



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

Техническое описание
и инструкция по эксплуатации.

ТС5.024.02-09

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

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021г.

1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Контроллер логический (интеллектуальное реле) “ИРВ-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 задаются основное (окно 1) и альтернативное (окно 2) логические условия. Если выполняется основное условие, то выходы контроллера устанавливаются в заданное для этого случая состояние и происходит переход к следующему шагу. Если основное условие не выполняется, то аналогично проверяется выполнение альтернативного условия.

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

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

Контроллер реализует линейные, циклические и разветвляющиеся алгоритмы.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

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

2.2. Каждое логическое условие 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. В каждом условии 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 об-

ратного 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 0,25 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 $+40^\circ\text{C}$ 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 перемеще-

ния.

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

Ко входам “А”, “В”, “С”, “D” (между входом и контактом “⊥”) 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 “↑” и “⊥”.

Если требуется останов отработки программы от внешнего датчика либо переключателя – подключите его между контактами “↓” и “⊥”.

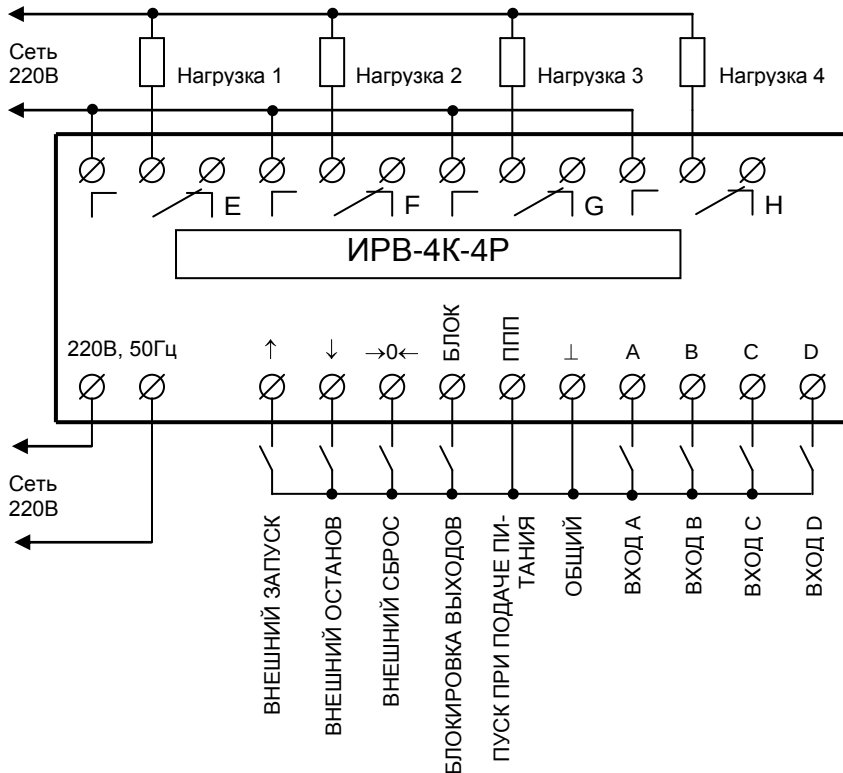
Если требуется внешний сброс (переход к началу программы) – подключите его цепь между контактами “→0←” и “⊥”.

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

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

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.

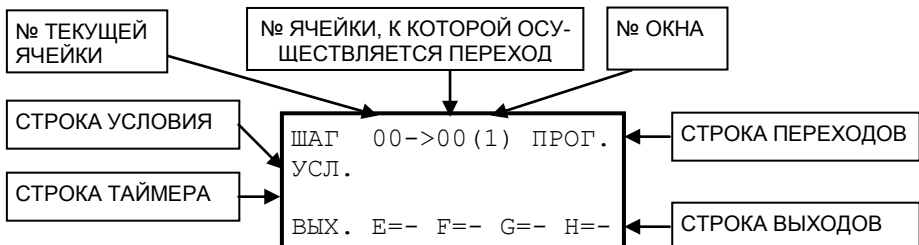
Переход из режима “РАБОТА” в режим “СТОП” происходит при нажатии кнопки “↓” либо при замыкании одноименных внешних контактов (на время не менее 0,4 с).

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:

- основное (окно 1) и альтернативное (окно 2) условия,
- состояния выходных каналов контроллера, которые должны установиться при выполнении каждого из этих условий,
- номера ячеек памяти, к которым осуществляется переход при выполнении каждого из условий.

После подачи питания на контроллер всегда устанавливается текущая ячейка “00”, окно 1. Для перехода в режим “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” нажмите кнопку “РЕЖИМ”. На индикатор выводится окно 1 (основное условие) ячейки “00”:



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) основного условия (окно 1) происходит переход к вводу альтернативного условия (окно 2). Аналогично вводятся данные во все строки этого окна. После ввода 4-й строки (строки выходов) альтернативного условия (окно 2) происходит запись всей вводимой ячейки (обеих окон) в энергонезависимую память контроллера. После этого происходит переход к окну 1 ячейки 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. Номер окна здесь не изменяется.

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 (1) 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 (1) ПРОГ.
УСЛ.  -A& T

ВЫХ.  E-- F-- G-- H--
```

Пустая 2-я строка основного условия (окно 1) соответствует выполнению условия (условие истинно).

Например:

```
ШАГ  00->01 (1) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ.  E-- F-- G-- H--
```

соответствует безусловному переходу к ячейке “01”.

Пустая 2-я строка альтернативного условия (окно 2) соответствует невыполнению условия (условие ложно).

Например:

```
ШАГ  00->01 (2) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ.  E-- F-- G-- H--
```

соответствует невыполнению данного условия.

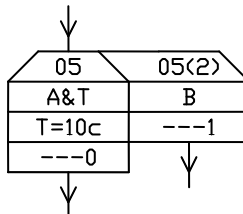
Если во 2-й строке присутствует “Т” (таймер), то после ввода ее кнопкой “↵” в 3-й строке (строке таймера) появится его значение.

Например:

ШАГ 00->01 (1) 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.

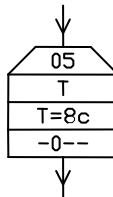


Каждый блок соответствует ячейке памяти. Левая половина блока соответствует основному условию (окно 1), а правая – альтернативному (окно 2). В верхней части записывается номер ячейки, а для окна 2 – и номер окна, во 2-й строке – логическое условие, в 3-й – значение таймера на данном шаге, если он задан в условии, а в нижней части – состояние выходов, которое должно установиться в результате выполнения этого условия.

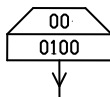
Номера ячеек рекомендуется проставлять уже после того, как нарисован весь алгоритм.

Строка таймера может быть опущена, если таймера нет в условии, см. окно 2 в предыдущем примере.

Если 2-ое окно не содержит условия, значит условие в нем не выполняется (ложно) и на блоке оно может не изображаться:



Строки условия и таймера а также 2-е окно могут быть опущены, если ячейка вообще не содержит условий (безусловный переход), например:



Для программирования важно представлять себе принцип работы контроллера. Работа контроллера разбита на такты длительностью 0,1с.

В каждом такте контроллер вначале проверяет выполнение основного условия (окно 1), записанного в текущей ячейке, а также производит обратный счет таймера, если он используется в данном условии. Если условие выполняется, то в следующем такте происходит переход к следующей ячейке, указанной справа в строке переходов окна 1.

Если основное условие не выполняется, то проверяется выполнение альтернативного условия (окно 2). Если оно выполняется, то в следующем такте происходит переход к следующей ячейке, указанной справа в строке переходов окна 2.

Если ни одно из условий не выполняется, то перехода не происходит и следующий такт вновь начинается с проверки основного условия этой же ячейки памяти.

Рассмотрим программирование контроллера на 2-х простейших примерах.

Пример 1. Регулятор уровня жидкости с индикацией.

Имеется некая емкость и 2 датчика уровня в ней: нижний и верхний. Насос, закачивающий жидкость в емкость, должен включаться когда ее уровень ниже нижнего датчика, а отключаться, когда выше верхнего. Датчики имеют выход типа «сухой контакт», который замкнут, когда уровень жидкости выше его. 3 выхода контроллера используются для индикации уровня.

Распределение входов и выходов контроллера:

“А” – вход нижнего датчика.

“В” – вход верхнего датчика.

“Е” – выход «включить насос».

“F” – выход включения индикатора: «уровень ниже нижнего датчика». Если F=1, то индикатор включен.

“G” – выход включения индикатора: «уровень между нижним и верхним датчиками».

“H” – выход включения индикатора: «уровень выше верхнего датчика».

Если выход = 1, то соответствующий индикатор включен.

Алгоритм работы следующий:

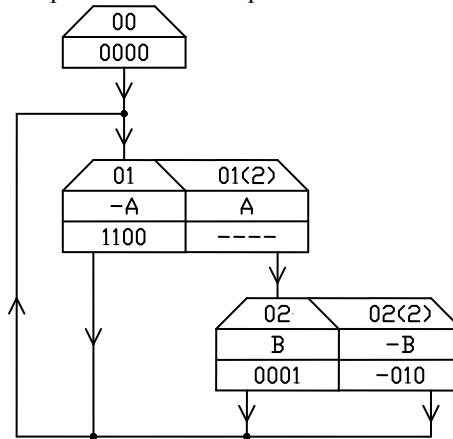
- на 1-м шаге (ячейка “00”) выключаются насос, индикаторы и осуществляется безусловный переход к следующему шагу (ячейке “01”),

- на 2-м шаге (ячейка “01”) вначале проверяется основное условие: уровень жидкости ниже нижнего датчика? Если да – включаются насос, индикатор «уровень ниже нижнего датчика» и вновь проверяется это же условие. Если же это условие не выполняется, то включается насос и осуществляется переход к следующему шагу (ячейке “02”),

- на 3-м шаге (ячейка “02”) вначале проверяется: выше ли уровень жидкости верхнего датчика? Если да – выключается насос, включается индикатор «уровень выше верхнего датчика» и осуществляется возврат к ячейке “01”. Если уровень жидкости ниже верхнего датчика – насос остается в прежнем состоянии, включает-

ся индикатор «уровень между нижним и верхним датчиками» и также 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 (1)	ПРОГ.
УСЛ.		
ВЫХ.	E=0 F=0 G=0 H=0	

ШАГ	00->00 (2)	ПРОГ.
УСЛ.		
ВЫХ.	E=- F=- G=- H=-	

ШАГ	01->01 (1)	ПРОГ.
УСЛ.	-A	
ВЫХ.	E=1 F=1 G=0 H=0	

ШАГ	01->02 (2)	ПРОГ.
УСЛ.	A	
ВЫХ.	E=- F=- G=- H=-	

ШАГ	02->01 (1)	ПРОГ.
УСЛ.	B	
ВЫХ.	E=0 F=0 G=0 H=1	

ШАГ	02->01 (2)	ПРОГ.
УСЛ.	-B	
ВЫХ.	E=- F=0 G=1 H=0	

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”.

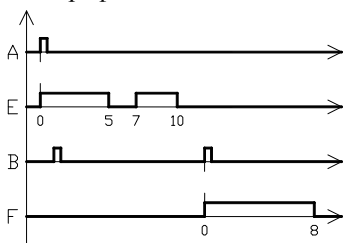
Пример 2. 2-канальный таймер с раздельным запуском каналов.

Замыкание контактов на входе “А” запускает таймер по выходу “Е”: включить на 5с, отключить на 2с и включить на 3с.

Замыкание контактов на входе “В” запускает таймер по выходу “F”: включить на 8 с.

Примечание. Т.к. текущей в контроллере в каждый данный момент времени является лишь одна ячейка, то сигнал запуска таймера по каналу может подаваться лишь после отработки ранее запущенных таймеров.

График:



В данном примере замыкание контактов на входе “А” запускает таймер по выходу “Е”. Первое замыкание контактов на входе “В” не приводит к запуску таймера по выходу “F”, т.к. еще не закончена отработка предыдущего таймера. Второе замыкание контактов на входе “В” приводит к запуску таймера по выходу “F”.

Алгоритм работы следующий:

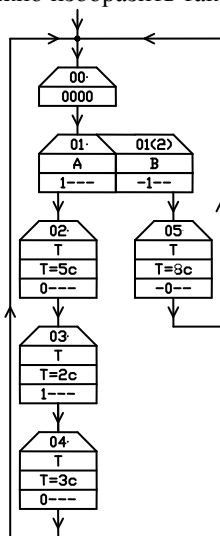
- на 1-м шаге (ячейка “00”) выключаются все выходы осуществляется безусловный переход к следующему шагу (ячейке “01”),

- на 2-м шаге (ячейка “01”) вначале проверяется основное условие: замкнуты ли контакты на входе “А”? Если да – включается выход “Е” и осуществляется переход к следующему шагу (ячейке “02”). Если же это условие не выполняется – проверяется альтернативное условие: замкнуты ли контакты на входе “В”? Если да – включается выход “F” и осуществляется переход к следующему шагу (ячейке “05”). (Если не выполняется ни одно из условий, контроллер продолжает их проверять.)

- при выполнении основного условия контроллер запускает поочередно отработку таймеров по выходу “Е”, а затем вновь возвращается к проверке входов “А” и “В” (ячейка “01”).

- при выполнении альтернативного условия контроллер запускает обработку таймера по выходу “F”, а затем вновь возвращается к проверке входов “A” и “B” (ячейка “01”).

Графически этот алгоритм можно изобразить так:



Для реализации этого алгоритма в ячейки с номерами от “00” до “05” надо записать:

ШАГ 00->01 (1) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=0 F=0 G=0 H=0

ШАГ 00->00 (2) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=- F=- G=- H=-

ШАГ 01->02 (1) ПРОГ.
УСЛ. A

ВЫХ. E=1 F=- G=- H=-

ШАГ 01->05 (2) ПРОГ.
УСЛ. B

ВЫХ. E=- F=1 G=- H=-

ШАГ 02->03 (1) ПРОГ.
УСЛ. T

T=00час 00мин 05,0с

ВЫХ. E=0 F=- G=- H=-

ШАГ 02->00 (2) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=- F=- G=- H=-

ШАГ 03->04 (1) ПРОГ.
УСЛ. Т

Т=00час 00мин 02,0с

ВЫХ. E=1 F=- G=- H=-

ШАГ 03->00 (2) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=- F=- G=- H=-

ШАГ 04->00 (1) ПРОГ.
УСЛ. Т

Т=00час 00мин 03,0с

ВЫХ. E=0 F=- G=- H=-

ШАГ 04->00 (2) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=- F=- G=- H=-

ШАГ 05->00 (1) ПРОГ.
УСЛ. Т

Т=00час 00мин 08,0с

ВЫХ. E=- F=0 G=- H=-

ШАГ 05->00 (2) ПРОГ.
УСЛ.

ВЫХ. E=- F=- G=- H=-

Примечание. Более подробные рекомендации по программированию контроллера можно найти на http://www.tau-spb.ru/docs/REK_CNTR_V_4K_4R.pdf

РЕЖИМ “СТОП”.

В этом режиме нажатие кнопок “←” и “→” приводит, соответственно, к уменьшению или к увеличению на 1 номера текущей ячейки. Нажатие кнопки “↵” приводит к смене окна: (1) ↔ (2). Эти кнопки удобно использовать для просмотра записанной программы.

При нажатии кнопки “→0←” или замыкании одноименных контактов текущей становится ячейка “00” окно (1), а все выходы устанавливаются в состояние “0” (отключение).

Переход в режим “ПРОГРАММИРОВАНИЕ” к ячейке “00” окно (1) происходит при нажатии кнопки “РЕЖИМ”.

Переход в режим “РАБОТА”, начиная с текущей ячейки, происходит при на-

жатию 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.

Нажатие кнопки “↔” приводит к смене окна текущей ячейки, выводимого на индикацию: (1) ↔ (2).

Примечание. Если условие в текущем окне выполняется (истинно), а в строке переходов – переход в то же окно, то смены окон при нажатии кнопки “↔” не происходит. Например, если в окне (1) ячейки “00” записан безусловный переход в саму себя.

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” окно (1) 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 подмигиванию индикатора.

7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Контроллер логический (интеллектуальное реле) “ИРВ-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