



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 17977-09  
Свидетельство RU.C.34.011.A № 35954 от 31.08.2009

Регуляторы имеют Разрешение Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № РРС 00-32521 от 18.12.2008

[www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)

Примеры решений типовых задач АСУТП

Используйте накопитель-архиватор DataBox для построения простых и дешёвых локальных систем сбора данных (см. стр. 42)

■ Быстродействующий универсальный ПИД-регулятор

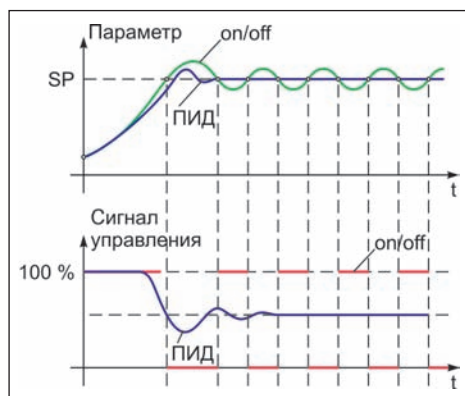
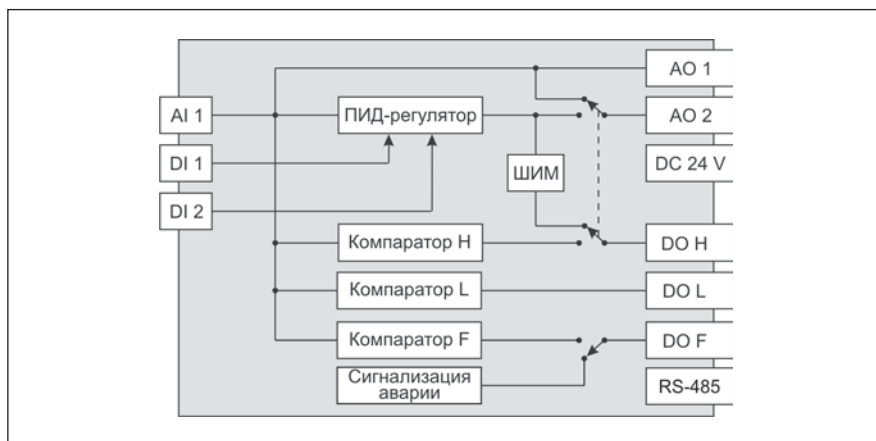
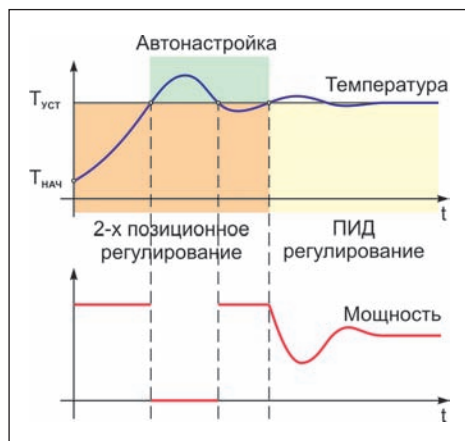
## Функции

- Измерение технологических параметров
- ПИД-алгоритм регулирования с аналоговым или ШИМ выходными сигналами управления
- Автоматическая настройка параметров ПИД-регулятора
- Масштабирование линейных сигналов, функция извлечения квадратного корня
- Три независимых программируемых компаратора (по 8 функций) с выходом на реле
- Преобразование измеренного сигнала в унифицированный токовый
- Управление работой регулятора с помощью внешних дискретных сигналов: выбор уставок, старт/стоп и др.
- Встроенный гальванически развязанный источник 24 В
- Работа в системе RNet и других SCADA

## Общие сведения

- Высокая помехоустойчивость прибора (не ниже 3 степени жёсткости)
- Период опроса входных сигналов 0,25 с
- Ручное и автоматическое управление
- Программирование скорости изменения уровня задания
- Универсальный вход
- Программный выбор типа НСХ термопреобразователя
- Линеаризация НСХ термопреобразователей
- Контроль обрыва входных линий
- Аппаратно-программная поддержка интерфейса RS-485
- Дополнительный токовый выход на регистрацию
- Сохранение установленных параметров в энергонезависимой памяти
- Защита паролем
- Гальваническая развязка входных и выходных цепей
- Контрастная цифровая индикация (антиблик)
- OPC-сервер по спецификации OPC DA версии 2.0

## Функциональная схема



### ПИД-регулирование и автонастройка

В регуляторах реализован ПИД-алгоритм управления. Применение ПИД-алгоритма повышает точность регулирования в 5-100 раз по сравнению с двухпозиционным регулированием.

Режим автонастройки упрощает процедуру настройки параметров ПИД-регулятора и позволяет получать высокие результаты широкому кругу пользователей.

### Режимы работы регулятора

- АВТ** – режим автоматического регулирования
- РУЧ** – режим ручного управления, уровень сигнала управления задается кнопками  $\Delta$  и  $\nabla$
- ТЕСТ** – режим автоматической настройки параметров регулятора с последующим переходом в режим автоматического регулирования
- СТОП** – режим остановки, в котором все дискретные выходы переходят в обесточенное состояние, а аналоговый – в 0 (4) мА

### Описание функций

#### Обработка входных сигналов

В регуляторе применяется:

- низкочастотная фильтрация для ослабления влияния электромагнитных помех
- линеаризация нелинейных НСХ термодатчиков
- масштабирование (линейное преобразование) аналоговых унифицированных сигналов тока (0...5, 0...20, 4...20 мА) и напряжения (0...1 В, 0...50 мВ)
- функция извлечения квадратного корня (для измерения расхода при помощи стандартных сужающих устройств)

#### Скорость изменения уставки

При изменении уставки регулятор стабилизирует скорость перехода. На графике пользователь изменил уставки в моменты времени  $t_1 - t_4$ .

#### Дистанционное управление работой регулятора дискретными сигналами

Регулятор имеет два дискретных входа. Их назначение задается пользователем.

**Вариант 1. Дистанционное задание уставок ПИД регулятора из числа 4 заранее заданных предустановок**

**Вариант 2. Управление внешними сигналами режимами «РАБОТА» и «СТОП».**

#### Токовые выходы

Регулятор имеет один основной токовый выход и один дополнительный (опция). Основной токовый выход может формировать либо сигнал управления, либо сигнал ретрансляции измеренного значения. Во втором случае действует режим «лупа». Возможные диапазоны тока: 0...5, 0...20, 4...20 мА.

Дополнительный токовый выход устанавливается опционно. Формирует сигнал ретрансляции измеренного значения по токовой петле 4...20 мА (требуется внешний источник питания 24 В).

#### Ограничение сигнала управления

В регуляторах можно ввести ограничение на максимальный **ОН** и минимальный **ОЛ** уровни сигнала управления.

#### Компараторы

Регулятор имеет 3 компаратора с выходами **H**, **L**, **F** на реле с контактами на переключение. Функции компараторов приведены на рисунке стр. 35. Кроме того, выход **H** также может быть сконфигурирован для формирования ШИМ-сигнала управления с ПИД-регулятора, а выход **F** – для сигнализации аварийных ситуаций. Для каждого компаратора может быть установлен режим задержки.

#### Аварийные ситуации

Регуляторы МЕТАКОН обнаруживают аварийные ситуации. В аварийных ситуациях включается выход **F** (если сконфигурирован), загорается индикатор АВАРИЯ, отображается код аварийной ситуации.

#### Сбор данных и управление по шине RS-485

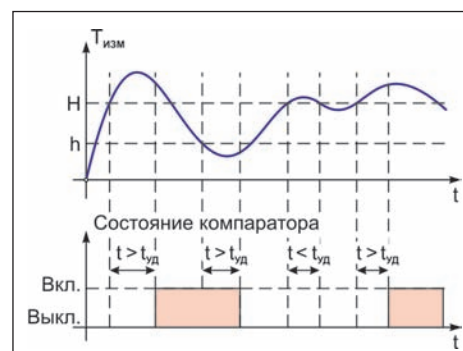
Модификации регулятора с интерфейсом RS-485 можно использовать в сетевых решениях. Для обмена данными можно использовать OPC-сервер либо открытую регистровую модель. Они доступны на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru).

#### Изменение уставки внешним дискретным сигналом.

Скорость перехода задается



#### Режим задержки срабатывания компаратора



### Органы управления и индикации

**4-х разрядный цифровой дисплей** отображает измеренные значения, а также значения оперативных и конфигурационных параметров

**2-х разрядный цифровой дисплей** отображает коды оперативных и конфигурационных параметров, уровень выходной мощности в %

**Индикаторы H, L и F** горят, когда выходы активны



Кнопки ▲ и ▼ используются для изменения значений параметров

Кнопка ПАРАМЕТР используется для переключения параметров в пределах меню

Кнопка ВВОД обеспечивает запись значений параметров в энергонезависимую память

Кнопка РЕЖИМ используется для выбора режимов работы прибора

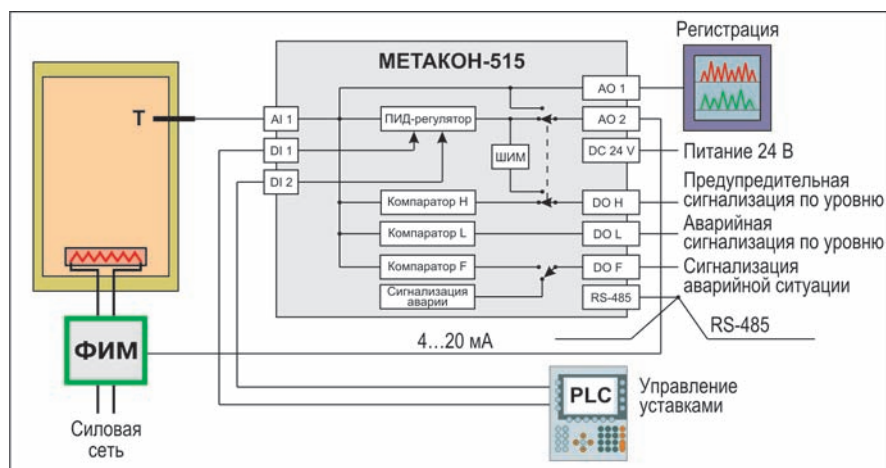
Индикаторы ▲ и ▼ отображают состояние первого выходного реле

Индикаторы АВТ, РУЧ, ТЕСТ, АВАРИЯ отображают режим работы регулятора

## Варианты применения

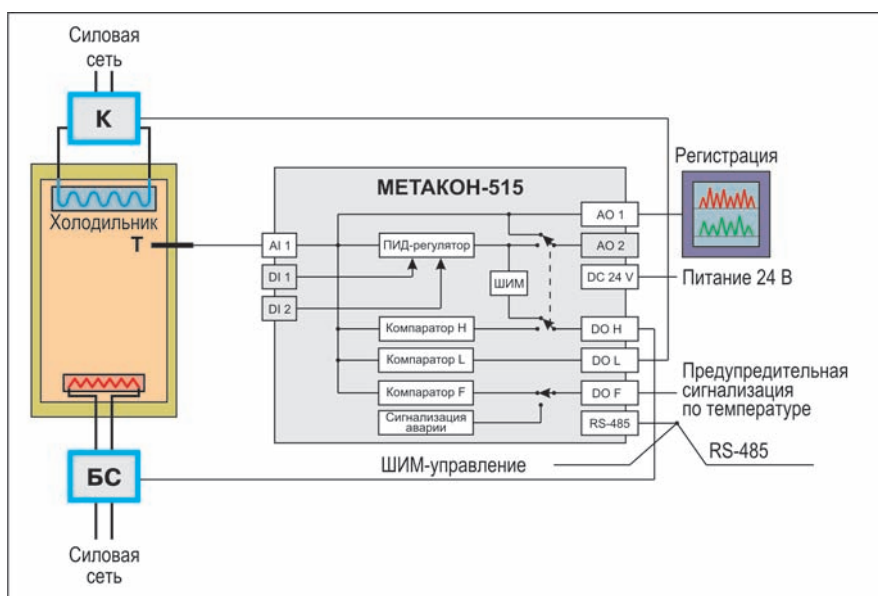
### Многоуровневое управление температурой в печи термообработки

- Измерение технологического параметра
- Управление температурой (либо вручную переключателем, либо таймером, либо контроллером, либо сигнализаторами по различным параметрам)
- Переход с уровня на уровень с заданной скоростью
- Управление тиристорным регулятором мощности с ФИ модуляцией токовым сигналом 4...20 мА
- Предупредительная сигнализация по температуре
- Аварийная сигнализация по температуре
- Ретрансляция измеренной температуры на самописец с помощью токового сигнала 4...20 мА
- Сигнализация аварийных ситуаций
- Сбор и передача данных и управление по сети RS-485



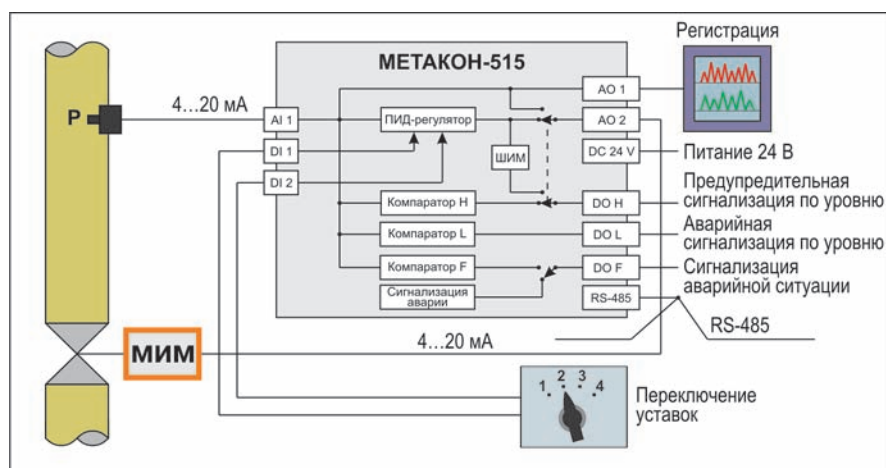
### Управление «Нагрев/Охлаждение»

- Измерение технологического параметра
- Управление «НАГРЕВАТЕЛЕМ» с использованием ПИД-алгоритма
- ШИМ-управление мощностью нагревателя
- Двухпозиционное управление «ХОЛОДИЛЬНИКОМ»
- Предупредительная сигнализация по температуре
- Ретрансляция измеренной температуры на самописец с помощью токового сигнала 4...20 мА
- Сбор и передача данных и управление по сети RS-485



### Управление давлением в системе с помощью заслонки с электропреобразователем

- Измерение технологического параметра
- Управление давлением с использованием ПИД-алгоритма
- Управление давлением (либо вручную переключателем, либо таймером, либо контроллером, либо сигнализаторами по различным параметрам)
- Переход с уровня на уровень с заданной скоростью
- Управление давлением в системе с помощью мембранного исполнительного механизма (МИМ) с электропреобразователем
- Предупредительная сигнализация по давлению
- Аварийная сигнализация по давлению
- Ретрансляция измеренной температуры на самописец с помощью токового сигнала 4...20 мА
- Сигнализация аварийных ситуаций
- Сбор и передача данных и управление по сети RS-485



## Технические характеристики

|                                          |                                                                                                                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основная погрешность измерений, не более | ±0,1 %                                                                                                                   |
| Период опроса входного сигнала           | 0,25 с                                                                                                                   |
| Скорость обмена по RS-485, бод.          | 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200                                                                            |
| Питание прибора                          | 220 В +10/-15 %, 50 ±0,5 Гц, 9 ВА                                                                                        |
| Встроенный источник питания              | DC 24 В/100 мА макс                                                                                                      |
| Монтаж                                   | Щитовой, монтажное окно 92 x 92 мм                                                                                       |
| Габариты                                 | 96 x 96 x 162 мм                                                                                                         |
| Корпус                                   | КА-Щ1                                                                                                                    |
| Условия эксплуатации                     | Закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов<br>Температура: 0...50 °C<br>Влажность: 80 % при 35 °C |
| Масса, не более                          | 1,8 кг                                                                                                                   |
| Гарантия                                 | 36 месяцев                                                                                                               |

## Входные сигналы

|                                           | Тип НСХ    | Пределы измерений | Погрешность, не более |
|-------------------------------------------|------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Термопары</b>                          |            |                   |                       |
| XA(K)                                     | ТХА        | -100...1300 °C    | ±1 °C                 |
| XK(L)                                     | ТХК        | -100... 600 °C    | ±1 °C                 |
| ПП(S)                                     | ТПП        | 0...1600 °C       | ±2 °C                 |
| ПР(B)                                     | ТПР        | 300...1700 °C     | ±2 °C                 |
| ПП(R)                                     | ТПП        | 0...1600 °C       | ±2 °C                 |
| НН(N)                                     | ТНН        | -50...1300 °C     | ±1 °C                 |
| ВР(A-1)                                   | ТВР        | 0...2200 °C       | ±3 °C                 |
| ЖК(J)                                     | ТЖК        | -100...900 °C     | ±1 °C                 |
| <b>Термопреобразователи сопротивления</b> |            |                   |                       |
| 100М                                      | ТСМ        | -100...200 °C     | ±0,3 °C               |
| 100П                                      | ТСП        | -100...200 °C     | ±0,3 °C               |
| 50М                                       | ТСМ        | -100...200 °C     | ±0,3 °C               |
| 50П                                       | ТСП        | -100...200 °C     | ±0,3 °C               |
| <b>Термодатчик РК-15</b>                  |            |                   |                       |
|                                           |            | 400...1500 °C     |                       |
|                                           | РК-15      | 400...800 °C      | Не норм.              |
|                                           |            | 800...1500 °C     | ±3 °C                 |
| <b>Унифицированные сигналы</b>            |            |                   |                       |
|                                           | Напряжение | 0...5 мВ          | ±50 мкВ               |
|                                           | Напряжение | 0...1000 В        | ±1 мВ                 |
|                                           | Ток        | 0...5 мА          | ±5 мкА                |
|                                           | Ток        | 0...20 мА         | ±20 мкА               |
|                                           | Ток        | 4...20 мА         | ±20 мкА               |

## Выходы

| Название выхода | Назначение                                              | Тип выхода                                     | Характеристики                                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| АО 1            | Сигнал ретрансляции                                     | Пассивный токовый, гальванически изолированный | 4...20 мА (нагрузка до 500 Ом)<br>внешний 24 В ±10 %                    |
| АО 2            | Сигнал управления<br>Сигнал ретрансляции                | Активный токовый, гальванически изолированный  | 0...5 мА (нагрузка до 2 кОм),<br>0...20, 4...20 мА (нагрузка до 500 Ом) |
| DO HL           | Сигнал компаратора Н                                    | Реле                                           | 250 В, 2 А                                                              |
| DO LL           | Сигнал компаратора L                                    | Реле                                           | 250 В, 2 А                                                              |
| DO FL           | Сигнал компаратора F<br>Сигнализация аварийных ситуаций | Реле                                           | 250 В, 2 А                                                              |
| DC 24 В         | Питание нормирующих преобразователей, индикаторов, реле | Источник питания                               | 24 В, 100 мА макс., стабилизированный                                   |
| RS-485          | Передача измеренных значений на внешние устройства      | RS-485                                         |                                                                         |

## Применение регуляторов МЕТАКОН в опасном производстве

Регуляторы МЕТАКОН имеют **РАЗРЕШЕНИЕ** Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № РРС 00-32521 на применение на поднадзорных производствах и объектах

В зависимости от используемых барьеров искробезопасности, регуляторам МЕТАКОН присвоена маркировка взрывозащиты:

[Exia]IIC, [Exia]IIC X, [Exib]IIC, [Exia]IIB X

## Помехоустойчивость регуляторов

Помехоустойчивость регуляторов соответствует 3 степени жесткости (промышленные условия эксплуатации) с критерием функционирования А (помехи не оказывают никакого влияния на работоспособность регулятора)

# Регуляторы-измерители технологические

## Быстродействующий универсальный ПИД-регулятор МЕТАКОН-515

### Оперативные и конфигурационные параметры

| Код параметра                     | Название параметра                                              | Допустимые значения        | Примечания                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Оперативные параметры</b>      |                                                                 |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>SP</b>                         | Уставка ПИД-регулятора                                          | -999...9999                | или предустановки P0...P3                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>HH, LH, FH</b>                 | Верхний порог переключения компараторов H, L, F                 | -999...9999                |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Hh, Lh, Fh</b>                 | Нижний порог переключения компараторов H, L, F                  | -999...9999                |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Параметры ПИД-регулятора</b>   |                                                                 |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Pb</b>                         | Зона пропорциональности ПИД-регулятора                          | 1...9999                   |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ti</b>                         | Постоянная времени интегрирования, мин                          | 0,1...999,9                |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>td</b>                         | Постоянная времени дифференцирования, с                         | 0...999,9                  |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>St</b>                         | Скорость изменения уставки, ед. изм./мин                        | 0,01...99,99               |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>P0, P1, P2, P3</b>             | Предустановки P0...P3                                           | -999...9999                |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>rr</b>                         | Режим работы регулятора                                         |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Конфигурационные параметры</b> |                                                                 |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>In</b>                         | Тип входного сигнала                                            |                            | Тип HX см. стр. 25                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>tr</b>                         | Преобразование унифицированного сигнала                         | LinE<br>root               | Линейное<br>Извлечение квадратного корня                                                                                                                                                                                                       |
| <b>.A.</b>                        | Положение десятичной точки                                      | 0.<br>0.0<br>0.00<br>0.000 |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>A.b</b>                        | Масштабный коэффициент «начальная точка линейной шкалы»         | -999 ... 9999              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>A.E</b>                        | Масштабный коэффициент «конечная точка линейной шкалы»          | -999 ... 9999              |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>t0</b>                         | Постоянная времени цифрового фильтра                            | 0...16                     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>EE</b>                         | Порядок действия ПИД-регулятора                                 | HEAt<br>Cool               | Прямой порядок действия регулятора<br>Обратный порядок действия регулятора                                                                                                                                                                     |
| <b>OL</b>                         | Нижний уровень ограничения сигнала управления                   | 0...99                     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>OH</b>                         | Верхний уровень ограничения сигнала управления                  | 1...100                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>tn</b>                         | Период ШИМ, с                                                   | 1...9999                   |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>dC</b>                         | Функция входов управления                                       | nonE<br>r-S<br><br>SP-r    | Входы управления не влияют на работу прибора<br>Входы управления разрешают / останавливают работу регулятора<br>Входы управления переключают уставки ПИД-регулятора                                                                            |
| <b>Cd</b>                         | Назначение сигнала управления и выходного тока на AO 2          | Cntr<br><br>In             | Выходной ток на AO 2 пропорционален сигналу управления (компаратор H управляет выходом DO H)<br>Выходной ток на AO 2 пропорционален измеренному значению (ПИД-регулятор работает с ШИМ сигналом с выходом DO H, компаратор H отключен от DO H) |
| <b>CL</b>                         | Полный диапазон выходного тока                                  | 0-05<br>0-20<br>4-20       | 0...5 мА<br>0...20 мА<br>4...20 мА                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Sb</b>                         | Нижняя граница преобразования в ток                             | 0...99                     | Режим «Лупа» для выхода AO 2                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SE</b>                         | Верхняя граница преобразования в ток                            | 1...100                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>H, L, F</b>                    | Функции компараторов H, L, F                                    |                            | Для компаратора F может быть задана функция аварийной сигнализации                                                                                                                                                                             |
|                                   | Прямая функция с независимым заданием порогов срабатывания      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Обратная функция с независимым заданием порогов срабатывания    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Попадание в интервал с независимым заданием границ интервала    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Попадание вне интервала с независимым заданием границ интервала |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Прямая функция с заданием центра и ширины зоны гистерезиса      |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Обратная функция с заданием центра и ширины зоны гистерезиса    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Попадание в интервал с заданием центра и ширины интервала       |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                   | Попадание вне интервала с заданием центра и ширины интервала    |                            |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ht, Lt, Ft</b>                 | Задержка срабатывания для компараторов H, L, F                  | 0...60                     |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Ad</b>                         | Адрес прибора в сети                                            | 0...255                    |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Sp</b>                         | Скорость передачи по интерфейсу, КБод                           | 2,4; 4,8; ...115,2         |                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>br</b>                         | Регулировка яркости свечения индикаторов                        | 0...15                     | Яркость определяется визуально                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Sc</b>                         | Пароль                                                          | 0...255                    |                                                                                                                                                                                                                                                |

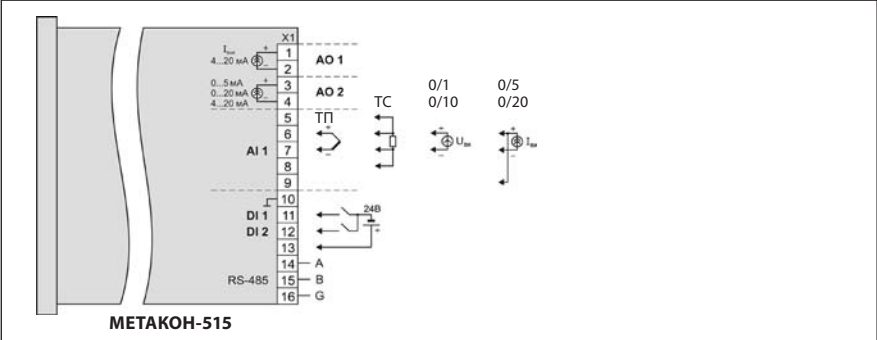


Регуляторы-измерители технологические

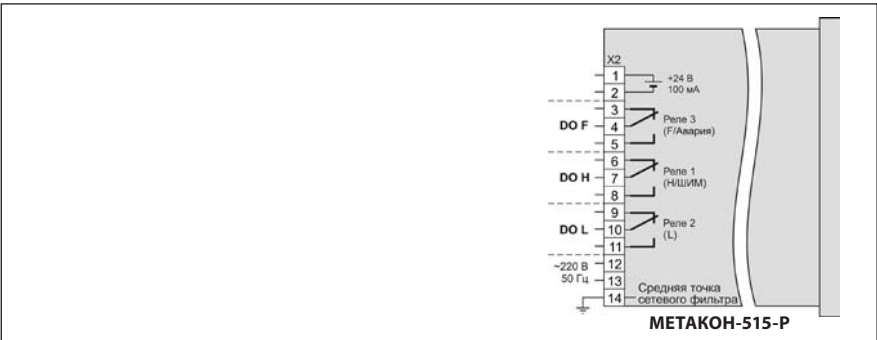
Быстродействующий универсальный ПИД-регулятор МЕТАКОН-515

Схемы подключения

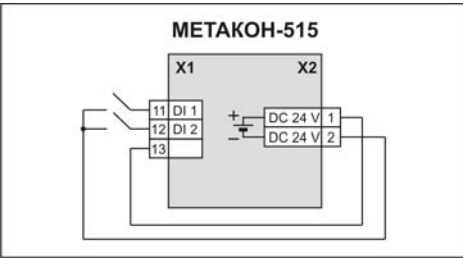
Подключение к клеммному соединителю X1



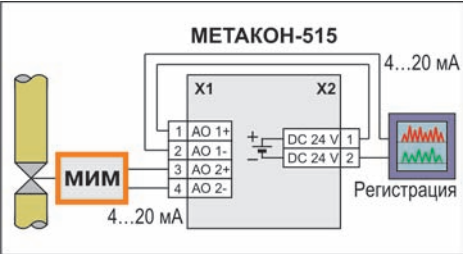
Подключение к клеммному соединителю X2



Использование внутреннего источника питания 24 В для питания цепей управляющих входных дискретных сигналов



Использование токовых сигналов с выхода АО 1 для ретрансляции измеренного сигнала и с выхода АО 2 для управления мембранным исполнительным механизмом (МИМ)



Обозначения при заказе

Выходы:

- P0** - Выходы компараторов Н, L, F – электромеханическое реле, дополнительный токовый выход на регистрацию отсутствует
- P1** - Выходы компараторов Н, L, F – электромеханическое реле, имеется дополнительный токовый выход на регистрацию

Тип входного сигнала:

- У** - универсальный:
- термопары (ХА, ХК, НН, ПП, ПР, ВР(А-1), ЖК; напряжение 0...50 мВ
  - термопреобразователи сопротивления 50М, 50П, 100М, 100П
  - ток 0...5 мА, 0(4)...20 мА
  - напряжение 0...1 В

Наличие интерфейса RS-485:

- 1** - имеется
- 0** - отсутствует

МЕТАКОН -515-Х-Х-Х

Комплект поставки

| Наименование                                      | Кол-во, шт |
|---------------------------------------------------|------------|
| Регулятор микропроцессорный измерительный МЕТАКОН | 1          |
| Прижим                                            | 2          |
| Руководство по эксплуатации                       | 1          |
| Формуляр                                          | 1          |

Пример обозначения при заказе

**МЕТАКОН-515 - P0 - У - 1** – регулятор микропроцессорный быстродействующий универсальный серии МЕТАКОН, выполняет функции ПИД-регулирования с токовым выходным сигналом, выходы Н, L, F – релейные, дополнительный токовый выход на регистрацию отсутствует. Прибор имеет универсальный вход, установлена программно-аппаратная поддержка интерфейса RS-485.