

**Универсальный ПИД регулятор**

**МикРА 610**

**Руководство по эксплуатации**

## Назначение.

Универсальный пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор МикРА 610 (далее регулятор) предназначен для применения в системах автоматического регулирования различных технологических параметров промышленного оборудования.

В качестве входных сигналов регулятора могут использоваться сигналы датчиков температуры - термоэлектрические преобразователи (термопары), термометры сопротивления.

В качестве выходных коммутирующих элементов используются:

- полупроводниковые симисторы с детекторами нулевого напряжения фазы, которые гальванически развязаны от внутренних цепей регулятора (МикРА 610 – С);
- электромеханические реле (МикРА 610 – Р).

Управление исполнительными устройствами может производиться по двухпозиционному или ПИД закону регулирования с использованием двух каналов управления (например – нагрев и охлаждение).

Кроме того регулятор может применяться для трехпозиционного импульсного управления приводом электроклапана (задвижки).

## Указания мер безопасности.

При эксплуатации регулятора МикРА 610 необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, установленные на данном объекте.

**На клеммах регулятора может присутствовать напряжение опасное для жизни, поэтому все монтажные работы необходимо проводить при отключенном напряжении сети.**

Не используйте регулятор во взрывоопасных зонах.

Не используйте нагрузку больше номинального значения.

Регулятор предназначен только для щитового крепления внутри помещения.

Нарушение этих требований может привести к поражению электрическим током, выходу из строя регулятора, возгоранию или взрыву.

## Подготовка к работе и монтаж.

- Проверить маркировку регулятора, внешний вид на предмет отсутствия механических повреждений.
- Подготовить для регулятора вырез в щите в соответствии с рисунком 1.

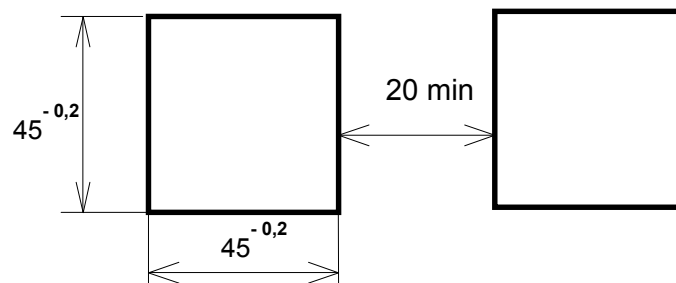


Рис.1. Вырез в щите для крепления регулятора.

- Снять монтажные кронштейны с регулятора.
- Установить регулятор в щит с лицевой стороны.
- Установить на место кронштейны и задвинуть их назад до упора.
- Подтянуть упорные винты кронштейнов до касания ими задней поверхности щита.
- Выполнить все электрические соединения в соответствии со схемой.
- При наличии мощных источников электромагнитных помех (магнитные пускатели и др.) регулятор необходимо устанавливать на расстоянии не менее 0,5 м от них, а подключение производить проводниками, скрученными в витую пару.

## Назначение контактов клеммных соединителей.

- 1, 2** - выход 1 (управления нагревателем или цепь открывания задвижки);
- 3, 4** - выход 2 (управления системой охлаждения или цепь закрывания задвижки);
- 5, 6** - напряжение питания;
- 8** - вход 1 (одиночный провод термометра сопротивления);
- 9** - вход 2 (положительный провод датчика);
- 10** - вход 3 (общий или отрицательный провод датчика);

## Датчики и входные сигналы.

Таблица 1.

Тип датчика или входной сигнал	Диапазон измерения	Разрешающая способность	Тип входного сигнала
<b>Унифицированный сигнал постоянного напряжения</b>			
100 мВ	-50 ... 100 мВ	0,01 мВ	<b>in 0</b>
<b>Термопары по ГОСТ 3044-94</b>			
ТХК (L)	-200 ... +650 °С	0,1 °С	<b>in 1</b>
ТХА (K)	-250 ... +1350 °С	0,1 °С	<b>in 2</b>
ТЖК (J)	-200 ... +950 °С	0,1 °С	<b>in 3</b>
ТПП 10 (S)	-50 ... +1750 °С	0,1 °С	<b>in 4</b>
ТПП 13 (R)	-50 ... +1750 °С	0,1 °С	<b>in 5</b>
ТПР (B)	+200 ... +1800 °С	0,1 °С	<b>in 6</b>
ТВР (A-1)	0 ... +2200 °С	0,1 °С	<b>in 7</b>
ТВР (A-2)	0 ... +1800 °С	0,1 °С	<b>in 8</b>
<b>Резисторы, терморезисторы</b>			
R, NTC, PTC	0 ... 2200 Ом	0,01 Ом	<b>in 20</b>
<b>Термометры сопротивления</b>			
Pt100 ( $W_{100}=1,3850$ )	-200 ... +850 °С	0,1 °С	<b>in 21</b>
Pt500 ( $W_{100}=1,3850$ )	-200 ... +850 °С	0,01 °С	<b>in 22</b>
Pt1000 ( $W_{100}=1,3850$ )	-200 ... +850 °С	0,01 °С	<b>in 23</b>
Pt2000 ( $W_{100}=1,3850$ )	-200 ... +600 °С	0,01 °С	<b>in 24</b>
ТСП-50 ( $W_{100}=1,3910$ )	-200 ... +1100 °С	0,1 °С	<b>in 25</b>
ТСП-100 ( $W_{100}=1,3910$ )	-200 ... +1100 °С	0,1 °С	<b>in 26</b>
ТСП-500 ( $W_{100}=1,3910$ )	-200 ... +1100 °С	0,01 °С	<b>in 27</b>
ТСП-1000 ( $W_{100}=1,3910$ )	-200 ... +1100 °С	0,01 °С	<b>in 28</b>
ТСП гр.21 ( $R_0=46\text{Ом}, W_{100}=1,3910$ )	-200 ... +1000 °С	0,1 °С	<b>in 29</b>
ТСМ гр.23 ( $R_0=53\text{Ом}, W_{100}=1,4260$ )	-50 ... +200 °С	0,1 °С	<b>in 30</b>
ТСМ-50 ( $W_{100}=1,4280$ )	-200 ... +200 °С	0,1 °С	<b>in 31</b>
ТСМ-100 ( $W_{100}=1,4280$ )	-200 ... +200 °С	0,1 °С	<b>in 32</b>

Диапазон допустимых заданных температур для каждого датчика всегда меньше диапазона измеряемых значений.

**Внимание:** При выборе дискретности задания значения номинальной температуры 0,1 °С, максимально допустимая заданная температура для всех типов датчиков ограничена значением 320,0 °С !

### Подключение входов.

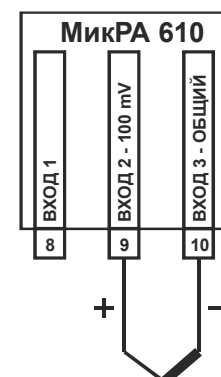
Входы регулятора выведены на клеммы с номерами “8”, “9”, “10”. К входам регулятора могут быть подключены различные датчики и сигналы согласно Таблице 1.

Для всех типов входных сигналов общим контактом является клемма с номером “10”, выделенная синим цветом. К ней всегда подключается отрицательный потенциал входного сигнала.

При измерении температуры с помощью **термопар** отрицательный электрод датчика следует подключить к клемме “10”, а положительный – к клемме “9”.

В случае недостаточной длины штатных проводов датчика, удлинение необходимо производить только компенсационными проводами, предназначенными для данного типа термопары.

При этом следует соблюдать правильную полярность проводов как на клеммах регулятора, так и в местах соединения с штатными проводами датчика.

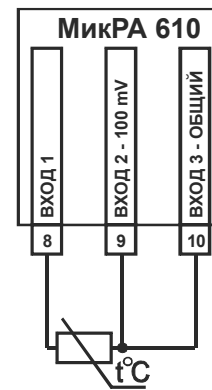


**Термометры сопротивления** для компенсации сопротивления соединительной линии подключаются по трехпроводной схеме к клеммам “8”, “9” и “10”.

Проводники, соединенные между собой возле чувствительного элемента, подключаются к клеммам “9” и “10”:

Если компенсация сопротивления линии не требуется, то клеммы “9” и “10” могут быть соединены непосредственно на клеммах регулятора.

Аналогично можно подключать различные **резисторы** или **терморезисторы**.



## Подключение нагрузки.

Для управления различными исполнительными устройствами регулятор имеет два выхода.

Выход 1, контакты которого выведены на клеммы “1” и “2”, при регулировании температуры управляет каналом нагрева.




Выход 2, контакты которого выведены на клеммы “3” и “4”, при регулировании температуры управляет каналом охлаждения.

При **двухканальном импульсном управлении** приводом электроклапана (задвижкой) **выход 1** формирует импульсы для открывания задвижки, а **выход 2** для её закрывания.



В зависимости от типа коммутирующих элементов примененных в конкретном приборе используются различные схемы подключения внешней нагрузки:

	Релейные выходы МикРА 610 - Р	Симисторные выходы МикРА 610 - С
Подключение нагрузки напрямую к выходу регулятора.	<p>Постоянное, переменное напряжение до 250 В</p> <p>МикРА 610 - Р</p> <p>При использовании индуктивной нагрузки с напряжением 100 - 250 В для увеличения ресурса контактов выходного реле ток нагрузки не должен превышать 0,5А.</p>	<p>Только переменное напряжение до 250 В</p> <p>МикРА 610 - С</p> <p>Максимальный ток нагрузки не должен превышать 0,5А.</p> <p>При использовании индуктивной нагрузки выходные клеммы прибора шунтировать RC-цепочкой состоящей из конденсатора 0,1мкФ, 600В и резистора 100 Ом, 0,5Вт.</p>
Подключение нагрузки с использованием внешнего симистора. При использовании индуктивной нагрузки силовые электроды внешнего симистора шунтировать RC-цепочкой состоящей из конденсатора 0,1мкФ, 600В и резистора 100 Ом, 0,5Вт.	<p>МикРА 610 - Р</p>	<p>МикРА 610 - С</p>

## Органы управления и индикации.

Для программирования регулятора на передней панели имеются кнопки “”, “” и “”.

Кнопка “” - предназначена для вывода на дисплей требуемого параметра.

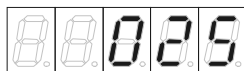
Кнопки “” и “” - предназначены для изменения параметра, который в текущий момент отображается на дисплее.


Включение нагрузки индицируется точкой в правом разряде дисплея.

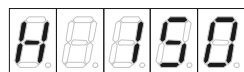
При обрыве цепи термопары на индикаторе мигают точки во всех разрядах. При выходе индицируемого параметра за допустимый диапазон на дисплее отображаются символы “П” или “-П”.

## Установка заданного значения регулируемого параметра.

После включения питания на индикаторе отображается реальная величина измеряемого параметра, например, температура объекта.



Однократное нажатие кнопки “” переводит регулятор в режим индикации номинальной (заданной) величины.



С помощью кнопок “” и “” можно задать требуемое значение регулируемого параметра.

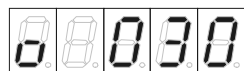
**Внимание:** При выборе дискретности задания значения номинальной температуры 0,1 °С, максимально допустимая заданная температура для всех типов датчиков ограничена значением 320,0 °С !

## Установка порога включения системы охлаждения.

Выход управления системой охлаждения будет включен, если реальная температура превысит номинальную на величину порога включения системы охлаждения плюс 1/2 значения гистерезиса. Включение системы охлаждения сопровождается миганием всех разрядов индикатора.

При установке нулевого или отрицательного значения порога включения системы охлаждения выход охлаждения может быть использован для управления сигнализацией достижения определенной температуры.


Нажмите и удерживайте в течение 2 сек. кнопку “”.



Кнопками “” и “” установите требуемое значение порога включения системы охлаждения.


Если в течение 5 сек. не было нажатий кнопок, регулятор сам перейдет в режим индикации измеряемой величины (реальной температуры).



## Режим программирования.



Для перехода в режим программирования нажмите и удерживайте в течение 10 секунд кнопку “”.



Для выбора требуемого параметра используйте кнопку “”.


Некоторые параметры доступны для просмотра и изменения только при определенных режимах работы регулятора.

В отдельных режимах программирования для перехода к дополнительным параметрам и возврата обратно необходимо кнопку “” удерживать нажатой в течение 2 секунд.

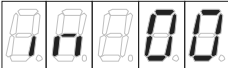
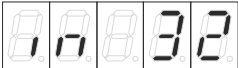




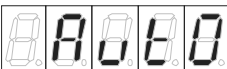

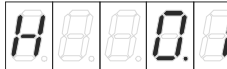

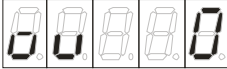
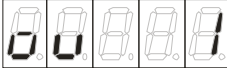
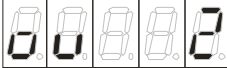
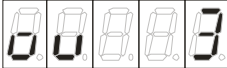
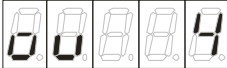
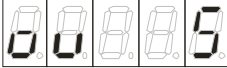
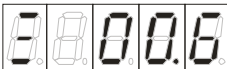
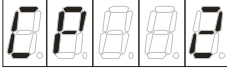
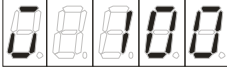



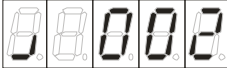
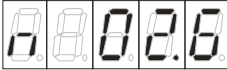
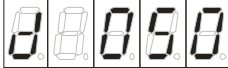
Для изменения отображаемого параметра используйте кнопки “” и “”.

При калибровке датчиков одновременное нажатие кнопок “” и “” используется для сброса калибруемого параметра в начальное значение, а при индикации параметров ПИД закона – для прерывания текущего цикла самонастройки.

**Ограничение максимальной заданной температуры** - в режиме ограничения максимальной мощности нагрузки удержание в течении 10 секунд одновременно нажатыми кнопок “” и “” фиксирует текущую заданную температуру в качестве максимально допустимой.

Выход из режима программирования происходит при удержании кнопки “” в течение 5 сек. При этом регулятор переходит в режим установки порога включения системы охлаждения.

## Основные параметры режима программирования:

<b>Тип входного сигнала:</b> Смотрите Таблицу 1. Удержание кнопки “ $\cup$ ” в течение 2 секунд переводит в режим калибровки - Таблица 3.	 ... 
<b>Формат отображения или положение десятичной точки:</b>	
<b>Положение десятичной точки для измеряемого значения:</b> (Удержание кнопки “ $\cup$ ” в течение 2 секунд переводит в режим установки дискретности задания значения номинальной температуры)	    
<b>Дискретность задания значения номинальной температуры:</b> (Удержание кнопки “ $\cup$ ” в течение 2 секунд переводит в режим установки десятичной точки для измеряемого значения)	 
<b>Постоянная времени входного фильтра:</b> Определяет за сколько секунд показания могут достичь 0,9 реального значения.	
<b>Режим работы выходов регулятора:</b>	
<b>Оба канала – по двухпозиционному закону с учетом гистерезиса:</b>	
<b>ШИМ по каналу нагрева (ПИД); двухпозиционный по каналу охлаждения:</b>	
<b>Двухканальный импульсный для управления задвижкой (открытие и закрытие) (ПИД):</b>	
<b>ШИМ по каналам нагрева и охлаждения (ПИД):</b>	
<b>ШИМ по каналу нагрева (ПИД) и сигнализация нахождения параметра в заданном диапазоне:</b> (выход охлаждения <b>включен</b> если параметр находится в пределах номинальной температуры плюс/минус уставка порога охлаждения):	
<b>ШИМ по каналу нагрева (ПИД) и сигнализация нахождения параметра вне заданного диапазона:</b> (выход охлаждения <b>выключен</b> если параметр находится в пределах номинальной температуры плюс/минус уставка порога охлаждения):	
<b>Гистерезис выходов:</b> Разность температур включения и выключения выходов при двухпозиционном режиме работы.	
<b>Период ШИМ (Control Period) - (в секундах): (или максимальное время движения задвижки)</b>	
<b>Ограничение максимальной мощности в нагрузке (в процентах):</b>  В этом режиме удержание в течении 10 секунд одновременно нажатых кнопок “ $\blacktriangledown$ ” и “ $\blacktriangle$ ” фиксирует текущую заданную температуру в качестве максимальной допустимой (ограничение максимальной заданной температуры).	 
<b>Режимы настройки параметров ПИД закона:</b>	
<b>Ручное задание параметров ПИД закона:</b>	
<b>Автоматическая настройка параметров ПИД закона:</b>	
<b>Время квантования регулятора (в секундах):</b>	
<b>Коэффициент пропорциональности (в процентах на °C):</b>	
<b>Время дифференцирования (в секундах):</b>	

## Калибровка входных сигналов.

При отображении типа входного сигнала удержание кнопки “ ⏻ ” в течение 2 секунд переводит регулятор в режим калибровки выбранного датчика.

В этом режиме возможна калибровка ноля в начальной точке для данного типа сигнала и/или подстройка крутизны в произвольной верхней точке шкалы.

Переход между этими режимами происходит по однократному нажатию кнопки “ ⏻ ”. Выход из режима калибровки происходит при удержании нажатой кнопки “ ⏻ ” в течение 2 секунд.

При калибровке ноля в начальной точке на дисплее непрерывно отображается текущее значение параметра при максимально возможной точности индикации.

При подстройке крутизны шкалы текущее значение на дисплее мигает с частотой 2 Гц.

С помощью кнопок “ ▼ ” и “ ▲ ” можно установить правильное значение измеряемой величины.

Одновременное нажатие кнопок “ ▼ ” и “ ▲ ” используется для сброса калибруемого параметра в начальное значение.

Для разных типов сигналов калибровка производится по разной методике и в разных точках шкалы согласно Таблице 3.

Таблица 3.

Параметры режима калибровки входных сигналов:

Тип датчика или входной сигнал	Калибровка начальной точки	Крутизна
Унифицированный сигнал постоянного напряжения 100 мВ	Подстройка ноля при закороченном входе или калибровка по любой точке вблизи ноля.	Недоступно, задается аппаратно.
Термопары	Подстройка встроенного датчика холодных концов термопары при закороченном входе или подстройка показаний под реальное значение с термопарой, но при настроенной крутизне термопары.	Подстройка измеряемой величины под реальную температуру в верхней части измеряемого диапазона.
Резисторы, терморезисторы	Подстройка значения сопротивления в произвольной точке шкалы.	Недоступно, задается аппаратно
Термометры сопротивления	Подстройка температуры в точке максимально приближенной к 0 градусам Цельсия.	Подстройка значения сопротивления в произвольной точке в верхней части шкалы с последующей подстройкой калибровки начальной точки и повторением обоих этапов до достижения заданной точности.

## Сброс параметров регулятора в заводские установки.

При индикации заданной температуры одновременное удержание в течении 5 секунд нажатыми всех трёх кнопок на передней панели ( “ ⏻ ”, “ ▼ ” и “ ▲ ” ) сбрасывает в заводские установки все параметры регулятора кроме калибровок и ограничения максимальной заданной температуры. Для очистки и этих параметров необходимо перед сбросом установить заданную температуру в значение минус 50 °С.

## Правила хранения.

Регулятор должен храниться при температуре окружающего воздуха от -10 до +50 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

## Гарантии изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации регулятора составляет 5 лет со дня продажи при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантия не распространяется на регуляторы, вышедшие из строя в результате несоблюдения условий эксплуатации, неправильного включения, подачи на входы высокого напряжения, короткого замыкания в нагрузке, а также имеющие механические повреждения, следы вскрытия, неквалифицированного ремонта или модернизации.

## Комплектность.

В комплект поставки регулятора входит:

- универсальный ПИД регулятор МикРА 610
- руководство по эксплуатации

1 шт.

1 шт.

## Обозначение при заказе.

**МикРА 610 – С** - исполнение регулятора с симисторными выходами (основное).

**МикРА 610 – Р** - исполнение регулятора с релейными выходами (под заказ).

При заказе отдельно может быть оговорено питание регулятора напряжением 24В.

## Технические характеристики.

1	Количество разрядов индикации:	5
2	Предел допустимой основной приведенной погрешности индикации	0,5 %
3	Время опроса датчика:	не более 0,25 сек.
4	Входное сопротивление для входа 100 mV	не менее 100 кОм
5	Ток через датчик при измерении сопротивления:	0,25 мА
6	Сопротивление входной линии при подключении термометров сопротивления:	не более 100 Ом
7	Сопротивление входной линии при подключении термопар:	не более 20 Ом
8	Дискретность задания значения номинальной температуры, °С	1 или 0,1
9	Диапазон изменения порога включения системы охлаждения, °С	-100 ... +100
10	Закон регулирования первого канала (нагрев)	двухпозиционный или ПИД
11	Закон регулирования второго канала (охлаждение)	двухпозиционный или ПИД
12	Режим настройки параметров ПИД закона	Автоматический или ручной
13	Диапазон изменения времени квантования, секунд	1 - 200
14	Диапазон изменения коэффициента пропорциональности, % / °С	1.0 - 25.0
15	Диапазон изменения времени дифференцирования, секунд	1 - 999
16	Точность поддержания температуры в установившемся режиме в процентах от верхнего значения диапазона регулирования	± 0.5
17	Выходной сигнал управления	ШИМ или двухпозиционный (нагрев и охлаждение), двухканальный импульсный для задвижек
18	Выходы для управления внешними устройствами	
	МикРА 610 – С	симисторы (0,5А, 250В)
	МикРА 610 – Р	электромагнитные реле (1А, 250В)
19	Диапазон задания периода ШИМ, секунд	0,5 - 99
20	Количество выходов для управления внешними устройствами	2
21	Степень защиты по передней панели:	IP65
22	Напряжение питания :	100 – 250 В, 50 - 60 Гц
23	Потребляемая мощность:	не более 5 Вт
24	Температура окружающей среды:	5 – 50 °С
25	Габаритные размеры, мм	48 x 48 x 120
26	Масса регулятора не более, грамм	170