

## ТРМ251

### ПИД-регулятор с пошаговыми программами и RS-485.



• в щитовом корпусе Щ1



• в настенном корпусе Н

Проанализировав опыт эксплуатации промышленных регуляторов со встроенным таймером и поддержкой выполнения программ технолога (ТРМ501, ТРМ151, МПР51), компания ОВЕН выпустила на рынок ТРМ251 – программный ПИД регулятор. Этот прибор объединил в себе возможности современного, универсального средства управления технологическим процессом, простоту в эксплуатации, интуитивно понятный интерфейс оператора и надежность, обеспеченную применением современной элементной базы. ТРМ251 соответствует классу «А» по электромагнитной совместимости в промышленных условиях.

#### Назначение прибора ОВЕН ТРМ251:

Одноканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251 применяется для управления многоступенчатыми температурными режимами в системах управления электропечами (камерными, элеваторными, шахтными, плавильными и др.).

Прибор имеет удобный, интуитивно понятный человеко-машинный интерфейс.

Прибор выпускается в корпусах 2-х типов: настенном Н и щитовом Щ1.

#### Функциональные возможности прибора ОВЕН ТРМ251:

- Два универсальных входа (основной и резервный)
- Функция резервирования датчиков – автоматическое включение резервного датчика в случае отказа основного
- Время опроса входа – 300 мс
- Программное пошаговое ПИД-регулирование – 3 программы технолога по 5 шагов
- Автонастройка ПИД-регулятора по современному эффективному алгоритму
- Три управляющих выхода:
  - управление исполнительным механизмом (э/м реле, транзисторная или симисторная оптопара, 4...20 мА, выход для управления внешним твердотельным реле)
  - сигнализация о выходе регулируемой величины за заданные пределы (э/м реле)
  - сигнализация о неисправности датчика или обрыве контура регулирования LBA (э/м реле) или регистрация (4...20 мА)
- Удобный человеко-машинный интерфейс
- Сетевой интерфейс RS-485 (протоколы Modbus RTU/ASCII, ОВЕН)
- Конфигурирование на ПК или с лицевой панели прибора
- Функция сохранения образа EEPROM

#### Технические характеристики

Напряжение питания	90...245 В переменного тока
Частота напряжения питания	47...63 Гц
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Количество универсальных входов	2 (основной и резервный)
Минимальное время опроса датчика	0,3 с
Количество выходных элементов	3
Тип интерфейса связи	RS-485
Протоколы передачи данных	ОВЕН, Modbus RTU, Modbus ASCII
Скорость передачи данных:	
– по протоколу ОВЕН	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,6; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбит/с
– по протоколу Modbus RTU/ASCII	9,6; 14,4; 19,6; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбит/с

г.Ростов-на-Дону:

ул. Магнитогорская 1Г, к. 20



Т.к. (863) 221-25-48  
Т.моб.: +7-903-401-25-48

e-mail: [zakaz@itrostov.ru](mailto:zakaz@itrostov.ru)

www. itrostov. ru

Габаритные размеры (мм) и степень защиты корпуса:	
– настенный Н	130×105×65, IP44
– щитовой Щ1	96×96×70, IP54 со стороны передней панели
Масса прибора	не более 0,5 кг

**Характеристики измерительных датчиков**

Тип датчика	Диапазон измерений	Разрешающая способность*	Предел основной приведенной погрешности
ТСМ 50М/100М (W100=1,426)	–50...+200 °С	0,1 °С	±0,25 %
ТСМ 50М/100М (W100=1,428)	–99...+200 °С	0,1 °С	
ТСП 50П/100П (W100=1,391)	–200...+750 °С	0,1 °С	
ТСП 50П/100П (W100= 1,385), Pt100	–200...+750 °С	0,1 °С	
ТСП 500П/1000П (W100=1,391)	–200...+750 °С	0,1 °С	
ТСП 500П/1000П (W100=1,385), Pt1000	–200...+750 °С	0,1 °С	
ТСП 100Н/1000Н (W100=1,617)	–60...+180 °С	0,1 °С	
ТСМ гр. 23	–50...+180 °С	0,1 °С	
ТХК (L)	–200...+800 °С	0,1 °С	±0,5 %
ТХА (K)	–200...+1300 °С	0,1 °С	
ТЖК (J)	–200...+1200 °С	0,1 °С	
ТНН (N)	–200...+1300 °С	0,1 °С	
ТПП (S), ТПП (R)	0...+1750 °С	0,1 °С	
ТПР (B)	+200...+1800 °С	0,1 °С	
ТВР (A-1)	0...+2500 °С	0,1 °С	
ТВР (A-2)	0...+1800 °С	0,1 °С	
ТВР (A-3)	0...+1800 °С	0,1 °С	
ТМК (T)	–200...+400 °С	0,1 °С	
Сигнал тока 0...5 мА, 0...20 мА, 4...20 мА	0...100 %	0,1 %	±0,25 %
Сигнал напряжения –50...+50 мВ, 0...1 В	0...100 %	0,1 %	

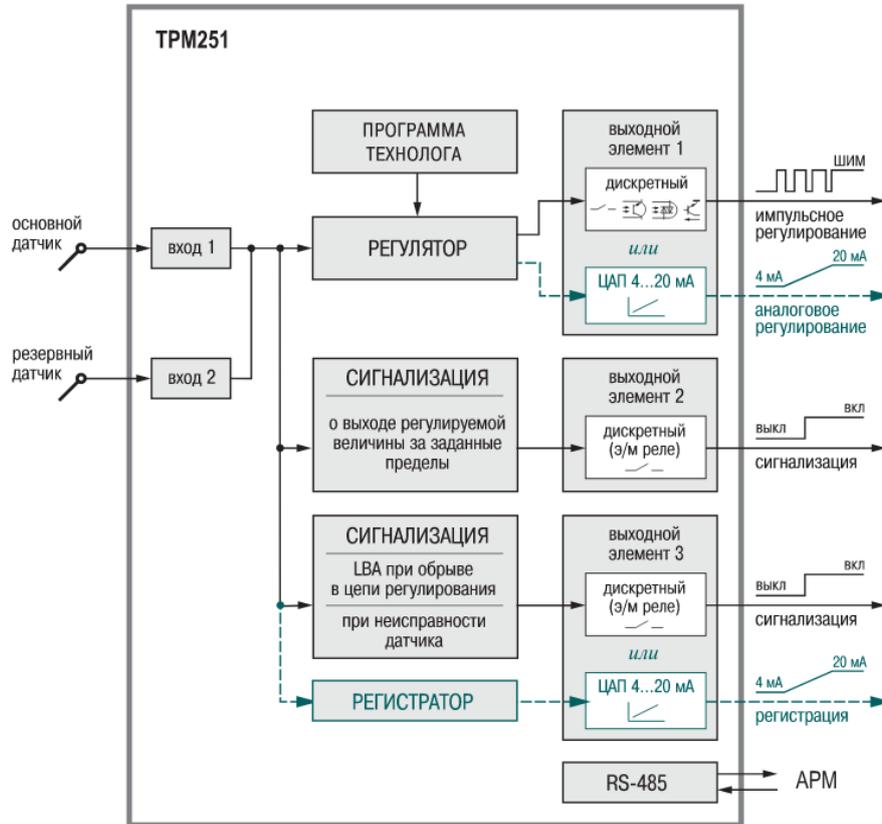
\* При измерении температуры выше 999,9 °С и ниже минус 99,9 °С разрешающая способность прибора 1 °С

**Характеристики выходных элементов**

Обозначение	Тип выходного элемента (ВЭ)	Электрические характеристики
Р	электромагнитное реле	для ВЭ1 – 4 А, для ВЭ2, ВЭ3 – 2 А при 220 В 50 Гц, cos φ>0,4
К	транзисторная оптопара n–р–n типа	400 мА при 60 В пост. тока
С	симисторная оптопара	50 мА при 250 В (пост. откр. симистор) или 400 мА (симистор вкл. с частотой 50±1 Гц и тимп. не более 2 мс)
И	цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток 4...20 мА»	сопротивление нагрузки 0...1300 Ом напряжение питания 10...36 В
Т	выход для управления внешним твердотельным реле	выходное напряжение 4...6 В максимальный выходной ток 70±20 мА

**Условия эксплуатации**

Температура окружающего воздуха	+1...+50 °С
Атмосферное давление	84...106,7 кПа
Относительная влажность воздуха (при +35 °С и ниже без конденсации влаги)	не более 80 %

**Функциональная схема прибора:****Измерительный канал с функцией резервирования датчика**

TRM251 в обычном режиме осуществляет одноканальное регулирование по показаниям основного датчика, подключенного ко входу 1. В случае отказа основного датчика (обрыв, короткое замыкание и т.п.) прибор автоматически переключается на регулирование по показаниям резервного датчика, подключенного ко входу 2.

**Универсальные входы**

Входы TRM251 – универсальные, к ним подключаются все наиболее распространенные типы датчиков:

- термопреобразователи сопротивления типа ТСМ/ТСП/ТСН;
- термопары ТХК(L), ТХА(K), ТЖК(J), ТНН(N), ТПП(R), ТПП(S), ТПР(V), ТВР(A\_1,2,3), ТМК(T);
- датчики с унифицированным выходным сигналом тока 0(4)...20 мА, 0...5 мА или напряжения 0...1 В, – 50...+50 мВ.

**ПИД-регулирование с автонастройкой**

TRM251 позволяет управлять объектом с высокой точностью благодаря ПИД-регулированию. В приборе реализована функция автонастройки ПИД-регуляторов, избавляющая пользователя от трудоемкой операции ручной настройки.

Если в особой точности нет необходимости, прибор может работать в режиме двухпозиционного регулирования.

*Современный эффективный алгоритм АВТОНАСТРОЙКИ ПИД-регулятора: разработан компанией ОВЕН совместно с ведущими российскими учеными*

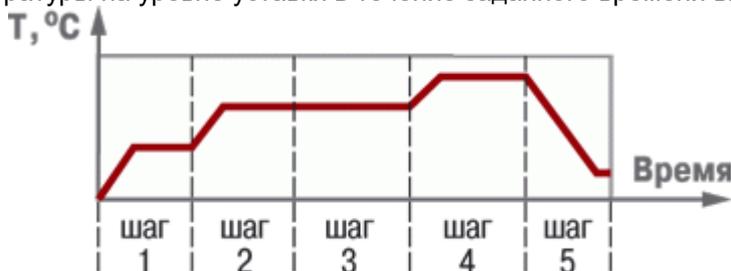


При авто настройке прибор вычисляет оптимальные для данного объекта значения коэффициентов ПИД-регулирования. Последующая несложная ручная подстройка позволяет свести к минимуму перерегулирование.

### Регулирование по программе, заданной технологом

ТРМ251 управляет технологическим процессом по программе, которая представляет собой последовательность шагов. Шаг включает в себя 2 стадии:

- нагрев (или охлаждение) до заданной температуры в течение заданного времени роста;
- поддержание температуры на уровне уставки в течение заданного времени выдержки.



Пример программы для ТРМ251

ТРМ251 может хранить в памяти 3 программы по 5 шагов в каждой

### Управление исполнительными механизмами

Для регулирования температуры или другой физической величины прибор управляет исполнительным механизмом, подключенным к выходному элементу 1 (ВЭ1). Тип ВЭ1 в зависимости от подключаемой нагрузки пользователь выбирает при заказе:

- реле 4 А 220 В;
- транзисторная оптопара n–p–n\_ типа 400 мА 60 В;
- симисторная оптопара 50 мА 250 В;
- ЦАП «параметр–ток 4...20 мА»;
- выход 4...6 В 70 мА для управления твердотельным реле.

### Сигнализация о выходе регулируемой величины за заданные пределы

ТРМ251 контролирует нахождение регулируемой величины в установленных границах. При выходе за границы технологический процесс не прерывается, но выдается предупреждение и срабатывает выходной элемент 2 (э/м реле 2 А 220 В), к которому можно подключить различные сигнальные устройства (лампу, звонок и т.п.).

### Контроль исправности датчиков и контура регулирования

ТРМ251 контролирует работоспособность:

- основного и резервного датчиков (проверка на обрыв, замыкание, выход за допустимый диапазон и т. д.);
- контура регулирования (ЛВА-авария).

В случае отказа одного из датчиков включается функция резервирования, при этом выдается предупреждающее сообщение.

В случае неисправности обоих датчиков или контура регулирования прибор останавливает технологический процесс и сигнализирует об аварии с индикацией ее причины. Возможно подключение внешней сигнализации о неисправности системы, если при заказе в качестве ВЭ3 установлено э/м реле 2 А 220 В (модификация ТРМ251-Х.ХРР).

### Регистрация измеряемой величины

ТРМ251 может осуществлять преобразование измеряемой величины в сигнал тока 4...20 мА для регистрации на внешнем носителе. Для этого при заказе в качестве ВЭ3 должен быть установлен ЦАП 4...20 мА (модификация ТРМ251-Х.ХРИ).

### Интерфейс RS-485

В ТРМ251 установлен модуль интерфейса RS-485, позволяющий:

- дистанционно запускать и останавливать программу технолога;
- конфигурировать прибор на ПК (программа-конфигуратор предоставляется **бесплатно**);
- регистрировать на ПК параметры текущего состояния.

ТРМ251 может работать в сети только при наличии в ней мастера. Мастером сети RS-485 может быть персональный компьютер, программируемый контроллер, например ОВЕН ПЛК, панель оператора ОВЕН ИП320 и др.

Подключение ТРМ251 к ПК производится через адаптер ОВЕН АС3-М или АС4.

### Поддержка протоколов ОВЕН и Modbus

Для сетевого обмена с TPM251 пользователь может выбрать один из трех протоколов: ОВЕН, Modbus RTU, Modbus ASCII. Конфигурирование TPM251 осуществляется по протоколу ОВЕН.

Поддержка универсального протокола Modbus позволяет TPM251 работать в одной сети с контроллерами и модулями как фирмы ОВЕН, так и других производителей.

### Интеграция в АСУ ТП

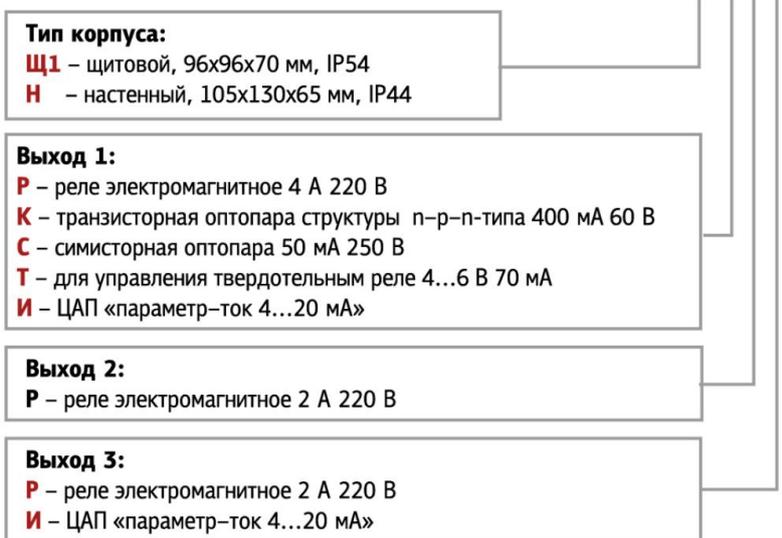
При интеграции TPM251 в АСУ ТП в качестве программного обеспечения можно использовать SCADA-систему Owen Process Manager или какую-либо другую программу.

Компания ОВЕН бесплатно предоставляет для TPM251:

- драйвер для Trace Mode;
- OPC-сервер для подключения прибора к любой SCADA-системе или другой программе, поддерживающей OPC-технологию;
- библиотеки WIN DLL для быстрого написания драйверов.

### Модификации:

#### TPM251-X.XP X



TPM251 - X . X P X

### Элементы управления:

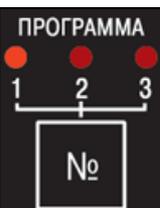


Терморегулятор TPM251 имеет удобный интуитивно понятный интерфейс оператора  
Контрастный цифровой индикатор отображает всю необходимую информацию



В процессе выполнения программы технолога индицируется измеренное значение, при этом светится светодиод «ЗНАЧЕНИЕ» и, если измеряется температура, светодиод «°С».

Удобно организован выбор программы и шага для выполнения

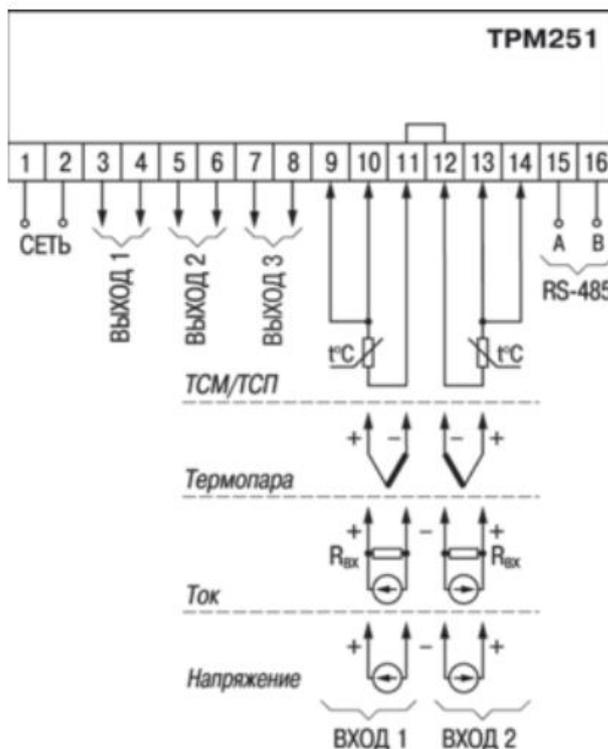
	<p>В памяти ТРМ251 могут содержаться 3 программы технолога по 5 шагов каждая. Необходимую программу оператор выбирает кнопкой «№», начальный шаг – кнопкой «ШАГ» с соответствующим номером. Оператор видит, какая программа и какой шаг выполняются в текущий момент, по свечению светодиодов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">●</span> «ПРОГРАММА» 1...3</li> <li><span style="color: green;">●</span> «ШАГ» 1...5</li> </ul>
	
	<p>Для запуска и остановки выбранной программы</p>

**Оператор может контролировать, а также редактировать технологические параметры программы в процессе ее выполнения**

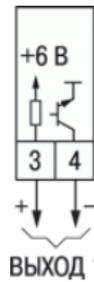
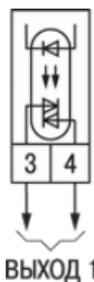
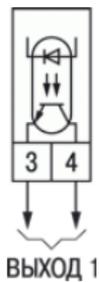
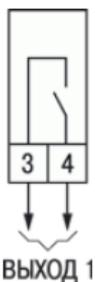
	<p>Мгновенное значение уставки текущего шага вызывается на дисплей нажатием кнопки «УСТАВКА» на лицевой панели, при этом рядом с кнопкой загорается светодиод.</p>
--	--

**Схемы подключения**

**Общая схема подключения ТРМ251**

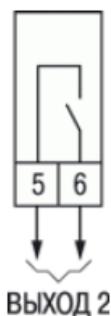


Схемы подключения выходного элемента 1 (ВЭ1)



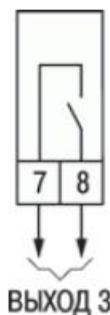
ВЭ1 типа P (э/м реле)    ВЭ1 типа К (транзисторная оптопара)    ВЭ1 типа С (симисторная оптопара)    ВЭ1 типа Т (для управления твердотельным реле)

Схемы подключения выходного элемента 2 (ВЭ2)

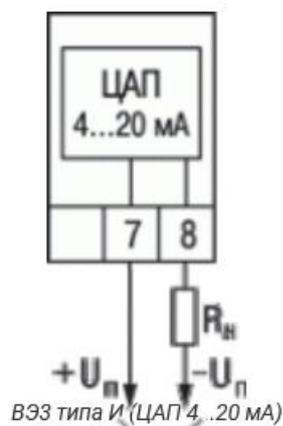


ВЭ2 типа P(э/м реле)

Схемы подключения выходного элемента 3 (ВЭ3)



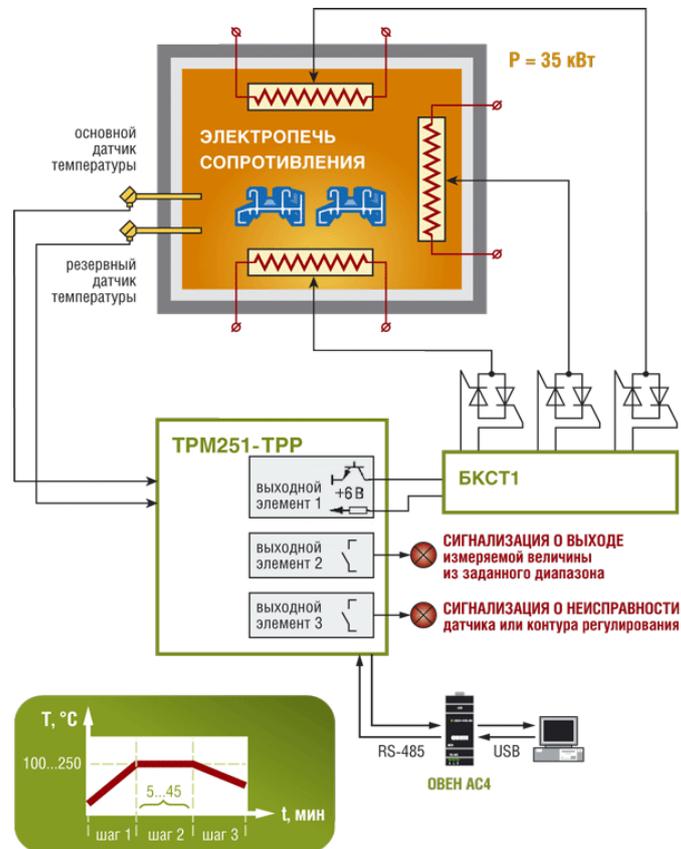
ВЭ3 типа P (э/м реле)



ВЭ3 типа И (ЦАП 4...20 мА)

Примеры применения:

Программное управление процессом полимеризации порошковых покрытий

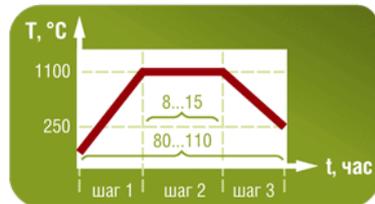
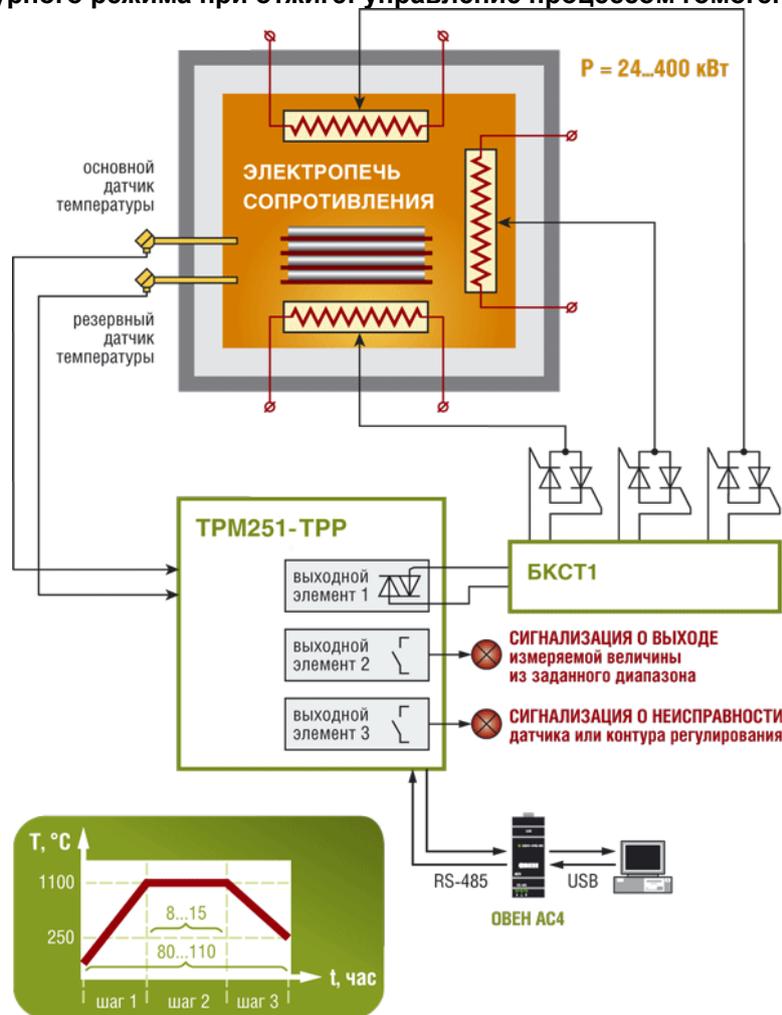


Процесс полимеризации включает в себя 3 стадии: нагрев до 100...250 °С, выдержку при данной температуре и охлаждение.

ТРМ251 позволяет на каждом шаге задать необходимую скорость роста (или снижения) температуры.

Прибор сигнализирует о возникновении аварийных ситуаций (перегрев, недогрев, неисправность датчика или контура регулирования).

Обеспечение температурного режима при отжиге: управление процессом гомогенизации слитков

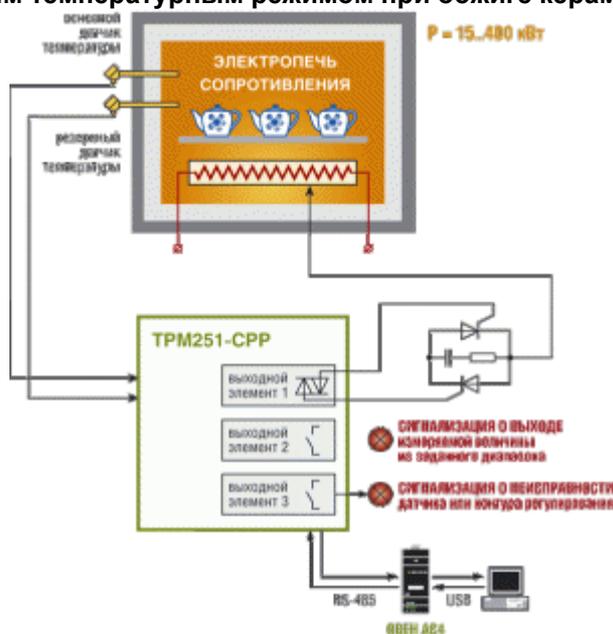


TRM251 может управлять отжигом различных изделий, обеспечивая нагрев до высокой температуры с заданной скоростью, выдержку и последующее охлаждение.

Пользователь может занести в память прибора 3 технологические программы с различными температурными режимами, а затем выбрать и запустить нужную программу нажатием одной кнопки.

Прибор может быть интегрирован в сеть RS-485, что позволяет запускать и останавливать технологический процесс дистанционно, а также регистрировать данные на ПК.

**Управление многоступенчатым температурным режимом при обжиге керамических изделий**

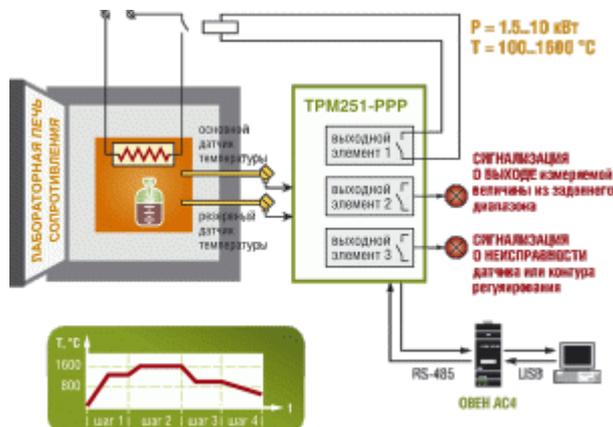


ТРМ251 позволяет на каждом шаге задать необходимую скорость роста (или снижения) температуры. В результате нагрев и охлаждение происходят плавно, без скачков, что позволяет избежать термических напряжений, которые могут привести к разрушению керамики.

Кроме того, ТРМ251 контролирует перегрев/недогрев, а также аварийные ситуации в цепях измерения и регулирования.

Прибор имеет возможность подключения резервного датчика, с которого снимаются показания в случае неисправности основного датчика.

**Обеспечение температурного режима в лабораторной печи при приготовлении фармацевтических препаратов**



ТРМ251 может управлять различными технологическими процессами в лабораторных печах. При управлении маломощным нагревателем выходное реле прибора подключается к ТЭНу напрямую. В случае мощной нагрузки управление нагревателем осуществляется через промежуточное реле (см. рисунок).