Для древесины значение указанного предела составляет около 30%. При уменьшении влажности древесины ниже 30%, возникает уменьшение объема, называемое усушкой.

В связи с тем, что сушка сопровождается градиентами влажности, возникающими в массивном материале, а, следовательно, внутренними напряжениями, может снижаться качество древесины. Чтобы гарантировать требуемое качество сухих материалов, необходимо выдерживать режимные значения агента сушки.

Сушильные камеры можно разделить на два основных типа: периодического и непрерывного действия.

Камеры периодического действия предусматривают весь цикл сушки без перемещения материала в камере, а характеристики агента сушки, практически одинаковы по всему объему. Технология сушки в этих камерах предусматривает скачкообразное изменение параметров агента сушки. На рис. 1 приведена диаграмма изменения температуры сухого (t_c) и влажного (t_m) термометров в зависимости от временной (τ) стадии процесса для наиболее сложного процесса сушки:

- начальный прогрев $0 - \tau_1$;
- первая ступень режима сушки $\tau_1 - \tau_2$;
- вторая ступень режима сушки $\tau_2 - \tau_3$;
- промежуточная влаготеплообработка для снятия внутренних напряжений $\tau_3 - \tau_4$;
- третья ступень режима сушки $\tau_4 - \tau_5$;
- конечная влаготеплообработка для снятия внутренних напряжений $\tau_5 - \tau_6$;
- конечная подсушка до требуемой влажности $\tau_6 - \tau_7$.

Продолжительность начального прогрева $0 - \tau_1$ регламентируется температурой в центральных зонах высушиваемого материала. При отсутствии возможности прямого измерения температуры, используют расчетный метод. Для пиломатериалов мягких хвойных пород, температура среды задается режимом начальной обработки. При прогреве пиломатериалов из древесины твердой лиственницы t_c поддерживают на 5°C , а для мягких лиственных пород на 8°C выше температуры первой режимной ступени сушки. Психрометрическую разность $\Delta t = t_c - t_m$ поддерживают на уровне $0,5 - 1,5^\circ\text{C}$.

Параметры агента на трех ступенях сушки, соответственно, $\tau_1 - \tau_2$; $\tau_2 - \tau_3$; $\tau_4 - \tau_5$, регламентируются режимом сушки. На конечной стадии процесса подсушки $\tau_6 - \tau_7$, параметры сушильного агента поддерживают равными третьей ступени сушки. Окончание ступеней сушки и конечной подсушки определяют по влажности материала.

Для снятия или уменьшения остаточных внутренних напряжений, возникающих в древесине при сушке, проводят промежуточную $\tau_3 - \tau_4$ и конечную $\tau_5 - \tau_6$ обработку древесины в среде повышенной температуры и влажности, называемую влаготеплообработкой. Температуру среды поддерживают на 8°C выше температуры предшествующей ступени сушки. Психрометрическая разность при промежуточной обработке составляет $1,5 - 2^\circ\text{C}$, а при конечной обработке $0,5 - 1,0^\circ\text{C}$. Продолжительность влаготеплообработок определяют экспериментально по пробам, силовым секциям, выпиливаемым из досок или по рекомендованной, ориентировочной продолжительности.

Камеры непрерывного действия, относящиеся к второму типу, иногда называют туннельными. Такие камеры рассчитаны на сушку штабелей древесины с различной влажностью. Когда конечная влажность первого, наиболее сухого штабеля достигла требуемого значения, его выкатывают из камеры, все последующие штабели смещают на освобождаемые места, а на место бывшего последнего штабеля, закатывают новый. В соответствии с влажностью древесины, находящейся в камере, принято называть въездной портал камеры мокрым, а выездной сухим. Агент сушки циркулирует последовательно через все штабели и увлажняется за счет влаги испаряемой из древесины. Циркуляция организована таким образом, что наиболее

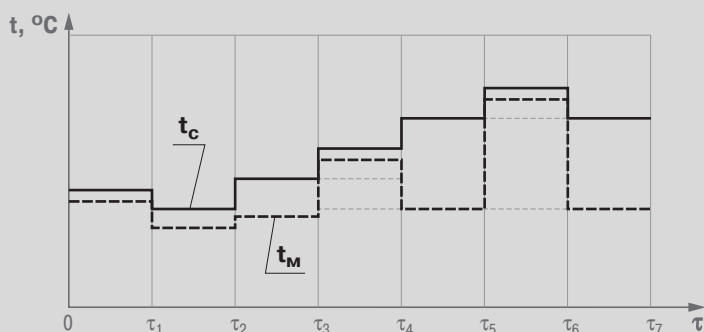


Рис. 1

сухой воздух попадает в первый штабель, а наиболее насыщенный влагой в последний. Параметры агента сушки должны регулироваться, точнее, быть стабильными, на входе в первый штабель. Требуемых параметров агента сушки в последнем штабеле достигают путем настройки камеры, изменяя скорости циркуляции воздуха. Некоторые камеры, предназначенные для наиболее трудно сохнущих пород древесины, дополнительно оснащают регуляторами параметров агента в зоне последнего штабеля.

Разновидностью камер непрерывного действия, являются камеры с позонной циркуляцией. Такие камеры разделены на несколько зон, обычно 5 или 6. В каждой зоне агент сушки циркулирует по замкнутому пространству и имеет свои характеристики. Регулирование параметров агента сушки сводится к поддержанию требуемых характеристик в каждой зоне.

Для нагрева агента сушки используют различные теплообменные аппараты и калориферы. В качестве теплоносителя может применяться пар, вода или электроэнергия.

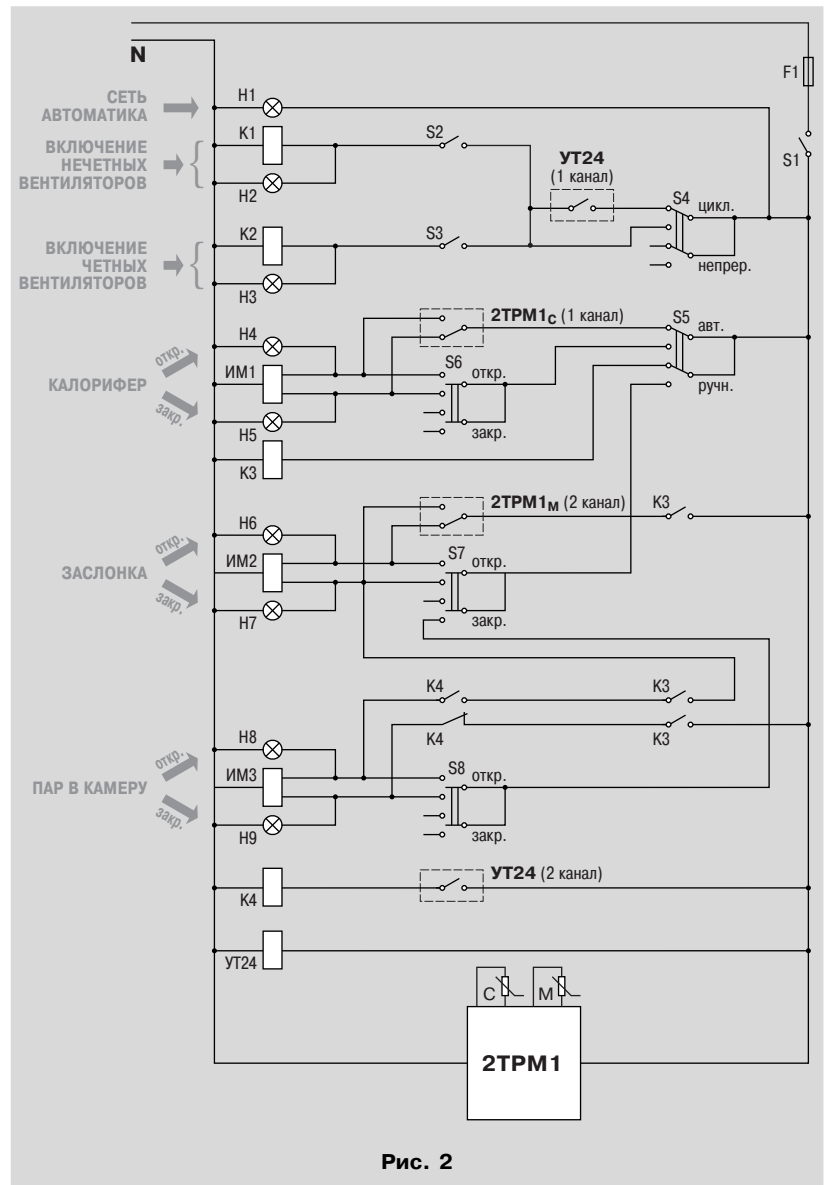
Влажность в камерах увеличивают путем пуска пара или воды в камеру при закрытых вентиляционных каналах. Влажность сушильного агента снижают путем открытия задвижек на вентиляционных каналах. При этом происходит замена части влажного воздуха, удаляемого из камеры, более сухим, поступающим из окружающего пространства.

Сушильные камеры могут оснащаться различными по сложности и удобству эксплуатации электронными приборами. В камерах периодического действия, достаточно использовать двухканальный измеритель-регулятор 2ТРМ1. На рис. 2 приведена схема управления камерой периодического действия. Вентиляционное, тепловое и аэродинамическое оборудование могут работать в автоматическом или ручном режиме. Камера работает на горячей воде или паре в прерывистом или непрерывном режиме. Периодичность работы камеры задается двухканальным реле времени УТ24. Калорифер работает в двухпозиционном режиме, для чего использован один из каналов прибора 2ТРМ1. Сухой канал, управляющий температурой сушильного агента, используется для включения электрических нагревателей или двухпозиционного управления регулирующим клапаном. Влажный канал, для которого удобно использовать разность температур, управляет исполнительными механизмами вентиляционных заслонок и регулирующим клапаном пуска пара в сушильную камеру или запорным электромагнитным клапаном для пуска воды в форсунки. При этом используется двухпозиционный закон регулирования. При снижении влажности агента сушки закрываются вентиляционные задвижки, дается задержка по времени и подается пар в камеру или вода в форсунки. Вода в форсунки подается импульсами, чередующимися с паузой. Один канал реле управляет задержкой пуска пара или воды в сушильную камеру, а второй канал управляет импульсами. С целью экономии энергии увлажнение чередуется с паузой.

Приборы 2ТРМ1 можно использовать в качестве трехпозиционного регулятора для управления запорно-регулирующими клапанами. Клапан будет приводиться в движение, если значения температуры в камере будут отличаться от промежуточного значения между уставками первого и второго каналов. К достоинствам измерителей-регуляторов данного типа следует отнести простоту программирования

и эксплуатации, а также сохранение работоспособности при падениях напряжения питающей сети.

Следует отметить, что сушка лиственницы и твердых пород древесины требует в загрузочном конце камеры высокой влажности агента сушки. Разница между показаниями сухого и влажного термометров составляет всего 1-2°С. При регулировании параметров агента сушки по разнице температур сухого и влажного термометров можно использовать программный задатчик-регулятор МПР51, а для управления камерами непрерывного действия с позонной циркуляцией агента сушки удобно использовать многоканальные измерители-регуляторы ТРМ34 или ТРМ38. Достоинством всех этих приборов является возможность регистрации хода технологического процесса на компьютере по стандартному интерфейсу через адаптер сети АС2. Протоколирование параметров агента сушки в реальном масштабе времени обеспечивает выполнение апостериорного анализа выбранных технологическим режимом, что позволяет устранить возможные нарушения технологии в дальнейшем.



Международные стандарты серии 9000 версии 2000 г.

Продолжение. Начало в № 1.

Галина
ГЕРАСИМОВА

(НТК «Трек»)

В декабре 2000 г. Международная организация по стандартизации (ИСО) опубликовала три новых стандарта серии 9000:

ИСО 9000 "Системы менеджмента качества. Фундаментальные принципы и словарь";

ИСО 9001 "Системы менеджмента качества. Требования";

ИСО 9004 "Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности".

Сам факт официальной публикации означает, что стандарты с этого момента становятся действующими документами. Как упоминалось в предыдущей статье, эти стандарты должны заменить документы 1994 г. Однако, следует сразу же отметить, что "вытеснение" старых стандартов новыми будет весьма продолжительным по времени процессом.

Еще в сентябре 1999 г., технический комитет ТК 176 ИСО - разработчик стандартов серии 9000, совместно с комитетом ИСО по сертификации (КАСКО) выпустили коммюнике, в одном из пунктов которого говорилось о том, что сертификаты, выданные по стандартам ИСО 1994 г., могут применяться в течение трех лет после официальной публикации стандартов версии 2000 г., то есть до 31 декабря 2003 г.

Учитывая рекомендации ИСО, Госстандарт России осенью 2000 г. выступил с обращением к органам сертификации систем качества, в котором отметил, что "сертификация из соответствия стандартам ИСО 9001-9003 версии 1994 г. и ГОСТ Р 9001-9003-96 может проводиться вплоть до 31 декабря 2002 г..." (то есть, чтобы сертификат оставался действительным хотя бы один год).

Такой подход представляется вполне обоснованным, поскольку позволяет органам по сертификации подготовиться к работе на основе новых документов, а организациям, уже имеющим сертификаты, проработать новые стандарты и видоизменить свою систему документации с тем, чтобы приспособить ее к новым требованиям.

Как видно уже из названия стандартов, новая серия ИСО 9000 изменилась по своей структуре. Если раньше терминологический

стандарт ИСО 8402:1994 "Управление качеством и обеспечение качества - словарь" стоял особняком, то теперь терминологический стандарт входит в общую серию. Кроме того, он из узко специального документа по терминологии превратился в документ более широкого профиля. Терминам и определениям, приводимым в этом стандарте, предшествует описание принципов менеджмента качества и основных направлений деятельности в области качества. Сами термины, помимо определений, сопровождаются схемами, в которых прорисовываются взаимосвязи между основными понятиями данной области.

Восемь принципов менеджмента качества, предназначенные служить ориентирами для высших руководителей предприятий, декларируются в этом стандарте:

а) Фокус на потребителя (*Customer focus*). Организации зависят от своих потребителей (заказчиков), и, следовательно, должны понимать их текущие и будущие потребности, должны отвечать требованиям потребителей (заказчиков) и стремиться превзойти их ожидания.

б) Лидерство (*Leadership*). Руководители устанавливают единство цели и направления деятельности организации. Они должны создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут целиком включиться в достижение целей организации.

в) Вовлечение работников (*Involvement of people*). Работники всех уровней - суть организации, и их полное вовлечение в достижение целей дает возможность использовать их способности в интересах организации.

г) Процессный подход (*Process approach*). Желаемый результат достигается более экономично, когда работами и связанными с ними ресурсами управляют как процессами.

д) Системный подход к управлению (*System approach to management*). Идентификация, понимание взаимосвязанных процессов и управление ими как системой вносят вклад в эффективность и экономичность достижения поставленных целей.

е) Непрерывное совершенствование (*Continual improvement*). Постоянное

совершенствование функционирования организации в целом должно быть постоянной целью (задачей) организации.

ж) Подход к принятию решений на основе фактов (*Factual approach to decision making*). Эффективные решения базируются на анализе данных и информации.

з) Взаимовыгодные отношения с поставщиками (*Mutually beneficial supplier relationships*). Организация и ее поставщики находятся во взаимозависимых и взаимовыгодных отношениях, которые усиливают способность обеих сторон создавать ценности" [1].

Перечисленные восемь принципов положены в основу семейства стандартов ИСО 9000.

Два другие стандарта, упомянутые выше, разрабатывались "как согласованная пара стандартов на системы менеджмента качества и спроектированы таким образом, чтобы дополнять друг друга, но могут применяться и раздельно. Хотя эти стандарты имеют различные сферы действия, структуры их построения аналогичны, что позволяет облегчить их применение как согласованной пары.

В ИСО 9001 устанавливаются требования к системе менеджмента качества, которые могут использоваться организациями как для внутренних целей, так и для сертификации или контрактных целей... ИСО 9004 служит руководством по более широкому диапазону задач систем менеджмента качества, чем ИСО 9001, в частности, руководством в отношении постоянного улучшения характеристик деятельности организации в целом, ее эффективности, а также экономичности. ИСО 9004 рекомендуется как руководство тем организациям, которые хотят идти дальше требований ИСО 9001 в стремлении к совершенствованию. Однако, он не предназначен для использования при сертификации или в контрактах" [2].

Иными словами, те организации, которые ставят своей единственной целью получение сертификата соответствия ИСО 9001, должны выстраивать свою систему качества в соответствии с требованиями этого стандарта. Тем же организациям, которые ставят перед собой долгосрочные задачи постоянного совершенствования своей деятельности, полезно воспользоваться положениями стандарта ИСО 9004.

Как сказано в цитате, оба стандарта построены аналогичным образом, то есть основные разделы стандартов имеют одинаковые названия, но материал в них излагается с различной степенью полноты. Тезисы ИСО 9001 формулируются лаконично

но, по принципу "необходимо и достаточно". В стандарте же 9004 те же темы раскрываются более полно. Оба стандарта содержат восемь основных разделов:

1. Область распространения.
2. Нормативные ссылки.
3. Термины и определения.
4. Система менеджмента качества.
5. Ответственность руководства (управленцев).
6. Управление ресурсами.
7. Процесс создания продукции.
8. Измерения, анализ и улучшения.

В стандартах отразились все современные тенденции в области качества и, в первую очередь, необходимость процессного подхода и учета потребностей и ожиданий всех заинтересованных сторон. Согласно ИСО 9004 под заинтересованными сторонами понимаются: "потребители и конечные пользователи; сотрудники организации; собственники/инвесторы (например, акционеры, отдельные лица или группы, в том числе публичный сектор, которые конкретно заинтересованы в деятельности организации); поставщики и партнеры; общество в рамках объединений и публики, на которые может повлиять организация или ее продукция" [3].

Процессный подход в стандарте ИСО 9001 описывается так: "Чтобы функционировать эффективно, организация должна выявлять многочисленные взаимосвязанные работы (виды деятельности - *activities*) и управлять ими. Работа, в которой используются ресурсы и которой управляют так, чтобы входные воздействия трансформировались в выходные результаты, может считаться процессом. Часто выход одного

процесса непосредственно формирует вход для другого процесса.

Применение системы процессов в рамках организации, наряду с выявлением взаимосвязей этих процессов, а также управление ими может рассматриваться как процессный подход" [2].

Надо сказать, что ТК 176 выпустил в 1997 г. стандарт ИСО 10006 "Руководство качеством при управлении проектами", где уже делалась попытка всесторонне описать процессный подход. Слово "проект" (*project*) в контексте данного стандарта имеет весьма широкий смысл - от проекта подготовки, например, телевизионной передачи до проектов создания крупных изделий техники. Представляется, что нашим предприятиям, осваивающим новые документы ИСО двухтысячного года, полезно познакомиться и с этим стандартом, поскольку в нем более обстоятельно рассматриваются процессы и subprocessы, формирующие систему качества [4].

В связи с выходом новых стандартов перед предприятиями, уже имеющими действующие системы качества, неминуемо встает вопрос модификации документов в целях приспособления их к новым требованиям. В стандарте ИСО 9000 содержится пункт, в котором перечисляются типы документов, используемых в системах менеджмента качества. К таковым относятся:

а) документы, предоставляющие состоятельную информацию, как для внутреннего применения, так и внешнего, о системе менеджмента качества. Такими документами считаются руководства по качеству (*quality manuals*);

б) документы, в которых описывается, как система менеджмента качества

используется в конкретной продукции, проекте или контракте. Такими документами считаются планы качества (*quality plans*);

в) документы, устанавливающие требования. Такими документами считаются технические условия (или спецификации - *specifications*);

г) документы, содержащие рекомендации или предложения. Такими документами считаются методики (*guidelines*);

д) документы, предоставляющие информацию о том, как последовательно выполнять работы или процессы. Такие документы могут включать документированные процедуры, рабочие инструкции и чертежи;

е) документы, предоставляющие объективные свидетельства о выполнении работ или о достигнутых результатах. Такими документами считаются протоколы (записи - *records*)" [1].

Как видно из приведенного текста типы документов остаются прежними, однако их структура должна будет претерпеть изменения, чтобы соответствовать изменившемуся стандарту ИСО 9001, который теперь остается единственным документом, используемым при сертификации.

Источники:

1. ИСО 9000:2000. Quality management systems - Fundamentals and vocabulary.
2. ИСО 9001:2000. Quality management systems - Requirements.
3. ИСО 9004:2000. Quality management systems - Guidelines for performance improvements.
4. ИСО 10006:1997. Руководство качеством при управлении проектами. - перевод с англ., М.: НТК "Трек", 1999 г.

Уважаемые господа!

Редакция журнала «Автоматизация и Производство» предлагает Вам размещение информационно-рекламных материалов Вашей компании на страницах нашего издания, реальный тираж которого - 20 000 экз.

Рекламная статья:

1 полоса (1 страница) \$250 2 полосы (2 страницы) \$350

Рекламный модуль:

1 полоса \$400 1/2 полосы \$250 1/4 полосы \$150
 обложка 2-я и 3-я: 1 полоса \$1000

А также предлагаем вкладку Вашей рекламной листовки в журнал и распространение вместе с ним. Номера журнала с Вашим участием могут быть разосланы по заказанным Вами адресам.

Будем рады сотрудничеству с Вами!

Редакция журнала приглашает к авторскому участию всех, кто может поделиться опытом эксплуатации контрольно-измерительных приборов и различных АСУТП (на гонорарной основе).

Приглашаем авторов для написания обзорных статей.

Вопросы и ответы

На вопросы, присланные по электронной почте,

отвечает инженер группы технической поддержки

Александр ГРАФОВ

Вопрос 1: *Опишите, пожалуйста, рекомендации по настройке ТРМ12 и ТРМ32 (канал ГВС), если они управляют МЭО. МЭО управляет паровым клапаном на скоростном бойлере ГВС. Проблема состоит в том, что трудно избавиться от инерционности при больших перепадах разбора воды, вследствие чего возникают большие колебания вокруг уставки. Это приводит к перегреву бойлера.*

Устьянцев Андрей, наладчик КИПиА ОАО "Петмол"

Ответ: Необходимо правильно установить параметры программирования, влияющие на инерционность системы:

1. Если приборы имеют параметр "длительность периода следования управляющих импульсов" (новый ТРМ12), то он должен быть минимальным.

2. В других случаях (старые ТРМ12 или ТРМ32) этого параметра нет, поэтому влиять на процесс можно только с помощью параметра "S". Суть данного параметра заключается в следующем. Как известно, приборы ранних модификаций ТРМ12 и все ТРМ32 имеют фиксированный период следования управляющих импульсов, равный 4 секундам. На каждом периоде приборы осуществляют замыкание выходных реле на рассчитанное ПИД-регулятором время, меньшее или равное 4 сек. Если "S" равен 1, то прибор, рассчитав очередную длительность импульса и отработав ее, через 4 секунды снова приступит к расчету, т.е. каждый последующий импульс будет отличаться от предыдущего. В случае, если "S" равно 2 или больше, то прибор, рассчитав необходимый импульс, повторит его два или заданное в параметре количество раз в течение равного «S» количества периодов следования. Таким образом, можно косвенно управлять инерционностью прибора.

3. На инерционность влияет также интегральная составляющая t_i . При увеличении ее растет период колебаний регулируемого параметра, а при уменьшении - увеличивается амплитуда этих колебаний.

Вопрос №2: *Мы используем прибор ТРМ10-Ц2.ТС в установке покрытий кондитерских изделий шоколадом. Коммутация нагревателей ванны с шоколадом (мощность 2,5 кВт) осуществляется электромагнитным пускателем типа ПМЛ1011. Управление обмоткой пускателя осуществляется контактами ТРМ10. Допустимо ли такое применение прибора? При настройке параметров прибора ТРМ10 мы не смогли изменить частоту ШИМа, который составляет около 4 секунд. От такого частого замыкания-размыкания контакты пускателя очень быстро выйдут из строя.*

Прошу дать рекомендации по выбору параметров прибора ТРМ10-Ц2.ТС для обеспечения времени включений-выключений нагревателей 10-12 минут и возможности плавного выхода на рабочую температуру.

Стулов Н.А.

Ответ: Использовать наши реле для управления катушкой пускателя не только можно, но и наиболее целесообразно.

Естественно, хочется порекомендовать новые приборы, как более гибкие и логичные при настройке, а, следовательно, более точные в регулировании.

Как определить, новая или старая модификация перед вами, и какими возможностями по настройке периода регулирования она обладает?

Если период регулирования на вашем приборе ТРМ10 составляет около 4 сек., то это может означать следующее:

1. Прибор старой модификации, в его программе отсутствует параметр "период следования управляющих импульсов", и влиять на него можно только косвенно - изменяя коэффициент "S".

2. Прибор новый, указанный параметр в нем присутствует и имеет заводское значение 4 сек. Вы имеете возможность войти в режим программирования внутренних уставок и изменить указанный параметр в пределах от 1 до 99 сек.

3. При регулировании влиять на инерционность системы можно с помощью интегральной составляющей. При увеличении данного параметра колебания температуры уменьшаются, а их период увеличивается, что с одной стороны положительно влияет на точность, а с другой - увеличивает время выхода на уставку. Нужно отметить, что в ранних модификациях ТРМ10 этот коэффициент являлся константой, равной 6. Новые приборы позволяют ее изменять прямо из верхнего уровня программирования (программирования уставки).

4. Новые приборы обладают еще одним преимуществом - дополнительным реле, управляемым встроенным в схему логическим устройством сравнения, работающим по принципу двухпозиционного регулятора. Это устройство может быть использовано как для сигнализации о выходе за критические значения температур, так и для подключения "разгонной" группы ТЭНов.

Вопрос №3: *Мы хотели бы приобрести расходомеры пара (перегретый пар до 300°C). Нас интересует возможность работы расходомера РМ1 с токовыми сигналами 0-5, 4-20 мА, так как датчики с индуктивным выходом являются устаревшими и сняты с производства.*

Коллектив КИПиА ОАО "Самарский жиркомбинат"

Ответ: РМ1 может работать с любыми унифицированными токовыми сигналами.

Вопрос №4: *Просьба ответить на вопросы, связанные с приобретением приборов УКТ38, датчиков ТСМ и адаптера сети АС2:*

1) *Каким проводом или кабелем (марка, тип) должны соединяться датчики типа ТСМ с прибором УКТ38?*

2) *Каким проводом или кабелем (марка, тип) должен осуществляться монтаж линии связи прибора УКТ38 с адаптером сети АС2 (длина линии до 1000 м), если линия связи будет проходить вне помещений.*

3) *Какой должна быть конфигурация системного блока ЭВМ под ваше программное обеспечение:*

а) *М/б, CPU, ОЗУ, HDD, CD-ROM и т.д.*

б) *какое программное обеспечение должно быть установлено?*

4) *Возможно ли подключение трех адаптеров сети АС2 к одному системному блоку ЭВМ при наличии трех последовательных портов на материнской плате или же для подключения каждого адаптера необходим отдельный системный блок ЭВМ?*

5) *На каких условиях поставляется программное обеспечение для работы прибора и с какой операционной системой оно работает?*

"Кубань-тепло"

Ответ:

1. Кабель, соединяющий резистивные датчики, должен быть трехпроводным (например, МКШ) и желательно экранированным (МКЭШ). Сечение может быть любым (от 0,35 до 0,75).

2. Соединение прибора с адаптером сети производится любым двухпроводным кабелем. Т.к. связь прибора с адаптером АС2 осуществляется токовой петлей (10 В), в принципе, желательно не использовать витую пару, в связи с возможностью появления наводок.

Также как и линию "датчик-прибор", линию "прибор-адаптер" желательно экранировать.

3. Конфигурация ПК может быть минимальной. Программа создана под DOS, занимает около 200 kb, плюс накапливающиеся в текстовом виде числовые данные. Нужно: ОЗУ от 4 Mb, винт хоть 40 Mb, CD-ROM не требуется. Для работы в Windows необходимо приобрести SCADA-пакет OWEN PROCESS MANAGER (OPM).

4. К АС2 можно подключить до 8 приборов. Один АС2 занимает один COM-порт. Программа поддерживает до 2-х АС2, т.е. до 16 приборов. Для работы с большим количеством приборов потребуются SCADA-пакет OWEN PROCESS MANAGER (OPM).

5. Программное обеспечение к АС2 для работы под DOS входит в комплект адаптера и прилагается в виде дискеты.

Вопрос №5: *Наше предприятие заинтересовано в приобретении измерителя-регулятора температуры. С его помощью мы бы хотели автоматизировать процесс поддержания парафина в жидком виде в резервуаре, подогреваемом паром через паровую рубашку при рабочей температуре +60°C. Порекомендуйте модель регулятора, тип термодатчика и электроклапана.*

Ответ: Для решения вашей задачи подойдет прибор ТРМ12 - ПИД-регулятор, предназначенный для управления клапаном. В качестве датчика можно использовать как термопару ТХК (от -50° до +600°), так и термосопротивление ТСМ 50/100 М (медное 50/100 Ом при 0°). Подойдет и клапан КЗР, который тоже можно приобрести у нас.

Вопрос №6: Мы являемся постоянными покупателями продукции ОВЕН через СПБ "Элефант+", на руках есть каталог, где нашли датчик ЕДП-30М-NS-Р-ЕО, применяемый для сыпучих токопроводящих материалов. Подойдет ли данный тип для контроля уровня древесных опилок и щепы.

Терентьев Владимир Николаевич,
коммерческий менеджер ООО "Акон"

Ответ: ЕДП-30М-NS-Р-ЕО совместно с прибором САУ-МТЕ действительно подходит для регулировки уровня древесных опилок и щепы. Подробнее смотрите на нашем сайте <http://www.owen.ru/tech/index.html#1>.

Вопрос №7: В прайс-листе УТ1-РiС называется одноканальным, а по описанию в нем два канала. Чему верить?

В случае пропадания питания таймер не сбивается и программа продолжает работать в реальном времени?

Назаров В.В.

Ответ: Прибор действительно является двухканальным, т.е. он имеет два независимых логических устройства, программируемых отдельно, под разными паролями, выполняющих каждый свои команды. У каждого логического устройства имеется свое реле для управления внешними нагрузками.

Программа после пропадания питания не сбивается. Прибор обладает энергонезависимой памятью, и в нем установлена батарея для питания встроенных часов реального времени. После пропадания и последующего возобновления питания сети прибор продолжает работать по встроенным часам.

Вопрос №8: Подскажите, как сварить между собой термозлектроды ТХА (ТХК).

Ответ: Сварка производится аргоном.

Вопрос №9: Мы планируем дальнейшее развитие сети на базе приборов УКТ38 и АС2. Нам необходимо установить более 40 таких приборов, поэтому хотели бы узнать, планируется ли обновление программ для этих устройств.

Петр Сергеевич Яковлев, зам. главного метеоролога ХИМПРОМ.

Ответ: Можем порекомендовать для этих целей новый восьмиканальный измеритель-регулятор ТРМ138, который должен заменить давно выпускаемые восьмиканальные устройства контроля типа УКТ38, ТРМ34, ТРМ38. Дело в том, что данный прибор имеет RS485, который в отличие от RS232, позволяет подключать к одному стандартному адаптеру, выпускаемому разными иностранными производителями, свыше двухсот наших приборов. В ближайшее время и АС2 научится понимать RS485. На этот же интерфейс наша фирма вскоре переведет все остальные выпускаемые модификации измерителей-регуляторов (одно- и двухканальных), счетчиков и таймеров.

Вопрос №10: Изучив ОБА паспорта на ТРМ10 (старый и новый) так и не нашел КАК ИЗМЕНИТЬ ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ результата измерения? 4 сек очень много. Функции регулятора мне не нужны.

Прибор работает с датчиком давления, имеющим токовый выход 4-20мА. Давление не температура - может меняться быстро. Как заставить измерять быстрее (1 сек и меньше)?

С уважением, Рассмагин Игорь Константинович

Ответ: Уважаемый Игорь Константинович! Меньше 1 сек на новых версиях сделать все равно нельзя, а в новом паспорте, на странице 35 (блок-схема программирования прибора) есть понятие "длительность периода следования управляющих импульсов". Эта величина напрямую связана с тем, что Вам необходимо.

Вопрос №11: Как правильно называется цифро-аналоговый преобразователь для работы с управляющим выходом 4-20 мА, который в одной документации указан как ПР-01, а в другой ПР-0? Диапазон сигнала на выходе ЦАП 0...2 или 4...20мА?

В документации указано, что исполнение корпусов регуляторов Щ1 - IP54, а Щ2 - IP20. Можно ли для исполнения Щ2", более предпочтительного для нас, сказать, что передняя панель имеет другое, более защищенное исполнение? Имеется ли возможность изменить тип подключенных к регулятору датчиков? Например, подключить термосопротивления к регулятору, предназначенному для работы с токовыми датчиками? Возможно ли универсальное исполнение регулятора для токовых датчиков и термосопротивлений? Возможна ли индикация входного сигнала в единицах измерений, отличных от градусов (например, индцировать объем жидкости в емкости в гектолитрах; объем измеряется датчиком давления с токовым выходом 4...20 мА)?

Лушин О.В., инженер-программист ЗАО "Ивановская пивоваренная компания"

Ответ: Старые приборы ТРМ10 действительно комплектовались платами расширения ПР-01 (наличие только RS232) и ПР-02 (наличие RS232, тока регистрации и тока управления 0(4)-20 или 0-5 мА по заказу клиента). Теперь выпускаются новые ТРМ10, которые выполняются с токовым выходом 4-20 мА.

Корпус Щ1 имеет степень защиты IP54, его крышка находится со стороны клеммника, а с лицевой стороны он выполнен единым целым. У корпуса Щ2 степень защиты - IP20. Щ2 собирается с лицевой стороны и поэтому прибор имеет меньшую степень защиты.

Приборы ТРМ10 с определенной входной модификацией работают только с предназначенными для них термозлектрическими преобразователями, поэтому нельзя подключить термосопротивления к прибору, рассчитанному на датчики с унифицированным токовым сигналом. Если вы используете датчики с токовым выходом, то на цифровое табло можете вывести измеряемое значение в любых удобных для вас единицах. При программировании прибора указывается индцируемое значение для минимального уровня сигнала и диапазон значений до максимального.

Вопрос №12: Здравствуйте, уважаемый Александр Юрьевич! Готовлю к выпуску каталог и в связи с этим у меня несколько вопросов к Вам. Приборы ТРМ12 и ТРМ10 (тот, который с дополнительным компаратором):

1. Могут ли иметь платы расширения?
2. Какие из модификаций (А или Б) могут их иметь?
3. С какими типами входов выпускаются эти приборы сейчас и с какими будут выпускаться в ближайшие полгода.
4. В схеме подключения МНС1 к трехфазной цепи присутствует нейтральный провод. Возможно ли включение прибора без подключения к нейтралу. (Например, при соединении источника с нагрузкой по схеме треугольник-треугольник)?

С уважением, Вильданов Руслан

Ответ: ПО ОВЕН выпустило несколько поколений ПИД-регуляторов. В ранних модификациях параметры регулировки отличались от тех, что используются в новых ТРМ10 и ТРМ12, а модификаций типа "А" и "Б" вообще не было. При создании новых приборов были учтены недостатки предыдущих версий.

Так, например, изменены параметры настройки регулирования. Теперь можно подбирать как дифференциальную, так и интегральную составляющие. В старых приборах интегральная составляющая не регулировалась, т.е. была заложена константа.

Взамен коэффициенту усиления введена зона пропорциональности, а в ТРМ12 также введена новая величина - зона нечувствительности. Теперь можно также регулировать длительность периода следования управляющих импульсов. Все это позволило упростить процесс настройки.

Резюме: платы расширения устанавливаются только на ранних приборах и только в корпусе "Щ". Эти приборы не имели деления на "А" и "Б".

Существует еще ряд отличий новых и старых приборов, о которых можно узнать в нашем журнале из статьи Ильи Новикова о новых ПИД-регуляторах.

ТРМ10Б (ТРМ12Б) отличаются от ТРМ10А (ТРМ12А) возможностью подключения активных датчиков с унифицированным сигналом 0-5/0-20/4-20мА или 0-1В (модификации "АТ" и "АН"), наличием встроенного источника постоянного тока для их питания и могут исполняться с токовым выходом 4-20мА (только ТРМ10 в модификациях "И").

ТРМ10 и ТРМ12 выпускаются с резистивными (ТСМ/ТСП-50/100М - "ТС"), терморезистивными (ТХК, ТХА - "ТП1", ТЖК, НН - "ТП2", ТПП(С), ТПП(Р) - "ТПП") и токовыми (0-20, 4-20, 0-5мА - "АТ") входами, а также работают с сигналом 0-1В ("АН"):

Выходы ТРМ10 могут быть: релейные, ключевые, симисторные, трехфазные с тремя симисторами, но без компаратора, с токовым выходом, при этом компаратор всегда релейный. ВУ для ТРМ12: релейные, ключевые, симисторные.

На вопрос о МНС1 можно ответить, что включение прибора без подключения к нейтралу невозможно.

Да, я хочу бесплатно получать “АиП”!

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



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

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

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

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

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

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

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

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

ДА

НЕТ

Если “ДА”, то какие именно _____

Благодарим Вас за время, которое Вы нам уделите

Наш адрес: 109456, Москва, 1-й Вешняковский пр-д, д. 2, ПО ОВЕН, редакция “АиП”
Тел: (095) 171-0921, 174-8940 Факс: (095) 171-8089
E-mail: glan@glasnet.ru **www.owen.ru**