

Рис.1. Вырез в щите для крепления регулятора.

**Изготовитель:**

ООО «МикРА», Украина, 03057, г. Киев-57, а/я 11.  
т. +38-(044)-201-87-55, 229-87-55 (отдел продаж)  
т. +38-(044)-201-86-20, +38-(068)-201-86-20 (техническая поддержка)  
факс. +38-(044)-241-83-79, +38-(044)-558-75-84  
Интернет: <http://www.micra.com.ua>

# Регулятор температуры двухканальный МикРА 604

## Руководство по эксплуатации

Ред. 1.2

ООО МикРА  
Киев  
2009

Регулятор температуры МикРА 604 (далее регулятор) предназначен для применения в системах автоматического регулирования температуры по пропорционально - интегрально - дифференциальному закону регулирования. Регулятор имеет два независимых канала регулирования с ручной или автоматической настройкой параметров ПИД закона по каждому каналу.

В качестве датчиков температуры могут использоваться термоэлектрические преобразователи (ТП) типа ХК(L), ХА(K), ЖК(J), ПП(S). Входы для подключения датчиков температуры гальванически связаны между собой.

В качестве выходных коммутирующих элементов в регуляторе используются полупроводниковые симисторы с детекторами нулевого напряжения фазы, которые гальванически развязаны от внутренних цепей регулятора. Регулятор может использоваться для коммутации любых цепей переменного тока напряжением 12 - 250 В и частотой 50 – 60 Гц, а также для управления полупроводниковыми симисторами, которые открываются импульсом тока отрицательной полярности.

Управление нагревателями производится по принципу широтно-импульсной модуляции.

Для увеличения срока службы нагревателей и оптимизации энергозатрат в процессе поддержания температуры имеется возможность ограничения минимальной и максимальной мощности в нагрузке.

Выход на заданный режим может происходить в два этапа:

1) **режим прогрева нагревателей** - подогрев на пониженной мощности нагревателей до достижения промежуточной уставки температуры. Таким образом, происходит более равномерный прогрев отдельных зон в многоканальных системах. При применении в системах управления горячеканальных прессформ это позволяет организовать так называемый "режим сушки" системы.

2) **основной режим работы** - последующий быстрый выход на заданную температуру и ее поддержание с использованием заданных ограничений минимальной и максимальной мощностей.

При необходимости режим прогрева нагревателей может быть отключен.

### Указания мер безопасности.

При эксплуатации регулятора МикРА 604 необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, установленные на данном объекте.

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

Не используйте прибор во взрывоопасных зонах.

Не используйте нагрузку больше номинального значения.

Прибор предназначен только для щитового крепления внутри помещения.

Невыполнение этих условий может привести к поражению электрическим током, выходу из строя прибора, возгоранию или взрыву.

### Подготовка к работе и монтаж.

- Проверьте внешний вид на предмет отсутствия механических повреждений, маркировку прибора.
- Подготовьте для регулятора вырез в щите в соответствии с рисунком 1.
- Снимите кронштейны крепежных винтов с корпуса регулятора.
- Установите регулятор в щит с лицевой стороны.
- Установите на место кронштейны и закрепите регулятор при помощи винтов.
- Выполните все электрические соединения в соответствии со схемой электрической принципиальной.

Назначение контактов клеммных соединителей

- 1, 2 - выход управления силовым элементом для коммутации нагревателя первого канала;
- 3, 4 - выход управления силовым элементом для коммутации нагревателя второго канала;
- 5, 6 - сеть 110 - 220 В, 50 - 60 Гц;
- 7 - отрицательный провод датчика первого канала;
- 8 - положительный провод датчика первого канала;
- 9 - отрицательный провод датчика второго канала;
- 10 - положительный провод датчика второго канала;

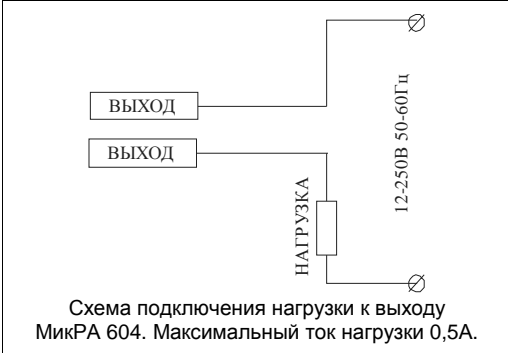
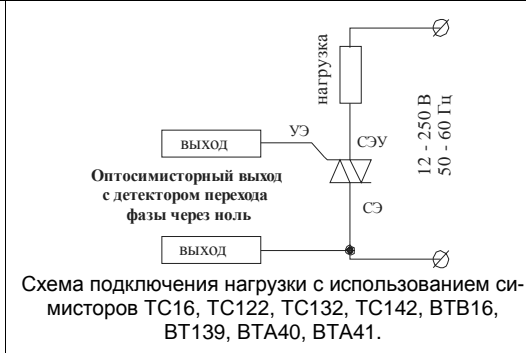
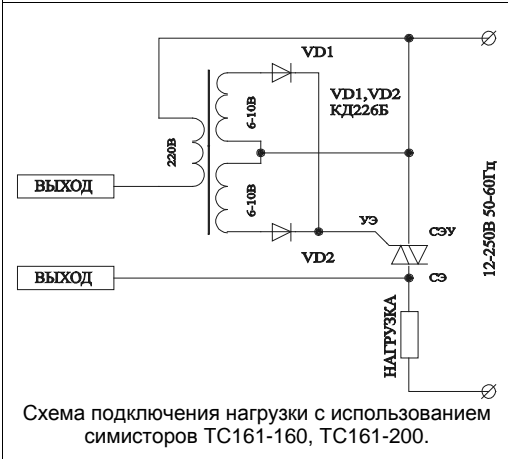
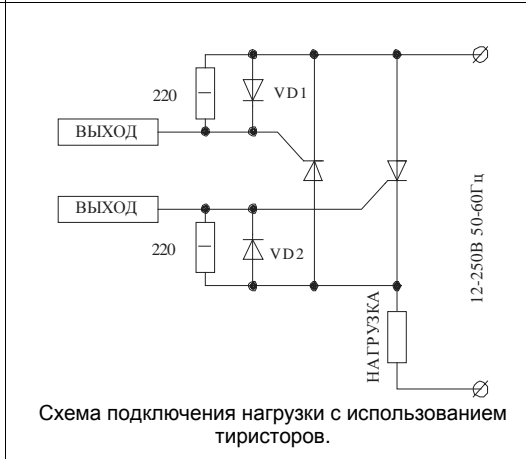
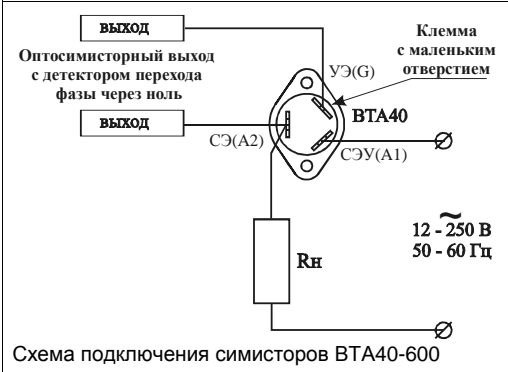
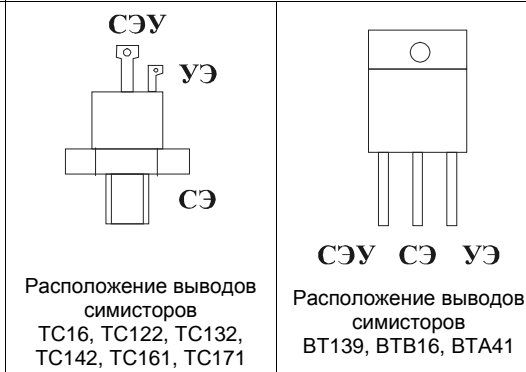
- При наличии мощных источников электромагнитных помех (магнитные пускатели и др.) регулятор необходимо устанавливать на расстоянии не менее 0,5 м от них, а подключение производить проводниками, скрученными в витую пару.

- Если необходимо использовать режим индикации отклонения температуры от заданной по обоим каналам одновременно – установите переключку **"отклонение"** на задней панели регулятора. Если Вы хотите отключить этот режим индикации – удалите эту переключку;

- Включите напряжение питания.

### Схемы подключения нагрузки.

Таблица 5.

 <p>Схема подключения нагрузки к выходу МикРА 604. Максимальный ток нагрузки 0,5А.</p>	 <p>Схема подключения нагрузки с использованием симисторов TC16, TC122, TC132, TC142, ВТВ16, ВТ139, ВТА40, ВТА41.</p>
 <p>Схема подключения нагрузки с использованием симисторов TC161-160, TC161-200.</p>	 <p>Схема подключения нагрузки с использованием тиристоров.</p>
 <p>Схема подключения симисторов ВТА40-600</p>	 <p>Расположение выводов симисторов TC16, TC122, TC132, TC142, TC161, TC171</p> <p>Расположение выводов симисторов ВТ139, ВТВ16, ВТА41</p>

кания в нагрузке, а также имеющие механические повреждения, следы вскрытия, неквалифицированного ремонта или модернизации.

### Комплектность.

В комплект поставки прибора входит:  
 - регулятор температуры МикРА 604 1 шт.  
 - руководство по эксплуатации 1 шт.

### Заводские установки параметров.

При поставке регулятора датчик холодных концов откалиброван с точностью  $\pm 1^\circ\text{C}$ . Восстановление заводской калибровки возможно только повторной калибровкой в лабораторных условиях.

Значения остальных параметров приведены в Таблице 4.

Если в процессе эксплуатации необходимо вернуть все параметры кроме калибровки в заводские установки, то для этого нужно:

- установить заданные температуры каналов отличными от  $150^\circ\text{C}$ .
- в течение 10 секунд удерживать нажатыми одновременно все три кнопки на передней панели

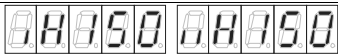
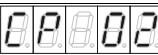
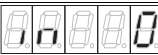











(“ $\cup$ ”, “ $\nabla$ ” и “ $\blacktriangle$ ”) таким образом, чтобы на индикаторе в это время отображалось заданное значение температуры для одного из каналов.

Например:  или 

По истечении 10 секунд значение станет равно  $150^\circ\text{C}$  и все параметры примут заводские значения.

Заводские установки.

Таблица 4.

Заданная температура.	
Период ШИМ (Control Period):	
Тип входного датчика:	
Максимальная мощность в нагрузке при работе в основном режиме:	
Минимальная мощность в нагрузке при работе в основном режиме:	
Режим прогрева отключен (температура прогрева равна 0):	
Максимальная мощность в нагрузке при работе в режиме прогрева:	
Автоматическая настройка в процессе выхода на режим:	
Время квантования для первого канала:	
Коэффициент пропорциональности для первого канала:	
Время дифференцирования для первого канала:	
Время квантования для второго канала:	
Коэффициент пропорциональности для второго канала:	
Время дифференцирования для второго канала:	

### Установка заданной температуры.

Кнопка “ $\cup$ ” - предназначена для выбора режима индикации прибора, кнопки “ $\nabla$ ” и “ $\blacktriangle$ ” - предназначены для изменения уставок и величин, которые в текущий момент отображаются на индикаторе.

При обрыве цепей датчиков температуры на дисплее мигают точки во всех разрядах индикатора.

При наличии перемишки “отклонение” на задней панели регулятора через 5 секунд после последнего нажатия кнопок регулятор переходит в режим индикации отклонения температуры от заданной по обоим каналам одновременно. При этом в левой части индикатора отображается значение отклонения по первому каналу, в правой – по второму. Диапазон индицируемых значений от  $-19^\circ\text{C}$  до  $+19^\circ\text{C}$ . При выходе температуры за указанный диапазон отображается знак превышения “- П” или “П”.



Если выключен режим индикации отклонения температуры от заданной, то на индикаторе отображается абсолютное значение температуры по одному из каналов. При этом номер канала отображается в левом разряде индикатора символами “|” и “||” для первого и второго каналов соответственно.



- Кнопкой “ $\cup$ ” выберите требуемый канал.
- Первое нажатие кнопок “ $\nabla$ ” или “ $\blacktriangle$ ” переводит регулятор в режим установки заданной температуры выбранного канала;
- Кнопками “ $\nabla$ ” и “ $\blacktriangle$ ” установите требуемое значение заданной температуры.
- Кнопкой “ $\cup$ ” выключите режим установки заданной температуры.



### Режим программирования.

**Внимание!** Значения параметров режима программирования разрешается изменять только квалифицированному персоналу.




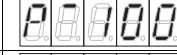



Для перехода в режим программирования кнопку “ $\cup$ ” необходимо удерживать в нажатом состоянии в течение 10 секунд.

Переход от одного параметра к другому производится нажатием кнопки “ $\cup$ ”.

Для выхода из режима программирования кнопку “ $\cup$ ” необходимо удерживать в нажатом состоянии в течение 5 секунд.

В режиме программирования доступны следующие параметры:

Таблица 1.

<b>Реальная температура для калибровки внутреннего датчика температуры холодных концов термопар.</b> Отображается температура того канала, при индикации которого происходил вход в режим программирования. Номер канала отображается в левом разряде индикатора. Датчик температуры холодных концов термопар общий для обоих каналов, поэтому калибровку можно производить по каналу, температура которого ближе к температуре окружающей среды. Кнопками “ $\nabla$ ” и “ $\blacktriangle$ ” установите требуемое значение.	
<b>Внимание:</b> Калибровку следует производить только в установленном режиме, предварительно выключив оборудование и сам регулятор минимум на 1-2 часа для выравнивания температуры клеммников и датчика внутри прибора. Изменение производить небольшими шагами, дожидаясь усреднения показаний на индикаторе.	
<b>Период ШИМ (Control Period)</b> – время между импульсами включения нагревателей. При коммутации нагрузки с помощью симисторов желательно устанавливать минимальный период - 2 секунды. При использовании электромагнитных реле и пускателей рекомендуется устанавливать значение 20 – 30 секунд.	
<b>Тип входного датчика.</b> См. Технические характеристики, Таблица 2.	
<b>Ограничение максимальной мощности в нагрузке при работе в основном режиме.</b> Значение задается в процентах.	
<b>Ограничение минимальной мощности в нагрузке при работе в основном режиме.</b> Значение задается в процентах.	
<b>Температура прогрева</b> – промежуточная уставка температуры, до достижения которой происходит прогрев системы на пониженной мощности. При установке значения $0^\circ\text{C}$ режим прогрева отключается.	
<b>Ограничение мощности в нагрузке при работе в режиме прогрева.</b> Значение задается в процентах.	

<b>Режим настройки времени квантования, коэффициентов пропорциональности и времени дифференцирования ПИД закона регулирования.</b> Кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение:	
Ручная настройка:	
Автоматическая настройка в процессе выхода на режим:	
<b>Время квантования для первого канала (в секундах).</b> При ручной настройке кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение.	
<b>Коэффициент пропорциональности для первого канала (в процентах на °C).</b> При ручной настройке кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение.	
<b>Время дифференцирования для первого канала (в секундах).</b> При ручной настройке кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение.	
<b>Время квантования для второго канала (в секундах).</b> При ручной настройке кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение.	
<b>Коэффициент пропорциональности для второго канала (в процентах на °C).</b> При ручной настройке кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение.	
<b>Время дифференцирования для второго канала (в секундах).</b> При ручной настройке кнопками "▼" и "▲" установите требуемое значение.	

### Режим прогрева нагревателей.

При установке температуры прогрева в нулевое значение режим прогрева не включается:



- Режим прогрева выключен



- Режим прогрева происходит до достижения температуры 100 °C

Режим прогрева включается, если текущая температура опускается ниже температуры прогрева на 10 °C.

При работе в режиме прогрева минимальная мощность в нагрузке не ограничивается, а максимальная мощность определяется параметром:



Значение этого параметра выбирается исходя из требуемой скорости разогрева системы, запаса мощности нагревателей, теплопотерь и влияния нагревателей соседних зон.

При достижении значения меньше на 1°C чем температура прогрева, прогрев завершается и регулятор переходит в **основной режим работы** - быстрый выход на заданную температуру и ее поддержание с использованием заданных ограничений минимальной и максимальной мощностей.

### Ограничение максимальной и минимальной мощности.

В основном режиме работы максимальная мощность в нагрузке определяется параметром:



При установке значения максимальной мощности меньше 100% исключается подача полной мощности на нагреватели.

Минимальная мощность в нагрузке определяется параметром:



Установка значения минимальной мощности отличного от 0% предотвращает полное выключение нагревателей.

Задание данных параметров производится исходя из требований технологического процесса, для увеличения срока службы нагревателей и оптимизации энергозатрат.

## Автоматическая настройка параметров ПИД закона.

**Настройка параметров регулирования** может производиться как вручную, так и автоматически независимо в каждом канале.

При включенном режиме прогрева до его окончания процесс самонастройки не производится.

**Процесс самонастройки** включается, если реальная температура ниже заданной на некоторую величину, определяемую из текущих параметров настройки в следующих случаях:

- после завершения прогрева;
- в момент включения питания;
- при изменении заданной температуры.

Процесс настройки происходит по кривой разгона до момента выхода на заданную температуру. Благодаря применению принципов нечеткой логики (fuzzy logic) качество настройки будет улучшаться с каждым циклом самонастройки.

До завершения самонастройки в режимах индикации времени квантования, коэффициента пропорциональности и времени дифференцирования соответствующего канала горит точка во втором разряде индикатора (после символа параметра). Для прерывания самонастройки данного канала нужно при отображении одного из этих параметров нажать одновременно кнопки "▼" и "▲".

Для корректного завершения самонастройки и сохранения параметров в энергонезависимой памяти не следует выключать питание регулятора до окончания выхода на заданную температуру и в течение 2 – 3 секунд после изменения любого параметра.

### Технические характеристики.

Таблица 2.

Термопары по ГОСТ 3044-94	Диапазон температур	Тип входного датчика
ТХК (L)	-50 ... +550 °C	<b>in 0</b>
ТХА (K)	-50 ... +1300 °C	<b>in 1</b>
ТЖК (J)	-50 ... +800 °C	<b>in 2</b>
ТПП 10 (S)	-50 ... +1700 °C	<b>in 3</b>

Таблица 3.

1	Количество каналов регулирования	2
2	Дискретность задания температуры, °C	1
3	Закон регулирования	ПИД
4	Способ настройки параметров ПИД закона	ручной или автоматический
5	Точность поддержания температуры в установленном режиме, в процентах от верхнего значения диапазона регулирования	± 0,5
6	Выходной сигнал управления	ШИМ
7	Максимальный ток выхода управления, А	0,5
8	Степень защиты по передней панели	IP65
9	Напряжение питания	100 – 250 В, 50 - 60 Гц
10	Потребляемая мощность	не более 8 Вт
11	Температура окружающей среды	5 – 50 °C
12	Габаритные размеры, мм	48 x 48 x 120
13	Масса прибора не более, грамм	170

### Правила хранения.

Регулятор должен храниться при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °C и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °C.

### Гарантии изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации регулятора составляет 36 месяцев 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 замы-