

# ОВЕН ТРМ251 – новое универсальное средство управления технологическим процессом

**Максим КРЕЦ**, инженер-консультант ОВЕН

В начале 2008 года компания ОВЕН выводит на рынок средств автоматизации свою новую разработку – программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251. Техническое задание на разработку прибора было сформировано в результате проведенных маркетинговых исследований среди крупных производителей печей.

Чем хорош этот прибор? В чём его новизна? Что выделяет его среди аналогичных регуляторов других производителей? Чем в данном случае определяется оптимальное соотношение цены и качества?

На эти и другие вопросы вы найдёте ответы в предлагаемой статье.



**О**дноканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251 создан для управления многоступенчатыми температурными процессами. Основным предназначением ТРМ251 является регулирование температуры в электропечах периодического действия, например, при

термической обработке металлов, полимеризации порошковых покрытий, обжиге художественной керамики, управлении лабораторными печами.

В памяти ТРМ251 могут содержаться три программы технолога по пять шагов каждая, при этом каждый шаг состоит из

двух ступеней: набора и выдержки температуры. Для задания программы регулирования пользователю не потребуется даже читать инструкцию. Удобный, интуитивно понятный интерфейс позволит оператору легко установить необходимую программу технолога, выбрать нужный шаг для редактирования или старта программы прямо с панели прибора. Для задания технологического режима на лицевой панели ТРМ251 находятся следующие кнопки:

- *установка* – заданное значение температуры на текущем шаге;
- *время роста* – время выхода на уставку на текущем шаге регулирования;
- *время выдержки* – время, в течение которого температура поддерживается на уровне уставки;
- *программа* – номер программы (1, 2, 3) для запуска или редактирования;
- *шаг* – номер шага (1...5) для установки начального шага программы технолога или редактирования.

Номер программы и номер шага выбранной программы в текущий момент времени оператор может контролировать по свечению соответствующих светодиодов. Кроме того редактировать параметры каждого шага технолога можно непосредственно в процессе выполнения программы.

Технические характеристики регулятора ТРМ251 представлены в таблице 1. Для обеспечения непрерывности технологи-

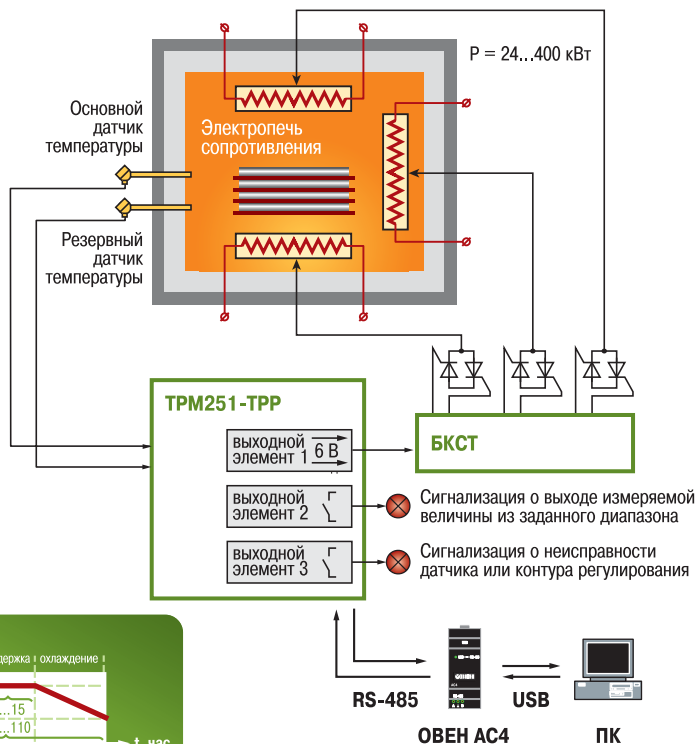


Рис. 1

**Таблица 1. Технические характеристики ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ251**

Напряжение питания	90...245 В (47...63 Гц)
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Количество универсальных входов	2 (основной и резервный)
Минимальное время опроса датчика	0,3 с
Типы входных датчиков и сигналов	<ul style="list-style-type: none"> <li>термосопротивления ТСМ, ТСП 50/100/500/1000 Ом, ТСН 500/1000 Ом;</li> <li>термопары ТХК(L), ТЖК(J), ТНН(N), ТХА(K), ТПП(S), ТПП(R), ТПР(V), ТВР(A-1,2,3), ТМК(T);</li> <li>ток 0...5 мА, 0(4)...20 мА</li> <li>напряжение -50...+50 мВ, 0...1 В</li> </ul>
Диапазон измеряемых температур	-200...+1800 °С (в зависимости от типа датчика)
Предел основной приведённой погрешности	±0,25 (для термопар ±0,5 %)
Количество выходных элементов	3
Типы выходных элементов	<ul style="list-style-type: none"> <li>Р – реле электромагнитное 2 А (для В32, В33 до 4 А) при 220 В 50 Гц;</li> <li>К – оптопара транзисторная п-р-п типа 400 мА при 60 В постоянного тока;</li> <li>С – оптопара симисторная 50 мА при 300 В (в импульсном режиме при <math>t_{имп} &lt; 5</math> мс и частоте 100 Гц – до 1 А);</li> <li>И – ЦАП «параметр – ток 4...20 мА», питание 15...32 В, нагрузка 0...900 Ом;</li> <li>Т – выход для управления внешним твердотельным реле 4...6 В 50 мА</li> </ul>
Тип интерфейса	RS-485
Скорость передачи данных	2,4...115,2 кбит/с
Протоколы передачи данных	ОВЕН, Modbus RTU, Modbus ASCII
Габаритные размеры и степень защиты корпуса: – настенный Н – щитовой Щ1	130×105×65 мм, IP44 96×96×70 мм, IP54

ческого процесса ТРМ251 имеет два универсальных входа: основной и резервный. При нарушениях в работе датчика, подключенного к основному входу, на индикаторе появляется сообщение о выходе из строя основного входа, при этом автоматически запускается резервный. ТРМ251 имеет три встроенных выхода, каждый из которых обеспечивает:

- управление исполнительным механизмом по ПИД- или двухпозиционному закону (э/м реле, транзисторная или симисторная оптопара, логический выход для управления внешним твердотельным реле 0...6 В, аналоговый токовый сигнал 4...20 мА). Тип выходного элемента выбирается по желанию клиента при оформлении заказа;
- сигнализацию о выходе регулируемой величины за установленные пределы с помощью электромагнитного реле;

- сигнализацию о неисправности датчика или обрыве контура регулирования LBA с помощью электромагнитного реле, или регистрацию на самописце (4...20 мА).

ТРМ251 имеет встроенный интерфейс RS-485 с поддержкой протоколов Modbus RTU/ASCII и ОВЕН. Протокол ОВЕН позволяет редактировать все имеющиеся в приборе параметры, даёт пользователю полную свободу конфигурирования при помощи программы «Конфигуратор ТРМ251», обеспечивает работу с программами типа OPM для отображения и архивации измеренных данных на ПК. А Modbus, как стандартный, общепринятый протокол даёт возможность интегрировать ТРМ251 в системы, в состав которых входят приборы, модули, контроллеры сторонних производителей, работающие по этому протоколу. Наличие интерфейса RS-485 обеспечивает

связь с ПК для архивации параметров процесса.

Конфигуратор позволяет сохранить образ *EEPROM* в памяти компьютера для последующего восстановления. Это означает, что на жёстком диске ПК можно сохранить не только конфигурационные настройки самого прибора, такие как тип датчиков, значения уставок в программах технолога, настройки режимов сигнализации, но и скрытые области памяти, например, калибровочные коэффициенты. ТРМ251 поддерживает функцию *BOOTLOADER*, при помощи которой возможно обновление прошивки прибора по интерфейсу RS-485.

### Сравнительные характеристики

В таблице 2 приведены технические характеристики ОВЕН ТРМ251 и его ближайших аналогов различных производителей. Читателю предоставляется возможность самому провести сравнительный анализ терморегуляторов, сходных по своим функциональным возможностям.

Если сравнивать по числу программ и шагов, то ТРМ251 несколько уступает большинству своих конкурентов. Однако проведённые маркетинговые исследования показали, что для большинства типовых применений три программы по пять шагов в каждой – это оптимальное число для подавляющего числа потребителей.

Индикация ТРМ251, на первый взгляд, несколько проще, чем у приборов других производителей: один четырёхразрядный индикатор ТРМ251 против двух подобных индикаторов или многосимвольного жидкокристаллического индикатора, а также цветной графической панели. Да, ТРМ251 не имеет *touch screen* дисплея, и у него один яркий четырёхразрядный индикатор. Но является ли это недостатком? Далеко не каждый пользователь готов платить за модные «фишки» по сути простого прибора, предназначенного для локального управления технологическим процессом. На наш взгляд пользователь предпочтёт функциональность, надёжность и удобство в эксплуатации.

Универсальные входы ТРМ251 – это современный стандарт. По входам ТРМ251 выгодно отличается от большинства подобных устройств поддержки большого числа типов датчиков. Помимо стандартных типов датчиков ТСМ, ТСП (50/100), ТХА, ТХК, регулятор ТРМ251 поддерживает медные, платиновые, никелевые термосопротивления, в том

**Таблица 1. Сравнительные характеристики ПИД-регулятора ОВЕН ТРМ251 и его ближайших аналогов различных производителей**

Фирма	Контравт	Варта	МЗТА	Приборы контроля	ОВЕН
Название прибора	<b>Метакон-613</b>	<b>ТП403</b>	<b>МИНИТЕРМ 450</b>	<b>ТЕРМОДАТ-16ЕЗ</b>	<b>ТРМ251</b>
Количество программ	10	6	1	20	3
Количество шагов	20	100	24	20	10
Индикаторы	два светодиодных индикатора	ЖК-индикатор	два светодиодных индикатора	ЖК-индикатор	светодиодный индикатор
Лицевая панель	Насыщенный интерфейс лицевой панели	Минимальный набор средств отображения и управления	Минимальный набор средств отображения и управления	Много-функциональный ЖК-дисплей	Интуитивно понятный интерфейс
Количество входов	1	1	2	1	2
Количество выходов	8	До 7	3	4	3
Количество лог. входов	2	Нет данных	От 3 до 6	Нет данных	Нет
Автонастройка регулятора	Да	Да	Да	Да	Да
RS (интерфейс)	RS-485	RS-232	RS-232	RS-485	RS-485
Протокол	RNet	Нет данных	Протокол производителя	Modbus	ОВЕН/Modbus
ЭМС	Да	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Да
Архив	Нет	Нет	Нет	170 тыс. записей	Нет
Функция резервирования датчиков	Нет	Нет	Нет данных	Нет данных	Да
Функция восстановления памяти	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Функция BOOTLOADER	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Цена (руб.)	6000	5000	13000	8800	3540

числе 500/1000 Ом; три типа «вольфрам-рениевых» термопар (А-1, А-2, А3); два типа термопар «платина-платина» (S, R) и многие другие типы датчиков, в том числе с унифицированными выходными сигналами 4...20 мА, 0...1 В и др. Таких входов в ТРМ251 два, при этом второй вход резервный. При выходе из строя основного входа технологический процесс не будет остановлен, и в результате загрузка печи, например, не будет испорчена.

У ТРМ251 три встроенных выхода: управление по ПИД-закону, сигнализация о выходе температуры за пределы устав-

ки, сигнализация о неисправностях датчика или выходной цепи регулирования. Прибор оснащён интерфейсом RS-485, и при необходимости можно подключить дополнительный модуль МВУ8 и получить восемь дополнительных выходов.

При разработке ТРМ251 было уделено особое внимание его надёжности, и в частности тому, чтобы прибор был защищён от различного рода электромагнитных воздействий, которые могут приводить к нарушениям в работе оборудования. Поэтому на завершающей стадии разработки ТРМ251 успешно прошёл полный цикл испытаний на соответствие

требованиям ГОСТ Р 51522-99 (МЭК 61326-1-97) по электромагнитной совместимости с критерием функционирования «А», климатические испытания, испытания на виброустойчивость, на соответствие метрологическим характеристикам. А насколько он отличается по цене, судить вам (таблица 2). Безусловно, потребитель определит сам, что ему выбрать: прибор с бесконечным числом входов и выходов, цветным телевизором в качестве индикатора температуры, или компактный, интуитивно понятный прибор с оптимальным соотношением цены и качества. ■