ТУ 4211-009-46526536-03 ● Сертификат соответствия № 03.009.0439
● Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.004.A № 24975
● Разрешение на применение на объектах котлонадзора № РРС-ТУ-01-1.-000085

Универсальный двухканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ151

- **СОЗДАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ** различного уровня сложности — от контуров локального регулирования до комплексных систем управления объектами с интеграцией в АСУ
- **ЛИНЕЙКА СТАНДАРТНЫХ МОДИФИКАЦИЙ** для наиболее распространенных технологических процессов
- **ДВА ВСТРОЕННЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ВХОДА И ДВА ВЫХОДА**
- **ВОЗМОЖНОСТЬ РАСШИРЕНИЯ ВХОДОВ И ВЫХОДОВ** путем подключения модулей ОВЕН МВА8, МВУ8 по интерфейсу RS-485 (в заказной конфигурации)
- **ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫМИ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ:**
  — 2-х позиционными (ТЭНы, двигатели);
  — 3-х позиционными (задвижки, краны);
  — дополнительными устройствами (заслонки, жалюзи, дымо- или парогенераторы и т. п.)
- **ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОНФИГУРИРОВАНИЯ** на ПК или с передней панели прибора:
  – различные уровни доступа для оператора, технолога и наладчика системы;
  – для каждой стандартной модификации прибора – свой удобно организованный набор параметров
- **ПРОГРАММЫ БЫСТРОГО СТАРТА**, разработанные специально для каждой модификации
- **ВОЗМОЖНОСТЬ БЫСТРОГО ДОСТУПА К УСТАВКАМ** при программировании прибора с передней панели

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

ВНИМАНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ!

Наши специалисты готовы создать на базе ТРМ151 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ для автоматизации оборудования, производимого Вашей компанией.

Кроме того, группа технической поддержки ОВЕН может создать для Вас на базе любой модификации ТРМ151 ЗАКАЗНУЮ КОНФИГУРАЦИЮ, комбинирующую различные функциональные элементы стандартных модификаций.

Ваши ТЗ на конфигурации ТРМ151 присылайте на e-mail: trm151@owen.ru.

Описание прибора ТРМ151

Универсальные входы

ТРМ151 имеет два универсальных входа, к которым можно подключать датчики разного типа:

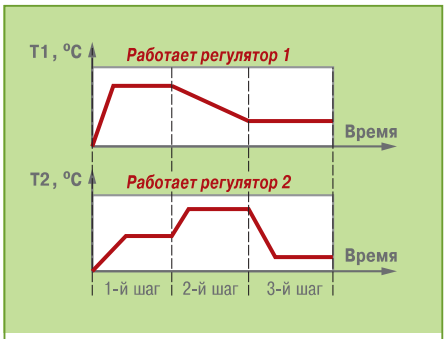
- термопреобразователи сопротивления типа ТСМ/ТСП/ТСН;
- термопары ТХК(L), ТХА(K), ТЖК(J), ТНН(N), ТПП(R), ТПП(S), ТПР(B), ТВР(A-1,2,3), ТМК(T);
- датчики с унифицированным выходным сигналом тока 0(4)...20 мА, 0...5 мА или напряжения 0...1 В, –50...+50 мВ;
- датчики положения задвижки (резистивные или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

Кроме того, ТРМ151 заказной конфигурации может снимать показания с 8-ми датчиков, подключенных к внешним модулям измерения ОВЕН МВА8, по сети RS-485.

Вычисление функций от измеренных величин

ТРМ151 может вычислять целый ряд функций от величин, измеренных на входах:

- относительную влажность психрометрическим методом;
- квадратный корень из измеренной величины;
- разность измеренных величин;
- среднее арифметическое измеренных величин;
- минимальное и максимальное значения измеренных величин;
- взвешенную сумму и частное измеренных величин.



▲ **Пример программы для двухканального регулятора ТРМ151-01**

Регулирование по программе, заданной технологом

В ТРМ151 одновременно могут работать 1 или 2 канала регулирования измеренной или вычисленной величины.

ТРМ151 управляет технологическим процессом по программе, которая представляет собой последовательность шагов, например:

- нагрев или охлаждение до заданной температуры или в течение заданного времени (с необходимой скоростью);
- поддержание температуры на уровне уставки в течение заданного времени;
- поддержание температуры на уровне уставки до тех пор, пока измеряемая величина в одном из каналов не достигнет заданного значения.

Для каждого шага программы задаются уставки, параметры регулирования и условия перехода на следующий шаг.

ТРМ151 может иметь 12 программ по 10 шагов в каждой. Также можно создать программу с бесконечным числом циклов или «сцепить» несколько программ в одну, что позволяет описать технологический процесс практически любой сложности.

Режимы работы регуляторов

Регуляторы ТРМ151 могут работать в двух режимах:

- **двухпозиционное регулирование** (включение/выключение выходных устройств в соответствии с заданной логикой);
- **ПИД-регулирование**, позволяющее с высокой точностью управлять сложными объектами.

В приборе реализована функция автонастройки ПИД-регуляторов, избавляющая пользователей от трудоемкой операции ручной настройки.

Выходные элементы

В приборе в зависимости от заказа могут быть установлены 2 выходных элемента в любых сочетаниях:

- реле 4 А 220 В;
- транзисторные оптопары n–p–n-типа 400 мА 60 В;
- симисторные оптопары 50 мА 300 В;
- ЦАП «параметр–ток 4...20 мА»;
- ЦАП «параметр–напряжение 0...10 В»;
- выход 4...6 В 100 мА для управления твердотельным реле.

Кроме того, ТРМ151 заказной конфигурации может использовать 8 выходных элементов внешних модулей вывода ОВЕН МВУ8 по сети RS-485.

Управление 2-х и 3-х позиционными исполнительными механизмами

ТРМ151 может производить регулирование 2-х (ТЭНы, двигатели) и 3-х позиционными (задвижки, краны) исполнительными механизмами.

Используя ТРМ151 заказной конфигурации совместно с внешним модулем вывода ОВЕН МВУ8, можно управлять двумя 3-х позиционными механизмами. Остальные реле МВУ8 при этом могут быть задействованы для выдачи периодических импульсов (подробнее см. ниже) или для аварийной сигнализации.

Прибор может также выдавать результаты измерений или вычислений на регистратор при установке ЦАП в качестве выходного элемента.

Контроль прохождения технологического процесса и работоспособности системы регулирования

ТРМ151 может контролировать:

- нахождение регулируемой величины в заданных пределах (для этого служит блок «инспектор»);
- работоспособность измерителей (проверка на обрыв, замыкание, выход за допустимый диапазон и т. д.)
- работоспособность выходных элементов (LBA-авария).

При этом ТРМ151 анализирует критичность аварийной ситуации. Например, на определенном шаге программы технолога произошел обрыв датчика, который не задействован на данном шаге. Прибор в этом случае, не останавливая выполнение программы, сигнализирует о неисправности, позволяя ее вовремя устранить без прерывания технологического цикла. Однако если произошла поломка нужного в данный момент измерителя, то ТРМ151 останавливает программу технолога и переводит объект в режим АВАРИЯ. При этом в режиме АВАРИЯ все выходные устройства не отключаются, а переходят на заранее заданную аварийную мощность.

Генераторы импульсов для выходных устройств

В технологическом процессе могут быть задействованы устройства, которые не осуществляют регулирования, но требуют периодического включения на определенном этапе. Это дымо- или парогенераторы, жалюзи систем вентиляции и т. д.

ТРМ151 позволяет управлять такими устройствами, задавая им интервалы включения и выключения на определенном шаге программы.

В случае, если выходные элементы прибора заняты, прибор может осуществлять управление такими механизмами, подключенными к внешнему выходному модулю МВУ8, через сетевой интерфейс RS-485.

Регулирование разных величин с помощью одного исполнительного механизма

В некоторых случаях может возникнуть необходимость регулирования на разных шагах программы различных входных величин с использованием одного и того же исполнительного механизма. Например, с помощью одного ТЭНа на первом шаге можно регулировать температуру, а на втором – разность температур. ТРМ151 заказной конфигурации позволяет реализовать такую возможность. Для этого в приборе для каждой входной величины конфигурируют свой регулятор (их может быть до 8-ми), а затем на разных шагах программы к выходу прибора подключают разные регуляторы.

Интерфейс связи RS-485. Модули расширения входов и выходов

В ТРМ151 установлен модуль интерфейса RS-485, организованный по стандартному протоколу ОВЕН. Интерфейс RS-485 позволяет:

- конфигурировать прибор на ПК (программа-конфигуратор предоставляется **бесплатно**);
- передавать в сеть текущие значения измеренных величин, выходной мощности регулятора, параметров программы технолога, а также любых программируемых параметров;
- получать из сети оперативные данные для генерации управляющих сигналов.

В сеть RS-485 могут быть объединены несколько приборов и модулей ввода/вывода. ТРМ151 может работать «мастером сети», управляя работой других приборов.

В качестве модулей расширения могут быть использованы:

- ОВЕН МВА8 (восьмиканальный модуль ввода аналоговых сигналов);
- ОВЕН МВУ8 (восьмиканальный модуль выходных устройств).

Подключение ТРМ151 к ПК производится через адаптер ОВЕН АС3-М или АС4.

При интеграции ТРМ151 в АСУ ТП в качестве программного обеспечения можно использовать SCADA-систему Owen Process Manager (см. раздел XIX) или какую-либо другую программу.

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.

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Компания ОВЕН бесплатно предоставляет для ТРМ151:

- 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.

Программы конфигурирования

Так как прибор обладает широкими возможностями, его настройка может превратиться в довольно сложную задачу. Для облегчения конфигурирования ТРМ151 ПО ОВЕН разработана специальная программа для ПК.

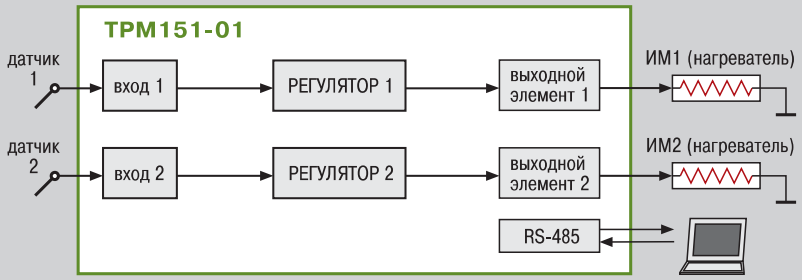
Программа «**Конфигуратор ТРМ151**» имеет 3 уровня доступа, защищенных паролями, – для наладчика системы, технолога и оператора. Для каждой стандартной модификации в программе представлен свой набор удобно сгруппированных параметров. Кроме того, в конфигураторе предусмотрена возможность регистрации хода технологического процесса.

Для каждой стандартной модификации предлагается программа «**Быстрый старт**» с простым и понятным интерфейсом. Отвечая на предлагаемые программой вопросы, можно легко произвести первую настройку прибора.

Стандартные модификации ТРМ151 для распространенных технологических процессов

ТРМ151-01

2 канала пошагового регулирования, каждый из которых подключен к своему выходному элементу. Регулятор может работать в режимах ПИД и ON/OFF

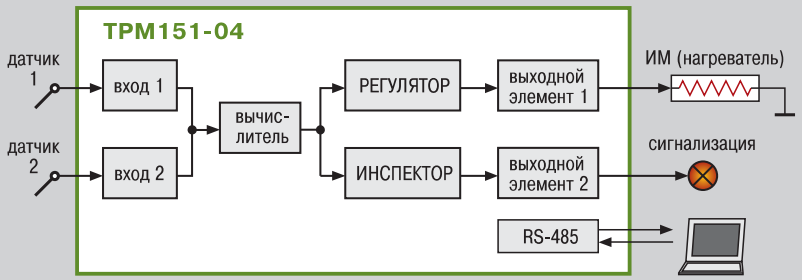


ТРМ151-03

Одноканальное пошаговое регулирование задвижкой с датчиком положения или без него. Применяется в системах вентиляции, водоснабжения, в пищевой промышленности, может применяться как регулятор соотношения

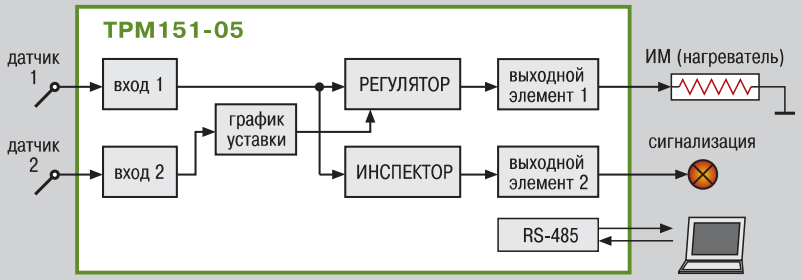
ТРМ151-04

Одноканальное пошаговое регулирование по измеренной или вычисленной величине. Имеется блок контроля выхода величины за допустимый диапазон («инспектор»). Сигнал инспектора подается на выходной элемент 2, к которому подключается средство аварийной сигнализации (лампа, звонок и т. д.)



ТРМ151-05

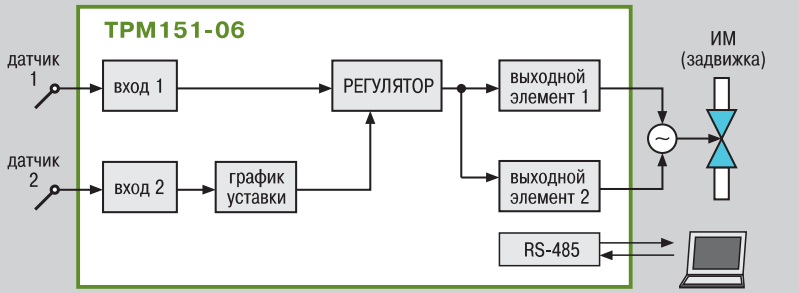
Одноканальное пошаговое регулирование, при этом уставка регулятора может быть скорректирована по определенной функции от значения, измеренного на входе 2. Также может быть подключен блок инспектора, соединенный со вторым выходом прибора. Применяется в погодозависимых системах отопления, многозонных электропечах, теплицах и инкубаторах



Стандартные модификации ТРМ151 для распространенных технологических процессов

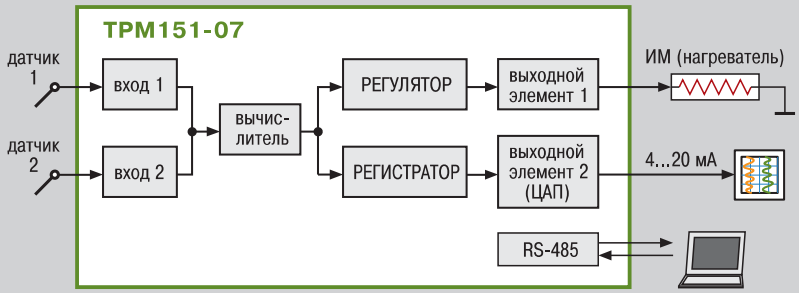
ТРМ151-06

Одноканальное пошаговое регулирование задвижкой без датчика положения. При этом уставка регулятора может быть скорректирована по определенной функции от значения, измеренного на входе 2. Применяется в погодозависимых системах отопления, вентиляции, теплицах и инкубаторах, может применяться как регулятор соотношения



ТРМ151-07

Одноканальное пошаговое регулирование по измеренной или вычисленной величине. Эта величина дублируется на ЦАП 4...20 мА, к которому подключается аналоговый регистратор. Применяется при автоматизации процессов, требующих регистрации на аналоговых самописцах

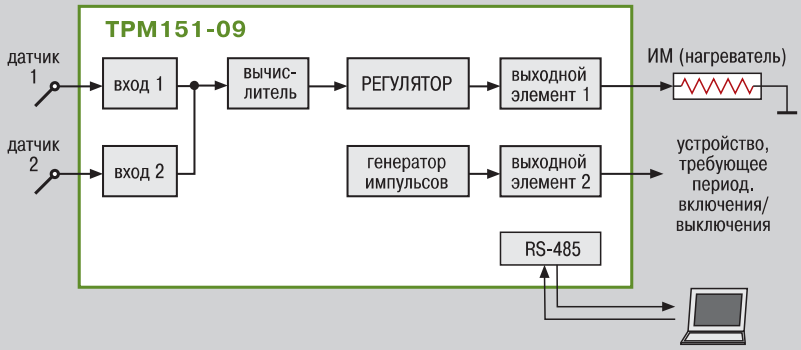


ТРМ151-08

Одновременное пошаговое регулирование температуры и влажности. Вычисление влажности производится психрометрическим методом по температуре «сухого» и «влажного» термометров. Применяется при автоматизации климатических камер и теплиц

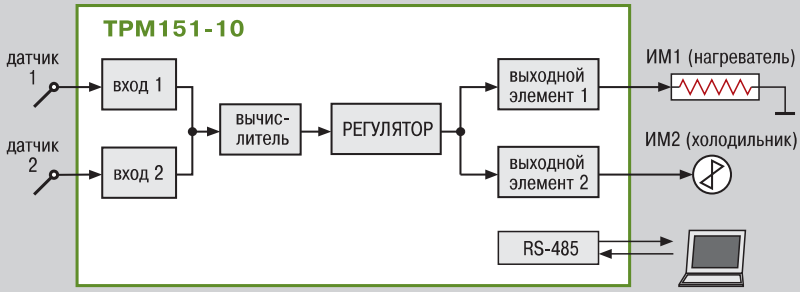
ТРМ151-09

Одноканальное пошаговое регулирование по измеренной или вычисленной величине. На второй выход прибора можно на определенном шаге программы подать периодические импульсы. Применяется для автоматизации различных установок, требующих включения дополнительного или сигнального оборудования. Находит широкое применение в пищевой и лесной промышленности



ТРМ151-10

Одноканальное пошаговое регулирование с помощью системы «нагреватель – холодильник». Применяется для автоматизации климатических камер, систем вентиляции и кондиционирования



WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Элементы индикации и управления (на примере ТРМ151-01)

ЦИФРОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ в процессе выполнения программы отображают:

индикатор 1 – текущее значение регулируемой величины в выбранном канале;

индикатор 2 – текущее значение уставки той же величины, при этом светится светодиод «УСТАВКА»; если нажать одновременно ВВОД и ⌄, индикатор 2 покажет время, прошедшее от начала текущего шага (при этом засветится светодиод «ВРЕМЯ ШАГА»);

индикатор 3 – значение выходной мощности, подаваемой на исполнительный механизм, в процентах;

индикатор 4 – номер текущей программы и номер шага (через точку).

Светодиоды «ВХОД 1», «ВХОД 2» показывают, для какого канала отображается информация на индикаторах 1...3.

Кнопками ⌃ и ⌄ переключаются индицируемые каналы, также можно включить режим автоматического переключения каналов.

При остановке выполнения программы ЦИФРОВОЙ ИНДИКАТОР 2 показывает состояние, в котором находится прибор:
END – «конец программы»;
RUN.P – «пауза»;
STOP – «стоп»;
FAIL – «авария».

Светодиод «АВАРИЯ» светится при «критичной» аварии (обрыв датчика, перегрев, и т.п.), при этом регулирование останавливается.

Светодиод «НАСТР.ПИД» светится при автонастройке ПИД-регулятора.

Светодиоды «РУ1» и «РУ2» сообщают о том, что канал 1 или 2 находится в режиме ручного управления выходной мощностью или уставкой.

Светодиоды «К1» и «К2» светятся, если ключевой выходной элемент 1 или 2 замкнут.

Элементы индикации и управления приведены для двухканального регулятора ТРМ151-01, для ТРМ151 других модификаций они могут иметь небольшие отличия.

Кнопки выполняют следующие основные функции:

- ПУСК СТОП – запуск и остановка программы технолога;
- ВВОД – выбор программы и шага для выполнения;
- ВЫХОД + ПУСК СТОП – пауза при выполнении программы;
- АЛЬТ. + ВВОД – переход в режим программирования;
- АЛЬТ. + ПУСК СТОП – переход в режим «быстрого» программирования (задания уставок и других технологических параметров);
- ⌄ + ВВОД – переход в режим автонастройки ПИД-регуляторов;
- ВЫХОД – выход из различных режимов, отключение аварийной сигнализации, отмена внесенных изменений при программировании;
- АЛЬТ. + ВВОД + ⌃ – переход в режим ручного управления уставкой;
- АЛЬТ. + ВВОД + ⌄ – переход в режим ручного управления выходной мощностью.

Кнопки ⌃ и ⌄ при программировании используются для уменьшения или увеличения значения параметра.

Технические характеристики

Напряжение питания	90...245 В перем. тока
Частота напряжения питания	47...63 Гц
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Количество входов для подключения датчиков	2
Время опроса одного входа	0,3 с
Количество выходных элементов	2
Интерфейс связи с компьютером	RS-485 (протокол ОВЕН)
Габаритные размеры (мм) и степень защиты корпуса:	
– настенный Н	130x105x65 мм, IP44
– щитовой Щ1	96x96x70 мм, IP54 со стор. передней панели

Характеристики выходных элементов

Обозн.	Тип вых. элемента	Электрические характеристики
Р	электромагнитное реле	4 А при 220 В 50 Гц (cos $\varphi \geqslant 0,4$)
К	транзисторная оптопара структуры n–p–n-типа	400 мА при 60 В
С	симисторная оптопара для управления однофазной нагрузкой	50 мА при 600 В (пост. откр. симистор) или 0,5 А (симистор вкл. с частотой не более 100 Гц и $t_{имп.}$ = 5 мс)
И	цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток» 4...20 мА	Сопротивление нагрузки 0...900 Ом
У	цифроаналоговый преобразователь «параметр–напряжение» 0...10 В	Сопротивление нагрузки более 2 кОм
Т	выход для управления твердотельным реле	выходное напряжение 4...6 В макс. выходной ток 50 мА

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	+1...+50 °С
Атмосферное давление	86...106,7 кПа
Отн. влажность воздуха (при +25 °С и ниже б/конд. влаги)	не более 80 %

Характеристики измерительных датчиков

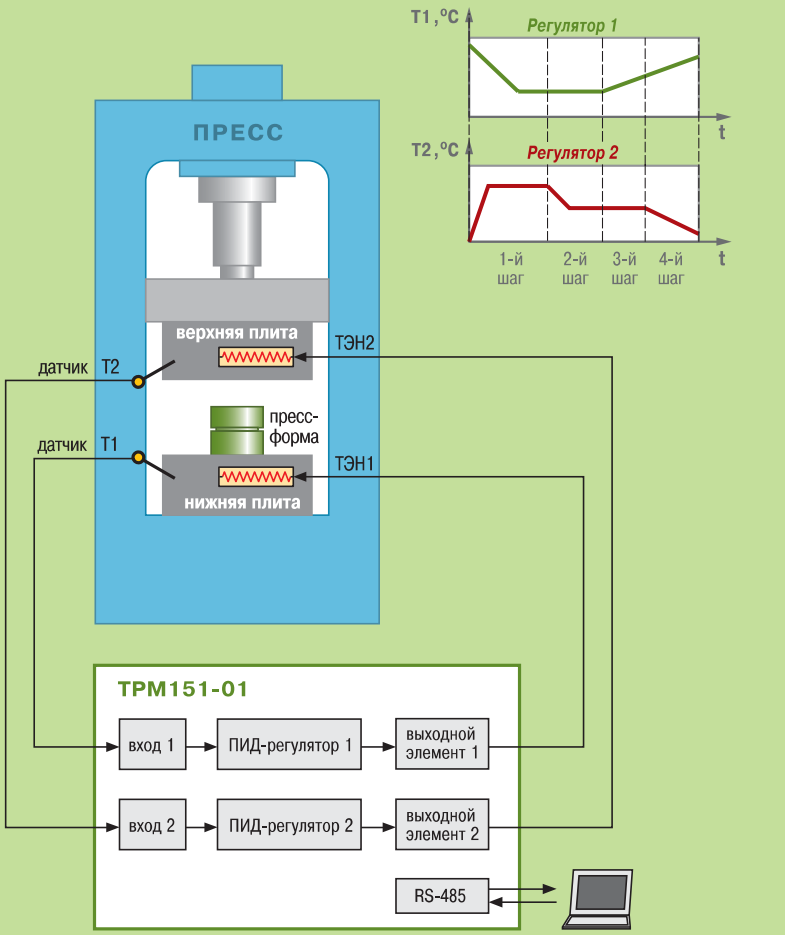
Тип датчика	Диапазон измерений	Разреш. способ-ность	Предел осн. привед. погрешн.
ТСМ 50М/100М (W_{100}=1,426)	–50...+200 °С	0,1 °С	0,25 %
ТСМ 50М/100М (W_{100}=1,428)	–190...+200 °С	0,1 °С	
ТСП 50П/100П, Pt100 (W_{100}=1,391 или 1,385)	–200...+750 °С	0,1 °С	
ТСП 500П/1000П (W_{100}=1,391 или 1,385)	–200...+750 °С	0,1 °С	
ТСН 100Н/1000Н (W_{100}=1,617)	–60...+180 °С	0,1 °С	
ТСМ гр. 23	–50...+200 °С	0,1 °С	
ТХК (L)	–200...+800 °С	0,1 °С	0,5 %
ТЖК (J)	–200...+1200 °С	1 °С	
ТНН (N), ТХА (K)	–200...+1300 °С	1 °С	
ТПП (S), ТПП (R)	0...+1750 °С	1 °С	
ТПР (B)	+200...+1800 °С	1 °С	
ТВР (А-1)	0...+2500 °С	1 °С	
ТВР (А-2)	0...+1800 °С	1 °С	
ТВР (А-3)	0...+1600 °С	1 °С	
ТМК (Т)	–200...+400 °С	0,1 °С	
Сигнал тока 0...5 мА, 0(4)...20 мА	0...100 %	0,1 %	0,25 %
Сигнал напряжения –50...+50 мВ, 0...1 В	0...100 %	0,1 %	0,25 %
Датчик положения задвижки:			
– резистивный 0,9 кОм, 2,0 кОм	0...100 %	1 %	0,25 %
– токовый 0...5 мА, 0(4)...20 мА	0...100 %	0,1 %	

Примеры применения ТРМ151

Пример 1.

Использование ТРМ151-01 для поддержания температуры при прессовании изделий

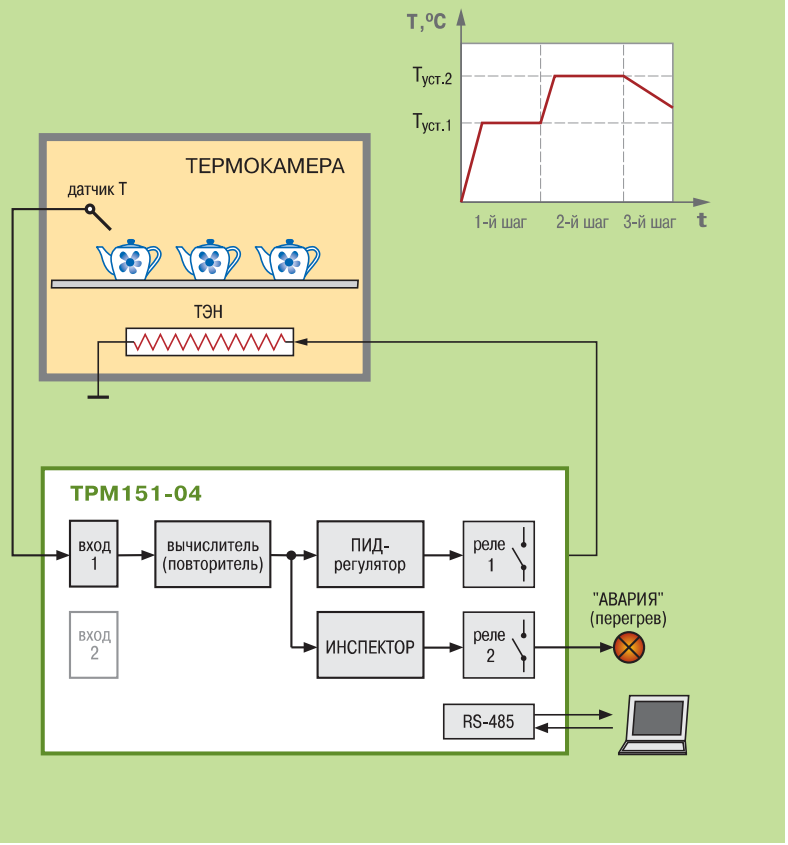
При изготовлении прессованных изделий (например, резинотехнических) необходимо соблюдать температурный режим. ТРМ151-01 поддерживает температуру верхней и нижней плит пресса с помощью двух ТЭНов. При этом температура может изменяться по заданному пользователем графику.



Пример 2.

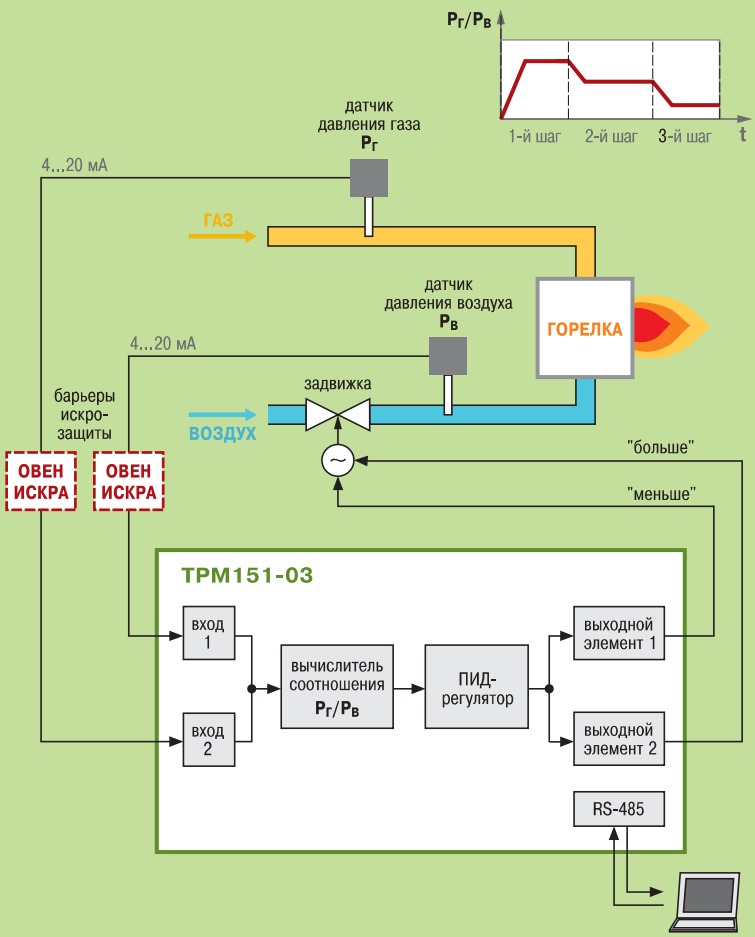
Использование ТРМ151-04 при термообработке керамики для регулирования температуры в камере, с возможностью аварийной сигнализации

ПИД-регулирование температуры осуществляется с помощью ТЭНа. Программа регулирования состоит из 3-х шагов, каждый с заданной длительностью: 1-й шаг — нагрев и выдержка при температуре $T_{уст.1}$, 2-й шаг — то же при $T_{уст.2}$, 3-й шаг — охлаждение. Второе реле прибора используется для аварийной сигнализации, например, при перегреве.



WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Примеры применения ТРМ151

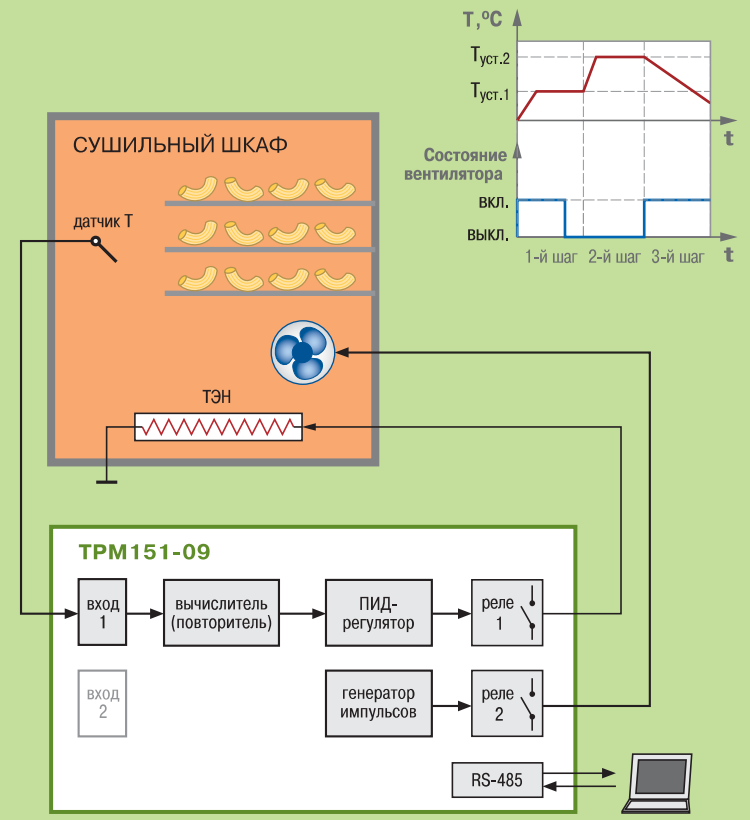


Пример 3.

Использование ТРМ151-03 в качестве регулятора соотношения газ/воздух

Регулирование соотношения газ/воздух необходимо для оптимизации процесса горения в горелках паровых или водогрейных котлов. ТРМ151-03 обеспечивает оптимальное соотношение давления газа и воздуха $P_г/P_в$, регулируя с помощью задвижки количество воздуха, поступающего в горелку. График изменения соотношения $P_г/P_в$ во времени задается пользователем.

При использовании регулятора соотношения для взрывоопасных газов на линии связи прибора с датчиками необходимо установить барьер искрозащиты, например для датчиков с выходным сигналом 4...20 мА – барьер ОВЕН ИСКРА-АТ.01.

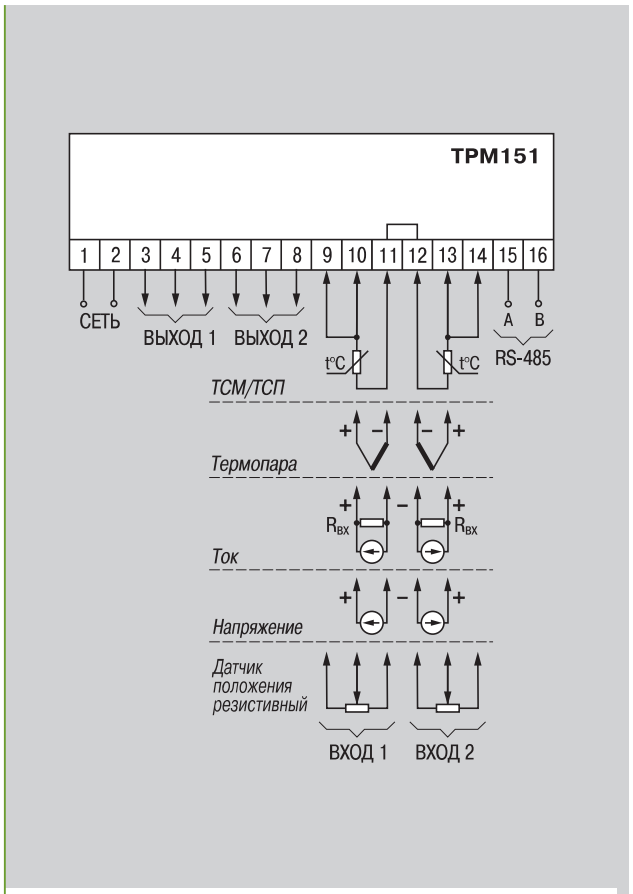


Пример 4.

Использование ТРМ151-09 для управления процессом сушки (макаронных изделий, овощей, фруктов, грибов и др.)

ТРМ151-09 поддерживает температуру в сушильном шкафу с помощью ТЭНа по заданному пользователем графику. Кроме того, на некоторых шагах на заданное время дополнительно включается вентилятор, что обеспечивает более равномерную просушку продукта.

Схемы подключения



▲ Общая схема подключения ТРМ151

Обозначение при заказе

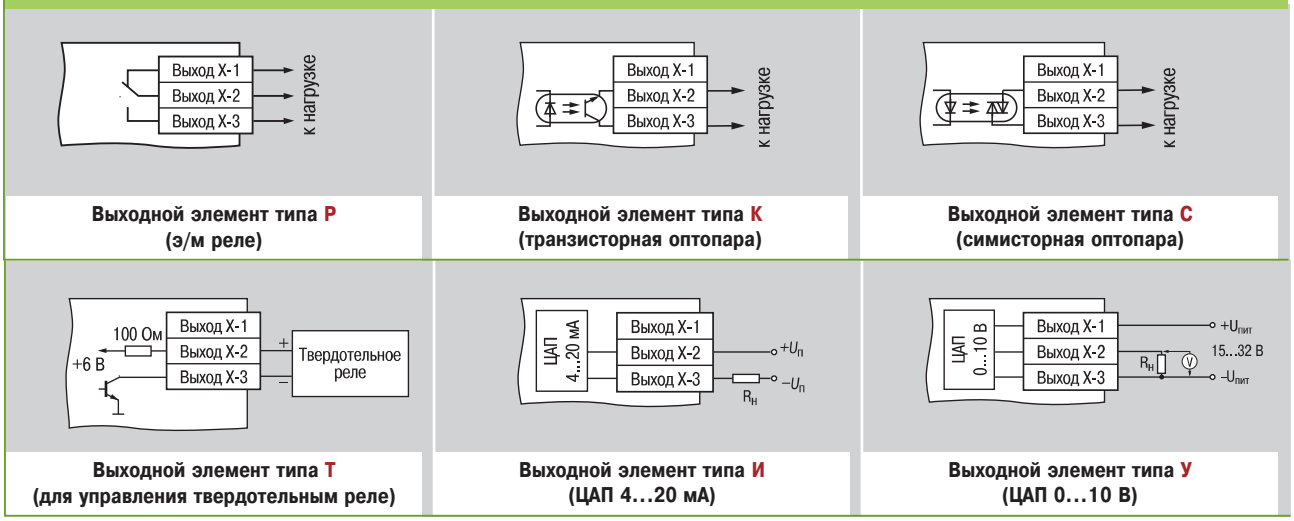
ТРМ151-Х.ХХ.Х

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

Выход 1 (2):
- **Р** – реле электромагнитное 4 А 220 В
- **К** – транзисторная оптопара структуры n–p–n-типа 400 мА 60 В
- **С** – симисторная оптопара 50 мА 600 В
- **Т** – для управления твердотельным реле 4...6 В 50 мА
- **И** – цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток 4...20 мА»
- **У** – цифроаналоговый преобразователь «параметр–напряжение 0...10 В»

Модификация по алгоритму работы:
- **01** – двухканальный регулятор
- **03** – одноканальный регулятор для управления задвижкой
- **04** – одноканальный регулятор с аварийной сигнализацией
- **05** – одноканальный регулятор с коррекцией уставки по графику и аварийной сигнализацией
- **06** – одноканальный регулятор для управления задвижкой с коррекцией уставки по графику
- **07** – одноканальный регулятор с регистрацией измеренной величины на ЦАП
- **08** – регулятор температуры и влажности
- **09** – одноканальный регулятор с генерацией периодических импульсов на втором выходе
- **10** – одноканальный регулятор для управления системой «нагреватель–холодильник»
- **00** – «пустая» модификация: двухканальный регулятор с полным доступом ко всем функциям

Схемы подключения выходных элементов



Выходной элемент типа Р (э/м реле)	**Выходной элемент типа К (транзисторная оптопара)**	**Выходной элемент типа С (симисторная оптопара)**
Выходной элемент типа Т (для управления твердотельным реле)	**Выходной элемент типа И (ЦАП 4...20 мА)**	**Выходной элемент типа У (ЦАП 0...10 В)**

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

Комплектность

1. Прибор ТРМ151.
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.

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

ТУ 4211-019-46526536-2007

Эргономичный интерфейс оператора

Одноканальный программный ПИД-регулятор ОВЕН ТРМ251

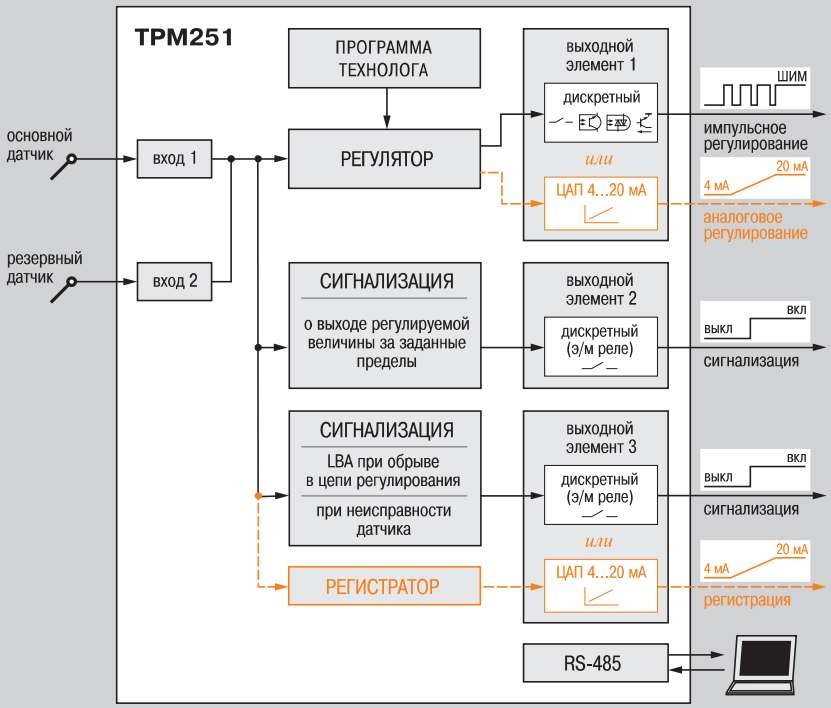
- **ДВА УНИВЕРСАЛЬНЫХ ВХОДА** (основной и резервный)
- **ФУНКЦИЯ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ДАТЧИКОВ** – автоматическое включение резервного датчика в случае отказа основного
- **ВРЕМЯ ОПРОСА ВХОДА** – 300 мс
- **ПРОГРАММНОЕ ПОШАГОВОЕ ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЕ** – 3 программы технолога по 5 шагов
- **АВТОНАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРА** 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

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.

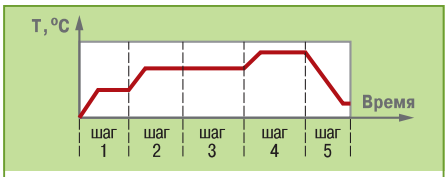
ПИД-регулирование с автонастройкой

ТРМ251 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

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 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.).

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.

Элементы индикации и управления

ТРМ251 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 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:

- «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 «°С».

Для запуска выбранной программы необходимо нажать кнопку [ПУСК ВЫХОД], 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.

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

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 (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 ВЭ3 установлено э/м реле 2 А 220 В (модификация ТРМ251-Х.ХР**Р**).

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.ХР**И**).

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 ТРМ251 пользователь может выбрать один из трех протоколов: **ОВЕН**, **Modbus RTU**, **Modbus ASCII**. Конфигурирование ТРМ251 осуществляется по протоколу ОВЕН.

Поддержка универсального протокола **Modbus** позволяет ТРМ251 работать в одной сети с контроллерами и модулями как фирмы ОВЕН, так и других производителей.

Интеграция в АСУ ТП

При интеграции ТРМ251 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 ТРМ251:

- 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

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 оптопара структуры n–p–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 $t_{имп.}$ 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

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. способ-ность*	Предел осн. привед. погрешн.
ТСМ 50М/100М (W_{100}=1,426)	–50...+200 °С	0,1 °С	
ТСМ 50М/100М (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	0,25 %
ТСП 500П/1000П (W_{100}=1,391 или 1,385)	–200...+750 °С	0,1 °С	
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	
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	0,5 %
ТВР (А-1)	0...+2500 °С	0,1 °С	
ТВР (А-2)	0...+1800 °С	0,1 °С	
ТВР (А-3)	0...+1800 °С	0,1 °С	
ТМК (Т)	–200...+400 °С	0,1 °С	
Сигнал тока 0...5 мА, 0(4)...20 мА	0...100 %	0,1 %	0,25 %
Сигнал напряжения –50...+50 мВ, 0...1 В	0...100 %	0,1 %	0,25 %

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

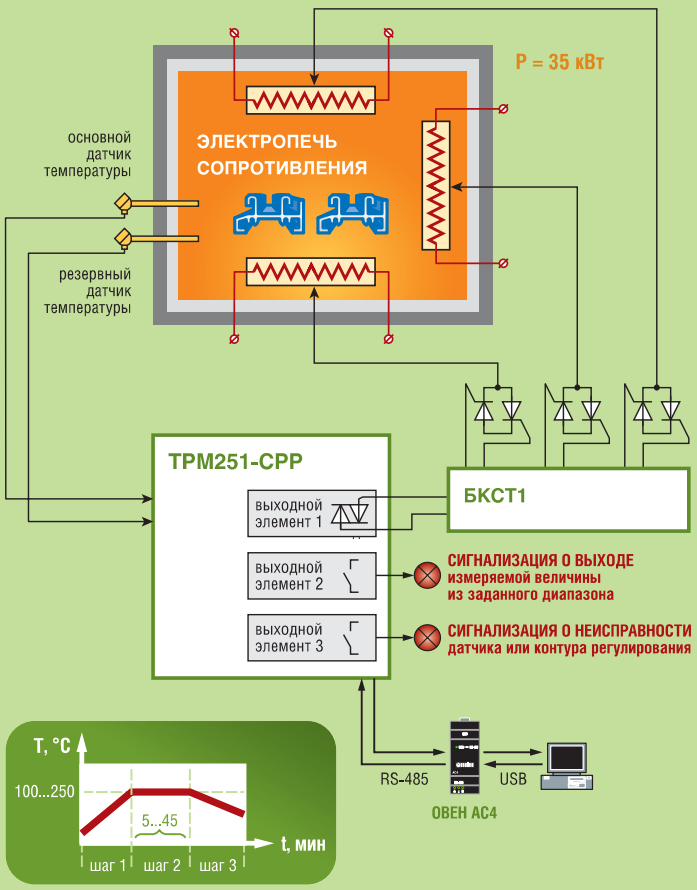
Примеры применения ТРМ251

Пример 1.

Программное управление процесом 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).



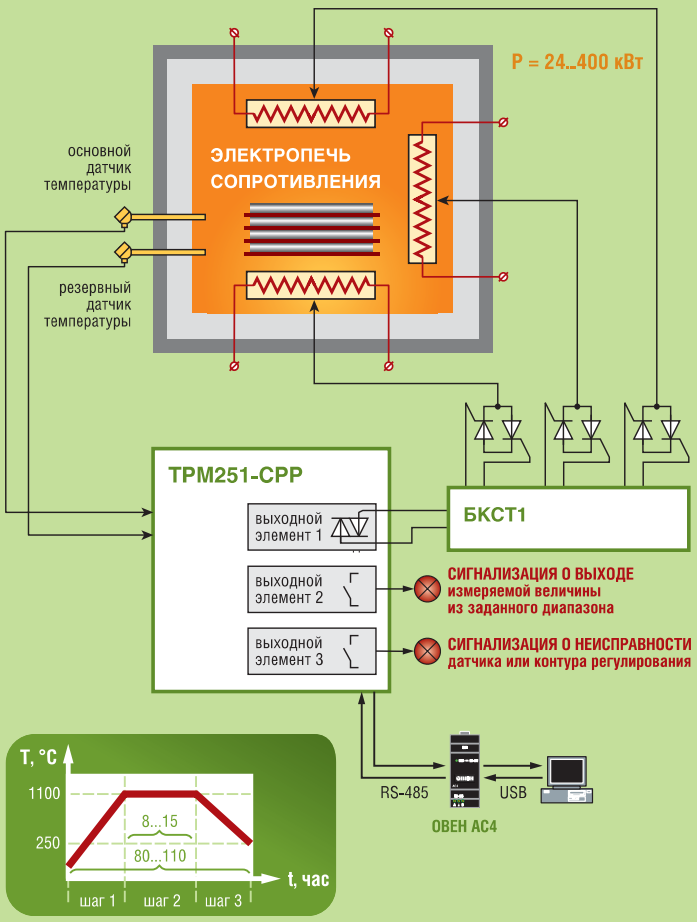
Пример 2.

Обеспечение температурного режима при отжиге: управление процессом гомогенизации слитков

ТРМ251 может управлять отжигом различных изделий, обеспечивая нагрев до высокой температуры с заданной скоростью, выдержку и последующее охлаждение.

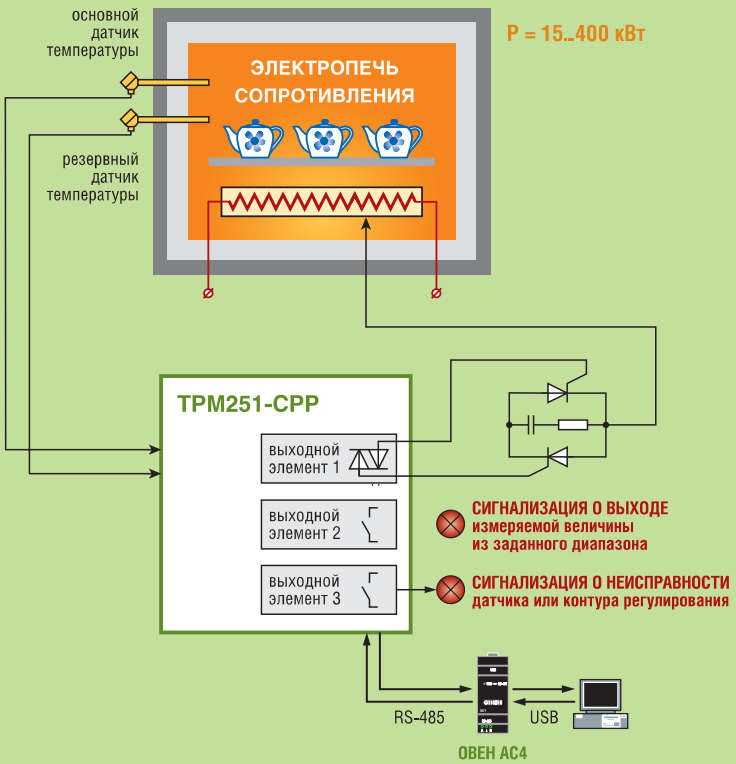
Пользователь может занести в память прибора 3 технологические программы с различными температурными режимами, а затем выбрать и запустить нужную программу нажатием одной кнопки.

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



WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Примеры применения ТРМ251



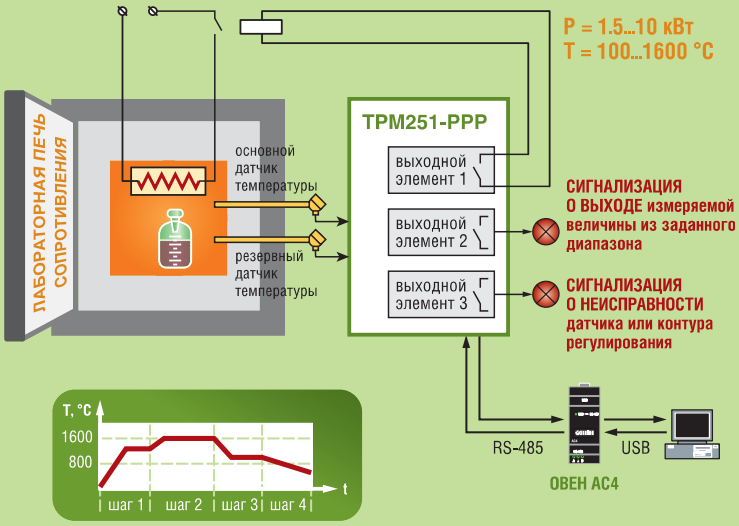
Пример 3.

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.

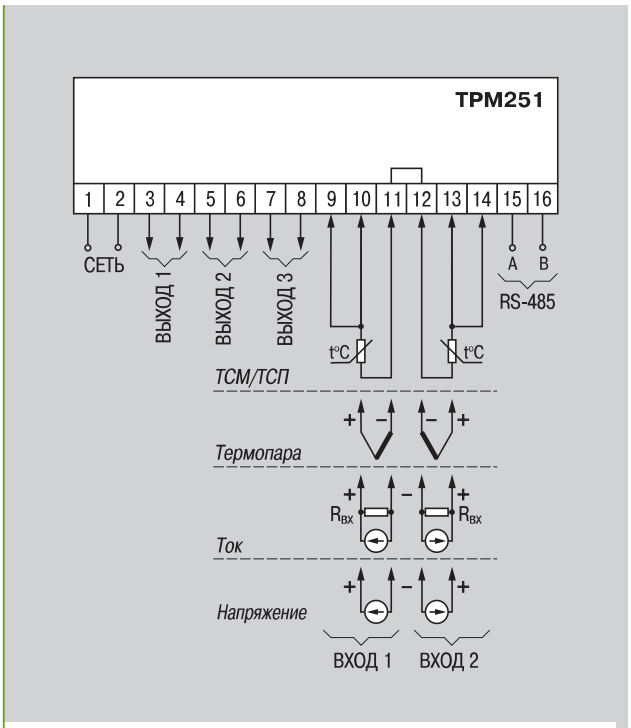


Пример 4.

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).

Схемы подключения



Общая схема подключения ТРМ251

Обозначение при заказе

ТРМ251-Х.ХРХ

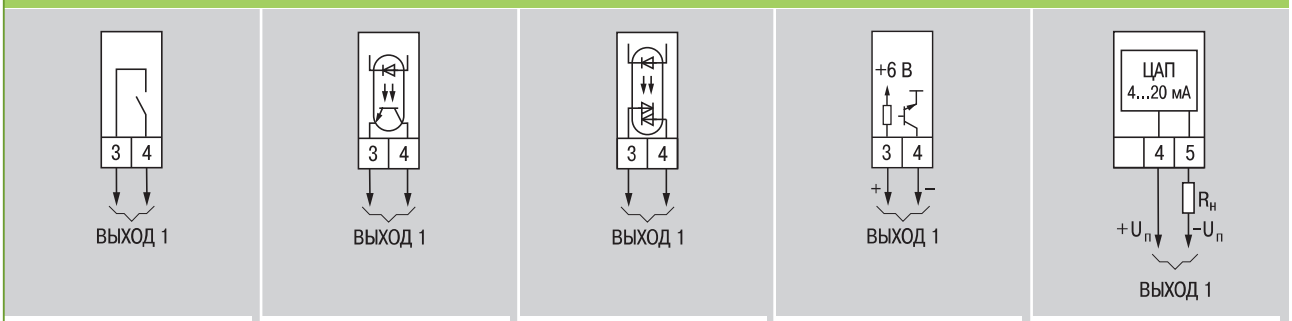
Тип корпуса:
- **Щ1** – щитовой, 96x96x70 мм, IP54
- **Н** – настенный, 130x105x65 мм, IP44

Выход 1:
- **Р** – реле электромагнитное 4 А 220 В
- **К** – транзисторная оптопара структуры n–p–n-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

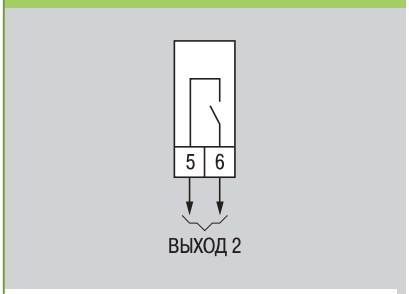
Выход 3:
- **Р** – реле электромагнитное 2 А 220 В
- **И** – цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток 4...20 мА»

Схемы подключения выходного элемента 1 (ВЭ1)



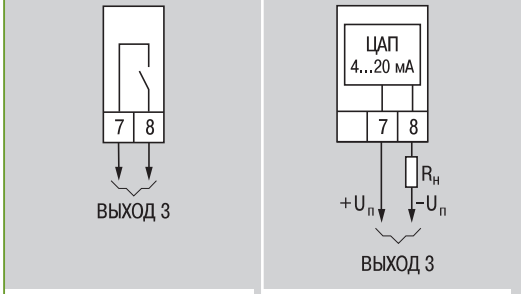
ВЭ1 типа Р (э/м реле)	ВЭ1 типа К (транзисторная оптопара)	ВЭ1 типа С (симисторная оптопара)	ВЭ1 типа Т (для управления твердотельным реле)	ВЭ1 типа И (ЦАП 4…20 мА)

Схема подключения выходного элемента 2 (ВЭ2)



ВЭ2 типа Р (э/м реле)

Схемы подключения выходного элемента 3 (ВЭ3)



ВЭ3 типа Р (э/м реле)	ВЭ3 типа И (ЦАП 4…20 мА)

*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.

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

ТУ 3434-001-46526536-03 ● Сертификат соответствия № 03.009.0346
Сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.32.054.A № 20143

Устойчивость к электромагнитным воздействиям*

Регулятор температуры и влажности, программируемый по времени, ОВЕН МПР51-Щ4

- **ИЗМЕРЕНИЕ ТРЕХ ПАРАМЕТРОВ**:
  — температуры камеры («сухого» термометра) $T_{сух}$;
  — температуры «влажного» термометра $T_{влаж}$;
  — температуры продукта $T_{прод}$.
- **ВЫЧИСЛЕНИЕ ДВУХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ:**
  — разности температур $\Delta T = T_{сух} - T_{прод}$;
  — влажности Ψ психрометрическим методом (по показаниям «сухого» и «влажного» термометров)
- **ДВА ПИД-РЕГУЛЯТОРА** для поддержания любых двух из пяти вышеперечисленных величин с высокой точностью
- **ЧЕТЫРЕ ВЫХОДНЫХ РЕЛЕ** для подключения ТЭНов, охладительных систем, задвижек и других исполнительных устройств
- **РЕГУЛИРОВАНИЕ ПО ЗАДАННОЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ ПРОГРАММЕ**
- **ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ РЕЛЕ И 8 ТРАНЗИСТОРНЫХ КЛЮЧЕЙ:**
  — для сигнализации об аварии и об окончании выполнения программы;
  — для управления дополнительным оборудованием
- **АВТОНАСТРОЙКА ПИД-РЕГУЛЯТОРОВ**
- **УРОВНИ ЗАЩИТЫ НАСТРОЕК ПРИБОРА** для разных групп специалистов (наладчиков, технологов и т. д.)
- **РЕГИСТРАЦИЯ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ПК** через адаптер сети ОВЕН АС2 по интерфейсу RS-232
- **ВСТРОЕННЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS-485** по заказу*
- **КОНФИГУРИРОВАНИЕ НА ПК** с помощью программы-конфигуратора (для подключения к ПК используется специальный кабель)

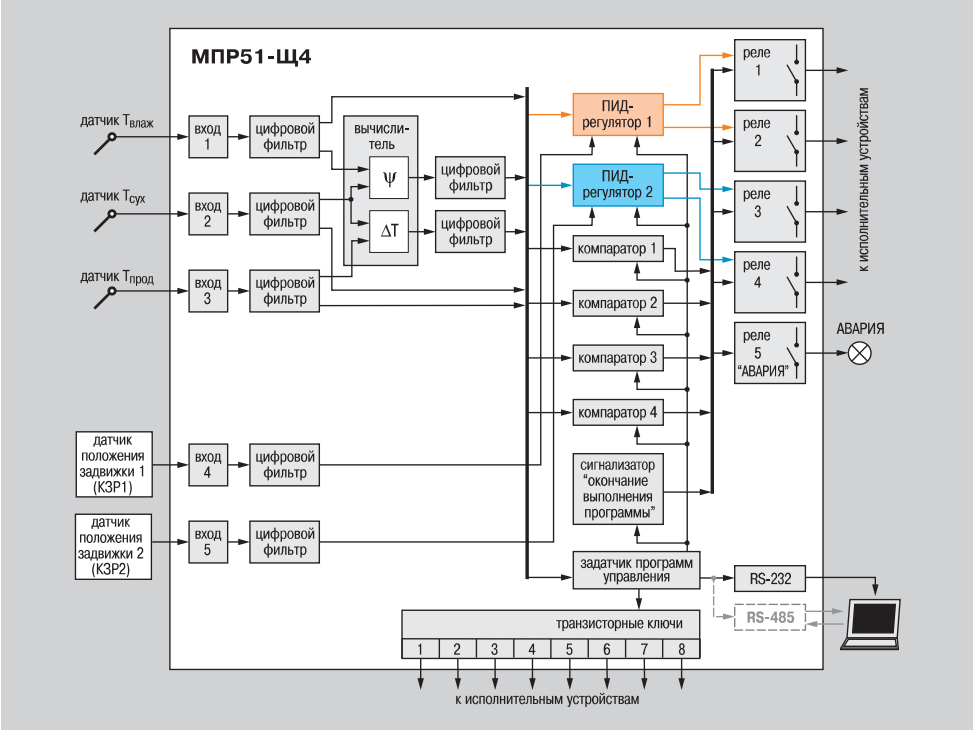
Бесплатно: OPC-сервер, драйвер для работы со SCADA-системой TRACE MODE; библиотеки WIN DLL

Предназначен для управления многоступенчатыми температурно-влажностными режимами технологических процессов при производстве мясных и колбасных изделий, в хлебопекарной промышленности, в инкубаторах, термо- и климатокамерах, варочных и сушильных шкафах, при сушке древесины, изготовлении железобетонных конструкций и пр.

Стандартные варианты применения МПР51

- Измеритель-регулятор температуры и влажности ($T_{сух}$, Ψ)
- Измеритель-регулятор температуры и разности температур ($T_{сух}$, ΔT)
- Двухканальный измеритель-регулятор температуры с дополнительным каналом сигнализации ($T_{сух}$, $T_{влаж}$, $T_{прод}$)

Функциональная схема прибора



Входы для измерения температур

Датчики температуры $T_{сух}$, $T_{влаж}$ и $T_{прод}$ подключают ко входам 1...3. Прибор имеет две модификации входов:

- для подключения датчиков ТСМ/ТСП сопротивлением 50 Ом;
- для подключения датчиков ТСМ/ТСП сопротивлением 100 Ом, а также Pt100.

Использование датчиков положения задвижки

МПР51-Щ4 может управлять задвижками с использованием резистивных датчиков положения, которые подключаются ко входам 4 и 5.

** Начало продаж прибора с улучшенной помехоустойчивостью (соответствие ГОСТ Р 51522 по ЭМС) и встроенным интерфейсом RS-485 – сентябрь 2008 г.*

Точное регулирование температуры и влажности

МПР51-Щ4 имеет в своем составе 2 ПИД-регулятора, которые обеспечивают точное поддержание любых двух из пяти измеренных и вычисленных параметров: $T_{сух}$, $T_{влаж}$, $T_{прод}$, Ψ и ΔT.

Выходные устройства для управления исполнительными механизмами и сигнализации

Для регулирования в МПР51-Щ4 используются 4 двухпозиционных нормально разомкнутых реле 4 А 220 В, которые попарно закреплены за ПИД-регуляторами. ПИД-регуляторы могут управлять различными **исполнительными механизмами**:

- двухпозиционным (ТЭНом, охладителем) с использованием одного э/м реле;
- трехпозиционным (задвижкой) с использованием двух э/м реле.

Для управления дополнительным оборудованием либо для сигнализации о ходе технологического цикла можно использовать пятое реле «Авария» или 8 транзисторных ключей с открытым коллектором.

Любое незадействованное реле может использоваться одним из компараторов для сигнализации о выходе контролируемой величины за заданные пределы или для двухпозиционного регулирования.

Регулирование по заданной пользователем программе

Изменение параметров регулирования осуществляется по заданной пользователем программе, состоящей из последовательности шагов. **На каждом шаге программы** могут быть заданы:

- входная величина (из пяти возможных) для каждого ПИД-регулятора;
- уставки поддерживаемых температур и влажности;
- условия перехода к следующему шагу — по времени и (или) по достижении заданного значения температуры (влажности);
- скорость выхода на уставку;
- режимы следования импульсов для транзисторных ключей.

Программы запоминаются в энергонезависимой памяти прибора, а затем используются по выбору пользователя. Количество программ, хранящихся в памяти прибора, зависит от числа шагов в каждой. Количество шагов в программе задается пользователем. Всего прибор может хранить от 60 программ по 7 шагов каждая до 5 программ по 99 шагов каждая.

Диагностика и контроль прохождения технологического процесса

Прибор выдает **сигнал «Авария»** замыканием контактов пятого реле прибора и свечением светодиода «Авария»:

- при выходе любого из регулируемых параметров за заданные пределы;
- при обрыве или коротком замыкании датчика;
- при диагностировании невозможности продолжения работы;
- по окончании выполнения программы.

В случае временного отключения питания во время выполнения программы дальнейшие действия прибора определяются по заданному пользователем алгоритму.

Программирование и защита настроек

Значения параметров задаются с помощью кнопок на лицевой панели прибора. Для каждой группы специалистов (наладчиков, технологов и т. д.) имеется своя группа параметров, доступ к которой возможен только через пароль.

Существует возможность задания и изменения параметров МПР51-Щ4 с помощью программы-конфигуратора на ПК. Для этого прибор необходимо подключить к ПК с помощью специального кабеля.

Регистрация данных на ПК

В приборе предусмотрена возможность регистрации хода технологического процесса на ПК. Для регистрации можно использовать SCADA-систему Owen Process Manager (см. раздел XIX) или какую-либо другую программу.

В зависимости от модификации, подключение прибора к ПК осуществляется по интерфейсу RS-232 через адаптер сети ОВЕН АС2 или по интерфейсу RS-485* через адаптер АС3-М или АС4.

Компания ОВЕН бесплатно предоставляет для МПР-51-Щ4:

- 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.

Элементы индикации и управления

Цифровой индикатор «ЧАСЫ:МИНУТЫ» в режимах ОСТАНОВ и РАБОТА показывает время от начала программы, а в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ – имя параметра.

Цифровой индикатор «ПАРАМЕТР» показывает значения температуры $T_{сух}$, $T_{влаж}$, $T_{прод}$ и положение задвижек 1 и 2 (КЗР1 и КЗР2). В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ выводится значение задаваемого или просматриваемого параметра.

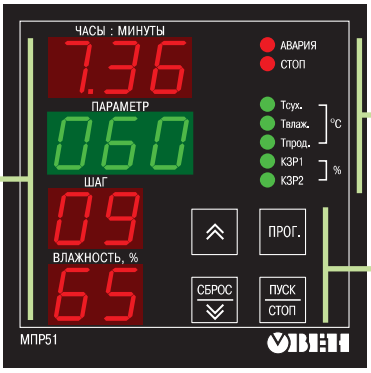
Цифровой индикатор «ШАГ» в режимах ОСТАНОВ и РАБОТА показывает номер шага. В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ на уровне L1 при задании или просмотре параметров компараторов показывает номер компаратора. По окончании программы – слово «Ed» (сокращ. англ. «End»).

Цифровой индикатор «ВЛАЖНОСТЬ, %» в режимах ОСТАНОВ и РАБОТА показывает влажность или номер программы в зависимости от установленного значения параметра o03. В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ на уровнях L2, L3, L4 показывает номер уровня.

Светодиод «АВАРИЯ» светится при выходе значения входного параметра за установленные границы, а также после окончания программы.

Светодиод «СТОП» светится в режиме ОСТАНОВ.

Пять зеленых светодиодов указывают входную величину, значение которой выведено на цифровой индикатор «ПАРАМЕТР».



Кнопка ⇈ в режимах ОСТАНОВ и РАБОТА предназначена для перехода между входными величинами, отображаемыми на индикаторе «ПАРАМЕТР». В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ служит для перехода между параметрами при просмотре и для увеличения значения программируемого параметра при его изменении.

Кнопка ПРОГ. предназначена для входа в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ, в различные уровни параметров, а также для записи в память установленного значения программируемого параметра.

Кнопка СБРОС ⇊ в режиме ОСТАНОВ служит для перехода в начало первого шага программы и сброса сигнала «АВАРИЯ». В режиме ПРОГРАММИРОВАНИЕ – для уменьшения значения программируемого параметра.

Кнопка ПУСК СТОП переводит прибор из режима ОСТАНОВ в режим РАБОТА и обратно, осуществляет выход без записи из режима ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

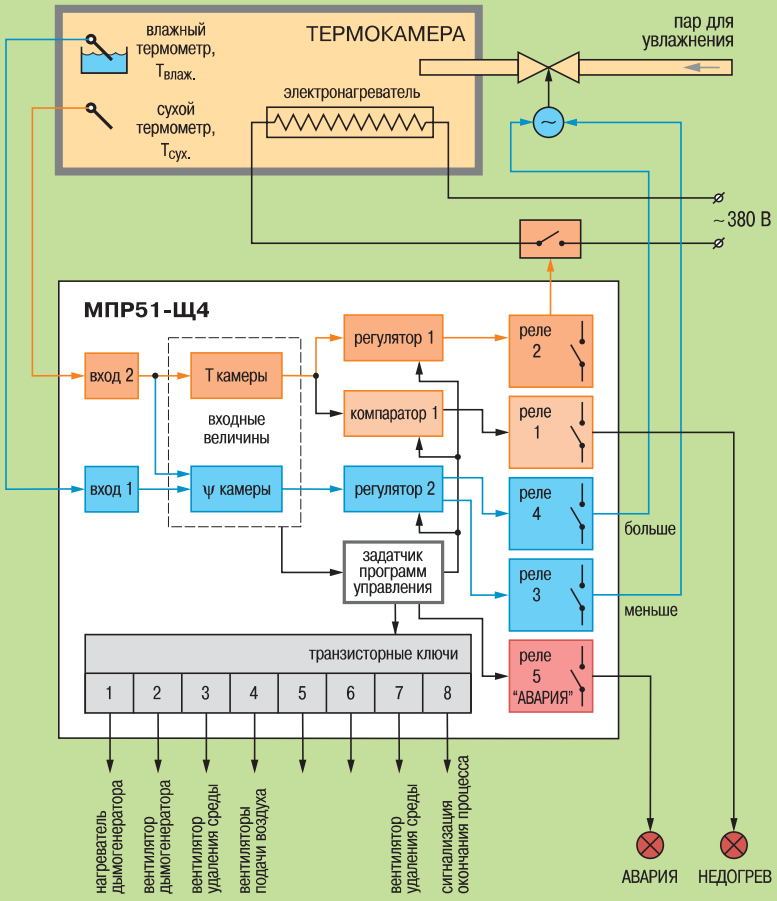
WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Примеры применения МПР51

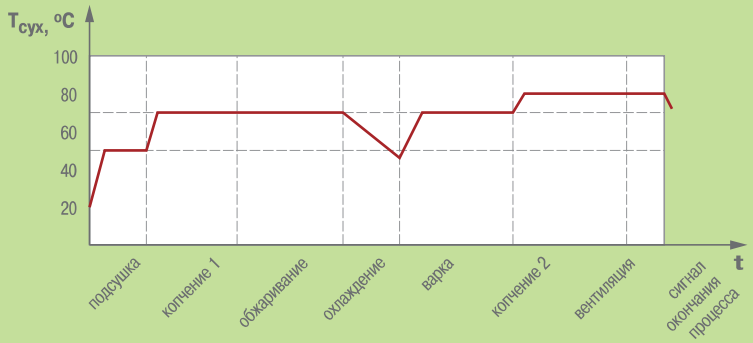
Пример 1.

Управление температурно-влажностным режимом при термической обработке мясопродуктов в термокамере

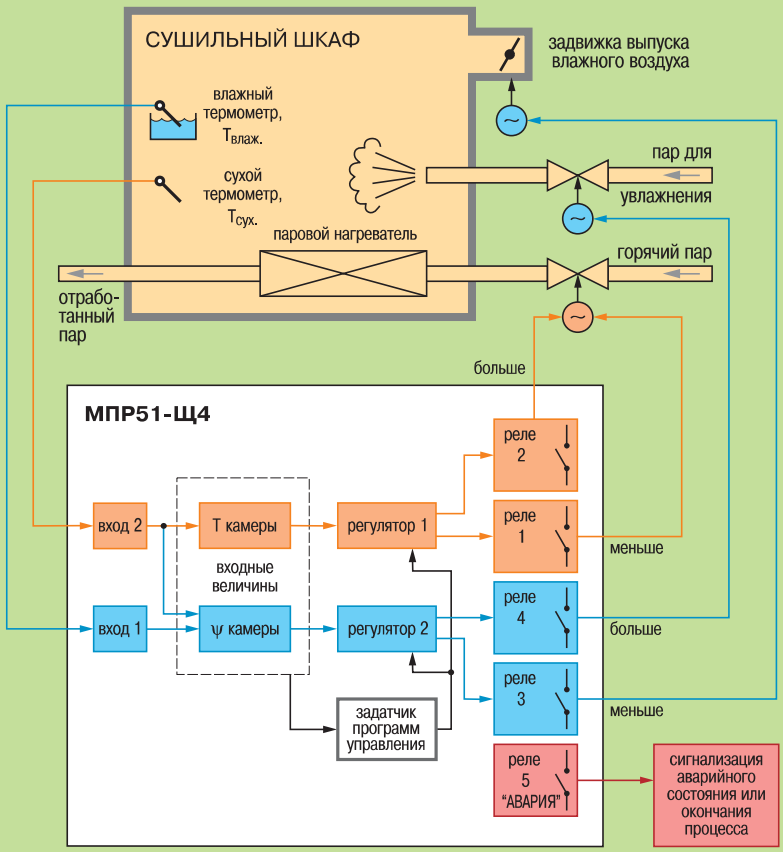
При термообработке и копчении мясопродуктов в термокамере требуется не только точное поддержание определенной температуры и влажности на каждой стадии процесса, но и периодическое включение дополнительных устройств, например, дымогенератора или вентилятора. Для этого, помимо реле 2 для управления ТЭНом и двух реле (реле 3 и реле 4), обеспечивающих непрерывное поступление пара в камеру, в схеме задействованы транзисторные ключи для управления вспомогательными устройствами.



Графики температуры и влажности заданного температурно-влажностного режима



Примеры применения МПР51



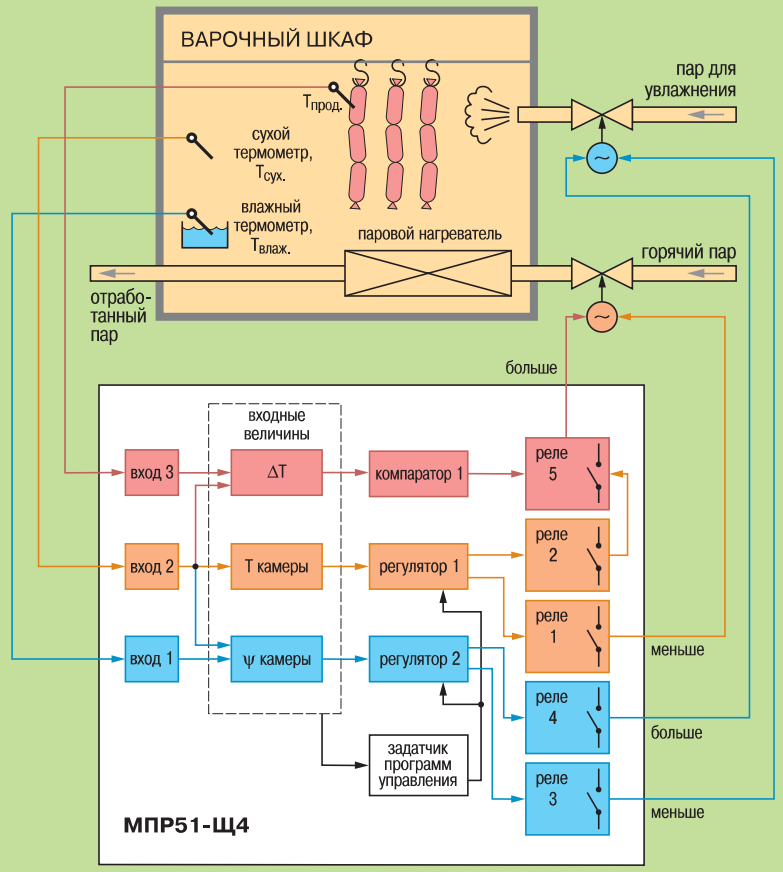
Пример 2.

Управление температурно-влажностным режимом в процессе сушки

Процесс сушки состоит из нескольких последовательных этапов с определенной длительностью, во время которых температура и влажность поддерживаются постоянными.

Для поддержания температуры в сушильном шкафу используется паронагреватель, через который пропускается горячий пар.

Для управления количеством проходящего пара используются реле 1 и реле 2. Два других реле задействованы в управлении подачи пара для поддержания влажности: реле 4 управляет положением клапана, подающего пар, а реле 3 управляет задвижкой выпуска влажного воздуха. Реле 5 используется для сигнализации об аварии и об окончании процесса сушки.



Пример 3.

Управление температурно-влажностным режимом варочного шкафа

Технология изготовления некоторых вареных колбас требует соблюдения особого температурного режима, суть которого заключается в необходимости поддержания заданной разности температур ΔT в камере ($T_{сух}$) и внутри продукта. Превышение этой величины может привести к разрыву оболочки батонов и порче продукции.

Для выполнения условия $\Delta T \le A$,
где $\Delta T = T_{сух} - T_{прод}$;
A — максимально допустимая разность температур,
в МПР51-Щ4 используется компаратор 1, который в случае превышения ΔT заданного значения блокирует включение реле 2, подающего пар для нагрева камеры.

Ниже приводится пример блока программы для поддержания компаратором 1 заданной величины ΔT ▸

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Примеры применения МПР51

Пример блока программы для поддержания компаратором 1 заданной величины ΔT

Значение параметра	Комментарии
c01=004	Входная величина компаратора равна $\Delta T = T_{сух} - T_{прод}$
c02=005	Выходом компаратора 1 является реле 5
c03=20	Значение верхней уставки компаратора 1 равно 20 °С
c04=18	Значение нижней уставки компаратора 1 равно 18 °С
c05=001	Логика работы компаратора 1: по достижении ΔT=20 (верхняя уставка) компаратор блокирует включение реле 2 (реле 5 разомкнуто); по достижении ΔT=18 (нижняя уставка) компаратор снимает блокировку реле 2 (реле 5 замкнуто)
c06=000	Блокировка срабатывания компаратора до 1-го достижения уставки в начале программы отключена
c07=001	Блокировка срабатывания компаратора до 1-го достижения уставки в начале шага отключена

Программируемые параметры

Обознач.	Название	Допустимые значения	Комментарии
Уровень L1. Параметры программы технолога			
Параметры программ			
H01	Количество шагов в программе	001...099	–
H02	Номер шага программы, который явл. начальным шагом цикла	000...099	–
Параметры компараторов C1... C4			
c01	Входная величина компаратора	001 002 003 004 005 006 007	Температура продукта ($T_{прод.}$), [град.] Температура камеры (сухого термометра, $T_{сух.}$), [град.] Температура влажного термометра ($T_{влаж.}$), [град.] $\Delta T = T_{сух.} - T_{прод.}$, [град.] Относительная влажность Ψ, [%] Входная величина 1-го регулятора Входная величина 2-го регулятора
c02	Выход компаратора	000 001...004 005 006	Выход компаратора отключен 1...4-е реле 5-е реле, светодиод «Авария» не горит 5-е реле, светодиод «Авария» горит
c03	1-я (верхняя) уставка компаратора	–99...+999 0...99	[град.] [%]
c04	2-я (нижняя) уставка компаратора	99...+999 0...99	[град.] [%]
c05	Логика работы компаратора	000 001 002 003	Реле замыкается при значении контролируемой величины, большем верхней уставки, а размыкается – при меньшем нижней уставки Реле замыкается при значении величины, меньшем нижней уставки, а размыкается – при большем верхней уставки Реле замыкается при значении контролируемой величины, находящемся между нижней и верхней уставками Реле замыкается при выходе значения контролируемой величины за пределы, заданные верхней и нижней уставками
c06	Блокировка срабатывания компаратора до 1-го достижения уставки в начале программы	000 001	Откл. Вкл.
c07	Блокировка срабатывания компаратора до 1-го достижения уставки в начале шага	000 001	Откл. Вкл.
c08	Блокировка срабатывания компаратора до снятия внешнего воздействия	000 001	Откл. Вкл.
c09	Время задержки срабатывания компаратора	000...999	[с]
c10	Время задержки отпускания компаратора	000...999	[с]
Параметры шагов			
n01... n08	Режимы 1-го...8-го транзисторных ключей на данном шаге	000 001 002...015	Ключ не замкнут (транзистор закрыт) Ключ замкнут непрерывно (транзистор открыт) 1...14-й импульсные режимы работы ключа, задаваемые в параметрах F02... F15 (F.02... F.15)
У01	Условие перехода к следующему шагу	000 001 002 003	По достижении установленного в параметре У02 значения температуры или влажности По достижении установл. в параметрах У04 и У05 времени По выполнении условий 000 и 001 По выполнении условий 000 или 001
У02	Условия перехода к следующему шагу по температурам или влажности	001 (002) 003 (004) 005 (006) 007 (008) 009 (010)	$T_{прод.} > T_{уст.прод.}$($T_{прод.} < T_{уст.прод.}$), [град.] $T_{сух.} > T_{уст.сух.}$ ($T_{сух.} < T_{уст.сух.}$), [град.] $T_{влаж.} > T_{уст.влаж.}$ ($T_{влаж.} < T_{уст.влаж.}$), [град.] $\Delta T > \Delta T_{уст.}$ ($\Delta T < \Delta T_{уст.}$), [град.] $\Psi > \Psi_{уст.}$ ($\Psi < \Psi_{уст.}$), [%]
У03	Уставка условия перехода к следующему шагу по температурам или влажности	–99...+999	в диапазоне измерения датчиков

Программируемые параметры

Обознач.	Название	Допустимые значения	Комментарии
У04	Длительность шага	0...60	[ч]
У05	Длительность шага	0...59	[мин]
Параметры 1-го (2-го) регуляторов на данном шаге			
E01 (E.01)	Входная величина регулятора	001 002 003 004 005	Температура продукта, [град.] Температура сухого термометра в камере, [град.] Температура влажного термометра, [град.] $\Delta T = T_{сух.} - T_{прод.}$, [град.] Относительная влажность Ψ, [%]
E02 (E.02)	Уставка входной величины (целая часть) – XXX.	–99...+999 0...99	[град.], пользователь задает только [%] целую часть уставки XXX.X
E03 (E.03)	Уставка входной величины (дробная часть) – .00X	00.0...00.9 00.1...00.9	[град.], пользователь задает только [%] дробную часть уставки XXX.X
E04 (E.04)	Скорость выхода на уставку	00.0...99.9	[град/мин]; [%/мин]
E05 (E.05)	Знак скорости выхода на уставку	000 001	Положительный (рост входной величины) Отрицательный (снижение входной величины)
Уровень L2. Общие параметры			
Scr	Параметр секретности	001 002 003	Вход в уровень только через пароль Вход в уровень по паролю для записи, без пароля для чтения Вход в уровень без установки пароля для чтения и записи
Параметры импульсных режимов транзисторных ключей			
F02 ... F15	Длительность импульса 1...14-го режимов	000...999	[с]
F.02... F.15	Длительность паузы между импульсами 1...14-го режимов	000...999	[с]
Коррекция показаний термометров			
Сдвиг характеристики датчика 1c1 2c1 3c1	 для термометра продукта для сухого термометра для влажного термометра	000...51.1	Прибавляется к измеренному значению, [ед. измер.]
Знак сдвига характеристики 1c2 2c2 3c2	 для термометра продукта для сухого термометра для влажного термометра	000 001	Положительный Отрицательный
Наклон характеристики датчика 1c3 2c3 3c3	 для термометра продукта для сухого термометра для влажного термометра	000...25.5	Умножается на измеренное значение, [% от измер. велич.]
Параметры цифровых фильтров			
d01... d03	Постоянные времени цифровых фильтров влажного, сухого термометров и термометра продукта, соответственно	000...064	[с]
d05, d06	Пост. времени фильтров датч. положения задвижек 1 и 2	000...064	[с]
Основные параметры работы прибора			
o01	Тип температурных датчиков, подключаемых к прибору	000 001 002 003	ТСМ [50М/100М] W_{100} = 1,426 ТСП [50П/100П] W_{100} = 1,385; Pt100 ТСП [50П/100П] W_{100} = 1,391 ТСМ [50М/100М] W_{100} = 1,428
o02	Индикация десятых долей измеренной величины на индикаторе «ПАРАМЕТР»	000 001	Индикация без десятых долей Индикация с десятыми долями
o03	Управление индикатором «ВЛАЖНОСТЬ»	000 001	Индикатор указывает номер программы Индикатор указывает влажность
o04	Количество индицируемых параметров на индикаторе «ПАРАМЕТР»	001 002 003 004 005	Индицируется только $T_{сух.}$ Индицируется $T_{сух.}$ и $T_{влаж.}$ Индицируется $T_{сух.}$, $T_{влаж.}$ и $T_{прод.}$ Индицируется $T_{сух.}$, $T_{влаж.}$, $T_{прод.}$ и положение задвижки 1 Индицируется $T_{сух.}$, $T_{влаж.}$, $T_{прод.}$, полож. задвижек 1 и 2
o05	Использование коэффициентов калибровок	000 001	Используется коэфф. калибровки отдельно для входа 1, входа 2 и отдельно для входа 3 Использ. коэфф. калибр. входа 4 для всех 3-х термометров
o06	Психрометрический коэфф., для вычисления влажности	064...080	Зависит от внешних условий
o07	Поведение прибора после появления пропавшего напряжения сети питания 220 В	001 002 003 004 005	Продолжение работы с момента пропадания питания Аварийный останов (со срабатыванием реле 5) Неаварийный останов (переход в режим «Останов») Продолжение, если $T_{сух.}$ ($T_{влаж.}$, $T_{прод.}$) < $T_{откл.} - T_{вкл.}$, если >, то аварийный останов[1] Продолжение, если $T_{сух.}$ ($T_{влаж.}$, $T_{прод.}$) < $T_{откл.} - T_{вкл.}$, если >, то неаварийный останов
o08	Значение $\frac{(T_{откл.} - T_{вкл.})}{T_{откл.}} \cdot 100$ %, необходимое для заданиязначений 004, 005 предыдущего параметра o07	0...99	[%]

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ
Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.
ОВЕН

Программируемые параметры

Обознач.	Название	Допустимые значения	Комментарии	
o09	Скорость обмена данными с компьютером по последовательному порту RS-232	000	300 бод (бит/с)	
		001	600 бод	
		002	1200 бод	
		003	2400 бод	
		004	4800 бод	
		005	9600 бод	
		006	14400 бод	
		007	19200 бод	
o10	Тип разбиения памяти на программы и шаги		Колич. программ	Количество шагов
		000	60	7
		001	30	16
		002	20	25
		003	15	34
		004	12	43
		005	10	52
		006	6	88
		007	5	99
o11	Тип переключения каналов индикации	000	Автоматическое переключение	
		001	Ручное переключение	
Параметры 1-го (2-го) ПИД-регуляторов				
P01 (P.01)	Постоянная времени дифференцирования	000...999	[с]	
P02 (P.02)	Постоянная времени интегрирования	000...999	[с]	
P03 (P.03)	Полоса пропорциональности	000...999	[град]	
		0...99	[%]	
P04 (P.04)	Период следования выходных импульсов	000...120	[с]	
P05 (P.05)	Зона действия интегральной составляющей	000...999	[град]	
P06 (P.06)	Ограничение максимальной мощности	000...99	[%]	
P07 (P.07)	Тип исполнительного устройства на выходе регулятора	000	Коммутирует свои реле: одно – «нагреватель», другое – «холодильник»	
		001	Регулятор отключен	
		002	Коммутирует свое реле как «нагреватель»	
		003	Коммутирует свое реле как «холодильник»	
		004	Управляет задвижкой по прямо пропорциональному закону	
		005	Управляет задвижкой по обратно пропорциональному закону	
		006	Управляет задвижкой по прямо пропорциональному закону с обратной связью по положению	
		007	Управляет задвижкой по обратно пропорциональному закону с обратной связью по положению	
P08 (P.08)	Зона нечувствительности	000...099	[град]	
		0...99	[%]	
Уровень L3. Самонастройки 1-го (2-го) ПИД-регуляторов				
SLF (SLF.)	Входная величина, для которой производится самонастройка	001	Температура $T_{прод.}$	
		002	Вход $T_{сух.}$	
		003	Вход $T_{влаж.}$	
		004	$\Delta T = T_{сух.} - T_{прод.}$	
		005	Относительная влажность Ψ	
Уровень L4. Калибровки датчиков				
CAL	Калибровки входов термодатчиков и датчиков положения	001	Калибровка входа 1	
		002	Калибровка входа 2	
		003	Калибровка входа 4 при полностью закрытой задвижке 1	
		004	Калибровка входа 4 при полностью открытой задвижке 2	
		005	Калибровка входа 5 при полностью открытой задвижке 2	
		006	Калибровка входа 5 при полностью закрытой задвижке 2	

Рекомендуемые датчики

Контролируемый параметр	Рекомендуемый термопреобразователь ОВЕН	
	Тип входа 01	Тип входа 03
$T_{сух}$	ДТС035-50М.В3.120	ДТС035-100М.В3.120
$T_{влаж}$	ДТС035-50М.В3.120	ДТС035-100М.В3.120
$T_{прод}$	ДТС174-50М.В3.100	ДТС174-100М.В3.100

Комплектность

1. Прибор МПР51-Щ4.
2. Комплект крепежных элементов Щ.
3. Паспорт.
4. Руководство по эксплуатации.
5. Гарантийный талон.

Дополнительно поставляется кабель для программирования МПР51-Щ4 на ПК

Обозначение при заказе

МПР51-Щ4.X.X

Тип входа:
01 – ТС 50 для подключения датчиков типа ТСМ 50М или ТСП 50П
03 – ТС 100 для подключения датчиков типа ТСМ 100М или ТСП 100П, Pt100

Интерфейс RS-485*:
RS – указывается при заказе модификации прибора с интерфейсом RS-485

** Начало продаж прибора с интерфейсом RS-485 – сентябрь 2008 г.*

Технические характеристики

Напряжение питания	150...242 В перем. тока частотой 47...63 Гц или 210...300 В пост. тока
Диапазон измерения при использовании (в скобках – разрешающая способность):	
– датчика ТСМ	–50...+200 °С (0,1 °С)
– датчика ТСП	–80...+750 °С (0,1 °С)
– датчика положения задвижки	0...100 % (1 %)
Предел допуст. осн. погрешности измерения вход. параметра (без учета погрешн. датчика)	±0,5 %
Количество входных каналов, из них:	5
– температуры	3
– положения задвижки	2
Количество каналов регулирования	2
Количество выходных реле	5
Количество выходных транзисторных ключей	8
Период следования управляющих импульсов на выходе регулятора	1...120 с
Максимально допустимый ток нагрузки устройств управления:	
– э/м реле (при ~220 В или =30 В)	4 А
– транзисторного ключа (при постоянном напряжении =50 В)	200 мА
Интерфейс связи с ПК	последовательный, RS-232 (через адаптер сети АС2) или RS-485
Длина линии связи прибора с АС2	не более 1000 м
Тип корпуса	щитовой Щ4
Габаритные размеры	96x96x145 мм
Степень защиты корпуса со стороны передней панели	IP54

Условия эксплуатации	
Температура воздуха, окружающего корпус прибора	+1...+50 °С
Атмосферное давление	86...106,7 кПа
Относительная влажность воздуха (при +35 °С)	30...80 %

Схемы подключения

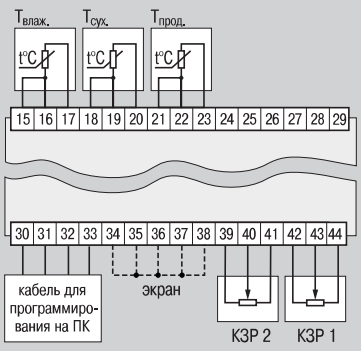


Схема подключения измерительных датчиков и датчиков положения задвижек

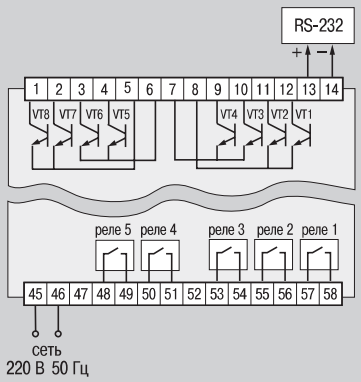


Схема подключения транзисторных ключей и выходных устройств

БКМ-1

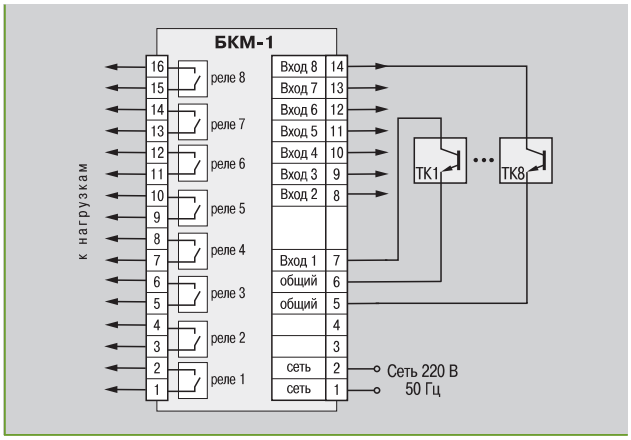
ТУ 4211-012-46526536-04 ● Сертификат соответствия № 03.009.0411

Блок коммутации ОВЕН БКМ-1

Рекомендуется заменять на ОВЕН МР1

Предназначен для совместного использования с приборами, имеющими на выходе транзисторные ключи n–p–n-типа (например, МПР51).
Прибор служит для коммутации внешних силовых сигналов

Схема подключения



Технические характеристики

Напряжение питания	220 В 50 Гц
Потребляемая мощность	не более 5 ВА
Количество каналов коммутации	8
Способ управления каналом	транзисторный ключ или «сухой контакт»
Ток в цепи управления	не более 30 мА при 24 В
Макс. нагрузка на контакты реле	7 А при 220 В 50 Гц (cos $\varphi \geqslant$ 0,4)
Тип корпуса	настенный Н1
Габаритные размеры	145x105x65 мм
Степень защиты	IP20

Комплектность

1. Прибор БКМ-1.
2. Паспорт и руководство по эксплуатации.
3. Гарантийный талон.

WWW.ASUWORLD.RU
(495) 789-4283, 789-4284
Мир АСУ

Технические характеристики и цены могут быть изменены без предварительного уведомления.

ОВЕН