



# ТРМ12 (модификация с USB)

## Измеритель ПИД-регулятор микропроцессорный

### 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 ТРМ12. Порядок настройки описан в полном руководстве по эксплуатации.

Полное руководство по эксплуатации расположено на странице прибора на сайте [open.ru](http://open.ru).

## 1 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 1.1 Технические характеристики

Таблица 1 – Характеристики прибора

| Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Значение                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Питание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                           |
| Диапазон входного напряжения питания для всех типов модификаций:                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 90...264 В (номинальное 230 В)<br>47...63 Гц (номинальное 50 Гц)          |
| • переменное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                           |
| • постоянное (номинал)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 21...120 В (24 В)                                                         |
| Потребляемая мощность при питании от источника переменного напряжения, не более                                                                                                                                                                                                                                                                              | 11 ВА                                                                     |
| Потребляемая мощность при питании от источника постоянного напряжения, не более                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9 Вт                                                                      |
| <b>Источник встроенного питания<sup>1)</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                           |
| Напряжение и ток                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | = 24 ± 2,4 В, максимально 50 мА                                           |
| <b>Измерительные входы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                           |
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                         |
| Величина максимально допустимого напряжения на измерительных клеммах                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12 В                                                                      |
| Время установления рабочего режима при измерении входных сигналов, не более                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 мин                                                                    |
| <b>Дискретный вход</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                           |
| Количество дискретных входов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                                                         |
| Величина максимально допустимого напряжения на клеммах                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12 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                                                               |
| Частота обработки дискретного входного сигнала                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 Гц (отсутствие высокочастотных сигналов)                                |
| <b>Выходные устройства (ВУ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                           |
| Количество ВУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 <sup>3)</sup>                                                           |
| <b>Интерфейс для настройки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                           |
| Тип интерфейса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | USB Type-C                                                                |
| Протокол обмена данными (режим)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Modbus RTU (Slave)                                                        |
| <b>Интерфейс обмена данными<sup>4)</sup></b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                           |
| Тип интерфейса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RS-485                                                                    |
| Протокол обмена данными (режим)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Modbus RTU (Slave), Modbus ASCII (Slave)                                  |
| <b>Общие сведения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                           |
| Габаритные размеры прибора:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                           |
| щитовой Щ1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (96 × 96 × 53) ± 1 мм                                                     |
| щитовой Щ2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (96 × 48 × 100) ± 1 мм                                                    |
| щитовой Щ5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (48 × 48 × 103) ± 1 мм                                                    |
| DIN-реечный Д                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | (90 × 88 × 59) ± 1 мм                                                     |
| настенный Н                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (129 × 110 × 69) ± 1 мм                                                   |
| Степень защиты корпуса:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                           |
| • со стороны лицевой панели                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | IP54 (для корпуса Д — IP20)                                               |
| • 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                                                                    |
| <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b><br><sup>1)</sup> Только для модификации прибора со встроенным источником питания 24 В.<br><sup>2)</sup> С учетом старения за межповерочный интервал. Для ТП данные при включенной КХС.<br><sup>3)</sup> Характеристики ВУ в соответствии с их типом (см. таблицу 4).<br><sup>4)</sup> Только для модификации прибора с интерфейсом RS-485. |                                                                           |

Таблица 2 – Датчики и входные сигналы

| Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)     | Отображение на ЦИ | Диапазон измерения |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009</b>              |                   |                    |
| 50М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                 | <i>50 C</i>       | −180...+200 °С     |
| Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>P 50</i>       | −200...+850 °С     |
| 50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                 | <i>50 P</i>       | −200...+850 °С     |
| Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )*               | <i>C 50</i>       | −50...+200 °С      |
| 100М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>100 C</i>      | −180...+200 °С     |
| Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )               | <i>P 100</i>      | −200...+850 °С     |
| 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>100 P</i>      | −200...+850 °С     |
| Cu100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )*              | <i>C 100</i>      | −50...+200 °С      |
| 100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>100 n</i>      | −60...+180 °С      |
| 500М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>500 C</i>      | −180...+200 °С     |
| Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )               | <i>P 500</i>      | −200...+850 °С     |
| 500П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>500 P</i>      | −200...+850 °С     |
| Cu500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )*              | <i>C 500</i>      | −50...+200 °С      |
| 500Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )                | <i>500 n</i>      | −60...+180 °С      |
| 1000М ( $\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )               | <i>100 C</i>      | −180...+200 °С     |
| Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )              | <i>P 100</i>      | −200...+850 °С     |
| 1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )               | <i>100 P</i>      | −200...+850 °С     |
| Cu1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )*             | <i>C 100</i>      | −50...+200 °С      |
| 1000Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )               | <i>100 n</i>      | −60...+180 °С      |
| <b>Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001</b>           |                   |                    |
| ТХК (L)                                                                  | <i>EC L</i>       | −200...+800 °С     |
| ТХКН(Е)                                                                  | <i>EC E</i>       | −200...+900 °С     |
| ТЖК (J)                                                                  | <i>EC J</i>       | −200...+1200 °С    |
| ТПП (S)                                                                  | <i>EC S</i>       | −50...+1750 °С     |
| ТНН (N)                                                                  | <i>EC n</i>       | −200...+1300 °С    |
| ТХА (K)                                                                  | <i>EC H A</i>     | −200...+1360 °С    |
| ТПП (R)                                                                  | <i>EC R</i>       | −50...+1750 °С     |
| ТПР (B)                                                                  | <i>EC b</i>       | +200...+1800 °С    |
| ТВР (A-1)                                                                | <i>EC A 1</i>     | 0...+2500 °С       |
| ТВР (A-2)                                                                | <i>EC A 2</i>     | 0...+1800 °С       |
| ТВР (A-3)                                                                | <i>EC A 3</i>     | 0...+1800 °С       |
| ТМК (T)                                                                  | <i>EC t</i>       | −250...+400 °С     |
| <b>Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011–80</b>                         |                   |                    |
| 0...1 В                                                                  | <i>U 0 1</i>      | 0...1 В            |
| 0...5 мА                                                                 | <i>I 0 5</i>      | 0...5 мА           |
| 0...20 мА                                                                | <i>U 20</i>       | 0...20 мА          |
| 4...20 мА                                                                | <i>I 4 20</i>     | 4...20 мА          |
| <b>Сигналы постоянного напряжения</b>                                    |                   |                    |
| −50...+50 мВ                                                             | <i>u 5 5</i>      | −50...+50 мВ       |
| <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b><br>* В Республике Беларусь носит справочную информацию |                   |                    |

Таблица 3 – Поддерживаемые датчики и входные сигналы (не средство измерений)

| Сигнал датчика (условное обозначение НСХ первичного преобразователя)              | Отображение на ЦИ | Диапазон измерения |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|
| <b>Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011–80</b>                                  |                   |                    |
| 0...5 В                                                                           | <i>u 5</i>        | 0...5 В            |
| 0...10 В                                                                          | <i>u 10</i>       | 0...10 В           |
| <b>Пирометры</b>                                                                  |                   |                    |
| Пирометр PK-15                                                                    | <i>P и. 1</i>     | +400...+1500 °С    |
| Пирометр PK-20                                                                    | <i>P и. 2</i>     | +600...+2000 °С    |
| Пирометр PC-20                                                                    | <i>P и. 3</i>     | +900...+2000 °С    |
| Пирометр PC-25                                                                    | <i>P и. 4</i>     | +1200...+2500 °С   |
| <b>Нестандартизованные сигналы</b>                                                |                   |                    |
| Cu53 ( $\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) (пр.23 по ГОСТ 6651-78) | <i>C 53</i>       | −50...+200 °С      |
| Тур L                                                                             | <i>EC d L</i>     | 0...+900 °С        |
| <b>Датчики положения</b>                                                          |                   |                    |
| Резистивный                                                                       | <i>P o 5 r</i>    | 0,1...5 кОм        |
| Токовый                                                                           | <i>P o 5 i</i>    | 4...20 мА          |

Таблица 4 – Параметры встроенных ВУ

| Обозначение ВУ (Тип выходного элемента)                    | Технические параметры                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ВУ дискретного типа</b>                                 |                                                                                                                          |
| <b>Р</b> (Контакты электромагнитного реле)                 | Не более 8 А при ~250 В и cos(φ) > 0,9.<br>Не более 3 А при ~30 В                                                        |
| <b>К</b> (Оптопара транзисторная п-р-п типа)               | Не более 400 мА при п=60 В                                                                                               |
| <b>Т</b> (Выход для управления внешним твердотельным реле) | Выходной ток не более 40 мА.<br>Лог.1: 4...6 В, лог.0: 0...0,7 В                                                         |
| <b>С</b> (Оптопара симисторная)                            | Не более 50 мА при ~250 В (50 Гц).<br>В импульсном режиме: не более 500 мА, время импульса не более 5 мс, не более 600 В |
| <b>ВУ аналогового типа</b>                                 |                                                                                                                          |
| <b>И</b> (ЦАП «параметр – ток»)                            | 4...20 мА на внешней нагрузке не более 1 кОм, напряжение питания 12...30 В                                               |
| <b>У</b> (ЦАП «параметр – напряжение»)                     | 0...10 В на внешней нагрузке более 2 кОм, напряжение питания 16...30 В                                                   |

## 1.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 40 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха: не более 80% при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа при эксплуатации до 2000 м над уровнем моря.

По устойчивости к электромагнитным воздействиям прибор соответствует ГОСТ 30804.6.1-2013 (бытовое применение), ГОСТ 30804.6.2-2013 (промышленное применение). По уровню излучаемых радиопомех прибор соответствует ГОСТ IEC 61000-6-3-2016 (для бытовых обстановок), ГОСТ IEC 61000-6-4-2016 (для промышленных обстановок)

По устойчивости к синусоидальным вибрациям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
Требования в части внешних воздействующих факторов являются обязательными, так как относятся к требованиям безопасности.

## 2 Меры безопасности

**ОПАСНОСТЬ**  
На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0–75.

При эксплуатации, техническом обслуживании и проверке необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние компоненты прибора. Прибор запрещено использовать в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

Не допускается подключение проводов к неиспользуемым клеммам.

## 3 Монтажные отверстия в щите

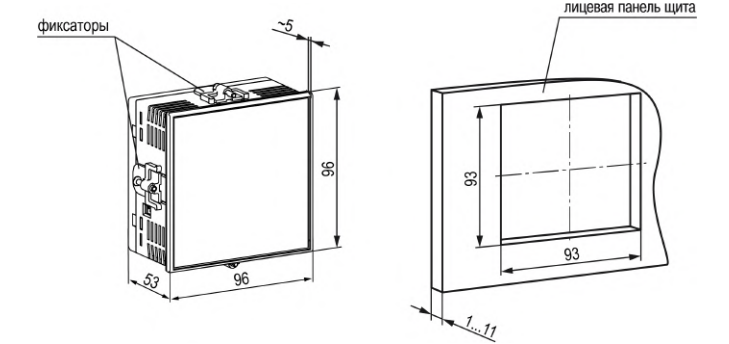


Рисунок 1 – Габаритные размеры корпуса Щ1 и монтажного отверстия в щите

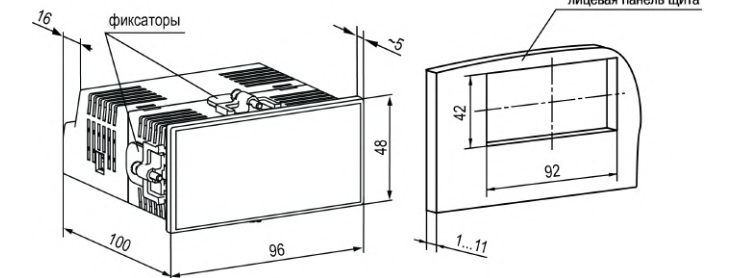


Рисунок 2 – Габаритные размеры корпуса Щ2 и монтажного отверстия в щите

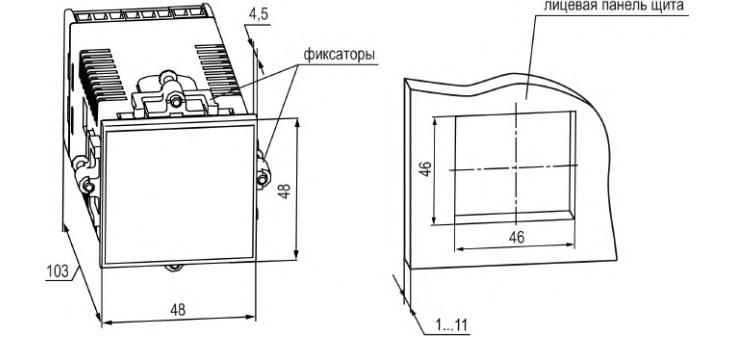


Рисунок 3 – Габаритные размеры корпуса Щ5 и монтажного отверстия в щите

## 4 Подключение датчиков

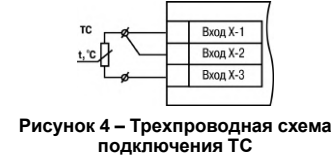


Рисунок 4 – Трехпроводная схема подключения ТС

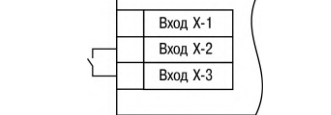


Рисунок 6 – Схема подключения к дискретному входу

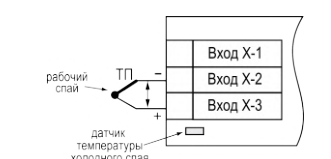


Рисунок 8 – Схема подключения термопары

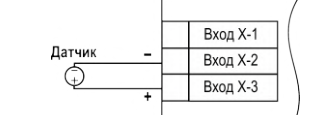


Рисунок 10 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения –50...+50 мВ или 0...1 В

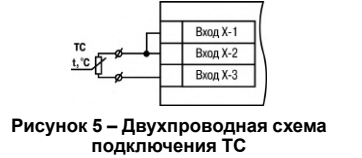


Рисунок 5 – Двухпроводная схема подключения ТС

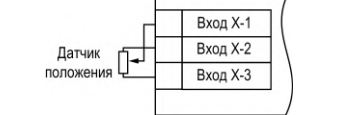


Рисунок 7 – Подключение датчика положения резистивного типа

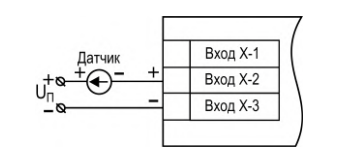


Рисунок 9 – Схема подключения пассивного датчика с токовым выходом 0...5 мА или 0(4)...20 мА

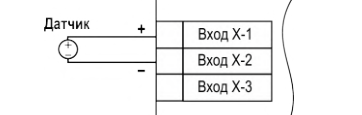


Рисунок 11 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения 0...5 В и 0...10 В

## 5 Подключение ВУ



Рисунок 12 – Подключение нагрузки к ВУ типа «Р»

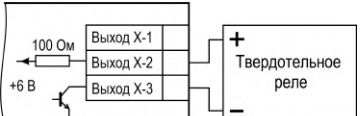


Рисунок 13 – Подключение нагрузки к ВУ типа «Т»

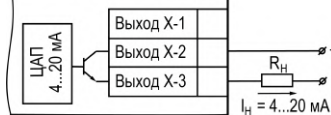


Рисунок 14 – Подключение к ВУ типа «И»

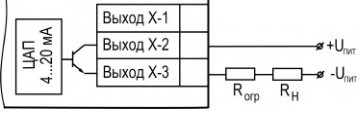


Рисунок 15 – Подключение к ВУ типа «И» с ограничивающим резистором

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Схемы подключения к остальным типам ВУ представлены в полном Руководстве по эксплуатации.

## 6 Восстановление заводских настроек

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Восстановление заводских настроек сбрасывает значение параметра *PR55* и параметры коррекции графика измерителя *Corr*.

Для восстановления заводских настроек следует:

1. Установить перемычку на клеммы:
  - 9 и 10 (13 и 14 для Щ5) для всех сигналов, кроме 0...10 В;
  - 10 и 11 (12 и 13 для Щ5) для сигналов 0...10 В.
2. На основном экране нажать комбинацию клавиш и до появления экрана *d.r5t*.
3. Ввести пароль 100 и нажать кнопку .
4. Задать параметру *d.r5t* значение *on*.
5. На нижнем ЦИ на 5 секунд отобразится надпись *r5t*, затем прибор восстановит заводские настройки.

7 Схема настройки параметров

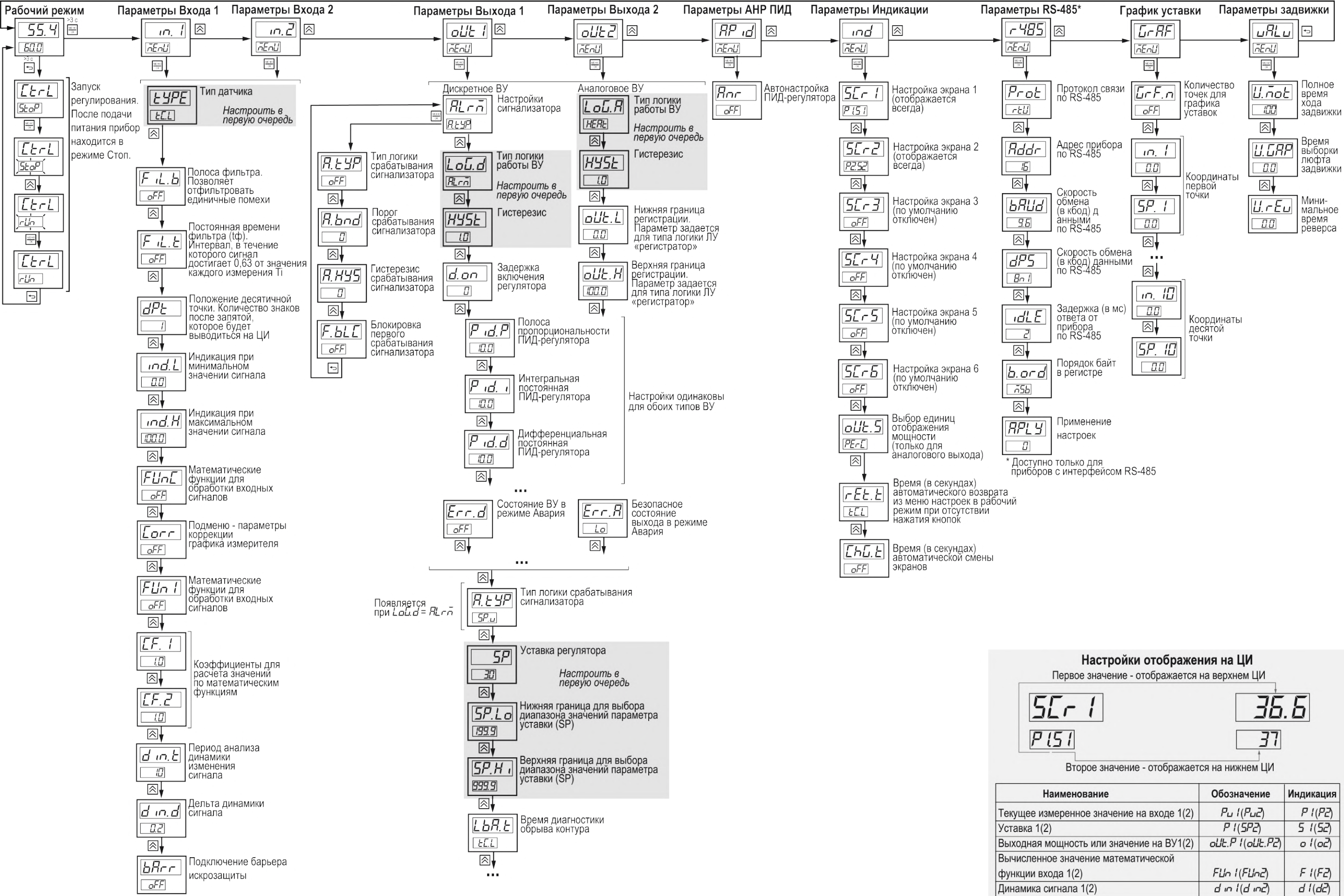


Рисунок 16