



КОНТРОЛЛЕР ЛОГИЧЕСКИЙ (ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ РЕЛЕ) “ИР-4К-4Р”

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации.

ТС5.024.01-09

Сертификат соответствия № TC RU C-RU.МЛ02.В.00820

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021г.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Контроллер логический (интеллектуальное реле) “ИР-4К-4Р” (далее - контроллер) предназначен для коммутации электрических цепей по вводимой пользователем программе.

Контроллер по шагам исполняет записанную в него пользователем управляющую программу. Каждый шаг записывается в свою ячейку памяти.

На каждом шаге задается логическое условие, после выполнения которого выходы контроллера устанавливаются в заданное состояние и происходит переход к следующему шагу.

Контроллер имеет 4 входа для подключения внешних управляющих контактов и 4 выхода типа «переключающий контакт».

В качестве условия на каждом шаге может задаваться логическая функция от состояния входов и таймера.

Контроллер реализует линейные или циклические алгоритмы без ветвления.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Максимальное число шагов программы (ячеек памяти контроллера) – 100.

2.2. Логическое условие на каждом шаге может содержать до 5-ти операндов. В условии могут использоваться логические функции:

“&” – «логическое И» (конъюнкция),

“V” – «логическое ИЛИ» (дизъюнкция),

В качестве операндов в условии могут использоваться значения состояния 4-х входов – “А”, “В”, “С”, “D”, их логических инверсий (отрицаний) “-А”, “-В”, “-С”, “-D” и таймера “Т”. Условие записывается без скобок. Истинность его вычисляется по правилам Булевой алгебры. В простейшем случае условие может состоять из одного операнда, либо вообще не иметь операндов (безусловный переход).

2.3. Замкнутое состояние контактов, подключенных к входам контроллера, соответствует «логической 1» (истина) по данному входу, разомкнутое – «логическому 0» (ложь).

2.4. На каждом шаге может задаваться значение таймера “Т” в диапазоне от 0,1 с до 99 час 59 мин 59,9 с с дискретностью 0,1 с. Таймер работает в режиме обратного счета. При достижении значения 00 час 00 мин 00,0 с таймер останавливается и

принимает состояние, соответствующее «логической 1» (истине).

2.4. Длительность шага контроллера – 0,1 с.

2.5. Состояние выходов “E”, “F”, “G”, “H”:

□ “1” - включение (замыкание нормально-разомкнутых и размыкание нормально-замкнутых выходных контактов),

□ “0” - отключение (размыкание нормально-разомкнутых и замыкание нормально-замкнутых выходных контактов).

2.6. Контроллер имеет также входы управления, которые могут использоваться для внешнего пуска, останова, сброса (перехода к началу программы) и блокировки срабатывания выходных контактов.

2.7. Контроллер имеет вход для разрешения/запрета запуска исполнения программы при подаче питания.

2.8. В контроллере используется 4-хстрочный жидкокристаллический индикатор с подсветкой, на который выводятся все необходимые параметры. Текущее состояние выходных каналов выводится на светодиоды.

2.9. Нагрузочная способность выходных контактов при работе на активную нагрузку: переменное напряжение 220 В с током нагрузки до 10 А - 100000 циклов.

2.10. Абсолютная погрешность таймера при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ - не более $(1,5 \times 10^{-5} \times T + 0,1)$ с, где T – длительность временного интервала таймера.

2.11. Питание - сеть переменного тока 220 В, 50 Гц.

2.12. Мощность, потребляемая от сети переменного тока, - не более 3 Вт.

2.13. Введенная пользователем программа работы записывается в энергонезависимую память и сохраняется при отключении питания неограниченное время.

2.14. Габаритные размеры корпуса контроллера - не более 92x90x56 мм, масса - не более 0,5 кг.

2.15. Контроллер предназначен для монтажа либо на DIN-рейке, либо на вертикальной стене при помощи шурупов, поставляемых в комплекте.

3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1. При работе с контроллером необходимо соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные для лиц, обслуживающих установки с напряжением до 1000 В.

3.2. Контроллер может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от -10 до +40 °C и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре 25 °C.

4. ПОДКЛЮЧЕНИЕ.

В помещении, где устанавливается контроллер, не должно быть паров кислот или щелочей, а также токопроводящей пыли.

После транспортировки распакуйте контроллер и выдержите его в нормальных климатических условиях не менее 12 часов.

Закрепите контроллер на DIN-рейке либо шурупами на другой опорной поверхности. Контроллер должен быть защищен от попадания влаги и грязи. Монтаж выходных контактов вести гибким проводом сечением от 1,0 до 2,5 мм². Монтажные провода должны быть надежно закреплены и не иметь возможности перемещения.

К контактам “Г $\nearrow$ N” (N=1...4) в верхней части корпуса подключите нагрузку выходных каналов.

Ко входам “А”, “В”, “С”, “D” (между входом и контактом “ $\perp$ ”) подключаются внешние датчики с выходом типа «сухой контакт» либо другие коммутационные элементы.

Если в процессе работы требуется запуск отработки программы от внешнего датчика либо переключателя – подключите его между контактами “ $\uparrow$ ” и “ $\perp$ ”.

Если требуется останов отработки программы от внешнего датчика либо переключателя – подключите его между контактами “ $\downarrow$ ” и “ $\perp$ ”.

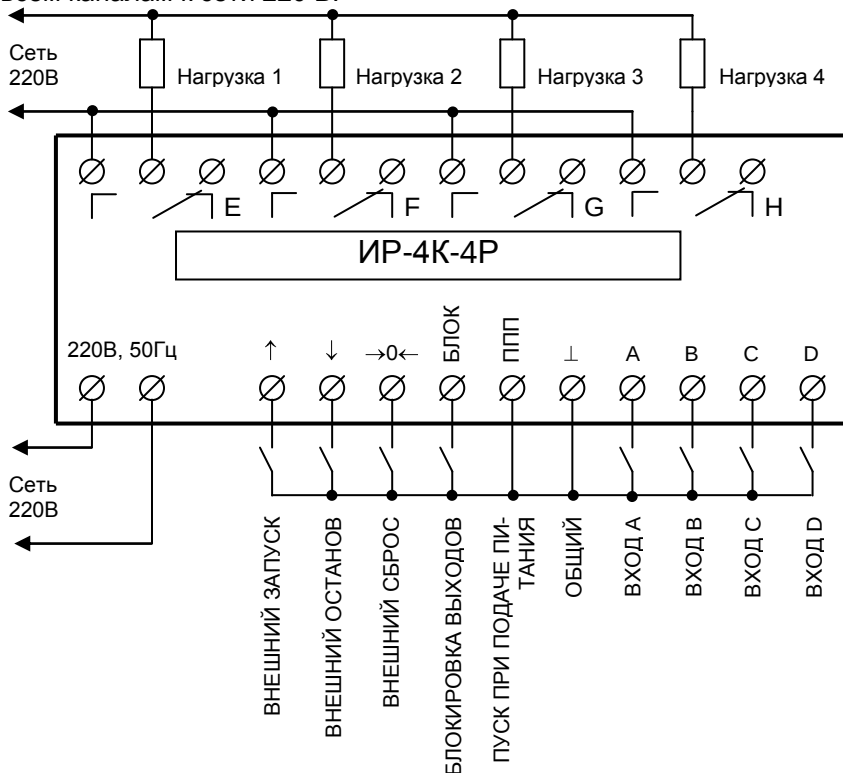
Если требуется внешний сброс (переход к началу программы) – подключите его цепь между контактами “ $\rightarrow 0 \leftarrow$ ” и “ $\perp$ ”.

Если требуется блокировка срабатывания выходных контактов контроллера при замыкании каких-то внешних управляющих контактов – подключите ее цепь между контактами “БЛОК.” и “ $\perp$ ”.

Если требуется запуск отработки программы сразу после подачи питания на контроллер – установите перемычку между контактами “ППП” и “ $\perp$ ”.

Подсоедините провода, по которым подается питание на контроллер, к контактам “220 В, 50 Гц”.

Пример схемы соединений контроллера при подключении нагрузок по всем каналам к сети 220 В.



Подайте питание на контроллер.

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

Контроллер работает в 3-х основных режимах:

- “ПРОГРАММИРОВАНИЕ”, в этом режиме в него вводится программа работы,
- “РАБОТА”, в этом режиме контроллер исполняет записанную в него программу,
- “СТОП”, это режим ожидания, исполнение программы останавливается, выходы остаются в текущем состоянии.

Режим работы указывается в справа в верхней строке индикатора.

Если не установлена перемычка между контактами “ППП” и “⊥”, после включения контроллер переходит в режим “СТОП”, а если установлена – в режим “РАБОТА”.

Переход из режимов “СТОП” и “РАБОТА” в режим “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” происходит при нажатии кнопки “РЕЖИМ”.

Переход из режима “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” в режим “СТОП” происходит при нажатии кнопки “РЕЖИМ”.

Переход из режима “СТОП” в режим “РАБОТА” происходит при нажатии кнопки “↑” либо при замыкании одноименных внешних контактов.

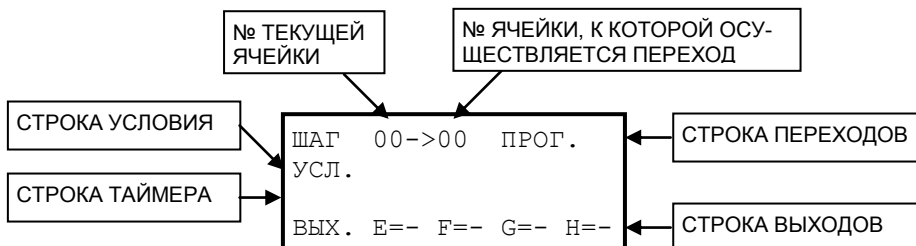
Переход из режима “РАБОТА” в режим “СТОП” происходит при нажатии кнопки “↓” либо при замыкании одноименных внешних контактов (на время не менее 0,4 с).

ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Программа работы контроллера представляет собой последовательность шагов. Каждый шаг записывается в определенную ячейку памяти. В контроллере 100 ячеек памяти: от “00” до “99”. На каждом шаге задаются:

- условие,
- состояние выходных каналов контроллера, которое должно установиться при выполнении этого условия,
- номер ячейки памяти, к которой осуществляется переход при выполнении условия.

После подачи питания на контроллер всегда устанавливается текущая ячейка “00”. Для перехода в режим “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” нажмите кнопку “РЕЖИМ”. На индикатор выводится:



Мигает разряд единиц номера текущей ячейки.

Ввод программы, общие правила.

В режиме “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” кнопками “↑” и “↓” можно поразрядно изменять значение вводимого параметра, а кнопками “←” и “→” перемещаться вдоль строки. Параметр, подлежащий вводу, мигает. После ввода данных в строку надо нажать кнопку “↵”. При этом происходит переход к следующей строке. После ввода 4-й строки (строки выходов) происходит запись вводимой ячейки в энергонезависимую память контроллера. После этого происходит переход к ячейке с номером на 1 больше.

В 1-строке (строке переходов) можно менять как номер ячейки, к которой происходит переход, так и номер текущей ячейки памяти. При этом на индикатор выводится содержимое этой ячейки.

Во 2-й строке (строке условия) вводится логическое условие.

При вводе данных во 2-ю строку надо соблюдать следующее правило. Ввод условия должен производиться, начиная с крайней левой позиции. В строке 5 мест для ввода операндов и между ними 4 места для ввода логических функций. Если при вводе этой строки хотя бы одно знакоместо остается пустым, то и все, что справа от него стирается после нажатия кнопки “↵”.

Например, если 2-я строка текущая и на индикаторе:

```
ШАГ  00->01  ПРОГ.
УСЛ.  -A& T   BV C

ВЫХ.  E=- F=- G=- H=-
```

т.е. пропущена 2-я функция (между операндами T и B), то после нажатия кнопки “↵” появится:

```
ШАГ  00->01  ПРОГ.
УСЛ.  -A& T

ВЫХ.  E=- F=- G=- H=-
```

Пустая 2-я строка соответствует выполнению условия (условие истинно).

Например:

```
ШАГ  00->01  ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ.  E=- F=- G=- H=-
```

соответствует безусловному переходу к ячейке “01”.

Если во 2-й строке присутствует “T” (таймер), то после ввода ее кнопкой “↵” в 3-й строке (строке таймера) появится его значение.

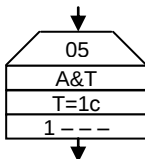
Например:

```
ШАГ  00->01  ПРОГ.
УСЛ.  -A& T
T=00час 00мин 00,0с
ВЫХ.  E=- F=- G=- H=-
```

Вводится требуемое значение таймера. Если он не нулевой, то после ввода 3-й строки таймер остается на индикаторе и происходит переход к 4-й строке (строке

выходов), в которой устанавливается значение выходов контроллера: “1”, “0” или “-” (если состояние выхода не изменяется).

Перед вводом программы в память контроллера рекомендуется нарисовать на бумаге алгоритм его работы для реализации поставленной задачи. Алгоритм удобно строить из таких блоков.

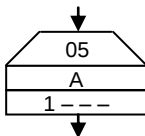


Каждый блок соответствует ячейке памяти.

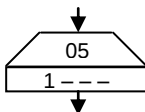
- в 1-й строке записывается номер ячейки,
- во 2-й строке – логическое условие,
- в 3-й – значение таймера на данном шаге, если он задан в условии,
- в 4-й – состояние выходов (соответственно “Е”, “F”, “G”, “H”), которое должно установиться в результате выполнения этого условия (знак “-” обозначает, что состояние выхода на данном шаге не изменяется).

Номера ячеек рекомендуется проставлять уже после того, как нарисован весь алгоритм.

Строка таймера может быть опущена, если таймера нет в условии, например:



Строки условия и таймера могут быть опущены, если ячейка не содержит условия (безусловный переход), например:



Для программирования важно представлять себе принцип работы контроллера.

Работа контроллера разбита на такты длительностью 0,1с. В каждом такте контроллер проверяет выполнение условия, записанного в текущей ячейке, а также производит обратный счет таймера, если он используется в ячейке. Если условие выполняется, то в следующем такте происходит переход к следующей ячейке, указанной справа в строке переходов. Если условие не выполняется, то перехода не происходит и в следующем такте вновь проверяется выполнение этого же условия.

Рассмотрим программирование контроллера на 2-х простейших примерах.

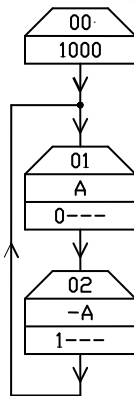
Пример 1. Терморегулятор.

Контроллер должен работать в режиме простейшего терморегулятора (без гистерезиса). Термодатчик с контактным выходом подключен к входу “А”. Если контакт замкнут, то $t^{\circ} > \text{уставки}$. Нагреватель подключен к выходу “Е”. Если $E=1$, то нагреватель включен.

Алгоритм работы следующий:

- на 1-м шаге (ячейка "00") включается нагреватель и осуществляется безусловный переход к следующему шагу (ячейке "01"),
- на 2-м шаге (ячейка "01") проверяется: превысила ли температура установленное значение, и если да – выключается нагреватель и осуществляется переход к следующему шагу (ячейке "02"),
- на 3-м шаге (ячейка "02") проверяется: стала ли температура меньше установленного значения, и если да – включается нагреватель и осуществляется возврат к ячейке "01".

Графически этот алгоритм можно изобразить так:



Для реализации этого алгоритма в ячейки с номерами от "00" до "02" надо записать:

ШАГ 00->01 ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=1 F=0 G=0 H=0

ШАГ 01->02 ПРОГ.
УСЛ. A

ВЫХ. E=0 F=- G=- H=-

ШАГ 02->01 ПРОГ.
УСЛ. -A

ВЫХ. E=1 F=- G=- H=-

После записи последней используемой ячейки памяти (в данном примере ячейки “02”) на индикаторе появится следующая ячейка (в данном примере ячейка “03”). После этого рекомендуется очистить все ячейки памяти с номерами от текущей до конца. Для этого надо нажать и удерживать кнопку “→0←” до появления на индикаторе надписи:

СТИРАНИЕ ПРОГРАММЫ
ОТ ТЕКУЩЕЙ ЯЧЕЙКИ
ДО КОНЦА

На этом процесс ввода программы в память контроллера заканчивается. Нажатие кнопки “РЕЖИМ” переводит его в режим “СТОП”.

Пример 2. Терморегулятор с временной задержкой.

Принцип работы контроллера здесь аналогичен предыдущему примеру, только переключение выходных контактов должно происходить не чаще, чем 1 раз за 10 с.

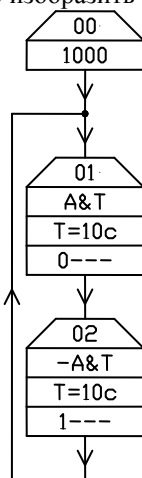
Алгоритм работы следующий:

- на 1-м шаге (ячейка “00”) включается нагреватель и осуществляется безусловный переход к следующему шагу (ячейке “01”),

- на 2-м шаге (ячейка “01”) проверяется: превысила ли температура установленное значение, однако переход к следующей ячейке (“02”) и выключение нагревателя осуществляется лишь если прошло 10 с, т.е. отработал таймер. Таким образом для выполнения условия должны произойти оба события: превышение температуры и отработка таймера, поэтому они и связаны операцией “&” – «логическое И» (конъюнкция),

- на 3-м шаге (ячейка “02”) проверяется: стала ли температура меньше установленного значения и прошло ли 10 с. Если выполнены оба условия – включается нагреватель и осуществляется возврат к ячейке “01”.

Графически этот алгоритм можно изобразить так:



Для реализации этого алгоритма в ячейки с номерами от “00” до “02” надо записать:

ШАГ	00->01	ПРОГ.
УСЛ.		
ВЫХ.	E=1 F=0 G=0 H=0	

ШАГ	01->02	ПРОГ.
УСЛ.	A & T	
T=00	час 00мин 10,0с	
ВЫХ.	E=0 F=- G=- H=-	

ШАГ	02->01	ПРОГ.
УСЛ.	-A & T	
T=00	час 00мин 10,0с	
ВЫХ.	E=1 F=- G=- H=-	

Примечание. Более подробные рекомендации по программированию контроллера можно найти на http://www.tau-spb.ru/docs/REK_CNTR_4K_4R.pdf

РЕЖИМ “СТОП”.

В этом режиме нажатие кнопок “←” и “→” приводит, соответственно, к уменьшению или к увеличению на 1 номера текущей ячейки. Это удобно использовать для просмотра записанной программы.

При нажатии кнопки “→0←” или замыкании одноименных контактов текущей становится ячейка “00”, а все выходы устанавливаются в состояние “0” (отключение).

Переход в режим “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” к ячейке “00” происходит при нажатии кнопки “РЕЖИМ”.

Переход в режим “РАБОТА”, начиная с текущей ячейки, происходит при нажатии кнопки “↑” либо при замыкании одноименных внешних контактов.

При замкнутых внешних контактах “БЛОК” все выходы контроллера переходят в состояние “0”.

6. РАБОТА.

В этом режиме контроллер исполняет записанную в него программу.

При нажатии кнопки “→0←” либо при замыкании одноименных внешних контактов (на время не менее 0,4 с) текущей становится ячейка “00”, все выходы устанавливаются в состояние “0” (отключение) и контроллер продолжает исполнять программу, начиная с этой ячейки.

Переход в режим “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” к ячейке “00” происходит при нажатии кнопки “РЕЖИМ”.

Переход в режим “СТОП” происходит при нажатии кнопки “↓” либо при замыкании одноименных внешних контактов (на время не менее 0,4 с).

При замкнутых внешних контактах “БЛОК” все выходы контроллера переходят в состояние “0”.

Примечание. Для повышения помехоустойчивости в контроллер введена периодическая реинициализация жидкокристаллического индикатора. Это может приводить к периодическому (примерно каждые 25 с) кратковременному подмаргиванию индикатора.

7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Контроллер логический (интеллектуальное реле) “ИР-4К-4Р” № _____
соответствует ТУ 27.33.13-006-31940263-2018 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска _____ 202 ____ г.

Контролер _____

8. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ И ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Ремонт контроллера в случае выхода его из строя осуществляется на предприятии-изготовителе.

Гарантируется работа контроллера в течение 25-ти месяцев со дня выпуска. В течение гарантийного срока ремонт производится за счет изготовителя.

В случае обнаружения дефекта при работе контроллера в период гарантийного срока необходимо составить технически обоснованный акт и направить его с паспортом по адресу:

196608, Санкт-Петербург, г.Пушкин, шоссе Подбельского, д.9, ком.255,
ООО «ТАУ».

Тел./факс (812) 38-041-38, 466-55-28

E-mail: info@tau-spb.ru

<http://www.tau-spb.ru>

