



ТРМ10 ПИД-регулятор одноканальный



Терморегулятор ТРМ10 предназначен для измерения температуры или другой физической величины (веса, давления, влажности и т. п.), импульсного или аналогового управления нагрузкой в соответствии с пропорционально-интегрально-дифференциальному (ПИД) законом, а также для формирования дополнительного сигнала, который может быть использован для сигнализации о выходе параметра за установленные границы или для двухпозиционного регулирования.

Прибор ТРМ10 рекомендуется применять для управления объектами, обладающими повышенной инерционностью, где обычное двухпозиционное регулирование не обеспечивает необходимую точность. При использовании в качестве

терморегулятора ТРМ10 может управлять как процессом нагрева, так и процессом охлаждения объекта.

Преимущества терморегулятора

Улучшенная помехоустойчивость	новый ПИД-регулятор ТРМ10 полностью соответствует требованиям ГОСТ Р 51522 (МЭК 61326-1) по электромагнитной совместимости для оборудования класса А (для промышленных зон) с критерием качества функционирования А
Повышенная надежность	наработка на отказ составляет 100 000 часов
Повышенная точность измерений	погрешность измерений не превышает 0,15 % (при классе точности 0,25/0,5)
Увеличенный межповерочный интервал	межповерочный интервал – 3 года
Увеличенный срок гарантии	гарантийный срок обслуживания нового ТРМ10 составляет 5 лет
Улучшенные показатели климатического исполнения	допустимый диапазон рабочих температур от –20 до +50 °С
Универсальный вход	прибор поддерживает все наиболее распространенные типы датчиков
Все возможные типы выходных устройств	Р – э/м реле К – транзисторная оптопара С – симисторная оптопара С3 – три симисторные оптопары И – ЦАП «параметр – ток 4...20 мА» У – ЦАП «параметр – напряжение 0...10 В» Т – выход для управления твердотельным реле
Расширенный диапазон напряжений питания	90...245 В частотой 47...63 Гц
Встроенный источник питания 24 В во всех модификациях нового ПИД-регулятора ТРМ10	для питания активных датчиков, выходных аналоговых устройств (ЦАП) или других низковольтных цепей АСУ
Усовершенствованная математическая модель ПИД-регулятора	новый ПИД-алгоритм регулирования
Современный алгоритм автонастройки ПИД-регулятора	высокая эффективность автонастройки



Класс точности 0,5 (термопары)/0,25 (другие типы сигналов). Регулятор выпускается в корпусах 5 типов: настенном Н, монтаж на Дин-рейку Д и щитовых Щ1, Щ11, Щ2. Регулятор ТРМ10-Щ11 полностью повторяет функции выпускаемых ТРМ10 в корпусах Щ1, Щ2, Н, Д и имеет ряд преимуществ:

1. Быстрые входы. Для унифицированных сигналов тока (0...5, 0...20, 4...20мА) и напряжения (0...1В, -50...+50мВ) период опроса входа составляет 0.1сек. Это позволяет использовать ТРМ10 для измерения высоко динамичных видов сигналов, например давления;
2. Съёмный клеммник. Новый корпус прибора Щ11 имеет съёмный клеммник, что существенно облегчает монтаж\демонтаж прибора при установке, проведении сервисных работ, метрологической поверки и т.д.;
3. Универсальный источник питания. Позволяет запитывать прибор как от источника переменного напряжения 90...264В (номинал 220В), так и от источника постоянного напряжения 20...375В (номинал 24В).

Основные функции прибора:

- Универсальный вход для подключения широкого спектра датчиков температуры, давления, влажности, расхода, уровня и т. п.
- ПИД-регулирование измеренной величины с использованием «нагревателя» или «холодильника»
- Автонастройка ПИД-регулятора по современному эффективному алгоритму
- Дополнительный выход для сигнализации о выходе регулируемой величины за установленные границы (или для двухпозиционного регулирования)
- Регулирование мощности (например, для управления инфракрасной лампой) в модификации с аналоговым выходом 4...20 мА, совместно с прибором ОВЕН БУСТ
- Возможность управления трехфазной нагрузкой
- Выходной сигнал тока 4...20 мА для регистрации измеренной величины (модиф. по типу выхода I)
- Возможность управления трехфазной нагрузкой (модиф. по типу выхода С3)
- Импульсный источник питания 90...245 В 47...63 Гц
- Встроенный источник питания 24 В для активных датчиков, выходных аналоговых устройств (ЦАП) и др.
- Программирование кнопками на лицевой панели прибора
- Сохранение настроек при отключении питания
- Защита настроек от несанкционированных изменений

Технические характеристики

Питание

Напряжение питания переменного тока	~90...245 В
постоянного тока (только для корпуса Щ11)	=20...375 В (номинальное 24 В)
Частота напряжения питания	47...63 Гц
Потребляемая мощность	не более 7 ВА
Напряжение встроенного источника питания нормирующих преобразователей	24 ± 2,4 В
Максимально допустимый ток источника питания	80 мА

Универсальные входы

Количество универсальных входов	1
Типы входных датчиков и сигналов	см. таблицу «Характеристики измерительных датчиков»
Время опроса входа:	
– для термопреобразователей сопротивления	не более 0,8 с
– для других датчиков	не более 0,4 с



Предел основной приведенной погрешности измерения:	
– для термоэлектрических преобразователей	±0,5 %
– для других датчиков	±0,25 %

Выходные устройства

Количество выходных устройств	2
Типы выходных устройств:	
– ПИД-регулятора (ВУ1)	Р, К, С, С3, Т, И, У
– двухпозиционного регулятора (ВУ2)	Р, К, С, Т

Корпус

Габаритные размеры (мм) и степень защиты корпуса	
Щитовой Щ1	96x96x65, IP54*
Щитовой Щ2	96x48x100, IP54*
Щитовой Щ11	96x96x49, IP54*
Настенный Н	130x105x65, IP44
* со стороны передней панели	

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха	–20...+50 °С
Атмосферное давление	84...106,7 кПа
Относительная влажность воздуха (при +35 °С и ниже без конденсации влаги)	30...80 %

Характеристики измерительных датчиков

Код b1-0	Тип датчика	Диапазон измерений	Разрешающая способность*
01	ТСМ (Cu50) W100=1.426	–50...+200 °С	0,1 °С
09	ТСМ (50М) W100=1.428	–200...+200 °С	0,1 °С
07	ТСП (Pt50) W100=1.385	–200...+850 °С	0,1 °С
08	ТСП (50П) W100=1.391	–240...+1100 °С	0,1 °С
00	ТСМ (Cu100) W100=1.426	–50...+200 °С	0,1 °С
14	ТСМ (100М) W100=1.428	–200...+200 °С	0,1 °С
02	ТСП (Pt100) W100=1.385	–200...+850 °С	0,1 °С
03	ТСП (100П) W100=1.391	–240...+1100 °С	0,1 °С
29	ТСН (100Н) W100=1.617	–60...+180 °С	0,1 °С
30	ТСМ (Cu500) W100=1.426	–50...+200 °С	0,1 °С
31	ТСМ (500М) W100=1.428	–200...+200 °С	0,1 °С
32	ТСП (Pt500) W100=1.385	–200...+850 °С	0,1 °С
33	ТСП (500П) W100=1.391	–250...+1100 °С	0,1 °С
34	ТСН (500Н) W100=1.617	–60...+180 °С	0,1 °С
35	ТСМ (Cu1000) W100=1.426	–50...+200 °С	0,1 °С
36	ТСМ (1000М) W100=1.428	–200...+200 °С	0,1 °С
37	ТСП (Pt1000) W100=1.385	–200...+850 °С	0,1 °С
38	ТСП (1000П) W100=1.391	–250...+1100 °С	0,1 °С
39	ТСН (1000Н) W100=1.617	–60...+180 °С	0,1 °С
15	ТСМ (53М) W100=1.426 (гр. 23)	–50...+200 °С	0,1 °С
04	термопара ТХК (L)	–200...+800 °С	0,1 °С
20	термопара ТЖК (J)	–200...+1200 °С	0,1 °С
19	термопара ТНН (N)	–200...+1300 °С	0,1 °С
05	термопара ТХА (K)	–200...+1360 °С	0,1 °С
17	термопара ТПП (S)	–50...+1750 °С	0,1 °С



18	термопара ТПП (R)	-50...+1750 °С	0,1 °С
16	термопара ТПР (B)	+200...+1800 °С	0,1 °С
21	термопара ТВР (A-1)	0...+2500 °С	0,1 °С
22	термопара ТВР (A-2)	0...+1800 °С	0,1 °С
23	термопара ТВР (A-3)	0...+1800 °С	0,1 °С
24	термопара ТМК (T)	-200...+400 °С	0,1 °С
12	ток 0...5 мА	0...100 %	0,1 %
11	ток 0...20 мА	0...100 %	0,1 %
10	ток 4...20 мА	0...100 %	0,1 %
06	напряжение -50...+50 мВ	0...100 %	0,1 %
13	напряжение 0...1 В	0...100 %	0,1 %

* При измерении температуры выше 999,9 °С и ниже минус 199,9 °С разрешающая способность прибора 1 °С

Характеристики выходных устройств

Обозначение	Тип выходного устройства (ВУ)	Электрические характеристики
P	электромагнитное реле	ВУ1 (ПИД-регулирование) – 4 А ВУ2 (двухпозиционное регулирование) – 8 А при 220 В 50 Гц, $\cos \varphi > 0,4$
K	транзисторная оптопара n-p-n типа	400 мА при 60 В пост. тока
C	симисторная оптопара	50 мА при 250 В (0,5 А в импульсном режиме, 50 Гц, тимп. не более 5 мс)
C3	три симисторные оптопары для управления трехфазной нагрузкой	50 мА на каждую оптопару при 250 В (0,5 А в импульсном режиме, 50 Гц, тимп. не более 5 мс)
I	цифроаналоговый преобразователь «параметр–ток 4...20 мА»	нагрузка 100...800 Ом, напряжение питания 12...30 В пост. тока
У	цифроаналоговый преобразователь «параметр–напряжение 0...10 В»	нагрузка не менее 2 кОм, напряжение питания 16...30 В пост. тока
T	выход для управления твердотельным реле	выходное напряжение 4...6 В, макс. выходной ток 25 мА



Модификации

ТРМ10-Х.У.ХХ

Тип корпуса:

- Щ1** – щитовой, 96×96×65 мм, IP54*
- Щ2** – щитовой, 96×48×100 мм, IP54*
- Щ11** – щитовой со съёмным клеммником, 96×96×49 мм, IP54*
- Н** – настенный, 105×130×65 мм, IP44
- Д** – DIN-реечный, 72×90×58 мм, IP20

Тип входа:

- У** – универсальный измерительный вход

Тип выхода 1:

- Р** – электромагнитное реле 4 А 220 В
- К** – транзисторная оптопара n–р–n-типа 400 мА 60 В
- С** – симисторная оптопара 50 мА 250 В
- СЗ** – три симисторные оптопары для управления трехфазной нагрузкой
- Т** – выход 4...6 В 25 мА для управления твердотельным реле
- И** – цифроаналоговый преобразователь «параметр – ток 4...20 мА»
- У** – цифроаналоговый преобразователь «параметр – напряжение 0...10 В»

Тип выхода 2:

- Р** – электромагнитное реле 8 А 220 В
- К** – транзисторная оптопара n–р–n-типа 400 мА 60 В
- С** – симисторная оптопара 50 мА 250 В
- Т** – выход 4...6 В 25 мА для управления твердотельным реле

* со стороны передней панели

Комплект поставки

Для ТРМХ-Д.У.ХХ в корпусе на Дин-рейку:

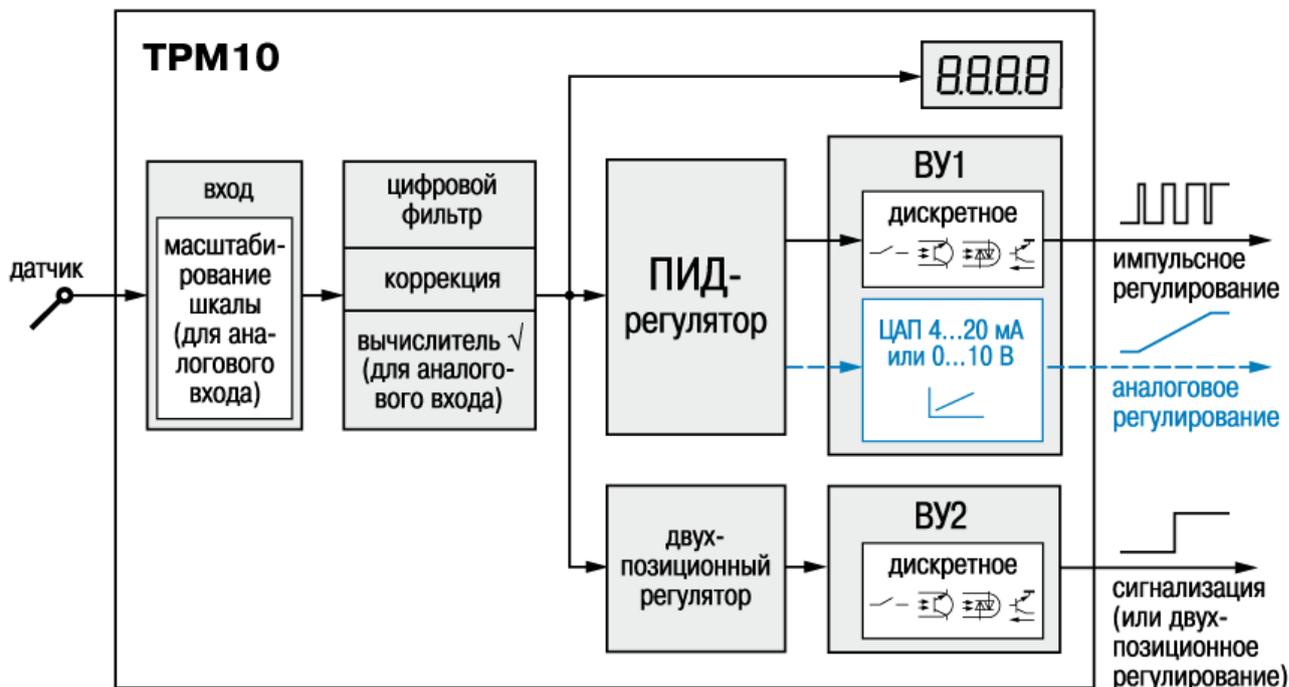
- Прибор ТРМХ-Д.У.ХХ
- Резистор С2-29В 50 Ом 0,1% 125ppm/°C
- Паспорт и гарантийный талон
- Руководство по эксплуатации
- Комплект резисторов (поставляется по отдельному заказу) 50 Ом, 10 шт.
- Комплект резисторов (поставляется по отдельному заказу) 50 Ом, 50 шт.
- Методика поверки (по требованию заказчика)

Для ТРМХ-Х.У.ХХ(в корпусах 4 типов: настенном Н, щитовых Щ1, Щ2 и Щ11:

- Прибор ТРМХ-Х.У.ХХ
- Комплект крепежных элементов
- Резистор С2-29В 50 Ом 0,1% 125ppm/°C
- Паспорт и гарантийный талон
- Руководство по эксплуатации
- Комплект резисторов (поставляется по отдельному заказу) 50 Ом, 10 шт.
- Комплект резисторов (поставляется по отдельному заказу) 50 Ом, 50 шт.
- Методика поверки (по требованию заказчика)



Функциональная схема прибора



Универсальный вход терморегулятора TRM10

Терморегулятор TRM10 имеет один универсальный вход для подключения измерительных датчиков:

- термопреобразователей сопротивления типа ТСМ или ТСР 50/100, Pt100;
- термопар ТХК, ТХА, ТНН, ТЖК, ТПП(S), ТПП(R), ТВР(А-1, 2, 3), ТПР(В), ТМК(Т);
- активных датчиков с унифицированным сигналом тока 0...5 мА, 0(4)...20 мА или напряжения -50...+50 мВ, 0...1 В.

Все модификации прибора TRM10 имеют встроенный источник +24 В ± 10% для питания датчиков с унифицированным выходным сигналом или аналоговых выходных устройств.

ПИД-регулятор прибора TRM10

ПИД-регулятор управляет нагрузкой одним из двух методов:

- импульсным, если ВУ1 – дискретного типа (Р, К, С, Т);
- аналоговым, если ВУ1 – ЦАП с выходным сигналом тока/напряжения (И, У).

Ток 4...20 мА на выходе позволяет при использовании TRM10 вместе с блоком БУСТ преобразовывать выходной сигнал в импульсы типа ФИМ и применять прибор для регулирования мощности, например, для управления инфракрасной лампой.

Период следования импульсов задается пользователем в диапазоне от 1 до 99 с, а их длительность пропорциональна величине выходного сигнала ПИД-регулятора.

Автонастройка ПИД-регулятора

ПИД-регулятор имеет режим автонастройки, в процессе которого он самостоятельно определяет оптимальные для системы регулирования параметры:

- постоянную интегрирования;
- постоянную дифференцирования;
- полосу пропорциональности.



Сигнализация или двухпозиционное регулирование

Двухпозиционный регулятор имеет дискретный выход (ВУ2 – Р, К, С, Т) и работает независимо от ПИД-регулятора по своим уставкам; обычно используется для сигнализации о достижении заданной уставки.

Пользователь имеет возможность программно задавать логику срабатывания компаратора:

- прямой гистерезис («нагреватель», срабатывание по нижнему пределу);
- обратный гистерезис («холодильник», срабатывание по верхнему пределу);
- П-образная логика (срабатывание при входе в границы);
- U-образная логика (срабатывание при выходе за границы).

Выходные устройства прибора ТРМ10

В стандартном исполнении в терморегулятор ТРМ10 устанавливаются два выходных устройства ВУ1 и ВУ2, жестко закрепленных за логическими устройствами.

Выходное устройство ПИД-регулятора может быть следующих типов:

- дискретное (э/м реле 4 А, транзисторная или симисторная оптопара, выход для управления внешним твердотельным реле);
- цифроаналоговый преобразователь выходного сигнала ЛУ в ток 4...20 мА или напряжение 0...10 В с питанием от внешнего источника.

Выходное устройство двухпозиционного регулятора всегда дискретного типа (э/м реле 8 А, транзисторная или симисторная оптопара, выход для управления внешним твердотельным реле). Для управления трехфазной нагрузкой в прибор устанавливается только одно ВУ – три симисторные оптопары, имеющие схему контроля перехода через ноль (модификация по типу выходов С3).

Тип выходных устройств, установленных в приборе, выбирается при заказе.