

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ ЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЛЕРА (ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РЕЛЕ) “ИРВ-4А-4Р”.

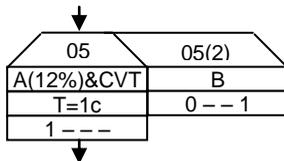
1. Рекомендуется ячейку №00 использовать для безусловного задания исходного состояния выходов контроллера. Например:

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

2. Важно помнить, что пустая строка условия в “ОКНЕ УСЛОВИЯ 1” обозначает выполнение условия (истину), а пустая строка условия в “ОКНЕ УСЛОВИЯ 2” обозначает невыполнение условия (ложь).

На каждом шаге вначале проверяется условие, указанное в “ОКНЕ УСЛОВИЯ 1”. Если оно выполняется – идет переход к ячейке, указанной в строке ШАГ. Если условие не выполняется – проверяется условие, указанное в “ОКНЕ УСЛОВИЯ 2”. Если оно выполняется – идет переход к ячейке, указанной в строке ШАГ 2-го окна. Если и это условие не выполняется – вновь проверяется условие, указанное в “ОКНЕ УСЛОВИЯ 1”. И т.д.

3. Перед записью программы в память контроллера рекомендуется нарисовать алгоритм, соответствующий реализуемой задаче. Алгоритм удобно строить из таких блоков.



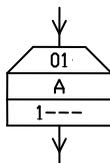
Каждый блок соответствует ячейке памяти. Левая половина блока соответствует первому окну, а правая – второму.

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

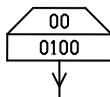
Номера ячеек рекомендуется проставлять уже после того, как нарисован весь алгоритм.

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

Если 2-ое окно не содержит условия – оно на блоке может не изображаться:



Строки условия и таймера, а также 2-е окно могут быть опущены, если ячейка не содержит условия, например:



Несколько примеров реализации конкретных задач приведены в таблице.

Пример	Алгоритм
<p><b>1. 2-канальный регулятор</b>                      Например, терморегулятор.                      Аналоговый датчик температуры 1-го канала с выходом 0...5 В подключен к входу "А", который конфигурируется как "AU". Поддерживаемой температуре соответствует напряжение 2 В с датчика. Нагреватель 1-го канала подключен к выходу "Е". Если E=1, то нагреватель включен.                      Аналоговый датчик температуры 2-го канала с выходом 0...5 В подключен к входу "В", который конфигурируется как "AV". Поддерживаемой температуре соответствует напряжение 3 В с датчика. Нагреватель 2-го канала подключен к выходу "F". Если F=1, то нагреватель включен.</p> <p>1. Начальная установка, включение нагревателей.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">                     ШАГ 00-&gt;01 (1) ПРОГ. УСЛ.                      ВЫХ. E=1 F=1 G=0 H=0                 </div> <p>2. Отключение нагревателя 1-го канала, если температура превысила норму (порог = 2/5 = 40%).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">                     ШАГ 01-&gt;02 (1) ПРОГ. УСЛ. А                      ВЫХ. E=0 F=- G=- H=-                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     01 (1) ПОРОГ А= 40%                      ПРОГ. ПОРОГ В= 50%                      ПОРОГ С= 50%                      ПОРОГ D= 50%                 </div>	

3. Включение нагревателя 1-го канала, если температура ниже нормы.

ШАГ 01->02 (2) ПРОГ.  
УСЛ. -А

ВЫХ. Е=1 F=- G=- Н=-

01 (2) ПОРОГ А= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

4. Отключение нагревателя 2-го канала, если температура превысила норму (порог =  $3/5 = 60\%$ ).

ШАГ 02->01 (1) ПРОГ.  
УСЛ. В

ВЫХ. Е=- F=0 G=- Н=-

02 (1) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 60%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

5. Включение нагревателя 2-го канала, если температура ниже нормы.

ШАГ 02->01 (2) ПРОГ.  
УСЛ. -В

ВЫХ. Е=- F=1 G=- Н=-

02 (2) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 60%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

## 2. 2-хканальный терморегулятор с временной задержкой

То же самое, но переключение выходных контактов должно происходить не чаще, чем 1 раз за 10 с.

1. Начальная установка, включение нагревателей.

ШАГ 00->01 (1) ПРОГ.  
УСЛ.

ВЫХ. Е=1 F=1 G=0 Н=0

2. Отключение нагревателя 1-го канала, если температура превысила норму (порог =  $2/5 = 40\%$ ).

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

01 (1) ПОРОГ A= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ B= 50%  
ПОРОГ C= 50%  
ПОРОГ D= 50%

3. Включение нагревателя 1-го канала, если температура ниже нормы.

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

01 (2) ПОРОГ A= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ B= 50%  
ПОРОГ C= 50%  
ПОРОГ D= 50%

4. Отключение нагревателя 2-го канала, если температура превысила норму (порог =  $3/5 = 60\%$ ).

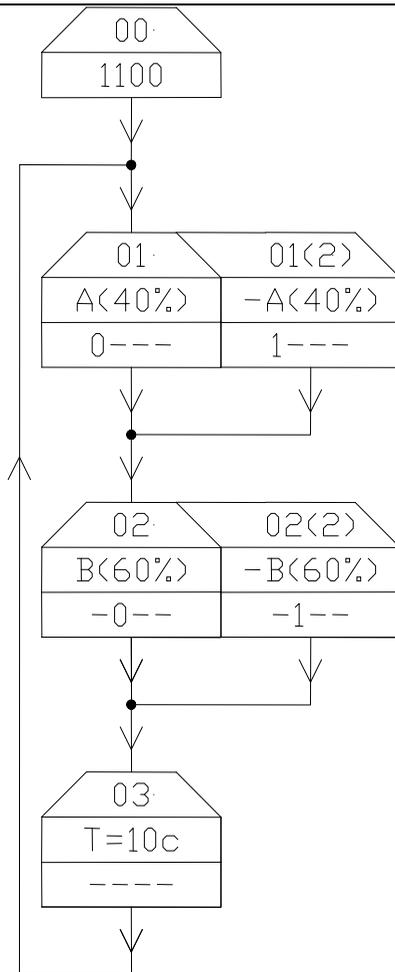
ШАГ 02->03 (1) ПРОГ.  
УСЛ. B  
ВЫХ. E=- F=0 G=- H=-

02 (1) ПОРОГ A= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ B= 60%  
ПОРОГ C= 50%  
ПОРОГ D= 50%

5. Включение нагревателя 2-го канала, если температура ниже нормы.

ШАГ 02->03 (2) ПРОГ.  
УСЛ. -B  
ВЫХ. E=- F=1 G=- H=-

02 (2) ПОРОГ A= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ B= 60%  
ПОРОГ C= 50%  
ПОРОГ D= 50%



6. Выдержка 10 с.

ШАГ 03->01(1) ПРОГ.  
УСЛ. Т  
Т=00час 00мин 10,0с  
ВЫХ. Е-- F-- G-- H--

**3. 2-канальный терморегулятор с гистерезисом**

Принцип работы аналогичен примеру 1, только по обоим каналам задаются 2 предела температуры: верхний и нижний. Нагреватель 1-го канала должен включаться, когда температура будет ниже нижнего предела (напряжение датчика 2 В, т.е. 40%), а выключаться, когда температура станет выше верхнего предела (напряжение датчика 2,5 В, т.е. 50%), а нагреватель 2-го канала должен включаться, когда температура будет ниже нижнего предела (напряжение датчика 3 В, т.е. 60%), а выключаться, когда температура станет выше верхнего предела (напряжение датчика 3,5 В, т.е. 70%).

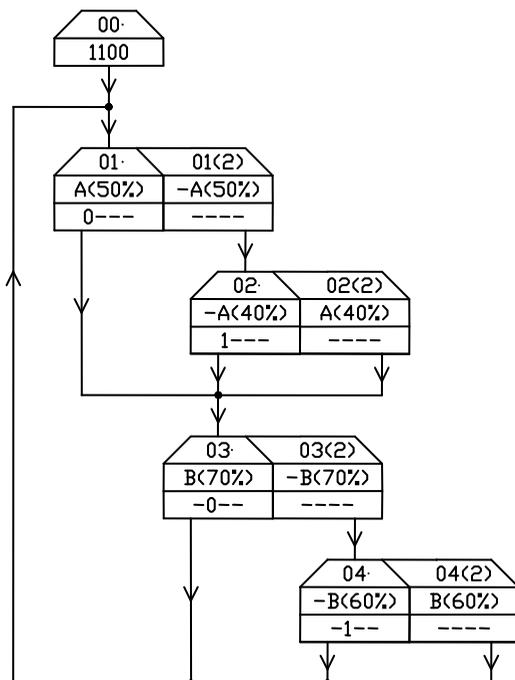
1. Начальная установка, включение нагревателей.

ШАГ 00->01(1) ПРОГ.  
УСЛ.  
ВЫХ. Е=1 F=1 G=0 H=0

2. Отключение нагревателя 1-го канала, если температура превысила верхний предел (порог =  $2,5/5 = 50\%$ ).

ШАГ 01->03(1) ПРОГ.  
УСЛ. А  
ВЫХ. Е=0 F-- G-- H--

01(1) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%



3. Иначе - переход на проверку нижнего предела.

ШАГ 01->02 (2) ПРОГ.  
УСЛ. -А

ВЫХ. Е-- F-- G-- H--

01 (2) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

4. Включение нагревателя 1-го канала, если температура ниже нижнего предела (порог =  $2/5 = 40\%$ ).

ШАГ 02->03 (1) ПРОГ.  
УСЛ. -А

ВЫХ. Е=1 F-- G-- H--

02 (1) ПОРОГ А= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

5. Иначе - переход на проверку 2-го канала.

ШАГ 02->03 (2) ПРОГ.  
УСЛ. А

ВЫХ. Е-- F-- G-- H--

02 (2) ПОРОГ А= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

6. Отключение нагревателя 2-го канала, если температура превысила верхний предел (порог =  $3,5/5 = 70\%$ ).

ШАГ 03->01 (1) ПРОГ.  
УСЛ. В

ВЫХ. Е-- F=0 G-- H--

03 (1) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 70%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

7. Иначе - переход на проверку нижнего предела.

ШАГ 03->04 (2) ПРОГ.  
УСЛ. -В

ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

03 (2) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 70%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

8. Включение нагревателя 2-го канала, если температура ниже нижнего предела (порог =  $3/5 = 60\%$ ).

ШАГ 04->01 (1) ПРОГ.  
УСЛ. -В

ВЫХ. Е=- F=1 G=- Н=-

04 (1) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 60%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

9. Иначе - переход на проверку 1-го канала.

ШАГ 04->01 (2) ПРОГ.  
УСЛ. В

ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

04 (2) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 60%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

#### 4. Циклический таймер для системы туманообразования

Алгоритм работы таймера (импульс и пауза) должен зависеть от показаний датчика влажности и датчика температуры.

При относительной влажности  $\geq 70\%$  выход постоянно таймера отключен.

Если влажность  $< 70\%$ :

- при температуре  $T < 22\text{ }^\circ\text{C}$  ( $T = 22\text{ }^\circ\text{C}$  соответствует уровень сигнала датчика температуры 40%) выход таймера постоянно отключен,

- при  $22 \leq T < 27\text{ }^\circ\text{C}$  ( $T = 27\text{ }^\circ\text{C}$  соответствует уровень сигнала датчика температуры 50%) выход таймера 1 мин включен и 2 мин отключен,

- при  $27 \leq T < 32\text{ }^\circ\text{C}$  ( $T = 32\text{ }^\circ\text{C}$  соответствует уровень сигнала датчика температуры 60%) выход таймера 2 мин включен и 1 мин отключен,

- при температуре  $T \geq 32\text{ }^\circ\text{C}$  выход таймера постоянно отключен.

При циклической работе таймера опрос датчиков происходит перед началом каждого цикла. Если выход таймера постоянно включен или отключен – опрос датчиков происходит каждые 2 мин.

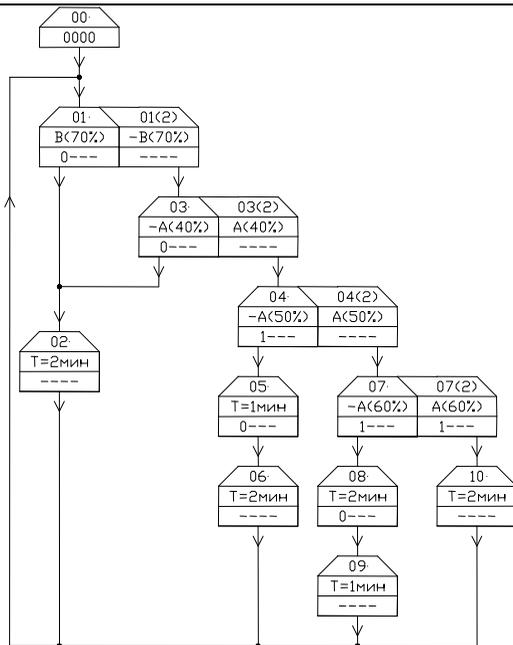
Датчик температуры подключен к входу А, датчик влажности подключен к входу В, выход - Е.

1. Начальная установка, отключение выхода.

ШАГ 00 -> 01 (1) ПРОГ.  
УСЛ.  
ВЫХ. Е=0 F=0 G=0 H=0

2. Отключение выхода, если влажность  $\geq 70\%$ ).

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



01 (1) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 70%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

3. Иначе - переход на проверку температуры.

ШАГ 01->03 (2) ПРОГ.  
УСЛ. -В

ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

01 (2) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 70%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

4. Выдержка 2 мин.

ШАГ 02->01 (1) ПРОГ.  
УСЛ. Т  
Т=00час 02мин 00,0с  
ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

5. Отключение выхода, если температура < 22 °С).

ШАГ 03->02 (1) ПРОГ.  
УСЛ. -А

ВЫХ. Е=0 F=- G=- Н=-

03 (1) ПОРОГ А= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

6. Иначе - переход на проверку температуры.

ШАГ 03->04 (2) ПРОГ.  
УСЛ. А

ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

03 (2) ПОРОГ А= 40%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

7. Включение выхода, если температура < 27 °C).

ШАГ 04->05 (1) ПРОГ.  
УСЛ. -А

ВЫХ. Е=1 F=- G=- Н=-

04 (1) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

8. Иначе - переход на проверку температуры.

ШАГ 04->07 (2) ПРОГ.  
УСЛ. А

ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

04 (2) ПОРОГ А= 50%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

9. Отключение выхода через 1 мин.

ШАГ 05->06 (1) ПРОГ.  
УСЛ. Т  
Т=00час 01мин 00,0с  
ВЫХ. Е=0 F=- G=- Н=-

10. Выдержка 2 мин.

ШАГ 06->01 (1) ПРОГ.  
УСЛ. Т  
Т=00час 02мин 00,0с  
ВЫХ. Е=- F=- G=- Н=-

11. Включение выхода, если температура < 32 °C).

ШАГ 07->08 (1) ПРОГ.  
УСЛ. -А

ВЫХ. Е=1 F=- G=- Н=-

07 (1) ПОРОГ А= 60%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

12. Иначе – включение выхода.

ШАГ 07->10(2) ПРОГ.  
УСЛ. А

ВЫХ. Е=1 F=- G=- H=-

07(2) ПОРОГ А= 60%  
ПРОГ. ПОРОГ В= 50%  
ПОРОГ С= 50%  
ПОРОГ D= 50%

13. Отключение выхода через 2 мин.

ШАГ 08->09(1) ПРОГ.  
УСЛ. Т

Т=00час 02мин 00,0с

ВЫХ. Е=0 F=- G=- H=-

14. Выдержка 1 мин.

ШАГ 09->01(1) ПРОГ.  
УСЛ. Т

Т=00час 01мин 00,0с

ВЫХ. Е=- F=- G=- H=-

15. Выдержка 2 мин.

ШАГ 10->01(1) ПРОГ.  
УСЛ. Т

Т=00час 02мин 00,0с

ВЫХ. Е=- F=- G=- H=-