

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



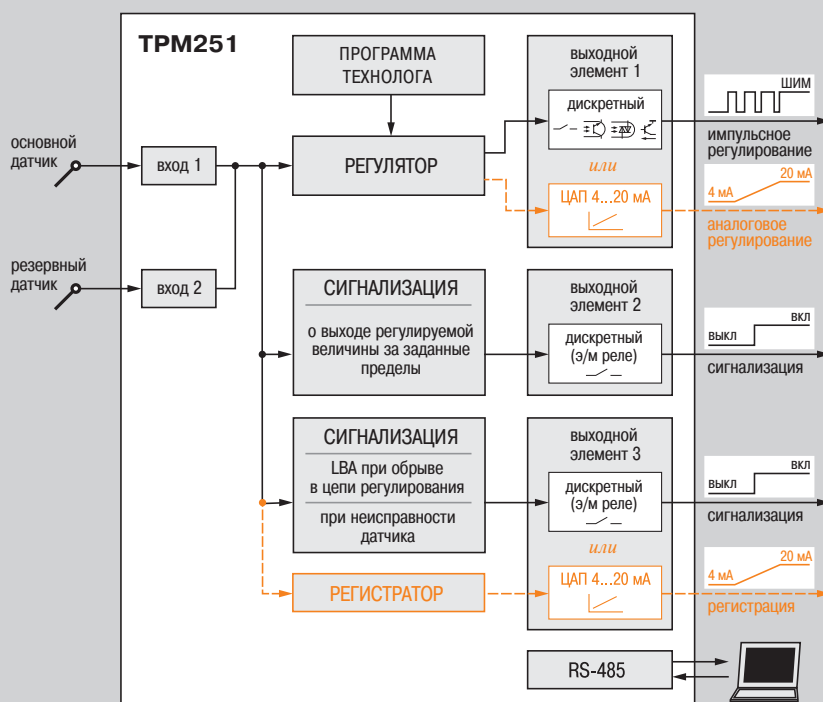
Бесплатно: OPC-сервер, драйвер для работы со SCADA-системой TRACE MODE; библиотеки WIN DLL

Применяется для управления много-
ступенчатыми 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(Л), ТХА(К), ТЖК(Ж), ТНН(Н), ТПП(Р), ТПП(С), ТПР(В), ТВР(А-1,2,3), ТМК(Т);
- ▶ 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 ВВОД], для остановки – ту же кнопку повторно.

Для контроля работы выходных элементов предназначены светодиоды ● «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 Щ1 | 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 ₁₀₀ =1,426) | -50...+200 °С | 0,1 °С | 0,25 % |
| TSM 50M/100M (W ₁₀₀ =1,428) | -99...+200 °С | 0,1 °С | |
| ТСП 50П/100П, Pt100 (W ₁₀₀ =1,391 или 1,385) | -200...+750 °С | 0,1 °С | |
| ТСП 500П/1000П (W ₁₀₀ =1,391 или 1,385) | -200...+750 °С | 0,1 °С | 0,5 % |
| ТСН 100Н/1000Н (W ₁₀₀ =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 |
| Р | электромагнитное реле | для ВЭ1 – 4 А; для ВЭ2, ВЭ3 – 2 А при 220 В 50 Гц (cos φ > 0,4) |
| К | транзисторная оптопары структуры п–р–п-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 t _{имп.} 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 твердотельным реле | выходное напряжение 4...6 В макс. выходной ток 70±20 мА |

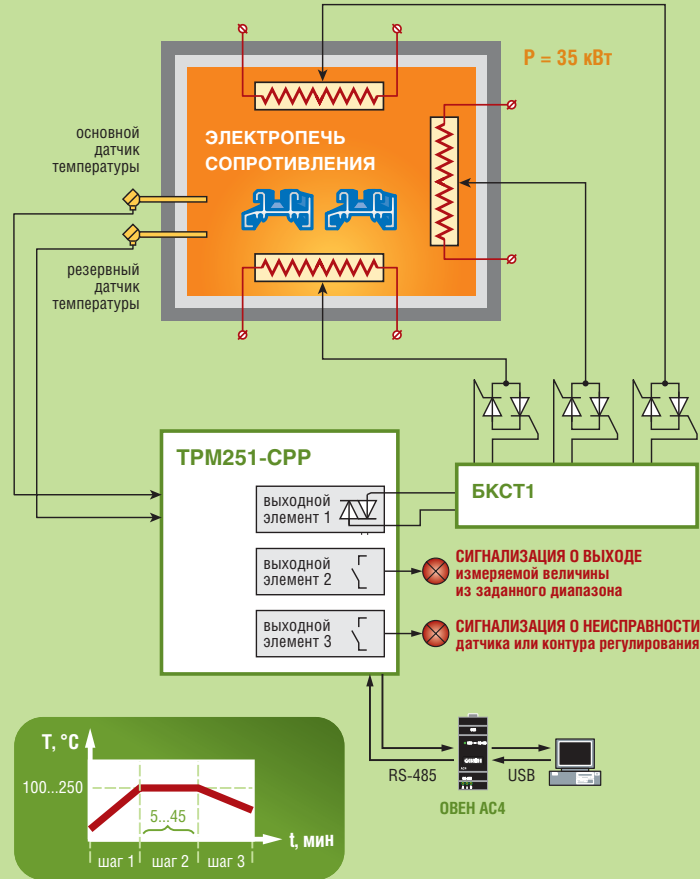
Примеры применения TRM251

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).



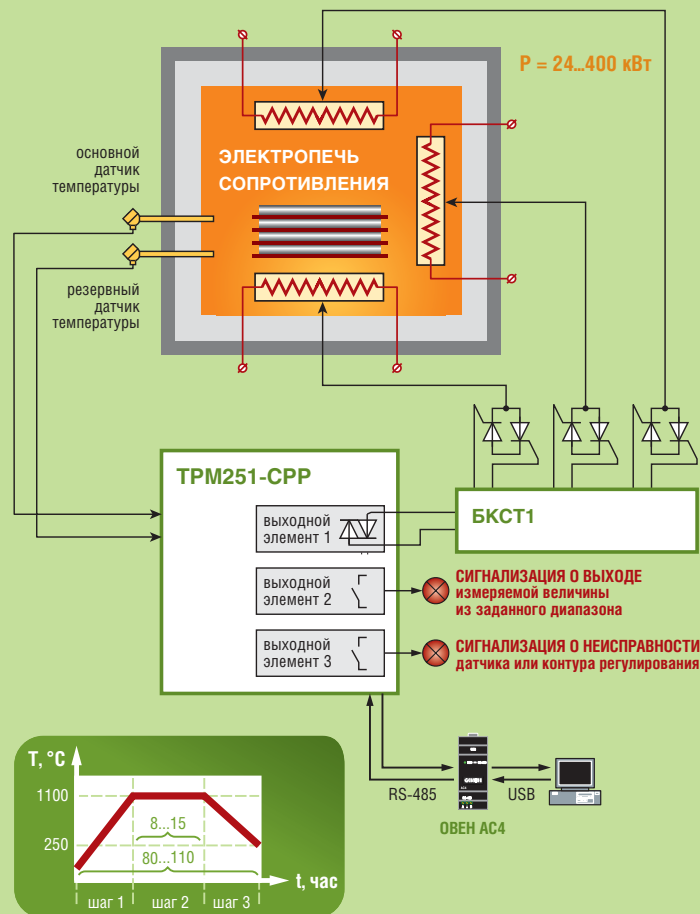
Пример 2. ▶

Обеспечение температурного режима при отжиге: управление процессом гомогенизации слитков

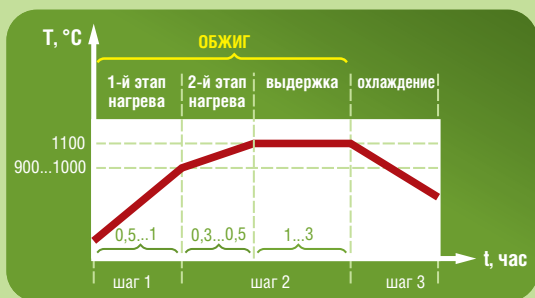
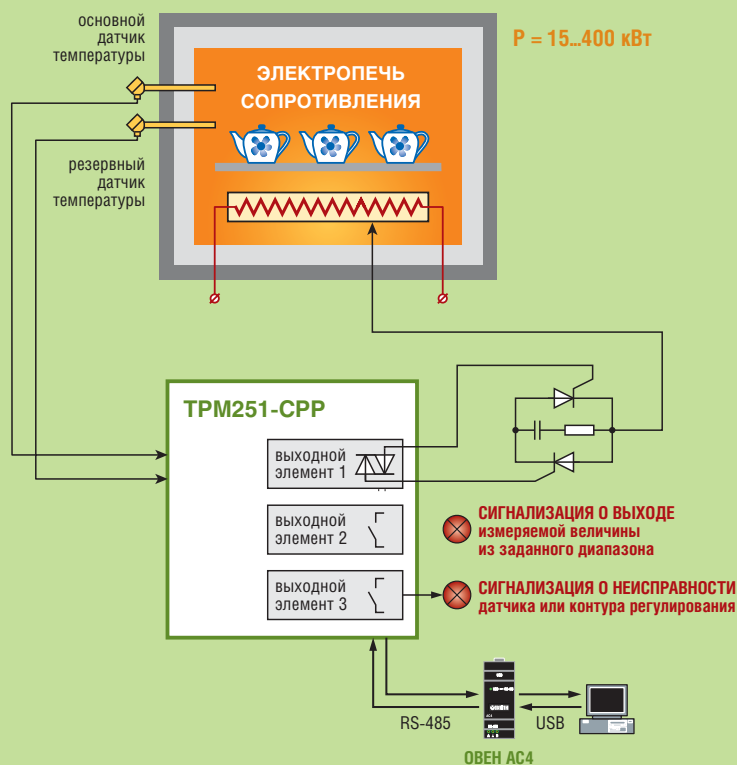
TRM251 может управлять отжигом различных изделий, обеспечивая нагрев до высокой температуры с заданной скоростью, выдержку и последующее охлаждение.

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.

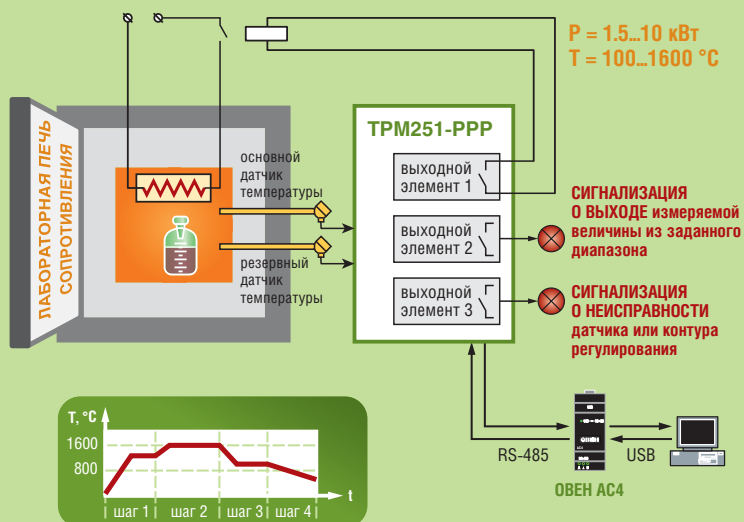
Кроме того, TRM251 контролирует перегрев/недогрев, а также аварийные ситуации в цепях измерения и регулирования.

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

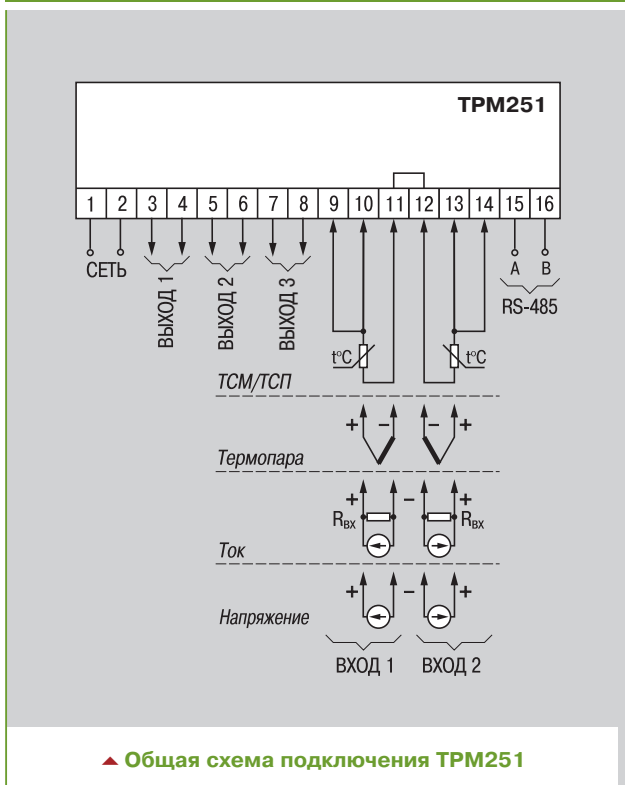
Пример 4.

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

ТРМ251-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)

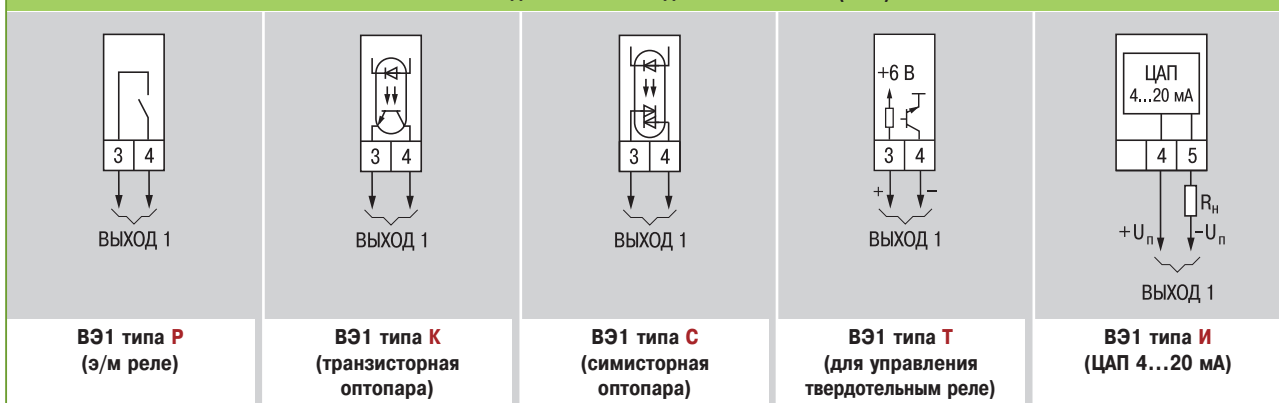
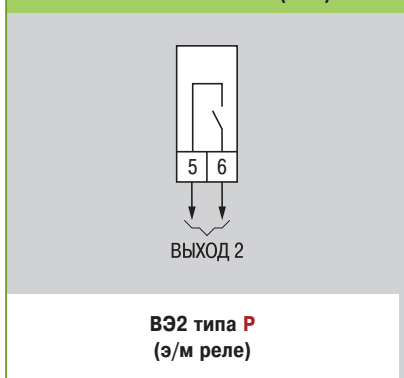
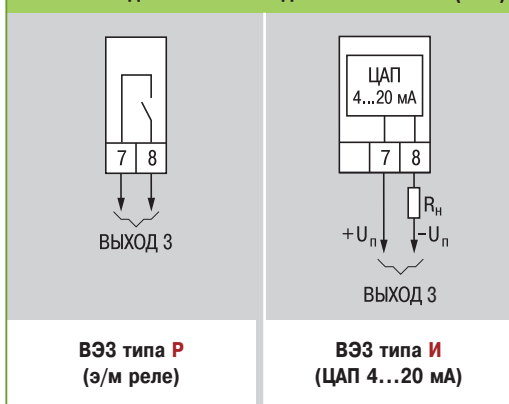


Схема подключения выходного элемента 2 (ВЭ2)



Схемы подключения выходного элемента 3 (ВЭ3)



Особенности подключения датчиков и выходных элементов – см. ГЛОССАРИЙ.

Комплектность

1. Прибор ТРМ251.
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.