



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие

**“ИННОВА”**

**2015**

## Блок управления инкубатором ИНВА-Б11131-с3



## ИНСТРУКЦИЯ

редакция 1.08

**ООО НПП «ИННОВА»**

357625, Россия, Ставропольский край,  
Ессентуки, ул. Пятигорская, д.143

Тел. 8(918)774-87-28

## СОДЕРЖАНИЕ:

• Блок управления инкубатором ИНВА-Б11131-с3 .....	3
• Плата управления ИНВА-У102-с3 .....	3
Электрические параметры.....	3
Алгоритм работы .....	4
1.    ТЕМПЕРАТУРА.....	4
1.    ВЛАЖНОСТЬ.....	6
2.    ОХЛАЖДЕНИЕ .....	8
3.    УПРАВЛЕНИЕ ЛОТКАМИ.....	9
Инструкция оператора.....	11
Окно аварийных и управляющих параметров:.....	13
• Рекомендации по применению: .....	14
• Приложение 1 Схема подключения блока автоматики:.....	17

## Блок управления инкубатором ИНВА-Б11131-с3

Блок управления инкубатором ИНВА-Б11131-с3 состоит из платы управления ИНВА-У102-с3 и платы индикации ИНВА-И101-с2.

Схема подключения платы управления и платы индикации внутри блока, а также подключение датчиков и внешних устройств показана в Приложении-1.

### Плата управления ИНВА-У102-с3

#### Электрические параметры

1. Управление температурой в камере. Напряжение управления 220В, ток управления до 5А. Или вариант с внешним оптосимистором на 25А (до 5 кВт.)


2. Управление влажностью в камере. Напряжение управления 220В, ток управления до 1.5А. Или вариант с внешним оптосимистором на 25А (до 5 кВт.)

3. Управление охлаждением в камере. Напряжение управления 220В, ток управления до 1.5А.

4. Управление поворотом лотков. Питание регулируемое реверсивное 10-15В, ток до 2А. При токе более 2А источник переходит в режим ограничения тока.

Рекомендуемый двигатель поворота лотков моторедуктор стеклоочистителя автомобиля ВАЗ-2101-2107. = 2103-373000 VWF 0101 12V 6W. Можно также использовать Актуаторы на напряжение управления 12-36В, например актуаторы для спутниковых антенн.

5. Каналы измерения:

 Измерение влажности – один датчик влажности НИН-6121. Погрешность не более 4%. Беречь от кислотной воды! **Не мыть!**

Измерение температуры – встроенный в НИН-6121 датчик температуры.

Разрешающая способность - 0.01 градуса Цельсия.

Второй и третий датчики температуры типа DS18B20 - разрешающая способность 0.05 градуса Цельсия.

☉ Концевики – два геркона (или любые концевые выключатели с нормально разомкнутыми контактами) для индикации положения лотков в двух конечных положениях и управления направлением движения лотками. В крайних положениях один из концевиков должен замкнуться.

☉ Питание 220В через разъём Х1. Это питание используется для работы автоматики, управления поворотом лотков и управления двигателем (клапаном) влажности, управление охлаждением.

Потребляемая мощность не более 20Вт (в режиме работы поворота лотков до 40Вт). Без учёта потребления ТЭН, вентиляторов, клапанов упр. влажностью и охлаждением.

Рабочий диапазон напряжения питания 170-240В.

## Алгоритм работы

### 1.ТЕМПЕРАТУРА

Канал поддержания заданной температуры работает следующим образом:

☉ Если температура в камере ниже заданной температуры (**Температура в инкубаторе**) и ниже нижней границы температуры (**Нижняя граница Темп.**) - ТЭН включён на полную мощность 100%.

☉ Если температура в камере ниже заданной температуры (**Температура в инкубаторе**) и выше нижней заданной зоны (**Нижняя граница Темп.**) то ТЭН включён на неполную, заданную мощность (**Мощность ТЭН**).

☉ Если температура в камере выше заданной рабочей температуры, то ТЭН выключен.

☉ При включённом ТЭН после значения температуры появится значок #. Для управления ТЭН может использоваться один из двух датчиков температуры.

Датчик Т1 это датчик температуры, совмещённый с датчиком влажности НІН6121, подключается к разъёму Х0.


Датчик температуры Т2 это датчик DS18B20, подключается к разъёму Х0.


Управляет ТЭН датчик, выбранный в **Н раб Тх**. То есть для управления ТЭН можно использовать один, любой из выбранных датчиков.


Если в качестве рабочего выбран датчик Т1, то в случае его неисправности (плохой контакт в разъёме, обрыв провода, отсутствие информации от датчика) автоматическое управление ТЭН переключается на датчик Т2. Если работа датчика Т1 восстановится, то ему автоматически вернётся управление ТЭН.

#### Параметры, влияющие на работу канала температуры:

- 1.1. **Верхняя граница Темп.** – верхняя аварийная граница температуры в инкубаторе.
- 1.2. **Температура в инкубаторе** - рабочая температура, которая поддерживается автоматикой.
- 1.3. **Нижняя граница Темп.** – нижняя граница температуры
- 1.4. **Калибровка датчика Т1** – калибровка датчика температуры Т1
- 1.5. **Калибровка датчика Т2** – калибровка датчика температуры Т2
- 1.6. **Калибровка датчика Т3** – калибровка датчика температуры Т3
- 1.7. **Н раб Тх** – выбор рабочего датчика(Т1 или Т2 или Т3)
- 1.8. **Мощность ТЭН** – значение рабочей мощности ТЭН в процентах. Максимум 100%, минимум 1%
- 1.9. **Разрешить коррекцию?** - разрешить или запретить калибровку датчиков Т1,Т2

 В любой момент каждый из датчиков можно откалибровать, т.е. ввести правильное значение.

 По умолчанию калибровка запрещена. Чтобы её разрешить(для всех датчиков) нужно выбрать **Разрешить коррекцию? =ДА**. (Далее - нажатие кнопками уменьшения-увеличения выбранного параметра).

 **Внимание!** Если выйти в рабочее окно, то калибровка будет снова запрещена и придётся повторно её разрешать.

Номер датчика, который в данный момент управляет ТЭН можно определить по его обозначению на индикаторе.


Пример:


На индикации **T1** – датчик T1 управляет ТЭН;

На индикации **t2** – датчик t2 пассивен и только показывает температуру.

То есть если в обозначении **T** заглавная, то этот датчик управляет ТЭН.


### **АВАРИИ:**

 Если температура в камере ниже нижней заданной зоны (**Нижняя граница Темп.**), включается звуковой сигнал и в окне аварий появится сообщение: **Tниз**

 Если температура в камере выше верхней заданной зоны (**Верхняя граница Темп.**), включается звуковой сигнал и в окне аварий появится сообщение: **Tверх**


Звук можно отключить нажатием на любую кнопку. При этом одновременно отключается сообщение аварии. Звук и сообщение снова появятся, только если температура в камере повторно пересечёт аварийную зону.


Если температура сама вернулась в рабочую зону, то звук и сообщение об аварии сами отключаются.

 **ВНИМАНИЕ!!!** Датчики температуры обязательно нужно откалибровать при пуско-наладке по образцовому термометру при температуре, близкой к рабочей (примерно 37.6 градусов).

## **1. ВЛАЖНОСТЬ.**

Для контроля и поддержания требуемого значения влажности в инкубаторе предусмотрен режим автоматического управления влажностью.

 Если влажность ниже заданной границы для управления влажностью (**управ влажности НИЗ**), то включается канал увлажнения (на соответствующий выход разъёма подаётся 220В).

 При достижении значения влажности верхней границы (**управ влажности ВЕРХ**) канал управления выключается.

☉ При включённом канале управления влажностью в зоне информационных сообщений появится буква **В**.

☉ Постоянная работа управления влажностью обычно (зависит от механизма упр. влажностью) приводит к сильному завышению значения влажности. Для управления количеством подачи воды используются два параметра: **Упр. Влажн.(сек) пауза** подача воды не работает и **Упр. Влажн.(сек) работа** - подача воды включена. Если **пауза** задана 0, то вода подаётся постоянно.

☉ **ВНИМАНИЕ:** Автоматическое управление влажностью не работает, если температура в камере ниже заданной нижней границы температуры (**Нижняя граница Темп**).

Параметры, влияющие на работу канала влажности:

2.1 **Порог влажности ВЕРХ** – верхняя граница значения влажности (инд. аварии).

2.2 **Порог влажности НИЗ** - нижняя граница значения влажности (инд. аварии).

2.3 **управ влажности ВЕРХ** - нижняя граница значения влажности (управление), если больше, то канал отключён.

2.4 **управ влажности НИЗ** - нижняя граница значения влажности (управление), если меньше, то канал включён.

2.5 **Упр. Влажн.(сек) пауза** - время паузы(отключения) канала упр. Влажности.

2.6 **Упр. Влажн.(сек) работа** - время работы(включения) канала упр. Влажности.

2.7 **Порог влажности ав.(мин)** – время в минутах, по истечении которого, влажность гарантированно должна повыситься во верхней границы влажности, иначе будет инициирована авария(**ВлажТ**)

### **АВАРИИ:**

☉ При уменьшении влажности до нижней границы управления влажностью (**управ влажности НИЗ**) включается устройство увлажнения и запускается таймер на время (**Порог влажности ав.(мин)**).

⊙ Если, по истечении работы таймера влажность не достигнет верхней границы (**управ влажности ВЕРХ**), то инициируется АВАРИЯ по управлению влажностью. Включается звуковой сигнал и в окне АВАРИИ появится сообщение **ВлажТ**. Т.е. система не смогла повысить влажность за заданное время (нет воды, что то сломалось и т.д.). То есть это время необходимо задать с таким запасом, при котором влажность достигнет верхнего порога управления влажностью при исправном канале влажности.

Две другие границы предназначены только для аварийных сообщений:

⊙ Если влажность в камере больше верхней границы (**Порог ВЕРХ**) или меньше нижней границы (**Порог НИЗ**) включается звуковой сигнал, и в окне АВАРИИ появляются сообщения: **ВлажВ** или **ВлажН**

⊙ Значения границ автоматического управления влажностью (**управ влажности ВЕРХ** и **управ влажности НИЗ**) необходимо устанавливать внутри границ значения влажности (**Порог влажности** и **Порог влажности НИЗ**).

## 2. ОХЛАЖДЕНИЕ

При превышении заданной температуры (**Темп.ВКЛ**) в инкубаторе включается режим охлаждения.

⊙ Если температура уменьшится до нижней зоны (**Темп.ВыКЛ**), канал охлаждения выключается.

⊙ При включении канала охлаждения в окне **АВАРИИ** появится картинка вентилятора.

Насос работает в режиме работа-пауза-работа и так до нижней заданной зоны.

⊙ Если на насос охлаждения подано напряжение, то на индикаторе показывается большая буква **О**. Во время паузы буква становится маленькой(прописной).

Параметры, влияющие на работу канала охлаждения:

- а. **Темп.ВКЛ** – температура, при которой включается режим охлаждения(если больше)



- b. **Темп.Выкл** - температура, при которой выключается режим охлаждения(если меньше).
- c. **Работа (сек)** – время работы режима охлаждения.
- d. **Пауза(сек)** – пауза.

### **АВАРИИ:**

- При запуске канала охлаждения включается звуковой сигнал.

- ☉ Звук можно отключить нажатием на любое место дисплея.

## **3.УПРАВЛЕНИЕ ЛОТКАМИ**

Управление лотками выполняется в автоматическом режиме, по расписанию или вручную, кнопками управления.

### Автоматический режим работы:

- ☉ С заданным периодом (**Период работы мотора(мин)**) включается механизм поворота лотков.

- ☉ Направление поворота зависит от состояния концевиков. Если замкнут левый концевик, то включится правый поворот и наоборот.

- ☉ Выключается поворот по замыканию любого концевика (возможен режим отключения лотков только по таймеру без аварийного сообщения).

- ☉ Одновременно с запуском поворота лотков запускается таймер на время (**Работа поворота мотора(сек)**). Если по истечении этого времени не сработал ни один из концевиков, инициируется авария. То есть это время устанавливается с таким запасом, чтобы лотки при максимальной нагрузке успели переместиться из одного крайнего положения в другое.

Промежуточное состояние концевиков всегда разомкнутое. При достижении механизма лотков крайних положений соответствующий концевик должен замкнуться.

В случае, если в момент срабатывания таймера оба концевика разомкнуты, включается по очереди левый и правый повороты лотков. Если одновременно замкнуты оба концевика, то автоматический поворот лотков не работает.

### Ручной режим работы:

- ☉ Вручную запустить поворот лотков можно в любое время нажатием кнопок управления лотками. Если замкнут левый концевик, то включить можно только правый поворот. Если замкнут правый концевик, то включить можно только левый поворот. Если замкнуты оба (аварийная ситуация), то ручное управление не работает. Необходимо устранять неисправность.
- ☉ Остановка лотков происходит или вручную, повторным нажатием кнопок, или по замыканию любого концевика.
- ☉ В режиме ВЫВОД управление лотками можно выполнить только в ручном режиме.

Состояние концевиков постоянно отображается в зоне информационных сообщения на дисплее.

- Если замкнут левый концевик, то выводится значок <,
- если замкнут правый концевик, то выводится значок > ,
- если замкнуты оба концевика (**что недопустимо!**), то выводится значок +

#### Параметры, влияющие на работу управления лотками:

3.1 **Период работы мотора(мин)** - периода поворота лотков. В автоматическом режиме по истечении этого времени запускается механизм поворота лотков.

3.2 **Работа поворота мотора (сек)**– время, достаточное для поворота лотков из одного крайнего положения в другое. Если по истечении этого времени не замкнётся любой геркон, то инициируется АВАРИЯ по геркону. Включается звуковой сигнал. Устройство поворота отключается.

3.3 **Режим ВЫВОД** - если **ДА**, то включён режим ВЫВОД. Таймер поворота лотков не работает. Лотки можно повернуть только в ручном режиме кнопками управления лотков. Если **НЕТ**, то работает как автоматический поворот лотков по заданному времени, так и ручной поворот.

### **АВАРИИ:**

🎯 В автоматическом и в ручном режиме если по истечении заданного времени (**Работа поворота мотора(сек)**) после запуска поворота лотков не сработает любой концевик, то поворот лотков остановится, включится звуковой сигнал и в окне АВАРИИ появится сообщение: **ГеркП** или **ГеркЛ** в зависимости от того, какой геркон не сработал. Это время задаётся с небольшим запасом и зависит от кинематики поворотного механизма и напряжения питания мотора.

🎯 Кроме того, т.к. одновременное замыкание двух герконов недопустимо, эта ситуация тоже инициирует аварию: сообщение **Гер<>**.

Плата индикации ИНВА-И101-с2

## Инструкция оператора

В панели оператора отображаются два варианта окна:

### 1. Основное окно текущих параметров.

В основном окне отображается текущее состояние инкубатора: температура, влажность, состояние лотков, время до очередного поворота лотков, все возможные аварийные ситуации

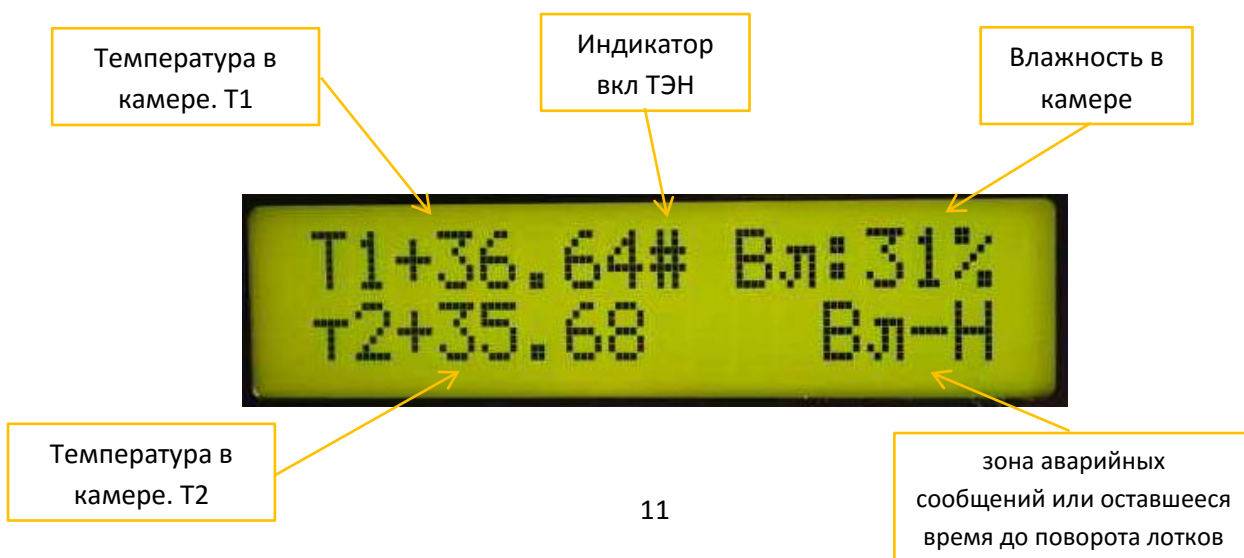
### 2. Аварийные и управляющие параметры.

Окно для просмотра и изменения установок аварийных зон датчика температуры, калибровка датчиков температуры, параметры по влажности, параметров устройства поворота лотков, устройства охлаждения и других параметров.

### Основное Окно текущих параметров в инкубаторе:

Основное окно может работать в двух режимах.

**Вариант 1:** Одновременно видны оба датчика температуры (Т1 и Т2) и датчик влажности.



В этом режиме индикация времени поворота лотков показывается на месте аварийных сообщений (когда их нет), или на несколько секунд нажатием крайней правой кнопки. Увидеть третий датчик можно кратковременным нажатием кнопки 4. Таймер поворота лотков показывается на месте аварийных сообщений(если нет аварий). Если есть аварии, то таймер можно увидеть нажав кнопку 4.



Выполняется  
правый поворот

**Вариант 2:** виден только один датчик температуры Т1, датчик влажности, и отчёт поворота лотков:

Во этом варианте, при нажатии крайней правой кнопки, можно увидеть датчики Т2 или Т3. Через несколько секунд он переключается на Т1. Этот режим для тех, кого раздражают разные показания Т1 и Т2.

**ВНИМАНИЕ:** *Переключение между режимами – длительное (более 15 сек) нажатие крайней правой кнопки.*

В обоих вариантах это основное окно для работы. Оно разбито на несколько зон: температура датчика Т1 и датчика Т2 в градусах Цельсия, значение влажности в процентах и зона АВАРИИ.

⊙ индикатор включения нагревателя (ТЭН) - при включении ТЭН появляется значок #

⊙ Кнопки перехода в режим просмотра и изменения параметров (третья и четвёртая). Одновременное нажатие этих двух кнопок переводит автоматику в режим управления настройками или назад, в рабочий режим (так же одновременным нажатием этих двух кнопок).

⊙ Звуковой сигнал отключается нажатием любой из кнопок.

Для управления ТЭН может подключён как датчик Т1 так и датчики Т2 или Т3. Какой в данный момент подключён датчик можно определить по обозначению датчика. Если оно с заглавной буквы (Т1), то этот датчик управляет ТЭН, если со строчной буквы(т1), то этот датчик только индицирует температуру и не управляет ТЭН.

### **Аварийные сообщения:**

**Твер** - текущее значение температуры выше заданной верхней границы температуры (определяется только для активного датчика!);

**Тниз** - текущее значение температуры ниже заданной нижней границы температуры (определяется только для активного датчика!);

**Вл-В** - текущее значение влажности выше заданной верхней границы влажности;

**Вл-Н** - текущее значение влажности ниже заданной нижней границы влажности;

Оставшееся время до поворота лотков индицируется на месте аварийных сообщений. Если аварий нет, то показывается это время, если есть авария, то показывается авария. При этом принудительно вывести значение оставшегося времени можно нажатием четвёртой кнопки.

*Внимание! Аварийные сообщения по влажности(и управление по влажности) не работают, если температура активного датчика температуры ниже нижней аварийной границы по температуре.*

### **Окно аварийных и управляющих параметров:**





Кнопки уменьшения или увеличения значения выбранного параметра

Кнопки выбора параметров управления инкубатором

Переключение в режим просмотра и изменения параметров управления инкубатором в любой момент можно выполнить одновременным нажатием третьей и четвёртой кнопками. Этими же кнопками перебирают все параметры. Первыми двумя кнопка параметр можно изменить(больше меньше), причём при длительном нажатии одной из этих кнопок изменение параметра ускоряется. Изменить можно так все параметры, кроме калибровки датчика температуры. Для его калибровки сначала нужно

разрешить калибровку (**Разрешить коррекцию?**). Это сделано для непреднамеренного изменения его состояния.

 **ВНИМАНИЕ!!!** Датчики обязательно нужно откалибровать при пуско-наладке по образцовому термометру.

 Возврат в рабочий режим выполняется одновременным нажатием третьей и четвёртой кнопок. Если не выполнять никаких действий, то программа через 1 мин сама переключит дисплей в рабочий режим.

В последней версии платы индикатора , если вы изменили какой то параметр, то при выходе на другой параметр появится короткий звуковой сигнал. Это вам сигнал, что значение параметра изменено.

### **Рекомендации по применению:**

1. **Датчики** - блок автоматики работает с современным датчиком влажности **НІН6121**, который имеет повышенную точность 4%, скомпенсированную в диапазоне температур от 5<sup>0</sup>С до 50<sup>0</sup>С. Встроенный в него датчик температуры имеет высокую линейность и разрешающую способность до 0.01<sup>0</sup>С.

Датчик влажности имеет встроенный гидрофобный фильтр и может работать при наличии конденсата.

Для сохранения высоких характеристик необходимо беречь датчик от попадания воды и грязи. При мойке инкубатора его обязательно нужно защищать.

### **Калибровка датчиков температуры.**

Блоки управления позволяют выполнять калибровку датчиков температуры. При самостоятельной калибровке необходимо хорошо понимать, по какому принципу блок управления это делает.

Правильно калибровка делается следующим образом:

Смотрим на образцовый термометр и дожидаемся его стабильных показаний в рабочей зоне. Очень желательно спокойно дождаться пока улягутся колебания температуры. Нажимаем одновременно две правые кнопки(переход в режим просмотра и изменения параметров). В момент нажатия этих кнопок запоминаем показания образцового термометра(например 38 градусов). Больше на образцовый термометр не смотрим! Спокойно разрешаем калибровку датчиков, переходим на датчик, который нужно изменить и устанавливаем значение, которое мы запомнили(в нашем случае 38 градусов).. Если датчиков два и она в одной точке, устанавливаем это запомненное значение для обоих датчиков. Всё. Выходим в рабочий режим.

Типичной и частой ошибкой является , что на датчиках устанавливают текущее

значение на образцовом термометре(а оно ведь могло уйти!), а не то, которое запомнили в момент перехода в режим параметров.

### **Управление Нагревателем (ТЭН) – –**

Внешний оптосимистор KSD425(XXR-DA4840W5) имеет максимальный ток до 25А (до 5 кВт). При мощности более 1000Вт его необходимо **ОБЯЗАТЕЛЬНО(!)** прикрепить винтами к радиатору (можно к металлическому корпусу инкубатора). Между оптосимистором и металлической поверхностью не должно быть краски!

Блок управления позволяет в активной зоне (от **Нижняя граница Темп.** до **Температура в инкубаторе.**) задавать любую мощность ТЭН от 1% до 100%. Т.е. в этой зоне на ТЭН подаётся меньшая мощность (напряжение 220В подаётся не всё время, а прерывисто). Этот процент задаётся параметром ШИМ в панели управления. Уменьшая мощность в рабочей зоне температур можно значительно уменьшить колебания температур. До нижней границы мощность максимальная (100%), что позволяет, например, при первом запуске или при остывании инкубатора быстро поднять в нём температуру.

**2. Управление поворотом лотков** - для изменения направления поворота лотков используется смена полярности питающего напряжения на двигателе и соответственно при этом изменяется направление вращения. Признаком останова двигателя является замыкание одного из концевиков или нажатие кнопки останова или превышение лимита времени, заданного параметром **Работа поворота мотора (сек)**. Это время следует устанавливать с небольшим запасом, большим чем время поворота лотков из одного крайнего положения в другое. В случае не срабатывания одного из концевиков (например его поломки или неправильной установки), двигатель будет аварийно отключён и включится звуковая сигнализация. Если в актуаторе используются встроенные концевики, которые сами останавливают мотор, то необходимо в специальном меню (<http://www.nppinnova.ru/menyu-konfiguratsii-bloka-upravleniya/>) отключить аварийную сигнализацию по таймеру и управлять поворотом только по таймеру.

**3. Управление влажностью** – встроенный в блок управления оптосимистор S202T02 имеет максимальный ток до 2А. Так как он не установлен на радиатор, то максимальный рекомендуемый ток не более 1.0-1.5А. На практике для автоматического управления влажностью обычно используют маломощные двигатели (насосы) мощностью не более нескольких десятков ватт или клапаны от стиральных машин. Если для управления влажностью используется внешний ключ (повышение влажности достигается нагревом воды с помощью ТЭН), то в зависимости от мощности ТЭН (более 1 кВт) его нужно установить на радиатор или заказывать блок с внешним оптосимистором. Внешний мощный ключ заказывается отдельно.

Никаких особенностей этот канал управления не имеет. Если влажность в инкубаторе опускается ниже **управ влажности НИЗ**, то включается оптосимистор и на насос(или ТЭН в воде) подаётся 220В. Как только влажность повысится до **управ влажности ВЕРХ**, то насос выключается.

Количеством подачи воды можно управлять параметрами: **Упр. Влажн.(сек) пауза** подача воды не работает и **Упр. Влажн.(сек) работа** - подача воды включена. Чем больше пауза и меньше работа, тем меньшими порциями подаётся(нагревается) вода.

**4. Назначение предохранителей** – через предохранитель ПР1 на 1А запитана схема индикации и датчиков. Т.е. в случае неисправности силовой части датчики и индикация работают и показывают состояние инкубатора. Предохранитель ПР2 на 5А по схеме, предложенной в Приложении 1, защищает двигатель, ТЭН, управление влажностью и вентилятор. В применения более мощных устройств управления инкубатором необходимо установить этот предохранитель на больший ток (но не более 8А) или применить внешнюю защиту для этих устройств, соответственно изменив схему их подключения.

5. ДАННАЯ АВТОМАТИКА РАЗРАБОТАНА:

**ООО НПП «ИННОВА»**,  
**357625, Россия, Ставропольский край,**  
**Г. Ессентуки, ул. Пятигорская, д.143**  
**E-mail: [innova.piat@gmail.com](mailto:innova.piat@gmail.com), [avr90@bk.ru](mailto:avr90@bk.ru)**  
**Сайт: [nppinnova.ru](http://nppinnova.ru)**  
**тел. 8(918)774-87-28.**



# Приложение 1

## Схема подключения блока автоматики:

