

**Программируемый контроллер**

**Микро - К12**

**Руководство  
по программированию**



### Пример 6.

Включение **выхода “2”** при наличии напряжения одновременно на **входе “1”** и **входе “2”**.

- Используем **сумматор “1”**.

in.1	in.2	cy.1	ou.2
cy.1	cy.1	ou.2	000

### Пример 7.

Включение **выхода “2”** при условии наличия напряжения одновременно на **входах “1”** и **“С”**.

(Вариант, совместимый с МикРА К11, менее удобен, чем вариант из примера 6)

- С помощью перемычек на плате процессора необходимо задать режим блокирования **выходом “С”** **входа “С”**

in.1	in.C	ou.C	ou.2
ou.C	ou.2	000	000

**Вход “С”** заблокирован пока **выход “С”** выключен.

Сигнал на **входе “1”** включает **выход “С”** и тем самым разрешает сигналу на **входе “С”** включить **выход “2”**.

### Пример 8.

Делитель частоты. Формирование на **выходе “2”** импульсов со скважностью 2 и частотой следования в два раза меньше частоты импульсов на **входе “1”**.

in.1	ou.1	ou.1
ou.1	001	001

### Пример 9.

Генератор импульсов с периодом 1 сек. на **выходе “1”**, запускаемый импульсом на **входе “1”**.

in.1	ou.1	ou.1	ou.1
ou.1	0.50	0.50	0.50

### Выходные цепи.

Каждый из 12 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.2”, “ПЕР.3” или “ПЕР.4”, 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 переменной “СЧЕТ”, которую 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 с учетом задержки включения и счетчика сигналов включения, а выключается сам через время равное задержке выключения. Повторное включение возможно только после окончания предыдущего цикла формирования импульса.

Все выходы функционально и электрически равноценны. Исключение составляют только последние 4 выхода (выходы “9”, “А”, “В” и “С”), которые кроме основных функций могут выполнять еще и функцию блокирования входа. Данная функция реализована аппаратно для совместимости с контроллером МикРА К11 и может быть отменена с помощью перемычек на плате внутри контроллера.

### Внутренние логические элементы.

В контроллере программно реализованы четыре независимых многоходовых логических элемента “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 четыре элемента “И” с количеством входов от 1 до 28 в каждом.

### Параметры управляющих сигналов.

В качестве входных управляющих сигналов могут использоваться сигналы дискретных входов, выходы сумматоров, внутренние логические состояния выходов или сигналы ШИМ (широкоимпульсная модуляция) 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 **проинвертирован** для того, чтобы появление напряжения на нем выключало, а снятие включало соответствующие выходы.

Кроме того, одна из функций входа (включение или выключение выходов) 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 C”, затем выходы сумматоров “CY 1”, “CY 2”, “CY 3”, “CY 4”, далее состояния выходов с “ou 1” по “ou C” 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 C”, выходов сумматоров “CY 1” ... “CY 4”, а также с выходов “ou 1” ... “ou C”, в то же время сигналы с входов “in 1”, “in 2”, “AN1”, “AN2”, 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 или сигнал с выхода (внутреннее состояние) может быть связан программно с любым (одним или несколькими) выходами или входами сумматоров.

При связывании дискретных входов контроллера 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.

### Описание органов управления контроллера.

- Кнопка "РЕЖ" - предназначена для выбора режима индикации контроллера.
- Кнопки "▼" и "▲" - предназначены для установки значений задержек и счетчиков выходов, а также параметров входов.
- Кнопка "УСТ" - предназначена для установки начального состояния выходов, режима формирователя импульса и связывания входов и выходов.
- Кнопка "F1" - предназначена для выбора номера входа или выхода на верхнем дисплее.
- Кнопка "F2" - предназначена для выбора номера выхода на нижнем дисплее и переключения индикации таймеров и счетчиков выходов.

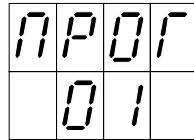
### Включение режима программирования.

Для перехода в режим программирования после включения питания кнопкой "РЕЖ" выберите режим индикации номера программы:

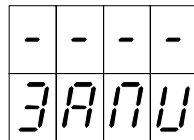
- Кнопками "▼" и "▲" выберите номер программы, которую Вы хотите изменить.

- Перейдите в режим программирования одновременно нажав кнопки "▼", "▲", "УСТ" и "РЕЖ".

Для выхода из режима программирования одновременно нажмите кнопки "▼", "▲", "УСТ" и "РЕЖ".



После изменения программы, если в течении 8 - 10 сек. не было нажатий клавиш, контроллер сохраняет программу в энергонезависимой памяти:

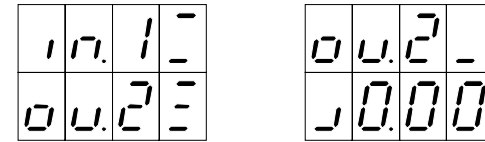


Важно, чтобы до окончания этого процесса контроллер не был выключен из сети и не был изменен номер текущей программы.

### Примеры реализации управляющих устройств на базе контроллера.

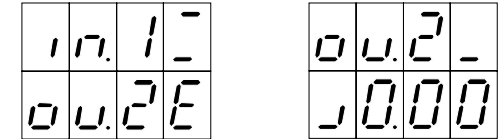
#### Пример 1.

Включение и выключение выхода "2" напряжением на входе "1".

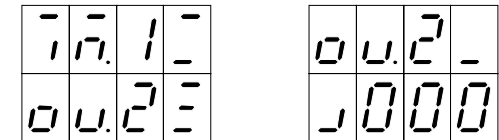


#### Пример 2.

Включение выхода "2" при снятии напряжения и выключение при появлении напряжения на входе "1".



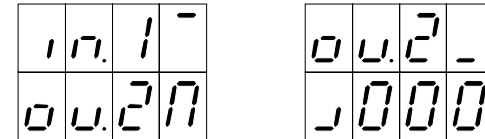
Вариант 1



Вариант 2  
(Совместимый с МикРА К11)

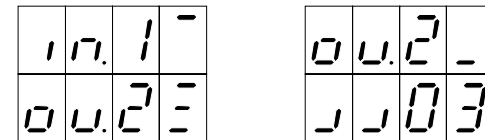
#### Пример 3.

Изменение состояния выхода "2" на противоположное при каждом появлении напряжения на входе "1".



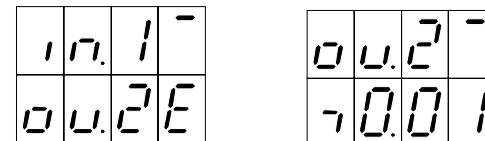
#### Пример 4.

Включение выхода "2" при появлении трёх импульсов напряжения на входе "1".



#### Пример 5.

Выключение выхода "2" при появлении напряжения на входе "1" с задержкой 0,01 сек.



### Очистка программ и защита от несанкционированного доступа.

Для того чтобы избавиться от старой программы и начать программирование заново Вы можете очистить текущую программу нажатием одновременно кнопок “ F1 “, “ F2 “, “ УСТ “ и “ РЕЖ “ при индикации экрана программирования параметров входов и связей. После этого необходимо дождаться процесса записи не, изменяя номер текущей программы.

После очистки уничтожаются все связи входов и выходов, таймеры задержек устанавливаются в ноль, счетчики сигналов включения и выключения принимают значение равное единице, начальное состояние выходов – выключено, входа не инвертированные, и могут только выключать выходы.

Если в процессе программирования Вы не использовали переменные “ПЕР.1”, “ПЕР.2”, “ПЕР.3”, “ПЕР.4” или “СЧЕТ”, то они не будут доступны персоналу во время работы. Точно также, если не используется канал регулирования температуры “ АН1 ”, то в процессе работы на верхнем индикаторе будет отображаться состояние входов, если же не используется “ АН2 ”, то на нижнем индикаторе будет отображаться состояние выходов.

Процесс очистки программы влияет только на текущую программу работы контроллера. Он также не изменяет уставки заданных температур, значений переменных “ПЕР.1”, “ПЕР.2”, “ПЕР.3”, “ПЕР.4”, “СЧЕТ”, параметры ПИД-закона и калибровки датчиков температуры, которые являются общими для всех программ и могут изменяться персоналом во время работы.

Сами программы работы контроллера могут быть защищены от случайного изменения удалением перемычки “ JP1 “ на задней панели прибора.

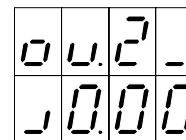
### Технические характеристики контроллера МикРА К12

Количество дискретных входов	12
Напряжение логического нуля на дискретном входе, В	-0,5 ... +2
Напряжение логической единицы на дискретном входе, В	+12 ... +30
Входной ток дискретного входа не более, mA	10
Количество внутренних многовходовых сумматоров	4
Количество входов каждого сумматора	от 1 до 28
Количество переменных для оперативного изменения задержек	4
Диапазон задержек включения и выключения нагрузки, с	0,00 ... 9,99; 10,0 ... 99,9
Диапазон задания количества импульсов включения/выключения в программе	1 ... 99
Диапазон задания переменной “СЧЕТ”	1 ... 250
Количество выходов для подключения нагрузки	12
Напряжение, коммутируемое выходами, В	переменное (50-60 Гц) 20 ... 250
Включение нагрузки	в момент перехода фазного напряжения через ноль
Максимальный ток выхода управления, А	0,5
Количество аналоговых каналов регулирования температуры	2
Диапазон регулируемых температур, °C	ТХК (L): -50 ... 550 ТХА (K): -50 ... 999 ТЖК (J): -50 ... 800
Дискретность задания температуры, °C	1,0
Закон регулирования	ПИД
Настройки параметров ПИД-закона	автоматическая независимо в обоих каналах
Точность поддержания температуры, °C	± 2
Выходной сигнал каналов регулирования температуры	ШИМ
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 120
Масса контроллера не более, грамм	480

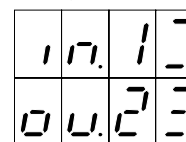
### Экраны режима программирования.

В режиме программирования для просмотра доступно три вида экранов:

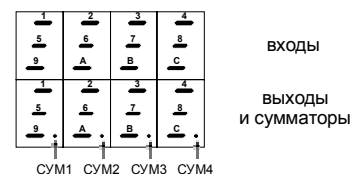
- Экран программирования параметров выходов:



- Экран программирования параметров входных управляющих сигналов и связей:



- Контрольный экран просмотра состояния входов и выходов:



Переключение между экранами осуществляется при помощи кнопки “ РЕЖ “.

### Программирование параметров выходов.

На верхнем индикаторе отображается номер выхода, параметры которого Вы хотите изменить.

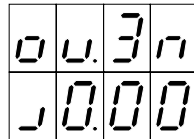
- Кнопкой "F1" Вы можете выбрать другой выход.

В правом разряде вверху отображается начальное состояние выхода:

Начальное состояние – **выключено**      Начальное состояние - **включено**

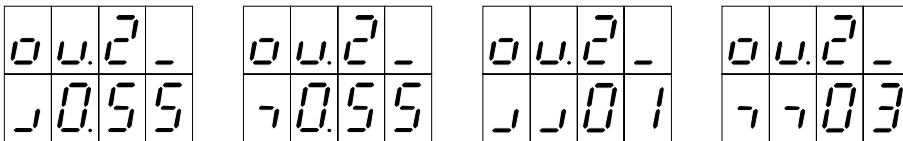


- Кнопкой "УСТ" Вы можете изменить начальное состояние или установить для данного выхода режим формирователя импульса:



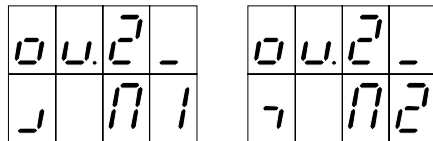
- Кнопкой "F2" выберите требуемый таймер или счетчик:

Задержка включения      Задержка выключения      Счетчик включений      Счетчик выключений

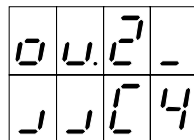


- Кнопками "▼" и "▲" установите требуемые значения.

Если при индикации нулевого времени задержки нажимать кнопку "▼", то в качестве задержки для данного выхода будет выбрана одна из переменных "ПЕР.1", "ПЕР.2", "ПЕР.3" или "ПЕР.4", которые будут доступны персоналу для оперативного изменения в процессе работы оборудования.



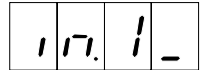
В качестве значения любого из счетчиков может быть выбрана переменная "СЧЕТ", которую также можно оперативно менять в процессе работы, не включая режим программирования.



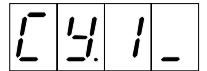
### Программирование параметров входных управляющих сигналов и связей.

На **верхнем индикаторе** отображается название входного управляющего сигнала и его параметры. При этом доступны следующие виды сигналов:

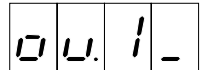
- дискретные входы "in 1" ... "in C":



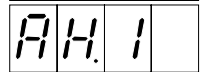
- выходы сумматоров "СУ 1", "СУ 2", "СУ 3", "СУ 4":



- внутренние состояния выходов "ou 1" ... "ou C":



- сигналы каналов регулирования температуры "АН1", "АН2":

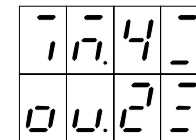
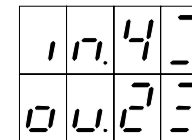


- Кнопкой "F1" Вы можете выбрать требуемый входной управляющий сигнал.

Для дискретных входов "in 1" ... "in C" слева вверху отображается сигнал инверсии входа, который Вы можете включить или выключить кнопкой "▼":

Прямой вход (не инвертированный)

Инвертированный вход



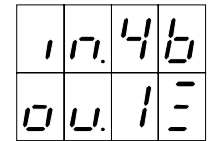
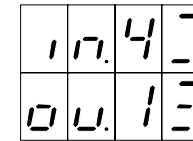
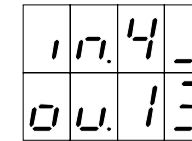
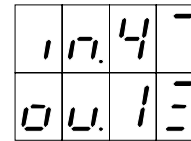
Для дискретных входов "in 1" ... "in C", выходов сумматоров "СУ 1" ... "СУ 4" и выходов "ou 1" ... "ou C" в правом разряде отображаются допустимые действия данного управляющего сигнала над выходами или признак блокирующего входа (только для "in 1" ... "in C"):

Только включает выходы

Только выключает выходы

Включает и выключает выходы

Блокирует последующие входы



- Кнопкой "▲" Вы можете изменить данный параметр.

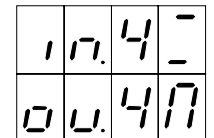
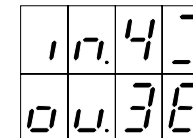
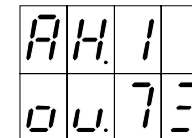
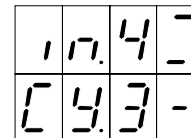
На **нижнем индикаторе** отображается номер выхода или сумматора и тип связи с входным управляющим сигналом, который в данный момент отображается на верхнем индикаторе:

Вход "4" не связан с выходом сумматора "3"

Аналоговый вход "1" связан с выходом "2" прямой связью

Вход "4" связан с выходом "3" инверсной связью

Вход "4" связан с выходом "4" переключающей связью



- Кнопкой "F2" Вы можете выбрать на нижнем индикаторе один из выходов или сумматоров, после чего кнопкой "УСТ" выбрать требуемый тип связи между ним и входным управляющим сигналом, который отображается на верхнем индикаторе: