

Изготовитель: ООО «МикРА», Украина, 03057, г. Киев-57, а/я 11.
т. (+38 0 44) 201-87-55, 229-87-55 (отдел продаж)
т. (+38 0 44) 201-86-20, (+38 0 68) 201-86-20 (техническая поддержка)
факс. (+38 0 44) 277-83-79, (+38 0 44) 292-44-18
Интернет: <http://www.micra.com.ua>

ООО «МикРА»

Программируемый контроллер

МикРА – К24

Руководство по эксплуатации

Ред. 1.1

Киев 2010

Содержание.

Введение.

Указание мер безопасности.

Подготовка к работе.

Устройство и принцип работы контроллера.

Описание органов управления контроллера.

Правила хранения.

Гарантии изготовителя.

Комплектность.

Технические характеристики

Режимы работы быстрых входов

Датчики и входные сигналы каналов регулирования температуры

Введение

Микропроцессорный программируемый контроллер МикРА К24 (далее контроллер) предназначен для применения в системах управления промышленным оборудованием.

Контроллер может использоваться для управления различными станками, автоматическими и полуавтоматическими установками по производству и упаковке изделий и продуктов, отдельными исполнительными механизмами (гаражные ворота, насосы, сушильные камеры и т.п.).

Контроллер реализует программу управления выходами по сигналам дискретных и аналоговых входов. В памяти контроллера может быть сохранено до 5 различных программ работы оборудования с возможностью оперативного выбора одной из них.

Наличие двух аналоговых входов позволяет организовать в составе оборудования два канала регулирования температуры по пропорционально - интегрально - дифференциальному (ПИД) закону регулирования. Контроллер МикРА К24 создан на основе контроллера МикРА К12, имеет такие же электрические параметры входных и выходных цепей и в основном является программно совместимым снизу вверх. Это позволяет в большинстве случаев применять МикРА К24 вместо МикРА К12 (МикРА К11) без изменения внешних цепей и программы работы оборудования. В отдельных случаях может потребоваться незначительная доработка программ для правильного функционирования оборудования. В то же время большее количество входных и выходных сигналов, более широкие возможности организации внутренних связей позволяют значительно упростить схему внешних цепей, одновременно реализовав более сложные алгоритмы работы оборудования.

В качестве выходных коммутирующих элементов применяются оптосимисторы, транзисторы, электромеханические реле. Однотипные выходы объединены в группы по четыре, что позволяет коммутировать цепи с различными напряжениями.

Оптосимисторы могут управлять любыми цепями переменного тока, причем включение и выключение нагрузки происходит в моменты, когда фазное напряжение равняется нулю. Такие выходы используются для управления различными исполнительными механизмами, включенными в цепи переменного тока с током нагрузки до 0,5А, а также полупроводниковыми симисторами с предельным током коммутации до 80 ампер.

Транзисторные выходы реализованы на n-p-n транзисторах, включенных по схеме с открытым коллектором. Эмиттеры выходных транзисторов объединены в группы по четыре. Такие выходы могут использоваться для цепей постоянного тока напряжением до 90В с током нагрузки до 0,5А. Время включения транзистора не связано с частотой питающей сети, поэтому транзисторные выходы могут использоваться для коммутации цепей критичных по времени срабатывания.

В качестве релейных выходов применяются миниатюрные электромеханические реле с предельным током до 1А при напряжении до 250В

Указание мер безопасности

Внимание: При эксплуатации контроллера необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, установленные на данном объекте.

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

Не используйте контроллер во взрывоопасных зонах.

Не используйте нагрузку больше номинального значения.

Контроллер предназначен только для щитового крепления внутри помещения.

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

Датчики и входные сигналы каналов регулирования температуры

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерения	Тип входного сигнала (in.AH)
Унифицированный сигнал постоянного напряжения		
100 мВ	-50 ... 100 мВ	u 0
Термопары по ГОСТ 3044-94		
ТХК (L)	-50 ... +650 °С	tc 1
ТХА (K)	-50 ... +999 °С	tc 2
ТЖК (J)	-50 ... +950 °С	tc 3
ТПП 10 (S)	-50 ... +999 °С	tc 4
ТПП 13 (R)	-50 ... +999 °С	tc 5
ТПР (В)	+200 ... +999 °С	tc 6
ТВР (А-1)	0 ... +999 °С	tc 7
ТВР (А-2)	0 ... +999 °С	tc 8
Терморезисторы, резисторы		
NTC, PTC, R	0 ... 3000 Ом	r 20
Термометры сопротивления		
Pt100 (W100=1,3850)	-50 ... +850 °С	tr 21
Pt500 (W100=1,3850)	-50 ... +850 °С	tr 22
Pt1000 (W100=1,3850)	-50 ... +850 °С	tr 23
Pt2000 (W100=1,3850)	-50 ... +600 °С	tr 24
ТСП-50 (W100=1,3910)	-50 ... +850 °С	tr 25
ТСП-100 (W100=1,3910)	-50 ... +850 °С	tr 26
ТСП-500 (W100=1,3910)	-50 ... +850 °С	tr 27
ТСП-1000 (W100=1,3910)	-50 ... +850 °С	tr 28
ТСП гр.21 (R0=460м, W100=1,3910)	-50 ... +850 °С	tr 29
ТСМ гр.23 (R0=530м, W100=1,4260)	-50 ... +200 °С	tr 30
ТСМ-50 (W100=1,4280)	-50 ... +200 °С	tr 31
ТСМ-100 (W100=1,4280)	-50 ... +200 °С	tr 32

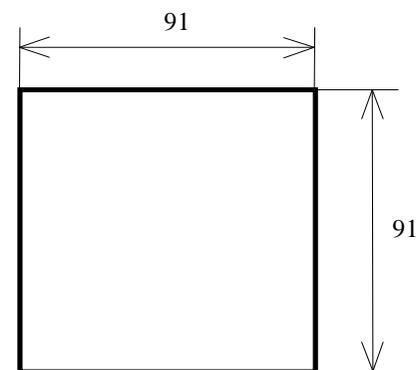
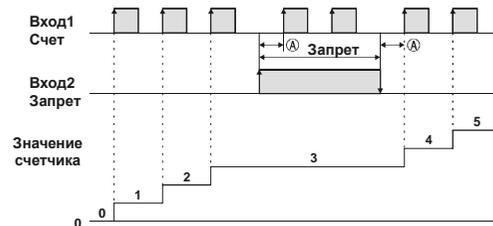


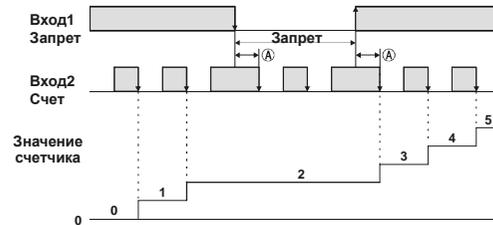
Рис.1. Вырез в щите для крепления контроллера.

Режимы работы быстрых входов

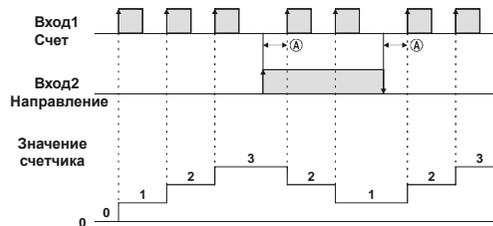
**Ес.1(2)
Ua**
Режим увеличения A
(UP A - increment mode A)



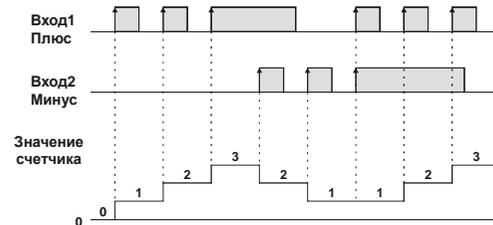
**Ес.1(2)
Ub**
Режим увеличения B
(UP B - increment mode B)



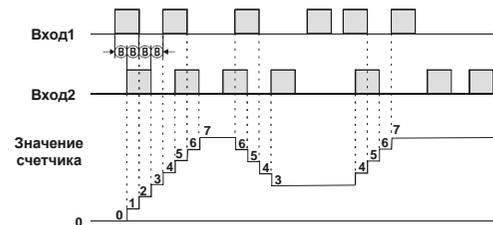
**Ес.1(2)
UdA**
Командный режим A
(UP/DOWN A)



**Ес.1(2)
Udb**
Режим независимых входов
(UP/DOWN B)



**Ес.1(2)
UdC**
Режим квадратурного счета
(вход с разделением фаз)
(UP/DOWN C)



Вход1 - вход канала 9 или вход канала B
Вход2 - вход канала A или вход канала C

Минимальная длительность входных импульсов 50 мксек.

- (A) - должно быть больше минимальной длительности входного импульса
(B) - должно быть больше половины минимальной длительности входного импульса.

Подготовка к работе.

Назначение контактов клеммных соединителей

Первый (верхний) ряд:

- "1" - Выход переменного напряжения канала 1;
- "2" - Выход переменного напряжения канала 2;
- "3" - Выход переменного напряжения канала 3;
- "4" - Выход переменного напряжения канала 4;
- "Общ. I" - Вход переменного напряжения для каналов 1, 2, 3, 4;
- "5" - Выход переменного напряжения канала 5;
- "6" - Выход переменного напряжения канала 6;
- "7" - Выход переменного напряжения канала 7;
- "8" - Выход переменного напряжения канала 8;
- "Общ. II" - Вход переменного напряжения для каналов 5, 6, 7, 8;
- "9" - Выход переменного напряжения канала 9;
- "10" - Выход переменного напряжения канала 10;
- "11" - Выход переменного напряжения канала 11;
- "12" - Выход переменного напряжения канала 12;
- "Общ. III" - Вход переменного напряжения для каналов 9, 10, 11, 12;

Второй ряд:

- "13" - Выход переменного напряжения канала 13;
- "14" - Выход переменного напряжения канала 14;
- "15" - Выход переменного напряжения канала 15;
- "16" - Выход переменного напряжения канала 16;
- "Общ. IV" - Вход переменного напряжения для каналов 13, 14, 15, 16;
- "17" - Выход переменного напряжения канала 17;
- "18" - Выход переменного напряжения канала 18;
- "19" - Выход переменного напряжения канала 19;
- "20" - Выход переменного напряжения канала 20;
- "Общ. V" - Вход переменного напряжения для каналов 17, 18, 19, 20;
- "21" - Выход переменного напряжения канала 21;
- "22" - Выход переменного напряжения канала 22;
- "23" - Выход переменного напряжения канала 23;
- "24" - Выход переменного напряжения канала 24;
- "Общ. VI" - Вход переменного напряжения для каналов 21, 22, 23, 24;

Третий ряд:

- "АН1R1" - одиночный провод термометра сопротивления первого канала температуры;
- "АН1+" - положительный провод термопары первого канала температуры;
- "АН1-" - отрицательный провод термопары первого канала температуры;
- "АН2R1" - одиночный провод термометра сопротивления второго канала температуры;
- "АН2+" - положительный провод термопары второго канала температуры;
- "АН2-" - отрицательный провод термопары второго канала температуры;
- "-5V" - минус встроенного источника питания интерфейса RS-485;
- "B(-)" - сигнал B(-) интерфейса RS-485;
- "A(+)" - сигнал A(+) интерфейса RS-485;
- "+5V" - плюс встроенного источника питания интерфейса RS-485;
- "220 В 50 Гц" - Напряжение питания контроллера (120 - 250 В, 50 - 60 Гц);

Четвертый (нижний) ряд:

- "Общ." - общий отрицательный контакт всех дискретных входов;
- "1" - вход канала 1 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "2" - вход канала 2 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "3" - вход канала 3 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "4" - вход канала 4 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "5" - вход канала 5 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "6" - вход канала 6 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "7" - вход канала 7 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "8" - вход канала 8 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "9" - вход канала 9 (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "A" - вход канала A (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "B" - вход канала B (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "C" - вход канала C (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "D" - вход канала D (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");
- "E" - вход канала E (положительное напряжение 24 В относительно "Общ.");

Проверьте внешний вид на предмет отсутствия механических повреждений, маркировку контроллера.

Подготовьте для контроллера вырез в щите в соответствии с рисунком 1.

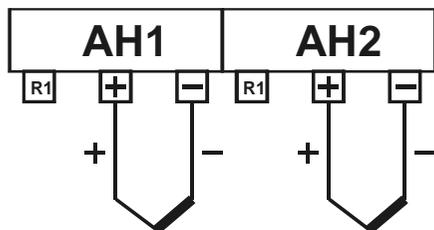
Установите контроллер в оборудование.

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

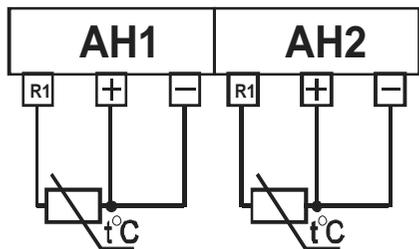
Выполните все электрические соединения в соответствии со схемой электрической принципиальной.

Если используются каналы регулирования температуры - присоедините терморезисторы к клеммам на задней панели. Аналоговые входы не имеют гальванической развязки между собой, поэтому при наличии значительной разности потенциалов на корпусе оборудования между точками установки терморезисторов необходимо использовать ТП с гальванической развязкой между корпусом и сигнальными цепями.

При измерении температуры с помощью терморезистора положительный электрод датчика следует подключать к клемме "АН1+" ("АН2+"), а отрицательный - к клемме "АН1-" ("АН2-"):



Термометры сопротивления подключаются по трехпроводной схеме для компенсации сопротивления соединительной линии к клеммам "R1", "АН1+" ("АН2+") и "АН1-" ("АН2-"), при этом проводники, соединенные между собой возле чувствительного элемента, подключаются к клеммам "АН1+" ("АН2+") и "АН1-" ("АН2-"):



Устройство и принцип работы контроллера.

Конструкция контроллера.

Контроллер предназначен для утапливаемого монтажа на вертикальных щитах и панелях.

Конструктивно контроллер состоит из корпуса, лицевой панели и печатных плат, на которых установлены все радиоэлементы и клеммные соединители для подключения внешних цепей.

Принцип работы контроллера.

Функционально контроллер состоит из блока дискретных входов, блока быстрых входов, блока аналоговых входов, блока выходных элементов, дисплея, клавиатуры, микроконтроллера, и источника питания.

Блок индикации и клавиатуры предназначен для отображения текущего состояния входов и выходов, параметров каналов регулирования температуры, а также программирования контроллера без использования внешних устройств.

Микроконтроллер реализует программу управления выходами по сигналам дискретных, быстрых и аналоговых входов. В памяти контроллера может быть сохранено до 5 различных программ работы оборудования с возможностью оперативного выбора одной из них.

Источник питания обеспечивает все узлы контроллера необходимыми для их работы напряжениями независимо от изменения напряжения сети.

Блок дискретных входов имеет гальваническую развязку между внешними и внутренними цепями.

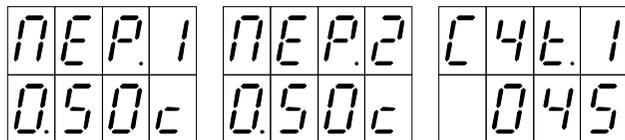
Внешние датчики подключаются к одному общему для всех входов отрицательному контакту и к одному из 14 положительных.

Технические характеристики

Количество дискретных входов	14
Тип входной логики дискретных входов	p-n-p
Напряжение логического нуля на дискретном входе, В	-0,5 ... +2
Напряжение логической единицы на дискретном входе, В	+12 ... +30
Входное сопротивление дискретного входа, кОм	3,6
Входной ток дискретного входа не более, mA	10
Период между считываниями состояния дискретных входов, мсек.	4
Постоянная времени входного фильтра дискретных входов, мсек.	0 ... 500
Количество быстрых входов для подключения энкодеров	2
Максимальная частота входного сигнала для быстрых входов, кГц	10
Количество внутренних многоходовых сумматоров	8
Количество входов каждого сумматора	от 1 до 54
Диапазон задержек включения и выключения нагрузки, сек.	0,00 ... 9,99; 10,0 ... 99,9
Количество переменных для оперативного изменения задержек	9
Диапазон задания количества импульсов включения/выключения в программе	1 ... 99
Диапазон задания значений переменных "СЧТ1" ... "СЧТ9"	1 ... 9999
Количество выходов для подключения нагрузки	24
Напряжение, коммутируемое выходами, В	Симисторы - переменное (50-60 Гц) 20 ... 250
	Транзисторы - постоянное 0 ... 90
	Реле - постоянное или переменное 0 ... 250
Максимальный ток выхода, А	Симисторы и транзисторы - 0,5
	Реле - 1
Количество аналоговых каналов регулирования температуры	2
Постоянная времени входного фильтра аналоговых входов, сек.	0 ... 198
Дискретность задания температуры, °C	1,0
Закон регулирования	ПИД
Настройка параметров ПИД-закона	автоматическая независимо в обоих каналах
	или ручная
Точность поддержания температуры, °C	± 2
Выходной сигнал каналов регулирования температуры	ШИМ
Диапазон задания периода ШИМ каналов регулирования температуры, сек.	0,5 ... 100
Дискретность задания мощности в нагрузке, %	0,5
Температура окружающей среды, °C	5 - 50
Напряжение питания	120-250 В, 50-60 Гц
Габаритные размеры контроллера, мм.	96 x 96 x 130
Масса контроллера не более, грамм	600

Если в дальнейшем в выбранной программе будут изменены и записаны в память какие либо параметры и величины, то данная программа становится главной и после включения питания контроллер начнет работу именно с нее. Если же до выключения питания никаких изменений в программе не будет произведено, то по включении питания контроллер начнет работу с предыдущей программы.

Если в программе используются переменные “ ПЕР.1 ” ... “ ПЕР.9 ”, “ СЧт.1 ” ... “ СЧт.9 ”, то при последующих нажатиях кнопки “ РЕЖ ” контроллер по очереди отображает значения “ПЕР.1” ... “ ПЕР.9 ”, “ СЧт.1 ” ... “ СЧт.9 ”.



Кнопками “ + ” и “ - ” можно изменять значения указанных переменных.

Следующее нажатие кнопки “ РЕЖ ” возвращает контроллер в основной режим индикации.

Если после изменения любого из параметров не было нажатий кнопок в течении примерно 8 - 10 секунд, то измененные значения будут записаны в энергонезависимую память. До окончания процесса записи нельзя выключать питание контроллера, так как это может привести к повреждению всех данных, записанных в память.



Правила хранения.

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

Гарантии изготовителя.

Гарантийный срок эксплуатации контроллера составляет 36 месяцев со дня продажи при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

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

Комплектность.

В комплект поставки контроллера входит:

- программируемый контроллер МикРА – К24	1 шт.
- руководство по эксплуатации	1 шт.

Входные сигналы.

На входы контроллера могут подаваться сигналы от 14 дискретных датчиков и 2 датчиков температуры.

Сигналом **логического ноля** на дискретном входе является постоянное напряжение в диапазоне от 0В до +2В относительно общего провода.

Сигналом **логической единицы** на дискретном входе является постоянное напряжение в диапазоне от +12В до +30В относительно общего провода.

Входы “9” и “А” могут так же использоваться в качестве первого быстрого входа для подключения квадратурного энкодера или источника высокочастотных импульсов частотой до 10 кГц.

Входы “В” и “С” могут так же использоваться в качестве второго быстрого входа для подключения квадратурного энкодера или источника высокочастотных импульсов частотой до 10 кГц.

Каждый из быстрых входов имеет по две уставки порогов срабатывания счетчиков, которые в качестве входных сигналов могут быть связаны с любыми выходами или входами сумматоров.

Пороги срабатывания счетчиков могут определяться переменными “ПЕР.1” ... “ПЕР.9” или задаваться непосредственно в режиме программирования вместе с режимом работы быстрых входов, коэффициентом деления входных импульсов и источником сброса счетчиков.

В качестве датчиков температуры могут применяться термоэлектрические преобразователи (термопары) или термометры сопротивления. Тип датчиков устанавливается программно одинаковым для обоих входов.

Сигналы с датчиков температуры используются двумя встроенными регуляторами температуры (входы “АН1” и “АН2”), управляющие сигналы с которых (ШИМ) могут быть выведены на любой из выходов контроллера.

Выходные цепи.

Каждый из 24 выходов контроллера имеет по два таймера – задержки включения и задержки выключения. Время задержки может быть задано непосредственно в программе или связано с одной из переменных “ПЕР.1” ... “ПЕР.9”, которые можно оперативно менять в процессе работы, не включая режим программирования.

Кроме того, каждый выход имеет по два счетчика – счетчик сигналов включения и счетчик сигналов выключения. Выход только тогда изменит свое состояние, если на него поступит необходимое количество сигналов включения (выключения). Значение каждого счетчика может быть задано непосредственно в программе или связано с переменными “СЧт.1” ... “СЧт.9”, которые можно оперативно менять в процессе работы, не включая режим программирования.

При включении питания контроллера, а также при выборе новой программы из памяти выходы устанавливаются в заранее заданные **начальные состояния**.

Особым режимом работы выхода является **режим формирования импульса**. В этом режиме выход включается по сигналам входов без учета задержки включения, но с учетом счетчика сигналов включения, а выключается сам через время равное задержке выключения. Повторное включение возможно только после окончания предыдущего цикла формирования импульса.

Внутренние логические элементы.

В контроллере программно реализованы восемь независимых многоходовых логических элементов “И” (далее – сумматоры). Каждый из сумматоров может быть связан по входу с любым из входов, выходов контроллера или выходом любого другого сумматора. На выходе сумматора будет логическая единица только тогда, когда на всех связанных с ним элементах будет логическая единица.

Таким образом, можно организовать восемь элементов “И” с количеством входов от 1 до 54 в каждом. Если перед каждым входом сумматора и после его выхода применить инверсные связи, то сумматор превращается в элемент “ИЛИ” с соответствующим количеством входов.

Параметры управляющих сигналов.

В качестве входных управляющих сигналов могут использоваться сигналы дискретных входов, выходы сумматоров, внутренние логические состояния выходов, выходные пороговые сигналы быстрых входов или сигналы ШИМ (широкоимпульсной модуляции) каналов регулирования температуры.

При управлении выходом **активным событием** является изменение управляющего сигнала с ноля на единицу или с единицы на ноль. Если управляющий сигнал не изменяется, то его значение не может влиять на состояние связанных с ним выходов. Таким образом, **состояние какого-либо выхода будет определяться тем управляющим сигналом, на котором было последнее изменение состояния**.

По умолчанию, изменение управляющего сигнала из состояния логического ноля в состояние логической единицы является **включающим** для выходов, которые связаны с данным сигналом. В свою очередь переход из состояния логической единицы в состояние логического ноля **выключает** соответствующие выходы.

Каждый из дискретных входов может быть **инвертирован** для того, чтобы появление напряжения на нем выключало, а снятие включало соответствующие выходы.

Кроме того, одна из функций входа (включение или выключение) может быть заблокирована.

Если выход связан с управляющим сигналом через инвертор (инверсная связь), то значения **включающих и выключающих** событий меняются на **противоположные**.

В процессе работы контроллер опрашивает управляющие сигналы в следующем порядке – сначала дискретные входы с “in 1” по “in E”, затем выходы сумматоров “CY 1” ... “CY 8”, далее состояния выходов с “o.01” по “o.24”, состояние заданных порогов для быстрых входов и последними - выходы каналов регулирования температуры.

Особым режимом работы дискретных входов является использование любого из них в качестве **блокирующего** для тех управляющих сигналов, которые опрашиваются после него (кроме сигналов ШИМ с регуляторов температуры). Например, установка логической единицы (или ноля при инвертировании входа) на входе “in 3” блокирует обработку управляющих сигналов с дискретных входов “in 4” ... “in E”, выходов сумматоров “CY 1” ... “CY 8”, а также с выходов “o.01” ... “o.24”, в то же время сигналы с входов “in 1”, “in 2”, “АН1”, “АН2”, будут продолжать работать.

Для входов сумматоров играет роль только статическое состояние управляющего сигнала, **блокирование включающего или выключающего события не влияет на работу входных цепей сумматоров**.

Реализация связей между входными управляющими сигналами и выходами.

Любой из дискретных входов контроллера, выход сумматора, выходной пороговый сигнал быстрого входа или сигнал с выхода (внутреннее состояние) может быть связан программно с любым (одним или несколькими) выходами или входами сумматоров.

При связывании дискретных входов контроллера, сигналов быстрых входов или выходов сумматоров с выходами контроллера связь может быть прямой, инверсной (через элемент “НЕ”) или переключающей (состояние выхода меняет свое состояние на противоположное при поступлении любого активного события).

Вход сумматора можно связать с другими элементами только прямой связью или инверсной.

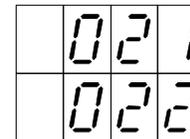
Аналоговые входы (“АН1” и “АН2”) можно связать только с выходом (одним или несколькими) и только прямой связью.

Программирование контроллера подробно изложено в “Руководстве по программированию контроллера МикРА К24” и может производиться без использования дополнительного оборудования, непосредственно с передней панели прибора.

Описание органов управления контроллера.

- Кнопка “ РЕЖ ” - предназначена для выбора режима индикации контроллера.
- Кнопки “ ▼ ” и “ ▲ ” - предназначены для изменения уставок и величин, которые в текущий момент отображаются на дисплее.
- Кнопка “ УСТ ” - предназначена для использования в режиме программирования.
- Кнопка “ F1 (АН1) ” - предназначена для выбора режима установки номинальной температуры первого канала (АН1).
- Кнопка “ F2 (АН2) ” - предназначена для выбора режима установки номинальной температуры второго канала (АН2).

При использовании аналоговых входов для регулирования температуры основным режимом индикации является отображение текущих температур объектов регулирования.



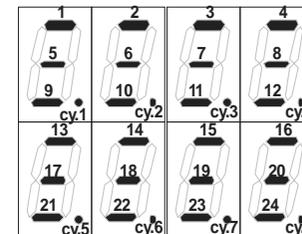
Для установки заданных (номинальных) температур аналоговых каналов необходимо в основном режиме индикации нажать кнопку “ F1 (АН1) ” для первого канала или “ F2 (АН2) ” для второго.



Изменение заданных температур производится кнопками “ + ” и “ - ”.

В режиме индикации температуры при обрыве термодатчика первого (второго) канала на верхнем (нижнем) дисплее с периодом 1 сек. мигают точки во всех разрядах.

Если же первый канал регулирования температуры не используется, то на верхнем индикаторе горизонтальными черточками отображается состояние выходов с 1 по 12 и точками состояние сумматоров с 1 по 4. Если не используется второй канал регулирования температуры, то на нижнем индикаторе отображается состояние выходов с 13 по 24 и сумматоров с 5 по 8.



При нажатии кнопки “ РЕЖ ” контроллер переходит в режим выбора текущей программы работы.



Кнопками “ + ” и “ - ” можно изменить номер программы, после чего контроллер начнет выполнять новую программу, установив предварительно выходы в состояние исходное для данной программы.