

**Программируемый контроллер**

**МикРА - К11**

**Руководство  
по программированию**

## **Содержание.**

Введение.

Устройство и принцип работы контроллера.

Описание органов управления контроллера.

Включение режима программирования.

Экраны режима программирования.

Программирование параметров выходов.

Программирование параметров входов и связей.

Очистка программ и защита от несанкционированного доступа.

Примеры реализации управляющих устройств на базе контроллера.

Технические характеристики

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

В процессе программирования контроллера большинство изменений программы вступают в силу немедленно, поэтому необходимо соблюдать осторожность при редактировании программы на работающем оборудовании.

## **Введение.**

Микропроцессорный программируемый контроллер МикРА-К11 (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 16 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. В качестве датчиков температуры применяются термоэлектрические преобразователи (ТП) типа ХК(L).

## **Устройство и принцип работы контроллера.**

### **Входные сигналы.**

На входы контроллера могут подаваться сигналы от 2 датчиков температуры и 12 дискретных датчиков.

Сигналы с датчиков температуры (термоэлектрические преобразователи (термопары) типа ХК(L)) используются двумя встроенными регуляторами температуры (входы "АН1" и "АН2"), управляющие сигналы с которых могут быть выведены на любой из выходов контроллера.

В качестве внешних управляющих сигналов могут использоваться только сигналы дискретных датчиков.

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

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

Активным событием для дискретного входа является изменение входного сигнала с нуля на единицу или с единицы на ноль. Если на данном входе сигнал не изменяется, то его значение не может влиять на состояние связанных с ним выходов. **Таким образом, состояние какого-либо выхода будет определяться тем входом на котором было последнее изменение входного сигнала.**

По умолчанию, изменение входного напряжения *из состояния логического нуля в состояние логической единицы* является **включающим** для выходов, которые связаны с данным входом.

В свою очередь *переход из состояния логической единицы в состояние логического нуля* **выключает** соответствующие выходы.

Каждый из 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.

Таким образом, каждый вход может или **только включать** соответствующие ему выходы, или **только выключать** их, или же и **включать и выключать**. Сигналом включения может быть или переход из состояния логического ноля в состояние логической единицы или (при использовании инвертирования) - переход из состояния логической единицы в состояние логического ноля. Противоположное изменение входного напряжения является выключающим.

Четыре входа из двенадцати ( входы “9”, “А”, “В”, “С”) могут быть скоммутированы перемычками внутри прибора для реализации функции блокирования сигнала логической единицы на входе до включения соответствующего выхода (выходы “9”, “А”, “В” и “С”, соответственно). Это значит, что сигнал **логической единицы** на входе не будет распознан до тех пор, пока соответствующий выход не будет включен. Следовательно - выключение одного из указанных выходов приведет к распознаванию на соответствующем входе сигнала логического ноля даже при наличии напряжения на нем.

#### **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” и “ПЕР.2”), которые можно оперативно менять в процессе работы не включая режим программирования.

При включении питания контроллера, а так-же 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 задержки включения (установленное значение игнорируется), 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 внутри прибора и не зависит от наличия коммутирующих элементов на этих выходах.

Выходные коммутирующие элементы (оптосимисторы) могут управлять любыми цепями переменного тока, причем включение и выключение нагрузки происходит в моменты, когда фазное напряжение равняется нулю. Выходы объединены в группы по четыре, что позволяет коммутировать цепи с различными напряжениями.

#### **Реализация связи между входами и выходами.**

Любой из дискретных входов контроллера, так-же как и любой аналоговый вход (“АН1” и “АН2”) может быть связан программно с любым (одним или несколькими) выходами.

Состояние выхода определяется последней командой поступившей от входов.

#### **Описание органов управления контроллера.**

- Кнопка “ РЕЖ “ - предназначена для выбора режима индикации контроллера.
- Кнопки “ ▼ ” и “ ▲ ” - предназначены для установки значений задержек выходов и 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 задержки включения и выключения.

### Включение режима программирования.

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

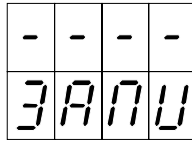
- Кнопками ” ▼ ” и “ ▲ ” выберите номер программы, которую Вы хотите изменить.

- 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.

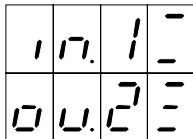
### Экраны режима программирования.

В режиме программирования для просмотра доступно три вида экранов -

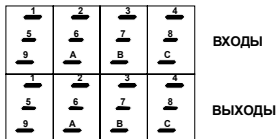
- Экран программирования параметров выходов:



- Экран программирования параметров входов и связей:



- Контрольный экран просмотра состояния входов и выходов:



Переключение между экранами осуществляется при помощи кнопки “ РЕЖ ”.

	ou 1	ou 2	ou 3	ou 4	ou 5	ou 6	ou 7	ou 8	ou 9	ou A	ou B	ou C	время включ.	время выключ.
in 1														
in 2														
in 3														
in 4														
in 5														
in 6														
in 7														
in 8														
in 9														
in A														
in B														
in C														
AH1														
AH2														
OU1														
OU2														
OU3														
OU4														
OU5														
OU6														
OU7														
OU8														
OU9														
OUA														
OUB														
OUC														
PER 1														
PER 2														

AH 1	d=	сек.	p=	% / °C
AH 2	d=	сек.	p=	% / °C

Пример бланка для составления программы для контроллера.

### Технические характеристики контроллера МикРА К11

• Количество дискретных входов	12
• Количество выходов для подключения нагрузки	12
• Количество аналоговых каналов регулирования температуры	2
• Диапазон регулируемых температур, °C	-50 ... 400
• Дискретность задания температуры, °C	1.0
• Закон регулирования	ПИД
• Диапазон изменения коэффициента пропорциональности, % / °C	0.1 - 25.0
• Диапазон изменения времени дифференцирования, секунд	1 - 999
• Точность поддержания температуры, °C	± 2
• Выходной сигнал каналов регулирования температуры	ШИМ
• Дискретность задания мощности в нагрузке, %	0.5
• 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
• 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
• Диапазон задержек включения и выключения нагрузки, с	0 ... 9,95
• Количество переменных для оперативного изменения задержек	2
• 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

**Примеры реализации управляющих устройств на базе контроллера.**

**Пример 1.**

Включение и выключение **выхода “2”** напряжением на **входе “1”**.

1n.1	0u.2
0u.2	00.00

**Пример 2.**

Выключение **выхода “2”** при появлении напряжения на **входе “1”** с задержкой 0,05 сек.

1n.1	0u.2
0u.2	00.05

**Пример 3.**

Включение **выхода “2”** при условии наличия напряжения одновременно на **входах “1”** и **“С”** с задержкой 0,5 сек.

1n.1	1n.C	0u.C	0u.2
0u.C	0u.2	00.00	00.50

**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”**.

Для **выхода “2”** задана задержка включения 0,5 сек.

**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**

0u.3	0u.3
00.00	00.00

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

0u.3n	0u.3
00.00	00.00

- Кнопкой **“ F2 ”** выберите требуемый таймер :

Задержка **включения**      Задержка **выключения**

0u.2	0u.2
00.55	00.55

- 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 ”** или **“ ПЕР.2 ”**, которые будут доступны персоналу для оперативного изменения в процессе работы оборудования.

0u.3	0u.3
00.01	00.02

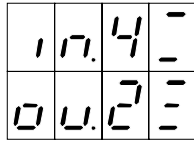
### Программирование параметров входов и связей.

На верхнем индикаторе отображается номер входа и его параметры.

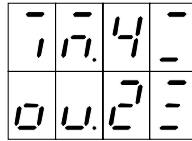
- Кнопкой “ F1 “ Вы можете выбрать другой вход.

Слева вверху отображается сигнал инверсии входа, который Вы можете включить или выключить кнопкой “ ▼ ” :

Прямой (не инвертированный)

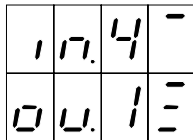


Инвертированный

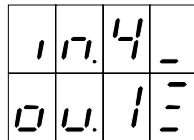


В правом разряде отображаются допустимые действия данного входа над выходами:

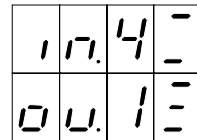
Только включает



Только выключает



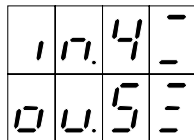
Включает и выключает



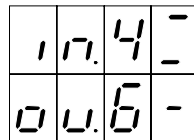
- Кнопкой “ ▲ ” Вы можете изменить данный параметр.

- Кнопкой “ F2 “ на нижнем индикаторе Вы можете выбрать один из выходов после чего кнопкой “ УСТ “ включить или выключить связь между ним и входом, номер которого отображается на верхнем индикаторе:

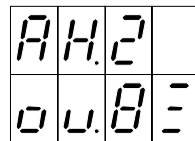
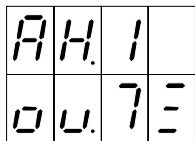
Вход “ 4 “ может включать и выключать выход “ 5 “



Вход “ 4 “ не связан с выходом “ 6 “



Аналогично связываются с выходами аналоговые входы “ АН1 ” и “ АН2 ”, для которых никаких параметров здесь устанавливать не надо:



### 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, начальное состояние выходов – выключено, входы не инвертированные, и могут только выключать выходы.

Если в процессе программирования Вы не использовали переменные “ ПЕР.1 ” или “ ПЕР.2 ”, то они не будут доступны персоналу во время работы. Точно так-же, 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 так-же не изменяет уставки заданных температур, значений переменных “ ПЕР.1 ” и “ ПЕР.2 ”, параметры ПИД-закона и калибровки датчиков температуры, которые являются общими для всех программ и могут изменяться персоналом во время работы. Программы же работы контроллера могут быть защищены от случайного изменения удалением перемишки “ JP1 “ на задней панели контроллера.