

МЕТАКОН-1725/1745 – новое семейство многоканальных контроллеров технологических процессов



Функциональные возможности многоканальных контроллеров технологических процессов МЕТАКОН-1725/1745 фирмы «КонтрАвт» поистине впечатляют. Данная статья помогает разработчикам разобраться во всем многообразии их функций и сделать правильный выбор.

НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород

Журнал «ИСУП» в своих публикациях уже знакомил читателей с контроллерами технологических процессов МЕТАКОН новой серии 1000, выпускаемыми НПФ «КонтрАвт».

В частности, во втором номере за 2011 год, в статье, посвященной многофункциональному контроллеру технологических процессов МЕТАКОН-1205, отмечалось, что современные приборы настолько функционально насыщены, что перед разработчиками систем встает непростая задача выбора подходящего контроллера. Описанию трех более простых вариантов прибора МЕТАКОН-1205 – измерителя МЕТАКОН-1005, нормирующего преобразователя МЕТАКОН-1015 и простейшего позиционного регулятора МЕТАКОН-1105 – был посвящен материал в 6-м номере журнала «ИСУП» за 2012 год.

Сейчас мы хотим рассказать о новых многоканальных контроллерах технологических процессов МЕТАКОН-1725 и МЕТАКОН-1745, причем, как и в предыдущих статьях, основное внимание мы уделим тем возможностям, которые предоставляют контроллеры поль-

зователям, а также задачам, которые способны решать эти приборы.

Приборы МЕТАКОН-1725 и МЕТАКОН-1745 имеют схожие функциональные возможности и структуры, основное отличие в том, что МЕТАКОН-1725 обрабатывает два входных аналоговых сигнала, а МЕТАКОН-1745 – четыре. Поэтому речь пойдет в основном о контроллере МЕТАКОН-1725, а там, где это необходимо, мы будем давать соответствующие пояснения относительно устройства МЕТАКОН-1745.

Внешний вид прибора МЕТАКОН-1725, его передней панели, расположение органов индикации и управления можно рассмотреть

на рис. 1. Конструктивно контроллеры МЕТАКОН-1725/1745 предназначены для щитового монтажа, передняя панель имеет размеры 48 × 96 мм, монтажная глубина составляет 120 мм. Внешние подключения осуществляются с помощью разъемных клеммных соединителей. Это облегчает монтаж, обслуживание и замену приборов.

Функциональные структуры трех модификаций двухканального контроллера МЕТАКОН-1725 представлены на рис. 5–7.

Измерение сигналов

Приборы имеют универсальные входы (МЕТАКОН-1725 – 2 входа и МЕТАКОН-1745 – 4 входа),



Рис. 1. Внешний вид контроллера МЕТАКОН-1725

Таблица 1. Способы обработки сигналов в блоке преобразования F

№	Функция преобразования	Описание
1	$Y1 = X1$	Прямая трансляция (сигнал одноименный)
2	$Y1 = X2$	Перекрестная трансляция (сигнал парный)
3	$Y1 = X1 - X2$	Отклонение одноименного от парного сигнала
4	$Y1 = X2 - X1$	Отклонение парного от одноименного сигнала
5	$Y1 = (X1 + X2)/2$	Среднее значение сигналов X1 и X2
6	$Y1 = X1 - (X1 + X2)/2$	Отклонение одноименного от среднего
7	$Y1 = X2 - (X1 + X2)/2$	Отклонение парного от среднего
8	$Y1 = G (X1 - \text{сухой}; X2 - \text{влажный})$	Относительная влажность психрометрическим методом. Всегда считается, что вход X1 – сухой, X2 – влажный
9	$Y1 = d X1/dt$	Скорость изменения одноименного сигнала
10	$Y1 = d X2/dt$	Скорость изменения парного сигнала
11	-	Прочие преобразования по заказу потребителя

которые позволяют подключать температурные датчики (12 типов термопар и 5 типов термометров сопротивления), также с их помощью контроллеры воспринимают унифицированные сигналы тока и напряжения. Это позволяет измерять как температуру, так и другие технологические параметры, если датчики имеют унифицированные выходные сигналы. Естественно, в приборах осуществляется линеаризация номинальных статических характеристик термопреобразователей, возможно масштабирование линейных унифицированных сигналов. В числе датчиков, с которыми могут работать приборы, назовем пирометры с характеристиками РК-15 и РС-20, вакуумные манометрические преобразователи ПМТ-2 и ПМТ-4, а также потенциометры с сопротивлением до 500 Ом.

Контроллеры являются прецизионными средствами измерения с классом точности 0,1. Высокая точность измерения является важнейшей отличительной характеристикой приборов, поскольку они могут использоваться как нормирующие преобразователи сигналов в унифицированные токовые сигналы, а также как устройства сбора и передачи данных по сети RS-485.

Преобразование измеренных сигналов

Измеренные сигналы поступают на блок преобразования F, в котором осуществляется совместное преобразование обоих сигналов. В таблице 1 приведены возможные способы преобразования одноименного сигнала X1 и парного сигнала X2 в значение измеренного сигнала Y1, аналогичные преобразования можно задать и для выхода Y2.

Во многих случаях преобразование не требуется и входные сигналы просто транслируются (функция 1). Стоит обратить внимание на вариант преобразования, когда один сигнал поступает на два выхода (например, $Y1 = X1$ (функция 1) и $Y1 = X2$ (функция 2)), то есть происходит размножение сигналов. Ниже будут описаны варианты применения контроллеров, когда размножение сигналов используется для разветвления (размножения) унифицированных токовых сигналов, а также для увеличения числа независимых уровней сигнализации по одному измеренному сигналу.

Именно сигналы с выхода блока преобразования поступают на компараторы и нормирующие преобразователи.

Отображение измеренных сигналов

Измеренные сигналы, а также другие параметры контроллеров отображаются на двухстрочном цифровом дисплее (рис. 1). В обыч-

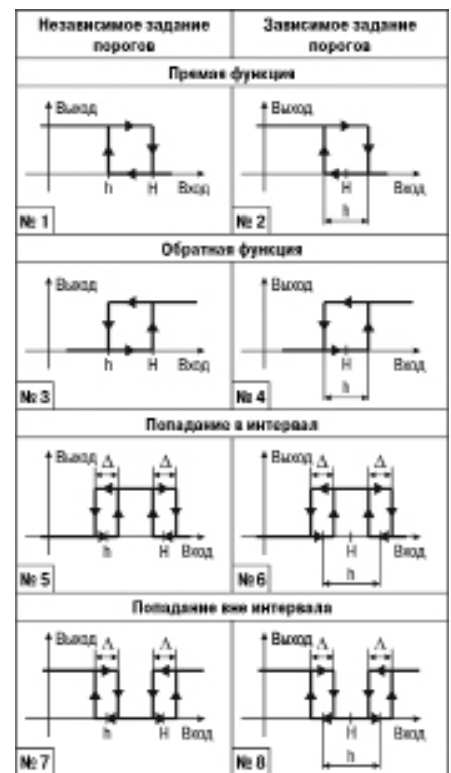


Рис. 2. Функции компараторов

ном режиме работы на верхнем дисплее фиксируется измеренное значение Y, а вот параметр, который отражается на нижнем дисплее, пользователь может выбрать самостоятельно. Это могут быть сигналы до преобразования X, сигналы парного канала до (X) и после (Y) преобразования, уставки, значения выходного токового сигнала в процентах или в мА. Выбранный параметр воспроизводится постоянно, а остальные можно просмотреть в оперативном режиме.

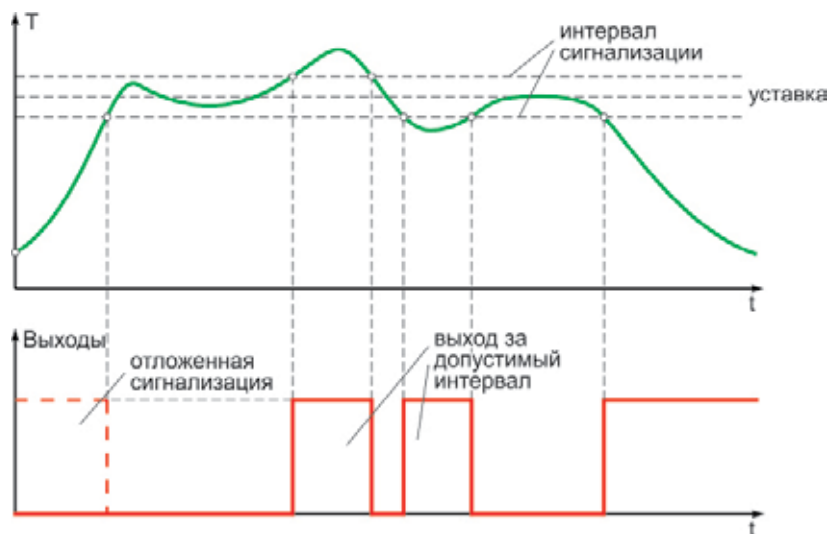


Рис. 3. Работа компаратора в режиме отложенной сигнализации

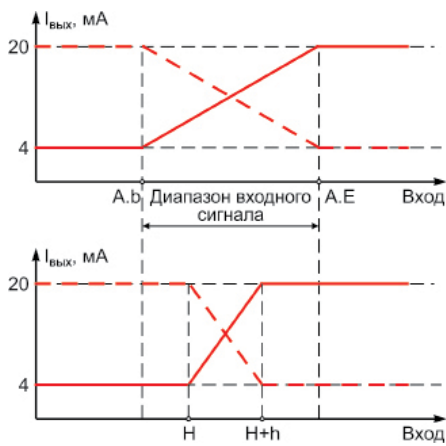


Рис. 4. Прямое и обратное преобразование измеренного сигнала в токовый сигнал

Функции компараторов

Компаратор способен выполнять 8 разновидностей функций (рис. 2), которые отличаются видом зависимости выходного сигнала от уровня входного, а также способом задания уровней срабатывания компараторов.

В контроллере можно задать так называемый режим отложенной сигнализации, когда отменяется первое включение компаратора, даже если условия для этого возникли. На рис. 3 показан пример, в котором режим отложенной сигнализации используется в момент разогрева печи до рабочего уровня, когда сигнализация «Выход за допустимый интервал» (функции 7, 8) не должна срабатывать.

Также для компаратора можно установить задержку срабатывания D. Компаратор изменит свое состояние только в том случае, если условия срабатывания без перерыва выполняются дольше, чем задержка срабатывания D.

Выходами компаратора могут быть электромагнитные реле (250 В, 3 А) (тип Р), n-p-n опто-транзистор с открытым коллектором (60 В, 150 мА) (тип Т), драйвер силового симистора (800 В, 1 А имп.) (тип С).

Нормирующие преобразователи

Некоторые модификации контроллера содержат нормирующие преобразователи, которые осуществляют преобразование входного измеренного сигнала (или сигнала с блока преобразования F) в унифицирован-

ный сигнал 4...20 мА (рис. 4). Возможно преобразование как полного диапазона измеренного сигнала, так и его части, выбранной пользователем. Наклон функции преобразования (прямой или обратный) также указывается пользователем.

Применения позиционного регулятора/сигнализатора

Области применения позиционного регулятора/сигнализатора модификации МЕТАКОН-1725-2DO/2DO (где DO – дискретные выходы типа Р, Т или С) (рис. 5) достаточно традиционны. Это все задачи, в которых требуется измерение и отображение технологических параметров, сбор данных и передача данных по сети в системы верхнего уровня, сигнализация, позиционное регулирование. При решении этих вполне традиционных задач контроллеры МЕТАКОН-1725 дают пользователям много полезных возможностей. В частности, по выбору пользователя на двухстрочном цифровом дисплее могут одновременно отображаться два измеренных сигнала или измеренное значение и уставка. Поскольку в структуре контроллера имеется два компаратора для каждого входа, то для каждого входного сигнала можно организовать: а) позиционное регулирование и сигнализацию, б) сигнализацию по двум независимым уровням, в) трехпозиционное регулирование. Более того, с учетом уже упоминавшейся выше возможности размноже-

ния входного сигнала, с помощью контроллера можно решать задачи, в которых требуется применение четырех компараторов, например, задачу сигнализации по четырем независимым уровням (или трехпозиционного регулирования с двумя сигнализациями). Однако при этом следует иметь в виду, что второй входной сигнал только измеряется и отображается, но никак не обрабатывается компараторами.

Восемь различных функций компаратора, возможность задать гистерезис, режим отложенной сигнализации и режим задержки срабатывания позволяют грамотно организовать надежную сигнализацию по уровню измеренного сигнала даже в условиях сильных помех.

Применение позиционного регулятора/сигнализатора и нормирующего преобразователя

В функциональной структуре контроллера модификации МЕТАКОН-1725-2AT/2P (где AT обозначает токовый выход 4...20 мА) (рис. 6), если сравнить его с предыдущим случаем, один компаратор заменен нормирующим преобразователем. Это позволяет, решая задачу позиционного регулирования или сигнализации с применением только одного компаратора, параллельно транслировать измеренный сигнал в нормированном виде в смежные системы – на контроллеры и регистраторы. При этом можно транслировать как полный

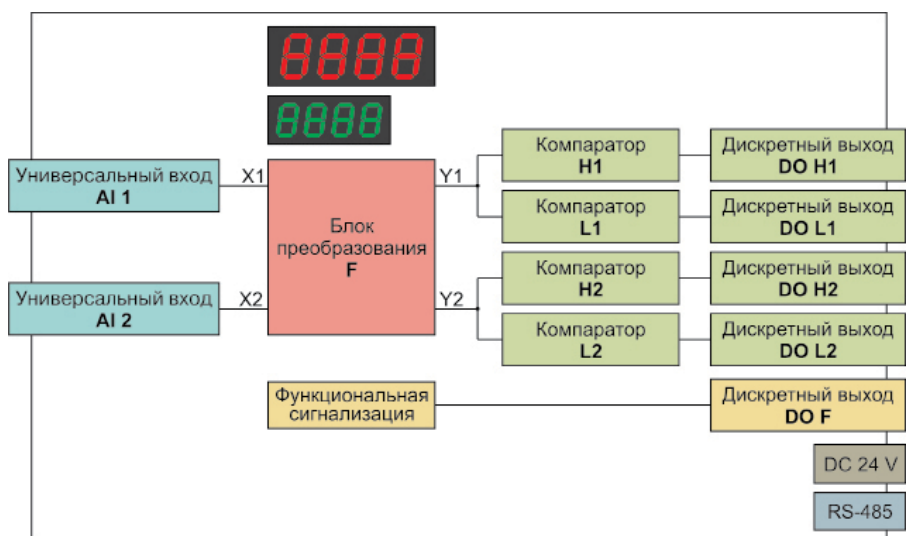


Рис. 5. Функциональная структура позиционного регулятора/сигнализатора МЕТАКОН-1725-2DO/2DO

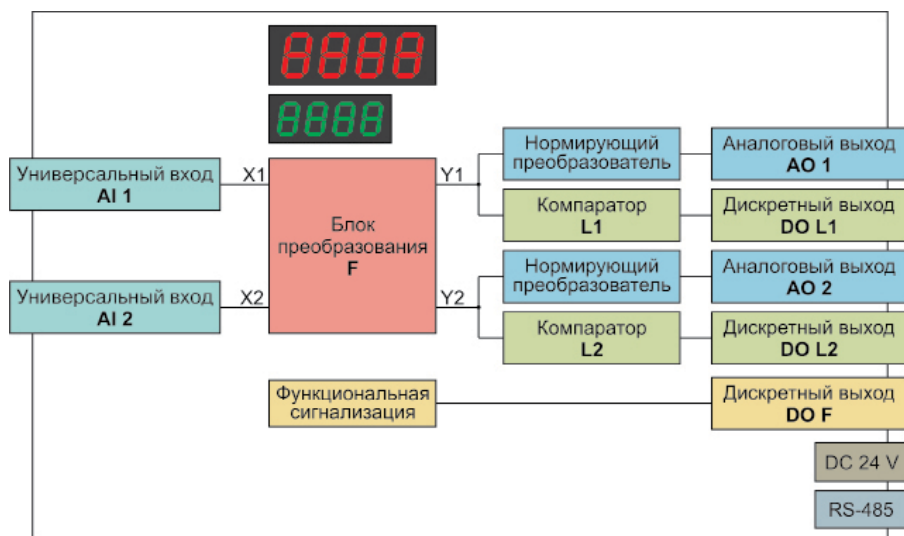


Рис. 6. Функциональная структура позиционного регулятора/сигнализатора и нормирующего преобразователя МЕТАКОН-1725-2АТ/2Р

диапазон входного сигнала, так и выбранную пользователем отдельную часть диапазона. При использовании нормирующего преобразователя не следует забывать, что можно передавать не только сам сигнал, но и сигнал, обработанный в блоке преобразования F, например разность сигналов, скорость изменения и т. д.

Как и в предыдущем случае, разномножение входного сигнала открывает новые возможности. В частности, контроллер можно применять в качестве нормирующего преобразователя с разветвлением сигналов «один в два», при этом создается возможность реализовать двух-, трехпозиционное регулирование и/или

сигнализацию на двух компараторах. Конечно, и в этом случае второй сигнал только измеряется.

Пользователь может настроить режим отображения таким образом, что на верхнем индикаторе будет показан измеренный сигнал, а на нижнем – унифицированный токовый сигнал. В качестве единиц выходного сигнала можно выбрать или мА (для тока), или % (если отображен уровень).

Применение нормирующего преобразователя-разветвителя

В данной модификации контроллера МЕТАКОН-1725-2АТ/2АТ все компараторы заменены нормирующими преобразователями

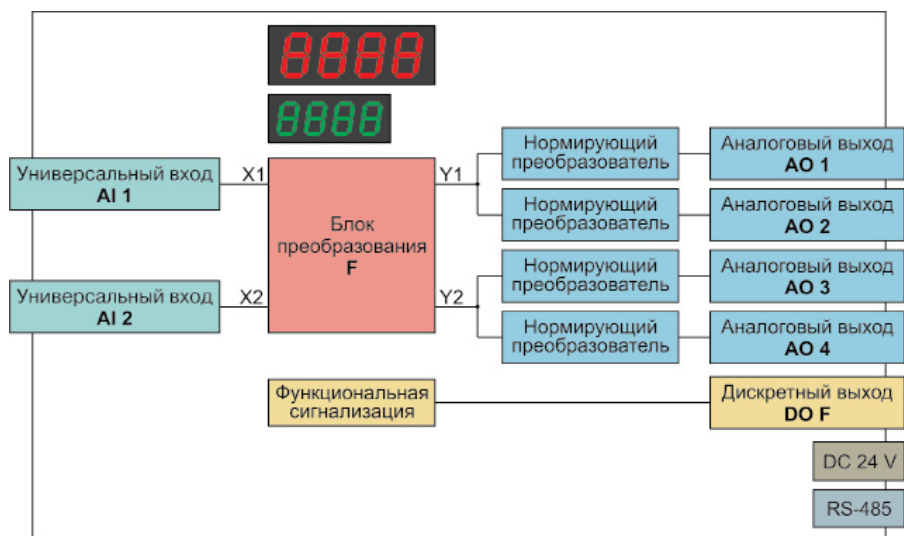


Рис. 7. Функциональная структура нормирующего преобразователя-разветвителя МЕТАКОН-1725-2АТ/2АТ

(рис. 7). Главным образом подобное устройство применяется для разветвления (размножения) сигналов «один в два». Обычно один сигнал поступает на управляющий прибор (регулятор, контроллер), а второй – на регистратор. При этом для каждого выхода можно транслировать как полный диапазон входного сигнала, так и выбранную пользователем отдельную часть диапазона. По-прежнему можно транслировать и делить не только сам сигнал, но и сигнал, обработанный в блоке преобразования F, например, разность сигналов, скорость изменения и т. д.

Размножение входного сигнала возможно и здесь. В этом случае контроллер превращается в нормирующий преобразователь с разветвлением (размножением) сигнала «один в четыре».

Обмен данными по сети RS-485

Наличие интерфейса RS-485 позволяет использовать контроллер для передачи измеренных сигналов и в аналоговом, и в цифровом виде. Конечно же, в аналоговом виде передается лишь измеренный (или преобразованный) сигнал, в то время как по интерфейсу RS-485 доступна полная информация о приборе.

В сети RS-485 выполняет роль ведомого устройства (SLAVE). Набор параметров, которые доступны для чтения и записи по сети RS-485, составляет так называемую регистровую модель контроллера. В нее входят, например, измеренные значения, значения уставок, функции компараторов, состояние выхода компаратора и многие другие параметры.

Параметры регистровой модели можно не только считывать, но и устанавливать. Это значит, что по сети можно как собирать данные о процессе и работе контроллера, так и управлять его работой.

Функциональная сигнализация

Кроме контроля над технологическим процессом, который осуществляется в контроллере параметрической сигнализацией с помощью компараторов, важно иметь возможность контролировать работу самого контроллера, а также его связь с ближайшими элементами системы. Для этого применяется

функциональная сигнализация. Она обнаруживает и при необходимости формирует выходной сигнал в следующих аварийных ситуациях:

- ▶ обрыв линий связи входных аналоговых сигналов;
- ▶ выход входных аналоговых сигналов за допустимые пределы;
- ▶ неисправность датчика «холодных» спаев термопар;
- ▶ сбой в работе и данных в памяти контроллера.

Поведение контроллера в таких ситуациях можно задать: установить уровни выходных аналоговых и дискретных сигналов, логику работы дискретного выхода, время подтверждения аварийных ситуаций.

Встроенный источник 24 В

В контроллере имеется встроенный изолированный источник стабилизированного напряжения 24 В, 200 мА, который можно использовать для питания выходных

токовых сигналов контроллера, датчиков, реле, индикаторов. Наличие такого источника упрощает систему и снижает ее стоимость, особенно когда она небольшая.

Заключение

Подводя итоги, еще раз перечислим основные возможности контроллеров МЕТАКОН-1725/1745, которые, несомненно, заинтересуют разработчиков и будут им полезны:

- ▶ многоканальное прецизионное измерение сигналов с высокой точностью 0,1 %;
- ▶ высокая скорость опроса: у МЕТАКОН-1725 – 0,2 с (0,12 с, если все входы токовые), у МЕТАКОН-1745 – 0,4 с (0,24 с);
- ▶ одновременное отображение измеренных сигналов и других параметров на двухстрочном цифровом дисплее;
- ▶ преобразование сигналов: разномножение, разность, среднее, от-

клонение от среднего, скорость изменения, психометрия;

- ▶ двух-, трехпозиционное регулирование, а также сигнализация по большому числу независимых уровней (до 4 уровней);
 - ▶ преобразование измеренных сигналов в гальванически изолированные унифицированные токовые сигналы, возможность разветвления сигналов «один в два» и «один в четыре»;
 - ▶ сбор и передача данных и всех параметров контроллеров по сети RS-485 в систему верхнего уровня, возможность управления контроллером по сети;
 - ▶ обеспечение питания датчиков и выходных токовых сигналов встроенным стабилизированным источником 24 В.
- Широкие возможности по конфигурированию контроллера обеспечивают оптимальную подстройку прибора под конкретное применение.

Д. В. Громов, технический директор,
 А. А. Желтухин, начальник Сектора научно-технических разработок,
 А. В. Четвериков, старший инженер,
 НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород,
 тел.: (831) 260-0308,
 e-mail: sales@contravt.nnov.ru,
 www.contravt.ru

Новая серия регуляторов в проверенном семействе **МЕТАКОН**



**Измеритель
МЕТАКОН-1005**

**Измеритель-нормирующий
преобразователь
МЕТАКОН-1015**

**Измеритель-регулятор
МЕТАКОН-1105**

**Многофункциональный контроллер
технологических процессов
МЕТАКОН-1205**

**Многоканальные позиционные регуляторы,
сигнализаторы, нормирующие преобразователи
МЕТАКОН-1725/1745**

- класс точности 0,1
- межповерочный интервал 2 года
- интерфейс RS-485
- протокол MODBUS RTU
- разъёмные клеммы
- логгер предельных значений
- встроенный источник 24 В
- новая высоконадёжная конструкция плёночной панели
- дискретные входы управления
- ретрансляция входного сигнала в 4...20 мА
- счётчик моточасов
- гарантия 3 года

Программные ПИД-регуляторы

Универсальные ПИД-регуляторы



Многоканальные ПИД/ПДД-регуляторы

Многоканальные позиционные регуляторы и сигнализаторы

**БЕСПЛАТНАЯ ОПЫТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ
ГАРАНТИЯ НА ПРОДУКЦИЮ – 3 ГОДА**

МЕТАКОН – это полный контроль