



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

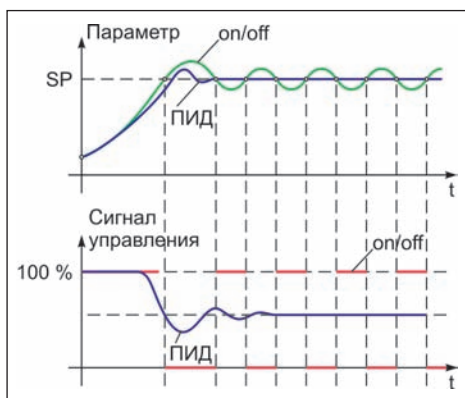
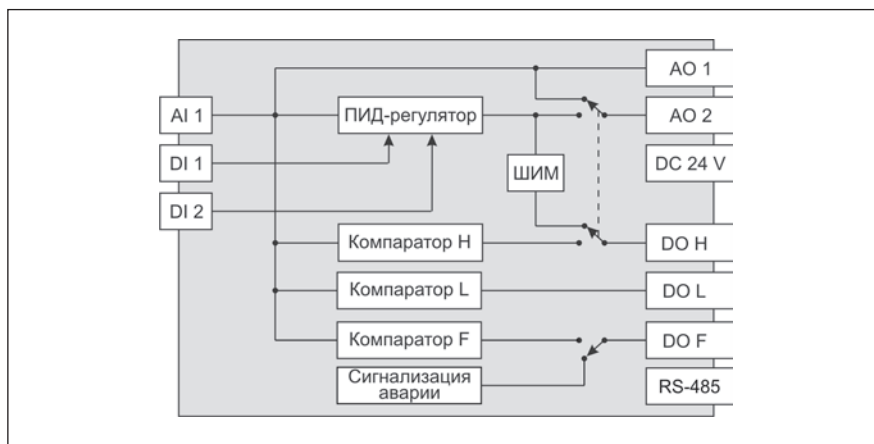
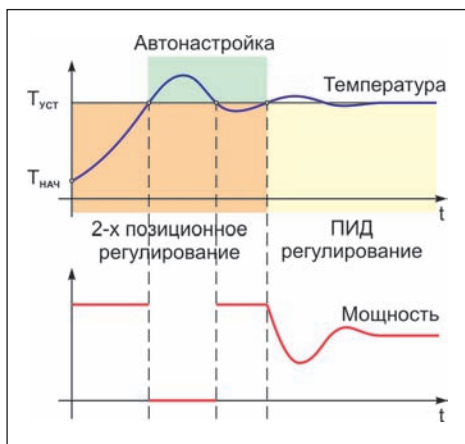
Функции

- 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) mA

### 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

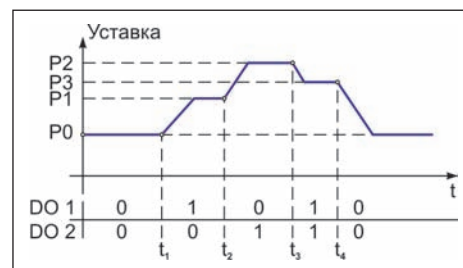
Регуляторы МЕТАКОН обнаруживают аварийные ситуации. В аварийных ситуациях включается выход **F** (если сконфигурирован), загорается индикатор АВАРИЯ, отображается код аварийной ситуации.

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

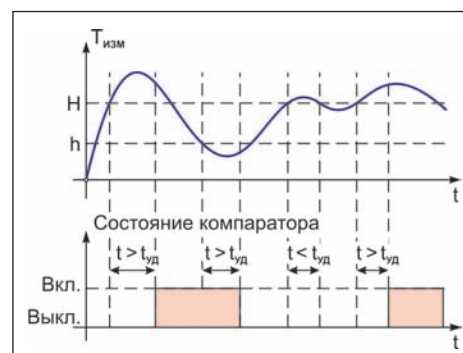
Модификации регулятора с интерфейсом RS-485 можно использовать в сетевых решениях. Для обмена данными можно использовать OPC-сервер либо открытую регистровую модель. Они доступны на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru).

#### 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

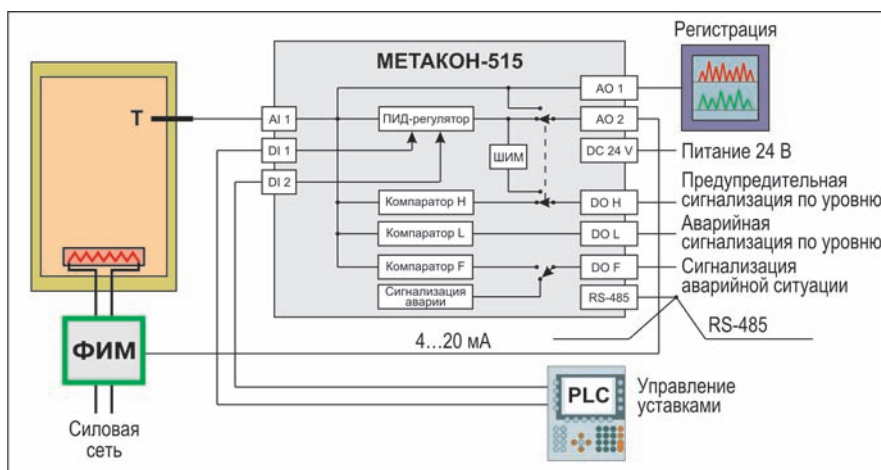
Индикаторы ▲ и ▼ отображают состояние первого выходного реле

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

Варианты применения

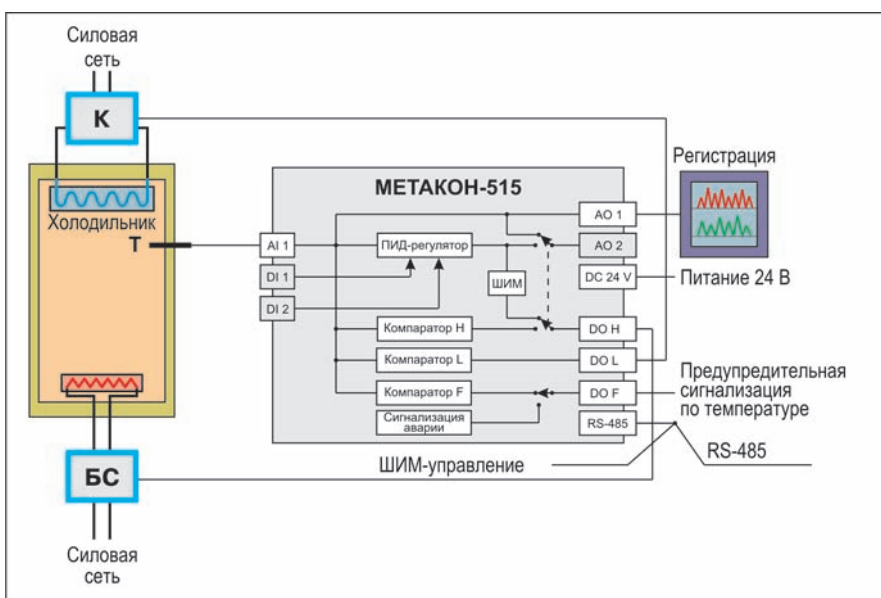
**Многоуровневое управление температурой в печи термообработки**

- 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



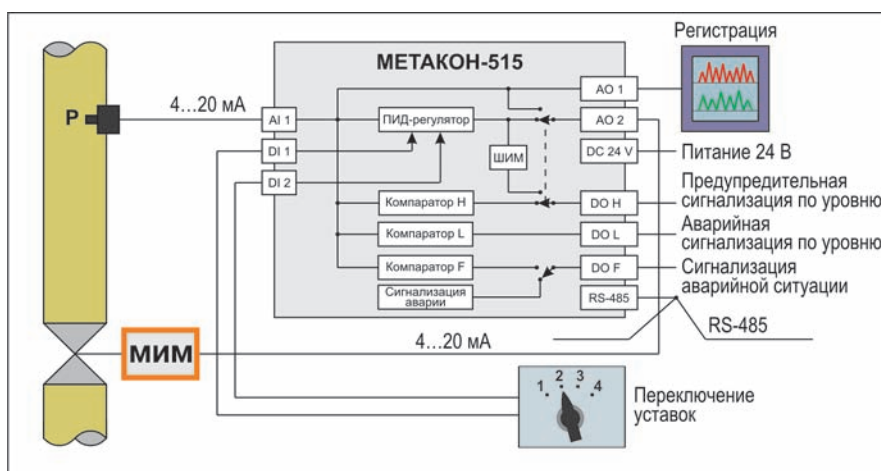
**Управление «Нагрев/Охлаждение»**

- 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 Температура: 0...50 °С Влажность: 80 % при 35 °С
Масса, не более	1,8 кг
Гарантия	36 месяцев

Входные сигналы

	Тип НСХ	Пределы измерений	Погрешность, не более
<b>Термопары</b>			
ХА(К)	ТХА	-100...1300 °С	±1 °С
ХК(L)	ТХК	-100... 600 °С	±1 °С
ПП(S)	ТПП	0...1600 °С	±2 °С
ПР(B)	ТПР	300...1700 °С	±2 °С
ПП(R)	ТПП	0...1600 °С	±2 °С
НН(N)	ТНН	-50...1300°С	±1 °С
ВР(A-1)	ТВР	0...2200 °С	±3 °С
ЖК(J)	ТЖК	-100...900 °С	±1 °С
<b>Термопреобразователи сопротивления</b>			
100М	ТСМ	-100...200 °С	±0,3 °С
100П	ТСП	-100...200 °С	±0,3 °С
50М	ТСМ	-100...200 °С	±0,3 °С
50П	ТСП	-100...200 °С	±0,3 °С
<b>Термодатчик РК-15</b>			
		400...1500°С	
	РК-15	400...800°С	Не норм.
		800...1500°С	±3 °С
<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) внешний 24 В ±10 %
АО 2	Сигнал управления Сигнал ретрансляции	Активный токовый, гальванически изолированный	0...5 мА (нагрузка до 2 кОм), 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 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




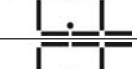
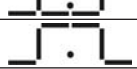

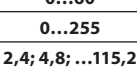
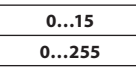
В зависимости от используемых барьеров искробезопасности, регуляторам МЕТАКОН присвоена маркировка взрывозащиты:

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

Помехоустойчивость регуляторов

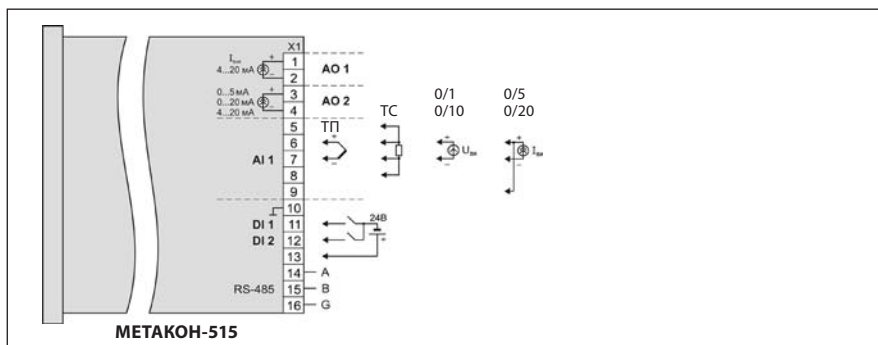
Помехоустойчивость регуляторов соответствует 3 степени жесткости (промышленные условия эксплуатации) с критерием функционирования А (помехи не оказывают никакого влияния на работоспособность регулятора)

Оперативные и конфигурационные параметры

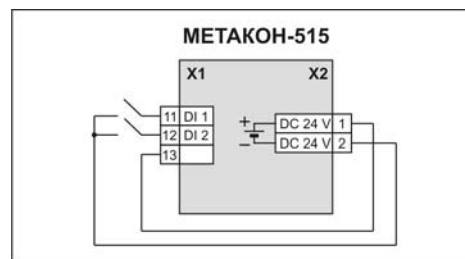
Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Примечания
<b>Оперативные параметры</b>			
<b>SP</b>	Уставка ПИД-регулятора	-999...9999	или предустановки P0...P3
<b>НН, LH, FH</b>	Верхний порог переключения компараторов Н, L, F	-999...9999	
<b>Hh, Lh, Fh</b>	Нижний порог переключения компараторов Н, 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 HСХ см. стр. 25
<b>tr</b>	Преобразование унифицированного сигнала	<b>LinE</b> <b>root</b>	Линейное Извлечение квадратного корня
<b>.A.</b>	Положение десятичной точки	<b>0.</b> <b>0.0</b> <b>0.00</b> <b>0.000</b>	
<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	<b>HEAt</b> <b>CoolL</b>	Прямой порядок действия регулятора 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	<b>nonE</b> <b>r-S</b> <b>SP-r</b>	Входы управления не влияют на работу прибора Входы управления разрешают / останавливают работу регулятора Входы управления переключают уставки ПИД-регулятора
<b>Cd</b>	Назначение сигнала управления и выходного тока на <b>AO 2</b>	<b>Cntr</b> <b>In</b>	Выходной ток на <b>AO 2</b> пропорционален сигналу управления (компаратор <b>H</b> управляет выходом <b>DO H</b> ) Выходной ток на <b>AO 2</b> пропорционален измеренному значению (ПИД-регулятор работает с ШИМ сигналом с выходом <b>DO H</b> , компаратор <b>H</b> отключен от <b>DO H</b> )
<b>CL</b>	Полный диапазон выходного тока	<b>0-05</b> <b>0-20</b> <b>4-20</b>	0...5 мА 0...20 мА 4...20 мА
<b>Sb</b>	Нижняя граница преобразования в ток	0...99	Режим «Луна» для выхода <b>AO 2</b>
<b>SE</b>	Верхняя граница преобразования в ток	1...100	
<b>H, L, F</b>	Функции компараторов Н, L, F		Для компаратора <b>F</b> 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 Н, 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	

Схемы подключения

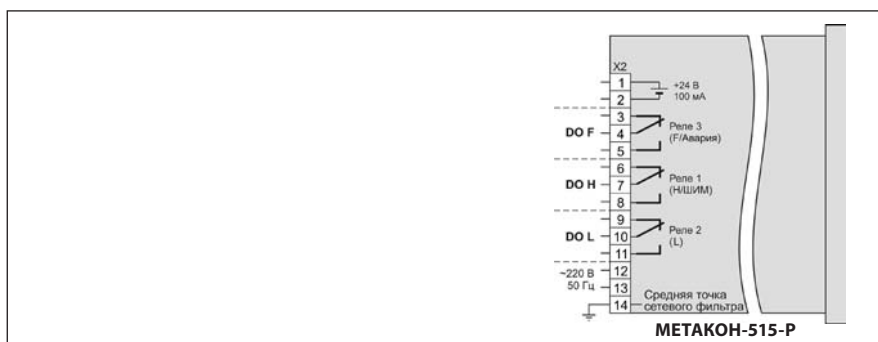
Подключение к клеммному соединителю X1



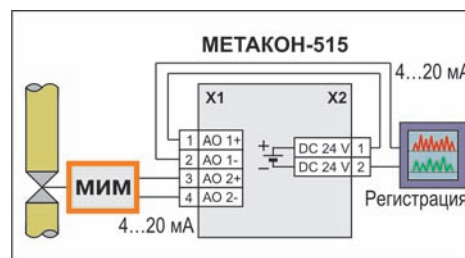
Использование внутреннего источника питания 24 В для питания цепей управляющих входных дискретных сигналов



Подключение к клеммному соединителю X2



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

МЕТАКОН - 515-Х-Х-Х

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

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.