

Эргономичный интерфейс оператора



## Одноканальный программный ПИД-регулятор 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 ВСТРОЕННЫХ ВЫХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТА:**
  - **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 об обрыве** датчика или контура регулирования LBA (э/м реле) или **регистрация** (4...20 мА)
- **УДОБНЫЙ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫЙ ИНТЕРФЕЙС**
- **СЕТЕВОЙ ИНТЕРФЕЙС RS-485** (протоколы Modbus RTU, Modbus ASCII, ОВЕН)
- **КОНФИГУРИРОВАНИЕ НА ПК** или с лицевой панели прибора
- **ФУНКЦИЯ СОХРАНЕНИЯ ОБРАЗА** EEPROM



НОВИНКА!

Устойчивость к электромагнитным воздействиям



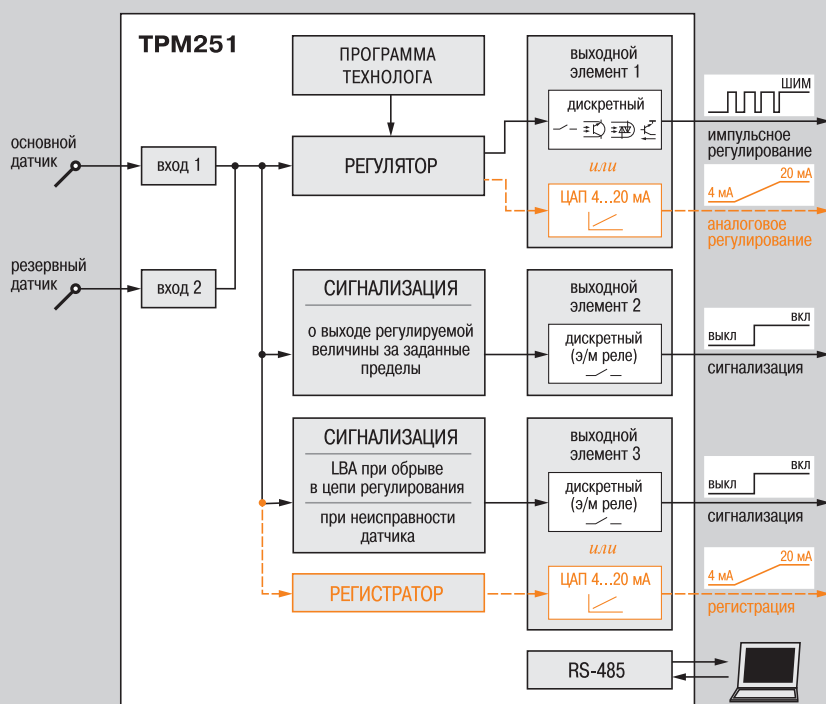
Бесплатно: OPC-сервер, драйвер для работы со SCADA-системой TRACE MODE; библиотеки WIN DLL

Применяется для управления многоступенчатыми температурными режимами в электропечах (камерных, элеваторных, шахтных, плавильных и др.).



Прибор имеет удобный, интуитивно понятный человеко-машинный интерфейс.

### Функциональная схема прибора



#### Измерительный канал с функцией резервирования датчика

ТРМ251 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 ТРМ251 – 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(B), 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

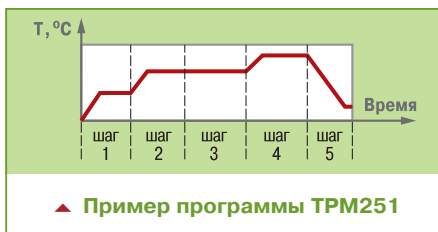
TRM251 позволяет управлять объектом с высокой точностью благодаря ПИД-регулированию. В приборе реализована функция автонастройки ПИД-регуляторов, избавляющая пользователя от трудоемкой операции ручной настройки.

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

### Регулирование по программе, заданной технологом

TRM251 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;



▲ Пример программы TRM251

- ▶ поддержание температуры на уровне уставки в течение заданного времени выдержки.

TRM251 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 эле-

менту 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

TRM251 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.).

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

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



**ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АВТОНАСТРОЙКИ** – в установившемся режиме регулируемая величина поддерживается с высокой точностью

## Элементы индикации и управления



TRM251 имеет удобный, интуитивно понятный интерфейс оператора

Режим работы прибора оператор контролирует по светодиодам слева от цифрового индикатора:

- «РАБОТА» – светится при выполнении программы, погашен в режиме «СТОП», мигает в режиме ручного управления выходной мощностью;
- «НАСТР.ПИД» – светится в режиме автонастройки ПИД-регулятора;
- «АВАРИЯ» – сигнализирует об аварийной ситуации.

Удобно организован выбор программы и шага для выполнения.

В памяти TRM251 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:

- «ПРОГРАММА» 1...3;
- «ШАГ» 1...5.

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 «°C».



Для запуска выбранной программы необходимо нажать кнопку «ПУСК», для остановки – ту же кнопку повторно.

Для контроля работы выходных элементов предназначены светодиоды «К1», «К2», «К3».

- «К1», ● «К2», ● «К3».

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

Например, мгновенное значение уставки текущего шага вызывается на дисплей нажатием кнопки «УСТАВКА» на лицевой панели, при этом рядом с кнопкой загорается светодиод «УСТАВКА».

Для редактирования уставки нужно:

- нажать кнопку «ПРОГ ВВОД»;
- стрелками «↑» и «↓» задать значение.

Таким же образом можно в любой момент отобразить на дисплее другие параметры текущего шага программы:

- «ВРЕМЯ РОСТА» (время выхода на уставку);
- «ВРЕМЯ ВЫДЕРЖКИ».

При необходимости их значения также можно изменить.

### Контроль исправности датчиков и контура регулирования

TRM251 контролирует работоспособность:

- ▶ основного и резервного датчиков (проверка на обрыв, замыкание, выход за допустимый диапазон и т. д.)
- ▶ контура регулирования (LBA-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 ВЭЗ установлено э/м реле 2 А 220 В (модификация TRM251-Х.ХРР).

### Регистрация измеряемой величины

TRM251 может осуществлять преобразование измеряемой величины в сигнал тока 4...20 мА для регистрации на внешнем носителе. Для этого при заказе в качестве ВЭЗ должен быть установлен ЦАП 4...20 мА (модификация TRM251-Х.ХРИ).

### Интерфейс RS-485

В TRM251 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.

TRM251 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 TRM251 к ПК производится через адаптер ОВЕН АС3-М или АС4.

### Поддержка протоколов ОВЕН и Modbus

Для сетевого обмена с TRM251 пользователь может выбрать один из трех протоколов: **ОВЕН**, **Modbus RTU**, **Modbus ASCII**. Конфигурирование TRM251 осуществляется по протоколу ОВЕН.

Поддержка универсального протокола **Modbus** позволяет TRM251 работать в одной сети с контроллерами и модулями как фирмы ОВЕН, так и других производителей.

### Интеграция в АСУ ТП

При интеграции TRM251 в АСУ ТП в качестве программного обеспечения можно использовать SCADA-систему Owen Process Manager (см. раздел XIX) или какую-либо другую программу.

Компания ОВЕН бесплатно предоставляет для TRM251:

- ▶ 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.

## Технические характеристики

Напряжение питания	90...245 В перем. тока
Частота напряжения питания	47...63 Гц
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Количество универсальных входов	2 (основной и резервный)
Минимальное время опроса входа	0,3 с
Количество выходных элементов	3
Интерфейс связи с компьютером	RS-485
Скорость передачи данных	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,6; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2 кбит/с
Протоколы передачи данных	ОВЕН, Modbus RTU, Modbus ASCII
Габаритные размеры (мм) и степень защиты корпуса:	
– настенный Н	130x105x65 мм, IP44
– щитовой Ц1	96x96x70 мм, IP54 со стороны передней панели

Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха	+1...+50 °С
Атмосферное давление	84...106,7 кПа
Отн. влажность воздуха (при +35 °С и ниже б/конд. влаги)	не более 80 %

Характеристики измерительных датчиков			
Тип датчика	Диапазон измерений	Разреш. способность*	Предел осн. приведен. погрешн.
TSM 50M/100M (W <sub>100</sub> =1,426)	-50...+200 °С	0,1 °С	0,25 %
TSM 50M/100M (W <sub>100</sub> =1,428)	-99...+200 °С	0,1 °С	
ТСП 50П/100П, Pt100 (W <sub>100</sub> =1,391 или 1,385)	-200...+750 °С	0,1 °С	
ТСП 500П/1000П (W <sub>100</sub> =1,391 или 1,385)	-200...+750 °С	0,1 °С	0,5 %
ТСН 100Н/1000Н (W <sub>100</sub> =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	0,25 %
ТЖК (J)	-200...+1200 °С	0,1 °С	
ТНН (N), ТХА (K)	-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(4)...20 мА	0...100 %	0,1 %	
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		
Обозн.	Тип вых. элемента	Электрические характеристики
<b>Р</b>	электромагнитное реле	для ВЭ1 – 4 А; для ВЭ2, ВЭ3 – 2 А при 220 В 50 Гц (cos φ > 0,4)
<b>К</b>	транзисторная оптопары структуры п–р–п-типа	400 мА при 60 В пост. тока
<b>С</b>	симисторная оптопара	50 мА при 250 В (пост. откр. симистор) или 400 мА (симистор вкл. с частотой 50±1 Гц и t <sub>имп.</sub> не более 2 мс)
<b>И</b>	цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток» 4...20 мА	сопротивление нагрузки 0...1300 Ом напряжение питания 10...36 В
<b>Т</b>	выход для управления твердотельным реле	выходное напряжение 4...6 В макс. выходной ток 70±20 мА

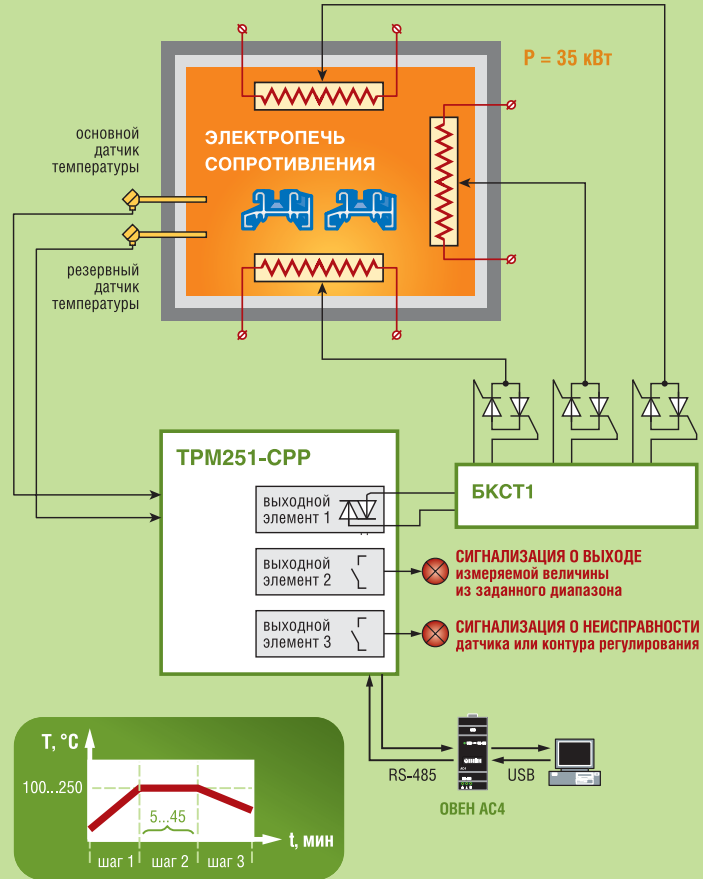
**Примеры применения TRM251**

**Пример 1. ▶**

**Программное управление процессом полимеризации порошковых покрытий**

Процесс полимеризации включает в себя 3 стадии: нагрев до 100...250 °С, выдержку при данной температуре и охлаждение. TRM251 позволяет на каждом шаге задать необходимую скорость роста (или снижения) температуры.

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



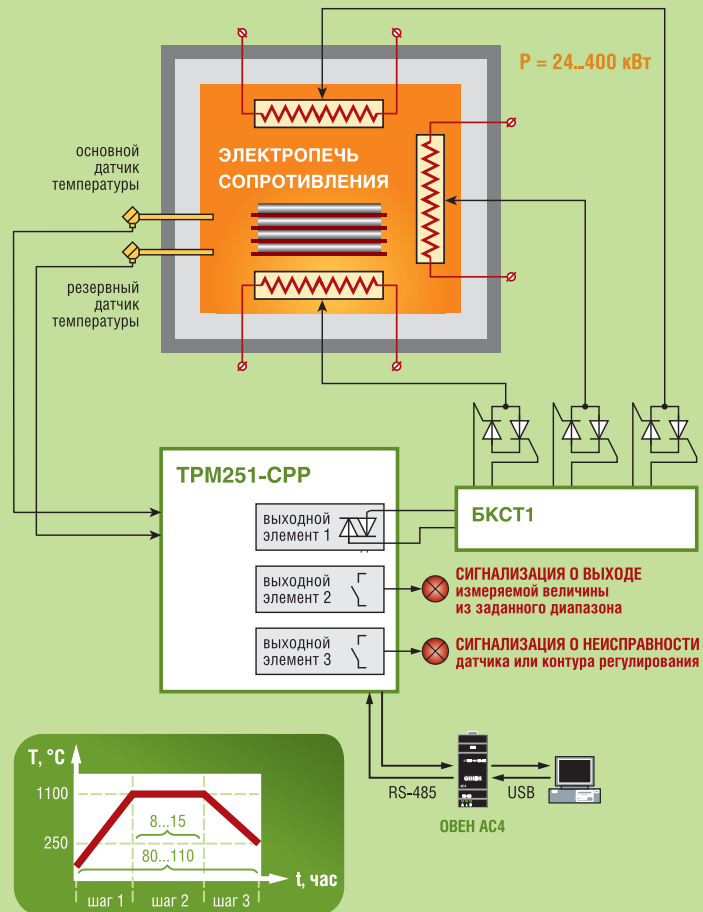
**Пример 2. ▶**

**Обеспечение температурного режима при отжиге: управление процессом гомогенизации слитков**

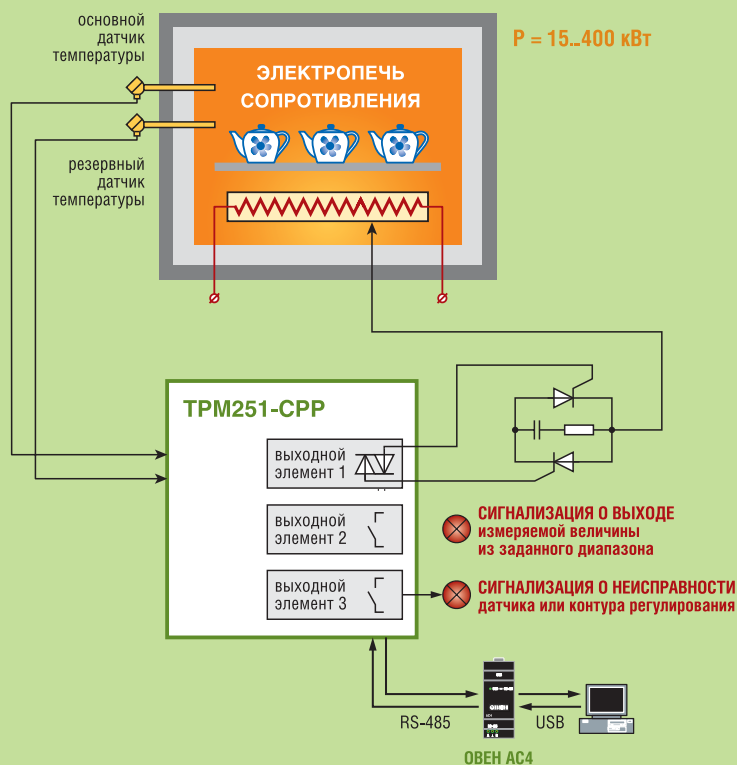
TRM251 может управлять отжигом различных изделий, обеспечивая нагрев до высокой температуры с заданной скоростью, выдержку и последующее охлаждение.

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.



**Примеры применения TRM251**



◀ **Пример 3.**

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

TRM251 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.

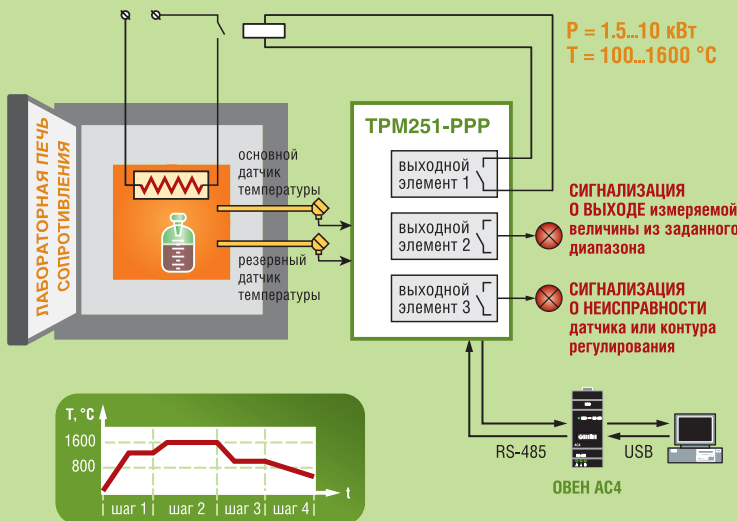
Кроме того, TRM251 контролирует перегрев/недогрев, а также аварийные ситуации в цепях измерения и регулирования.

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

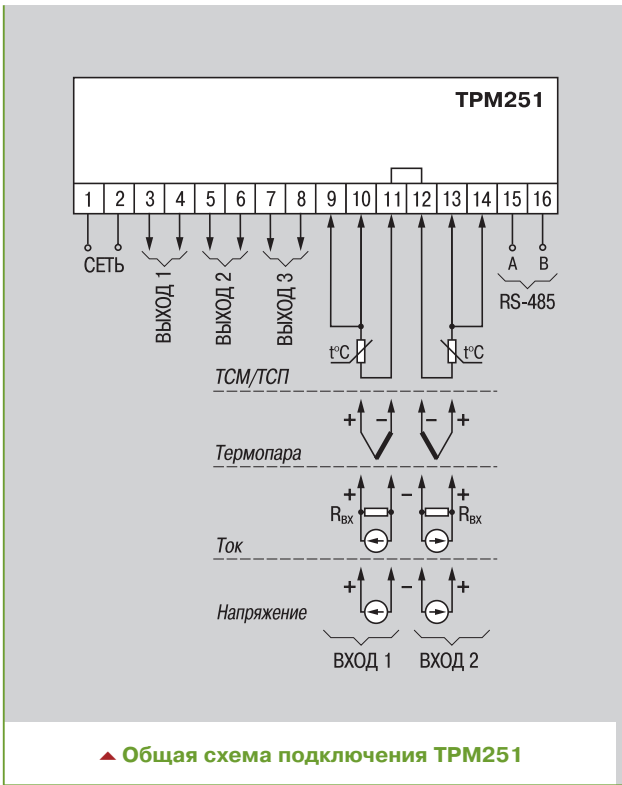
◀ **Пример 4.**

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

TRM251 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).



### Схемы подключения



### Обозначение при заказе

**TRM251-X.XPX**

#### Тип корпуса:

- Щ1** – щитовой, 96x96x70 мм, IP54
- Н** – настенный, 130x105x65 мм, IP44

#### Выход 1:

- Р** – реле электромагнитное 4 А 220 В
- К** – транзисторная оптопара структуры п-р-п-типа 400 мА 60 В
- С** – симисторная оптопара 50 мА 250 В
- Т** – для управления твердотельным реле 4...6 В 70 мА
- И** – цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток 4...20 мА»

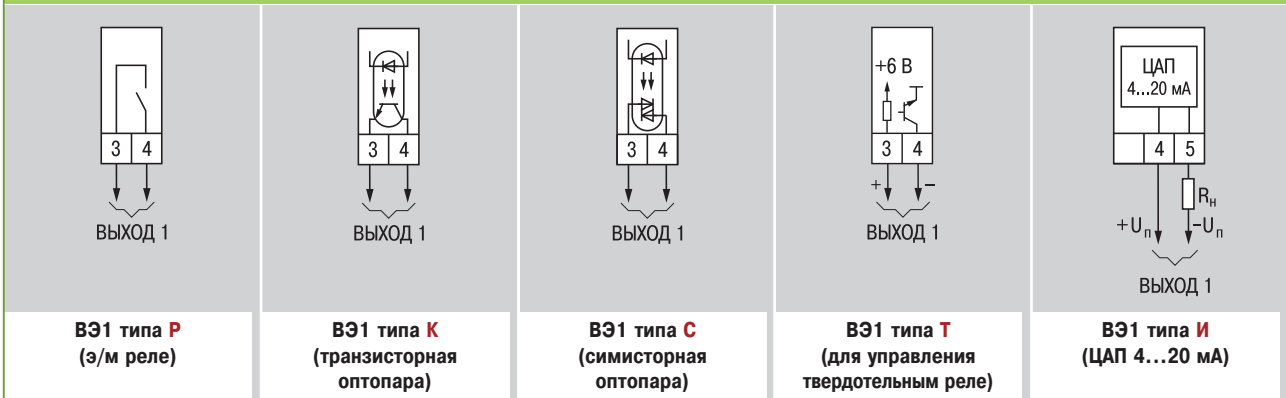
#### Выход 2:

- Р** – реле электромагнитное 2 А 220 В

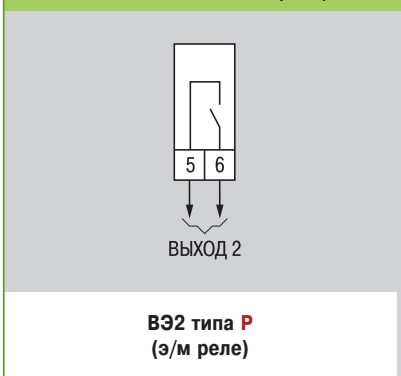
#### Выход 3:

- Р** – реле электромагнитное 2 А 220 В
- И** – цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток 4...20 мА»

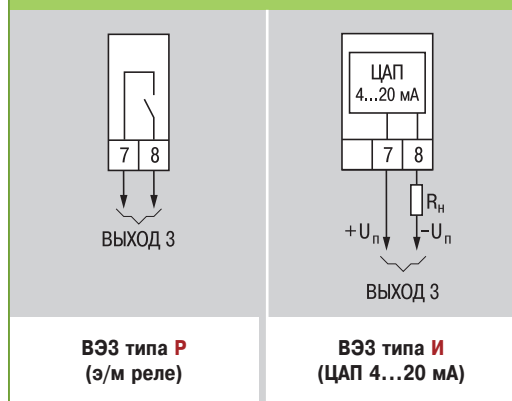
### Схемы подключения выходного элемента 1 (ВЭ1)



### Схема подключения выходного элемента 2 (ВЭ2)



### Схемы подключения выходного элемента 3 (ВЭ3)



Особенности  
подключения  
датчиков  
и выходных  
элементов –  
см.  
**ГЛОССАРИЙ.**

### Комплектность

1. Прибор TRM251.
2. Комплект крепежных элементов (Н или Щ, в зависимости от типа корпуса).
3. Паспорт и руководство по эксплуатации.
4. Гарантийный талон.
5. Компакт-диск с программным обеспечением и документацией.