

Новые разработки

Терморегуляторы ОВЕН нового поколения

Максим КРЕЦ,
инженер-консультант ОВЕН

Компания ОВЕН обновляет линейку простых одно- и двухканальных общепромышленных регуляторов ОВЕН ТРМ. Они широко применяются для измерения и регулирования температуры, давления, влажности, расхода и других физических величин в системах отопления и водоснабжения, в сушильных шкафах, печах, пастеризаторах, в холодильной технике и другом технологическом оборудовании.

Современная электроника развивается быстрыми темпами: каждый год появляются новые, более надёжные и функциональные электронные компоненты, разрабатываются более эффективные схемотехнические решения. Улавливая эти тенденции, инженеры ОВЕН постоянно работают не только над разработкой новых приборов, но и над усовершенствованием уже существующих линеек, повышая их надёжность и удобство использования.

В конце 2007 года в продажу поступают новые модели простых измерителей-регуляторов. Обновились следующие модели приборов:

- двухканальный измеритель 2ТРМ0;
- измеритель-регулятор одноканальный ТРМ1;
- измеритель-регулятор двухканальный 2ТРМ1;
- ПИД-регулятор ТРМ10;
- ПИД-регулятор ТРМ12, предназначенный для управления задвижками и клапанами.

Основной целью модернизации было повышение надёжности этих широко распространённых приборов и повышение удобства их использования. Технические характеристики модернизированных регуляторов представлены в таблице 1.

Важной особенностью новинки является преемственность моделей. Несмотря на то, что начинка приборов претерпела существенные изменения, и по сути это новые приборы, их интерфейс, габариты, способы подключения и использования остались неизменными. Это позволяет использовать их без ограничений вместо приборов существующей линейки как

в новых проектах, так и в уже работающих системах автоматики, а также приобретать их в качестве ЗИП на производства, где работают обычные ТРМ (а парк этих приборов в России и странах СНГ уже составляет более полумиллиона штук). Для того, чтобы персоналу, обслуживающему данные приборы, не нужно было тратить дополнительное время на адаптацию, вид лицевой панели, её содержание, а также меню задания уставок и настроек работы регуляторов также сохранены в прежнем виде.

Остановимся чуть подробнее на отличительных особенностях новой линейки. Основой всех улучшений, конечно, стало применение современных комплектующих, производимых лидерами мирового рынка электронных компонентов, таких, как MICROCHIP, ANALOG DEVICES, TRACO POWER и др., а также применение новых оригинальных схемотехнических и конструкторских решений, которые появились в результате специальных исследований и экспериментов, проведённых инженерами ОВЕН. Напомню, что несколько лет назад в отделе новых разработок ОВЕН был модернизирован отдел тестирования. Было закуплено новое оборудование для проведения комплексных испытаний электронных приборов. С тех пор все разработки проходят серьёзную проверку основных электрических и механических параметров, в том числе в климатических камерах. Особое внимание уделяется соответствию нормам электромагнитной совместимости (ЭМС), поскольку в промышленных зонах предприятий всегда присутствует высокий уровень помех, распространяющихся по электрическим коммуникациям оборудования и по воздуху в виде электромагнитных волн. В таблице 2 представлены полученные в ходе испытаний данные о ЭМС приборов новой линейки, которые показывают, что новые приборы соответствуют самым высоким требованиям стандартов по этому показателю. И это не просто сухие цифры: основным достоинством новой линейки, которое, мы уверены, оценят потребители, являются высокая надёжность и помехоустойчивость. По заключению сотрудников отдела тестирования задачи повышения надёжности выполнены на высочайшем уровне.

Приведём полный список отличительных особенностей приборов новой линейки:

- улучшенная помехоустойчивость: все приборы новой линейки соответствуют классу «А» электромагнитной совместимости;
- повышенная надёжность: наработка на отказ составляет 100 тысяч часов;



Таблица 1. Отличия технических характеристик модернизированных приборов

Характеристика	Модернизированные приборы 2ТРМО...ТРМ12 (new)	Приборы серии 2ТРМОА...ТРМ12А	Приборы серии 2ТРМОБ...ТРМ12Б
Тип входов	универсальные	ТС, ТП, ТП1, ТП2, ТПП, АТ, АН (однотипные)	
Тип выходов	Р, К, С, Т, И, У	Р, К, С, И	
Напряжение питания	90...245 В перем. тока частотой 47...63 Гц	220 В (-15...+10%) перем. тока частотой 50 Гц	90...245 В перем. тока частотой 50...60 Гц или 110...370 В пост. тока
Напряжение питания нормирующих преобразователей	24 В ±10%	22...30 В (в модификациях по входам АТ и АН)	24 В ±10%
Типы корпусов	щитовые Щ1N, Щ2N; настенный Н	щитовые Щ1, Щ2N; настенный Н; DIN-реечный Д	

Таблица 2. Соответствие прибора требованиям помехоустойчивости в контролируемой электромагнитной обстановке (класс Б), в промышленной зоне (класс А)

Наименование порта	Вид помехи	Класс Б	Класс А
Порт корпуса	Электростатические разряды	+	+
	Радиочастотное э/м поле в полосе частот 80–1000 Гц	+	+
Порты электропитания	Динамические изменения напряжения питания	+	+
	Наносекундные импульсные помехи	+	+
	Микросекундные импульсные помехи	+	+
	Кондуктивные помехи в полосе частот 150 кГц–80 МГц	+	+
Порты ввода-вывода	Наносекундные импульсные помехи	+	+
	Микросекундные импульсные помехи	не применяются	+
	Кондуктивные помехи в полосе частот 150 кГц–80 МГц	+	+

- повышенная точность измерений: погрешность измерений не превышает 0,15 % (класс точности 0,5 %);
- увеличенный гарантийный срок обслуживания приборов, теперь он составляет 5 лет;
- расширенные температурные показатели эксплуатации: допустимый диапазон работы прибора -20...+50 °С;
- универсальные входы: приборы поддерживают все виды наиболее распространённых типов датчиков;
- по желанию заказчика могут быть установлены любые из существующих сегодня в номенклатуре ОВЕН видов выходных устройств:
Р – электромагнитное реле,
К – транзисторная оптопара,
С – симисторная оптопара,
Т – выход для управления твердотельным реле (0...5 В),
И – ЦАП (4...20 мА),
У – ЦАП (0...10 В);
- все модификации приборов новой линейки имеют встроенный источник питания на 24 В для питания активных датчиков, выходных аналоговых устройств (ЦАП) или других низковольтных цепей АСУ;
- расширен диапазон напряжений питания: 90...245 В частотой 47...63 Гц;
- усовершенствована математическая модель ПИД-регулятора в приборах ТРМ10 и ТРМ12: создана автонастройка для

систем с исполнительными механизмами, такими как нагреватель, нагреватель/холодильник, задвижка с управлением «больше/меньше»;

- калибровка термосопротивлений проводится теперь не на эквиваленте 0 °С, как в существующих моделях, а при сопротивлении, эквивалентном температуре в верхней точке измерительной характеристики, это позволяет получить более точную калибровку прибора.

За счёт введения универсальных входов количество нестандартных моделей уменьшится. Как и прежде, по желанию заказчика приборы новой серии будут изготавливаться в трёх вариантах корпусов:

- Щ1 – щитовой монтаж, габариты 96x96x70 мм (IP54);
- Щ2N – щитовой монтаж, габариты 96x48x100 мм (IP54);
- Н – настенный монтаж, габариты 105x115x65 мм (IP44).

Обращаем внимание, что модели в корпусах для крепления на DIN-рейку модернизации не подвергались.

Несмотря на существенные улучшения, цена стандартных приборов новой линейки увеличится всего на 200–250 руб., причём цена заказных модификаций не изменится. При этом качество приборов достигло принципиально нового уровня.

Существующая линейка пока не будет сниматься с производства. Мы предоставляем потребителю возможность не торопясь оценить преимущества новых приборов. Но рекомендуем приобретать новые, более современные и надёжные модели.

Кое-что о регуляторе

Различные по назначению, конструкции, принципу действия и размерам регуляторы работают на суше, в воде и в воздухе, на производстве и в быту, используются поодиночке или объединяются в сложные системы. Они участвуют в управлении работой тепловых и атомных электростанций, прокатных цехов и домен, газоперекачивающих станций и нефтеперерабатывающих заводов.

Использование микропроцессоров позволило существенно снизить габариты, вес и стоимость технических средств управления, повысить их универсальность, надёжность и точность.

Какие же задачи решает регулятор? Ответ на поставленный вопрос будет предельно прост: независимо от того, где установлен регулятор, он должен поддерживать заданную величину какого-либо технологического параметра в установленных пределах или изменять её в соответствии с заданной программой. Оба эти условия кратко формулируются так: объект должен быть наблюдаемым и управляемым. Отсюда и происхождение термина: латинское *regulare* означает «приводить в порядок».

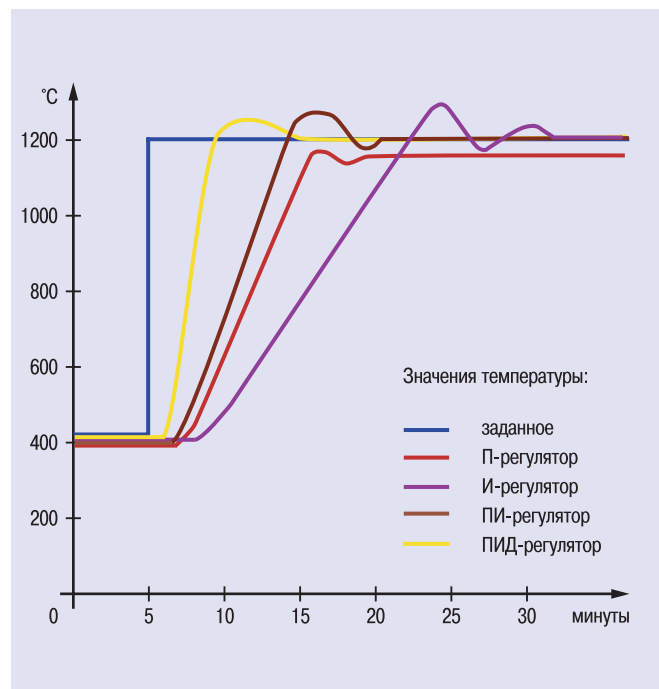
Датчик, исполнительный механизм и задающее устройство, с помощью которого устанавливается нужное значение параметра (постоянное или изменяющееся в соответствии с программой), – всё это «переферия» регулятора. Она связывает его с объектом управления и оператором.

Вопрос о том, каков должен быть алгоритм регулятора в каждом конкретном случае, – один из центральных в теории и практике автоматического управления. В некоторых случаях, когда требуемая точность регулирования невелика, например, при поддержании заданной температуры в камере, алгоритм управления достаточно прост: вкл./выкл. Однако при автоматизации сложного промышленного оборудования, такого, например, как ректификационные колонны, термопластавтоматы или прокатные станы, управлять методом включения/выключения недопустимо: возникнут ударные нагрузки, и оборудование быстро выйдет из строя, да и точность регулирования будет недостаточной.

Автоматический регулятор должен учитывать время запаздывания и осуществлять необходимую стратегию управления – её называют законом регулирования, – которая обеспечивает требуемое, в пределах допустимых отклонений, протекание технологического процесса.

Важнейшие характеристики регулятора, которые определяют качество его работы, – это точность и быстродействие. Для массового промышленного применения – в энергетике, химической, цементной, пищевой и многих других отраслях промышленности – важно не только качество регулирования, но и технико-экономические показатели приборов: их стоимость, габариты, вес, удобство и простота обслуживания, конструктивная унификация, надёжность. Поэтому приходится искать компромисс между этими факторами.

Поиски такого компромисса привели к двум, так называемым, стандартным законам регулирования. О наиболее простом из



них – двухпозиционном (включено–выключено) – мы уже упомянули. Второй, более совершенный, связанный с непрерывным управлением, получил наименование пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) закона.

Стратегия ПИД-регулятора, который содержит усилитель, интегратор и дифференциатор, выглядит следующим образом. Обнаружив на своем входе рассогласование, усилитель регулятора в первый момент перемещает исполнительный механизм быстро, но строго дозированно, компенсируя значительную часть рассогласования. Затем в работу вступает интегратор, который медленно, чтобы не проскочить нужную точку, приближает регулируемый параметр к заданному значению. Дифференциатор, реагирующий на скорость изменения рассогласования, форсирует работу прибора в тех случаях, когда параметр начинает быстро отклоняться от требуемой величины.

Успехи электроники позволили создать компактные и дешёвые усилители, интеграторы и дифференциаторы, на базе которых ещё в 60-х годах и начался массовый выпуск промышленных электронных ПИД-регуляторов. Был достигнут настолько удачный компромисс между качеством управления и сложностью, а одновременно и ценой приборов, что в мире автоматического регулирования ПИД-регулятор стал своеобразной «классикой».

ПИД-регулятор легко приспособить для автоматизации самых разнообразных процессов путем простой манипуляции тремя коэффициентами, изменяющими удельный вес П-, И-, Д-составляющих в законе регулирования. ■