

# TPM12 (модификация У2)

Измеритель ПИД-регулятор микропроцессорный двухканальный

Руководство по эксплуатации  
КУВФ.421210.002 РЭ10

## Введение

Настоящее краткое руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, конструкцией и подключением измерителя ПИД-регулятора микропроцессорного двухканального TPM12. Порядок настройки описан в полном руководстве по эксплуатации.

Полное руководство по эксплуатации расположено на странице прибора на сайте

## 1 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 1.1 Технические характеристики

Таблица 1 – Характеристики прибора

|  | Наименование  | Значение   |
|--|---|--|
| Питание                                    | Диапазон входного напряжения питания для всех типов модификаций:  | 90...264 В (номинальное 230 В)<br>47...63 Гц (номинальное 50 Гц)                 |
|  | Потребляемая мощность, не более   | 10 ВА  |
| Источник встроенного питания <sup>1)</sup> | Напряжение и ток  | = 24 ± 2,4 В, максимально 50 мА  |
| Измерительные входы                        | Количество измерительных каналов  | 2  |
|  | Время опроса входа ТС/ТП и других типов датчиков, не более  | 1 с  |
|  | Предел допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности измерения, не более <sup>2)</sup> :  | 0,25 %   |
|  | • ТС  | 0,5 %  |
|  | • ТП с включенной КХС   | 0,25 %   |
|  | • ТП с отключенной КХС  | 0,25 %   |
|  | • сигналы тока и напряжения   | 0,25 %   |
|  | Дополнительная приведенная к диапазону измерений погрешность измерения, вызванная изменением температуры окружающей среды в пределах рабочего диапазона, на каждые 10 градусов, % от основной | 0,25 % предела основной  |
|  | • в режиме измерения тока, напряжения, для ТП и ТС, не более  |  |
|  | Входное сопротивление при измерении сигналов напряжения, не менее   | 300 кОм  |
|  | Номинальное сопротивление встроенного шунтирующего резистора  | 39,2 Ом <sup>3)</sup>  |
|  | Величина максимально допустимого напряжения на измерительных клеммах  | 3 В  |
|  | Время установления рабочего режима при измерении входных сигналов, не более   | 10 мин   |
| Дискретный вход                            | Количество дискретных входов  | 1  |
|  | Величина максимально допустимого напряжения на клеммах  | 3 В  |
|  | Максимальный ток входа, не менее  | 10 мА  |
|  | Тип элемента коммутации   | Транзисторный ключ (открытый коллектор) типа п-р-п, «сухие» контакты реле        |
|  | Гальваническая развязка   | отсутствует  |
|  | Максимальная длина подключаемых к входу проводников, не более   | 20 м   |
|  | Частота обработки дискретного входного сигнала  | 1 Гц (отсутствие высокочастотных сигналов)                                       |
| Выходные устройства (ВУ)                   | Количество ВУ   | 2 <sup>4)</sup>  |
| Интерфейс обмена данными <sup>5)</sup>     | Тип интерфейса  | RS-485   |
|  | Протокол обмена данными   | Modbus RTU (Slave)   |
| Общие сведения                             | Габаритные размеры прибора:<br>Степень защиты корпуса:  | см. разделы 3.1 — 3.5<br>• со стороны лицевой панели IP54 (для корпуса Д — IP20) |

Продолжение таблицы 1

| Наименование               | Значение                         |
|----------------------------|----------------------------------|
| • со стороны задней панели | IP20 (для корпуса Н — IP54)      |
| Масса прибора:             |                                  |
| • с упаковкой, не более    | 0,4 кг (для корпуса Н — 0,5 кг)  |
| • без упаковки, не более   | 0,25 кг (для корпуса Н — 0,4 кг) |
| Средний срок службы        | 12 лет                           |



**ПРИМЕЧАНИЕ**  
 1) Только для модификации прибора со встроенным источником питания 24 В.  
 2) С учетом старения за межповерочный интервал. Для ТП данные при включенном КХС.  
 3) Встроенный токовый шунт для работы с сигналом тока подключается DIP-переключателем на боковой стенке корпуса в соответствии с используемым измерительным каналом.  
 4) Характеристики ВУ в соответствии с их типом (см. таблицу 4).  
 5) Только для модификации прибора с интерфейсом RS-485.

Таблица 2 – Датчики и входные сигналы

| Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя) | Диапазон измерения              |
|--|---------------------------------|
| <b>Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009</b>          |                                 |
| 50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )             | -180...+200 $^{\circ}\text{C}$  |
| Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| 50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )             | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -50...+200 $^{\circ}\text{C}$   |
| 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -180...+200 $^{\circ}\text{C}$  |
| Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| Cu100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -50...+200 $^{\circ}\text{C}$   |
| 100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -60...+180 $^{\circ}\text{C}$   |
| 500М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -180...+200 $^{\circ}\text{C}$  |
| Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| 500П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| Cu500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -50...+200 $^{\circ}\text{C}$   |
| 500Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )            | -60...+180 $^{\circ}\text{C}$   |
| 1000М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -180...+200 $^{\circ}\text{C}$  |
| Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )          | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| 1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -200...+850 $^{\circ}\text{C}$  |
| Cu1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )          | -50...+200 $^{\circ}\text{C}$   |
| 1000Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )           | -60...+180 $^{\circ}\text{C}$   |
| <b>Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001</b>       |                                 |
| TXK (L)  | -200...+800 $^{\circ}\text{C}$  |
| TXKh(E)  | -200...+900 $^{\circ}\text{C}$  |
| TJK (J)  | -200...+1200 $^{\circ}\text{C}$ |
| TПП (S)  | -50...+1750 $^{\circ}\text{C}$  |
| TНН (N)  | -200...+1300 $^{\circ}\text{C}$ |
| TXA (K)  | -200...+1360 $^{\circ}\text{C}$ |
| TПП (R)  | -50...+1750 $^{\circ}\text{C}$  |
| TПР (B)  | +200...+1800 $^{\circ}\text{C}$ |
| TВР (A-1)  | 0...+2500 $^{\circ}\text{C}$    |
| TВР (A-2)  | 0...+1800 $^{\circ}\text{C}$    |
| TВР (A-3)  | 0...+1800 $^{\circ}\text{C}$    |
| TMK (T)  | -250...+400 $^{\circ}\text{C}$  |
| <b>Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80</b>                     |                                 |
| 0...1 В  | 0...1 В                         |
| 0...5 мА   | 0...5 мА                        |
| 0...20 мА  | 0...20 мА                       |
| 4...20 мА  | 4...20 мА                       |
| <b>Сигналы постоянного напряжения</b>                                |                                 |
| -50...+50 мВ   | -50...+50 мВ                    |

| Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)              | Диапазон измерения               |
|---|----------------------------------|
| <b>Пирометры<sup>1)</sup></b>   |                                  |
| Пирометр РК-15  | +400...+1500 $^{\circ}\text{C}$  |
| Пирометр РК-20  | +600...+2000 $^{\circ}\text{C}$  |
| Пирометр РС-20  | +900...+2000 $^{\circ}\text{C}$  |
| Пирометр РС-25  | +1200...+2500 $^{\circ}\text{C}$ |
| <b>Нестандартизованные сигналы<sup>1)</sup></b>                                   |                                  |
| Cu53 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (гр.23 по ГОСТ 6651-78) | -50...+200 $^{\circ}\text{C}$    |
| Typ L <sup>2)</sup>   | 0...+900 $^{\circ}\text{C}$      |



**ПРИМЕЧАНИЕ**  
 1) Предел допускаемой основной приведенной (от диапазона измерений) погрешности измерения, не более 0,5 % для пирометров и не более 0,25 % для Cu53 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ).  
 2) НСХ согласно DIN 43710.

Таблица 4 – Параметры встроенных ВУ

| Обозначение ВУ              | Тип выходного элемента                          | Технические параметры  |
|-----------------------------|---|--|
| <b>ВУ дискретного типа</b>  |   |  |
| P                           | Контакты электромагнитного реле                 | Ток не более 8 А при переменном напряжении не более 250 В и $\cos(\phi) > 0,4$ .<br>Ток не более 3 А при постоянном напряжении не более 60 В   |
| K                           | Оптопара транзисторная п-р-п типа               | Постоянный ток не более 400 мА при постоянном напряжении не более 60 В   |
| T                           | Выход для управления внешним твердотельным реле | Выходной ток не более 40 мА.<br>Выходное напряжение высокого уровня 4...6 В.<br>Выходное напряжение низкого уровня 0...0,7 В   |
| C                           | Оптопара симисторная                            | Ток не более 50 мА при переменном напряжении не более 250 В (50 Гц).<br>Ток в импульсном режиме не более 500 мА, время импульса не более 5 мс.<br>Максимальное коммутируемое напряжение в импульсном режиме не более 600 В |
| <b>ВУ аналогового типа*</b> |   |  |
| I                           | ЦАП «параметр – ток»                            | Постоянный ток 4...20 мА на внешней нагрузке не более 1 кОм, напряжение питания 12...30 В рассчитывается в зависимости от сопротивления нагрузки   |
| Y                           | ЦАП «параметр – напряжение»                     | Постоянное напряжение 0...10 В на внешней нагрузке более 2 кОм, напряжение питания 16...30 В   |

## 3 Монтаж

### 3.1 Установка прибора щитового крепления Щ1



Рисунок 1 – Монтаж прибора щитового крепления Щ1  
лицевая панель щита



Рисунок 2 – Габаритные размеры корпуса Щ1 и монтажного отверстия в щите  
Вид сзади  
Вид спереди  
Вид сбоку  
уплотнение

### 3.2 Установка прибора щитового крепления Щ2

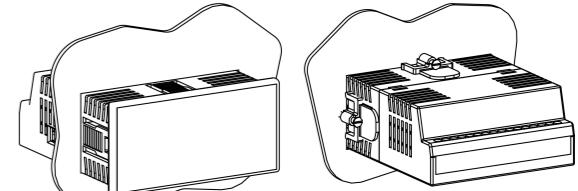


Рисунок 4 – Монтаж прибора щитового крепления Щ2  
лицевая панель щита

### 3.3 Установка прибора щитового крепления Щ5

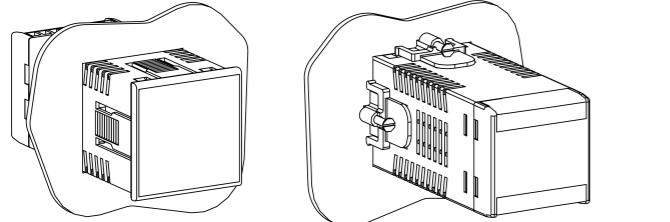


Рисунок 7 – Монтаж прибора щитового крепления Щ5

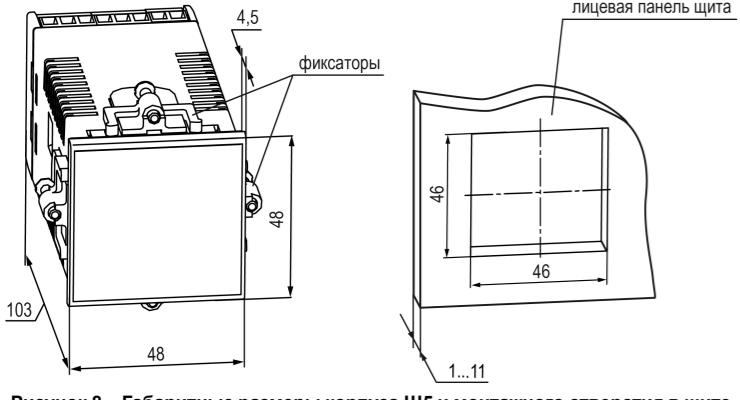


Рисунок 8 – Габаритные размеры корпуса Щ5 и монтажного отверстия в щите

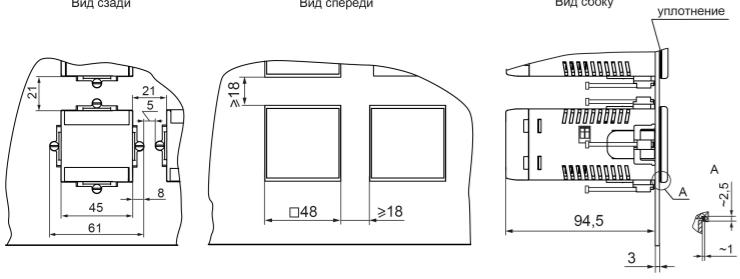


Рисунок 9 – Корпус Щ5 в щите толщиной 3 мм

### 3.4 Установка прибора DIN-реечного крепления Д

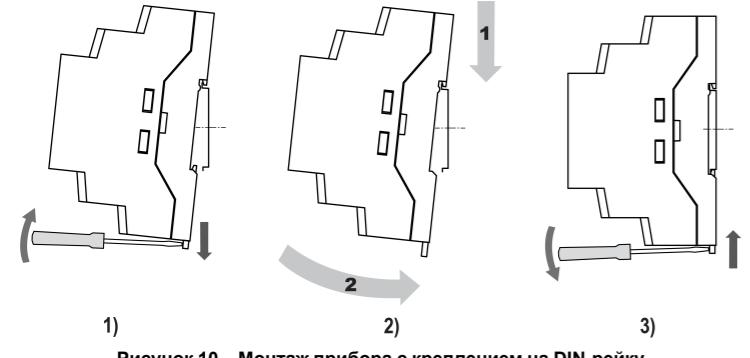


Рисунок 10 – Монтаж прибора с креплением на DIN-рейку

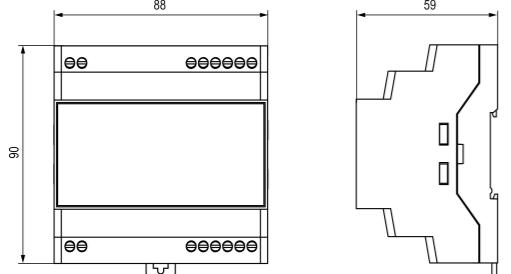


Рисунок 11 – Габаритные размеры корпуса Д

### 3.5 Установка прибора настенного крепления Н

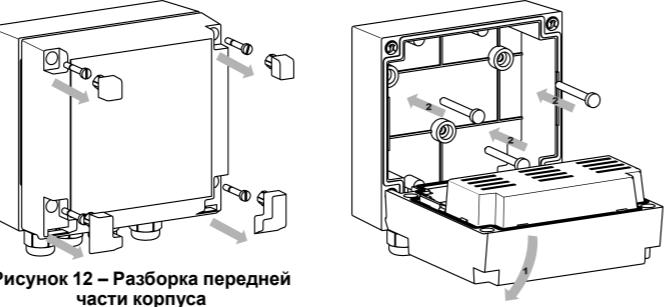


Рисунок 12 – Разборка передней части корпуса



Рисунок 13 – Установка на стену



При затяжке винтов, удерживающих откидную часть корпуса, следует ограничить максимальный момент затяжки до 0,3 Н·м.

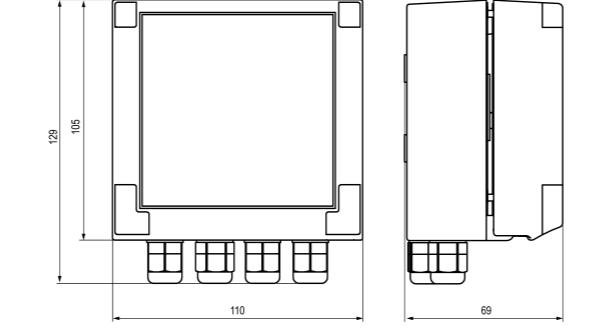


Рисунок 14 – Габаритные размеры корпуса Н

### 4 Подключение датчиков

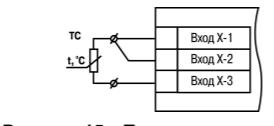


Рисунок 15 – Трехпроводная схема подключения ТС

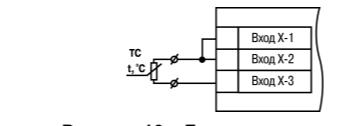
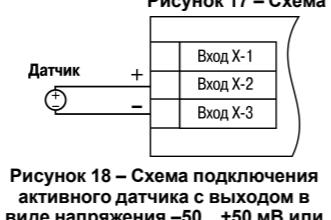
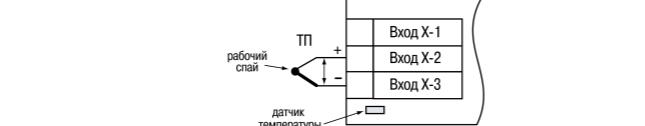


Рисунок 16 – Двухпроводная схема подключения ТС



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подключение датчика с токовым выходом без подключения токового шунта при помощи DIP-переключателя может повредить прибор.

Щ1                   Щ2                   Щ5

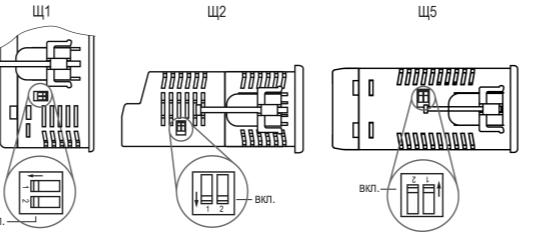


Рисунок 20 – Расположение DIP-переключателей

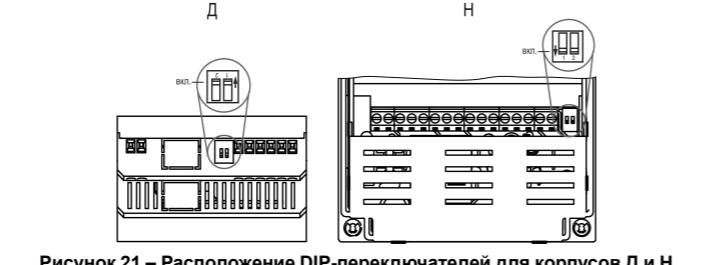


Рисунок 21 – Расположение DIP-переключателей для корпусов Д и Н



Рисунок 22 – Подключение датчика положения резистивного типа

### 5 Подключение к дискретному входу

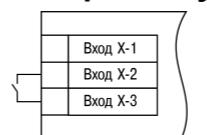


Рисунок 23 – Схема подключения к дискретному входу

### 6 Подключение ВЭ

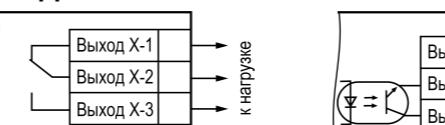


Рисунок 24 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Р»

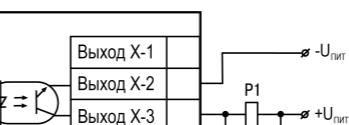


Рисунок 25 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «К»

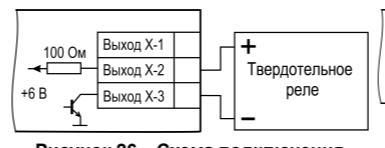


Рисунок 26 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «Т»

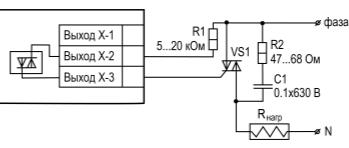


Рисунок 27 – Схема подключения силового симистора к ВУ типа «С»



Рисунок 28 – Подключение к ВУ типа «И»

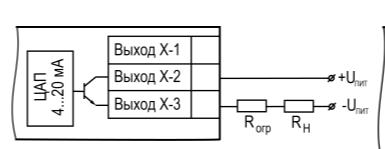


Рисунок 29 – Схема встречно-параллельного подключения двух триисторов к ВУ типа «С»

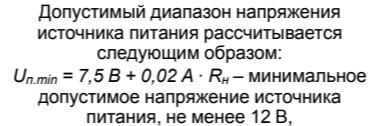


Рисунок 30 – Подключение к ВУ типа «И» с ограничивающим резистором

Допустимый диапазон напряжения источника питания рассчитывается следующим образом:

$U_{n,min} = 7,5 B + 0,02 A \cdot R_n$  – минимальное

допустимое напряжение источника

питания, не менее 12 В,

$U_{n,max} = U_{n,min} + 2,5 B$  – максимальное

допустимое напряжение источника

питания, не более 30 В,

где  $R_n$  – сопротивление нагрузки ЦАП,

не более 1000 Ом.

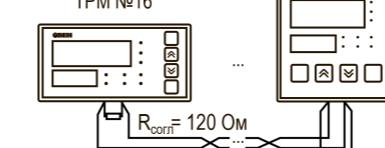


Рисунок 31 – Схема подключения нагрузки к ВУ типа «У»

Сопротивление нагрузки  $R_H$ , подключаемой к ЦАП, должно быть не

менее 2 кОм и не более 10 кОм.

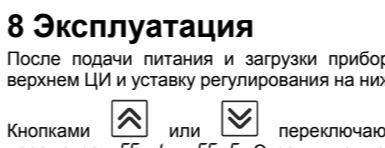


Рисунок 32 – Подключение приборов по сети RS-485

ПК

TPM №1

AC4-M

USB

RS-485

$R_{com}=120 \text{ Ом}$

$R_{com}=120 \text{ Ом}$