

АГРОНОМ СТАНДАРТ

инструкция пользователя



Разработка ПО микроконтроллеров и проектов автоматизации аграрного бизнеса. Теплиц, ситиферм, гроубоксов.

тел. +380504953488

e-mail: brotherfox@kr.net

Украина, г. Николаев

Контроллер для автоматизации аграрного хозяйства. Теплиц, гроубоксов, ситиферм.



Разработка ПО микроконтроллеров и проектов автоматизации аграрного бизнеса. Теплиц, ситиферм, гроубоксов.

тел. +380504953488

е-mail: brotherfox@kr.net

Украина, г. Николаев

Область применения

Серия контроллеров «Агроном» предназначена для создания и поддержания оптимального микроклимата для любого вида растений в закрытых и открытых автономных агрокомплексах, приусадебных участках, теплицах, фитофермах и гроубоксах.

Контроллер «Агроном стандарт» отслеживает изменения основных климатических параметров, таких как освещённость, температура воздуха, влажность воздуха, влажность почвы и поддерживает их на уровне, заданном в логике программы. Наличие промышленного сетевого протокола обмена данными MODBUS позволяет производить дистанционный мониторинг значений и настройку параметров, использовать контроллер в роли станции дистанционного ввода-вывода, объединять до 32-ух устройств в сеть, интегрировать в систему АСУТП.

Внешний вид и подключение

Внешний вид контроллера изображён на рис.1. На лицевой панели расположен высококонтрастный двухстрочный жидкокристаллический дисплей (LCD) и поворотный валкодер с нажимной центральной кнопкой (ENCODER) для мониторинга и изменения параметров.

Для подключения датчиков, кабеля питания, сети MODBUS, исполнительных устройств (лампы, нагреватели, электроприводы водяных помп, вентиляторов и электроклапаны) необходимо снять верхнюю крышку открутив винты в углублениях панели.

Контроллер состоит из двух плат. Плата силовых реле (RELAY BOARD) и непосредственно сама плата контроллера (CONTROLLER BOARD).

На плате контроллера расположены следующие разъёмы и винтовые клеммы:

- разъём для подключения часов реального времени (RTC MODULE) и дисплея;
- разъёмы для шлейфа валкодера и платы силовых реле;
- винтовые клеммы XT1 для подключения измерительных датчиков (SENSORS);
- винтовые клеммы XT2 для подключения питания, выход сигнала ТТЛ и интерфейс RS485;

Назначение XT1 (датчики и сигналы):

- GH_1, +5V – подключение электродов контроля влажности почвы. Канал 1;
- GH_2, +5V – подключение электродов контроля влажности почвы. Канал 2;
- LIGHT_SENSE, +5V – подключение фоторезистора 100 кОм;
- DHT-DATA, +5V, 0V – подключение датчика температуры и влажности типа DHT11/22;



Перед погружением электродов в грунт убедитесь в отсутствии поблизости электрических силовых кабелей. Сильное электромагнитное излучение может уменьшить точность или вовсе исказить показания. Попадание высокого напряжения на электроды может повредить электронику контроллера.



Более подробную инструкцию по выбору и установке электродов измерения влажности почвы смотрите в разделе «ПОЛИВ»



ВНИМАНИЕ!

Один из электродов контроля влажности почвы имеет гальваническую связь с точкой нулевого потенциала схемы, и является заземлением для всей платы контроллера. По этой причине для питания контроллера используйте только блоки питания, гальванически развязанные с высоковольтной сетью. К ним относятся все промышленные импульсные и трансформаторные понижающие источники питания прошедшие соответствующую сертификацию безопасности. При подключении импульсных понижающих блоков питания неукоснительно следуйте инструкции подключения. Клемма «L» должна обязательно быть подключена к фазному проводу а «N» - к нейтральному.

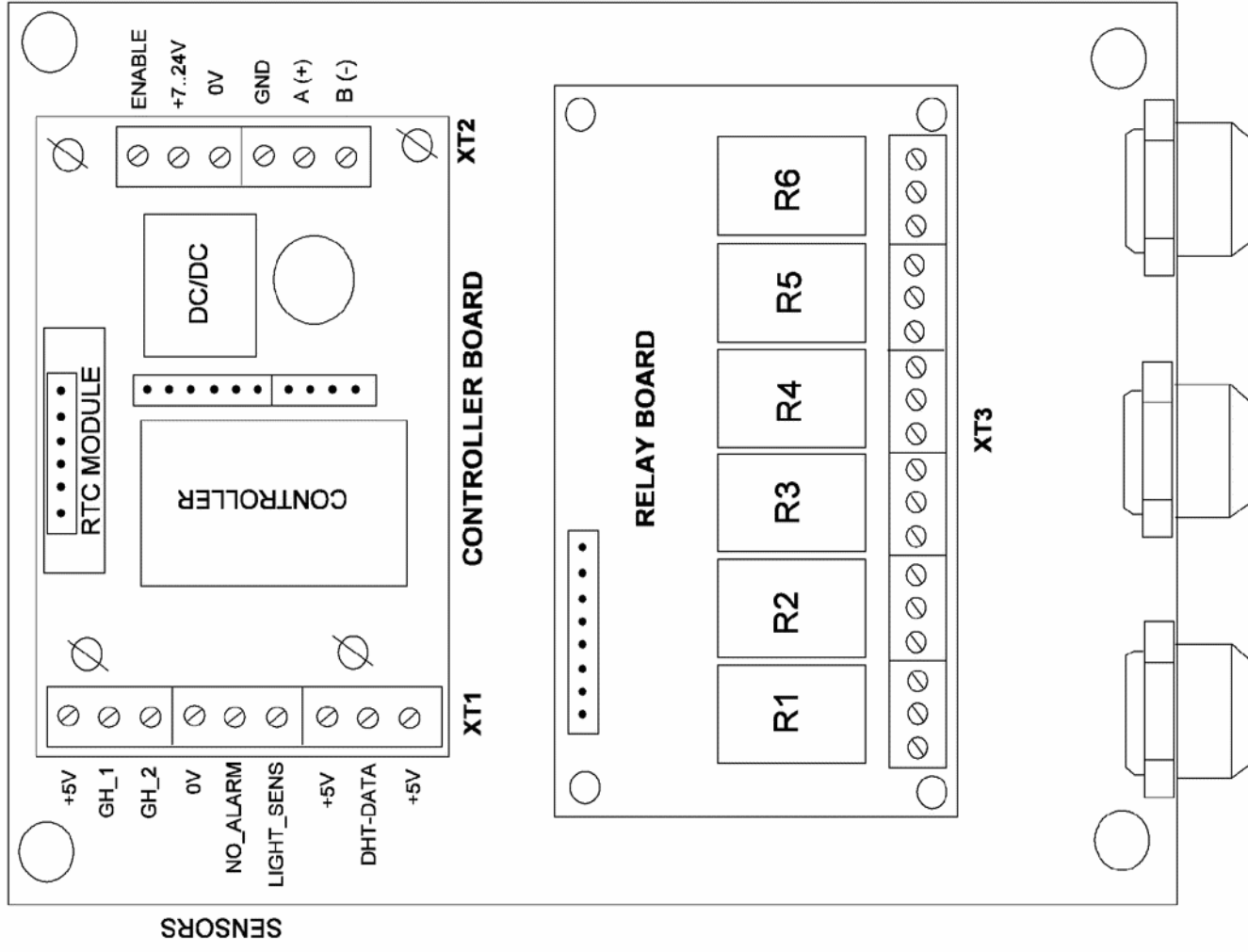
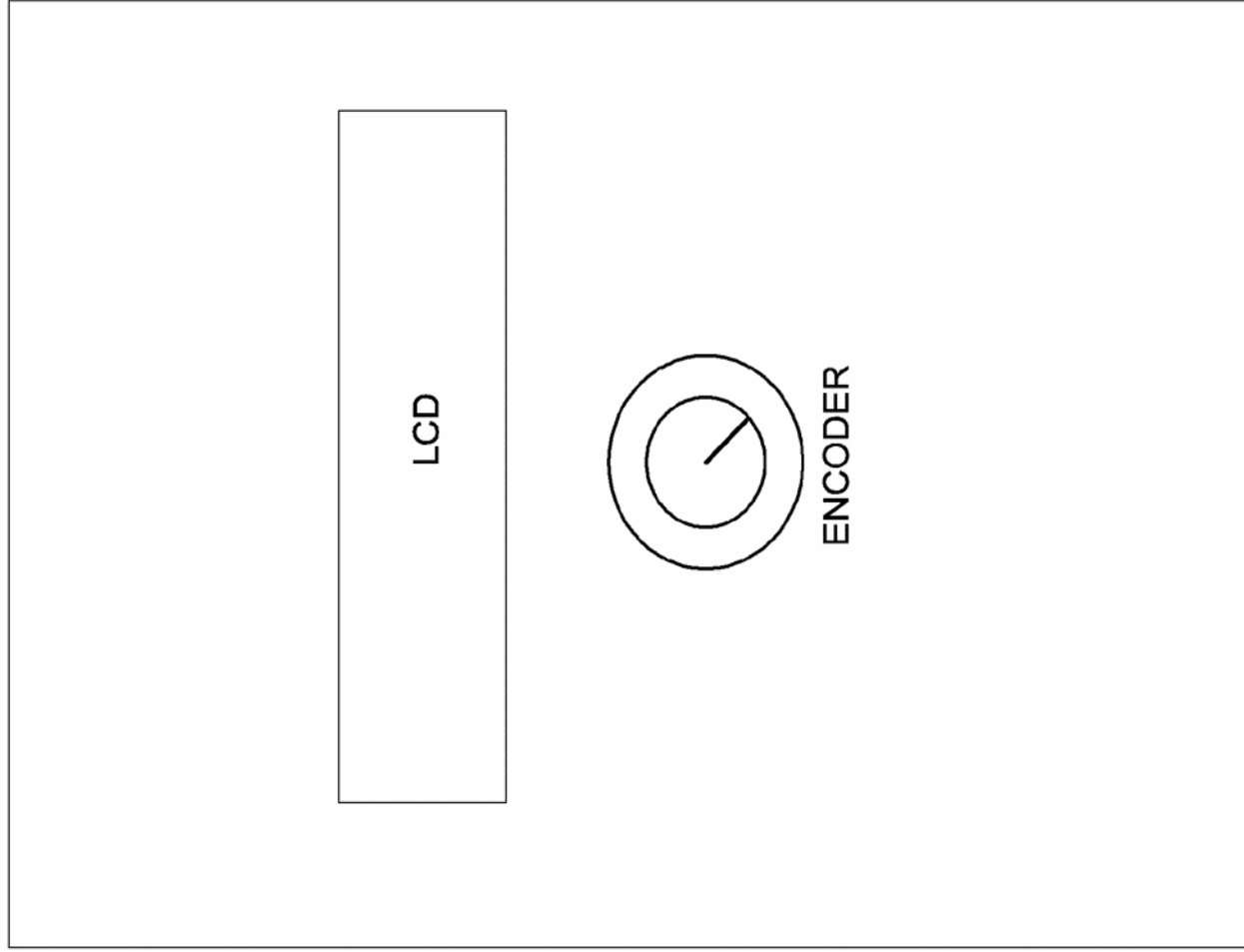


Рис.1 Общий вид и подключение

Сигналы «LO1» и «LO2»:

В контроллере предусмотрены два логических выхода организованных по принципу транзисторной логики «открытый сток». Типовая схема подключения нагрузки изображена ниже на рис.2. Транзисторный ключ рассчитан на ток до 0.5А и напряжение до 30В. При использовании индуктивной нагрузки (катушки реле, контакторов) обязательно обеспечьте наличие супрессорных цепей. В противном случае возможен пробой силовых ключей бросками напряжения самоиндукции и выход контроллера из строя.

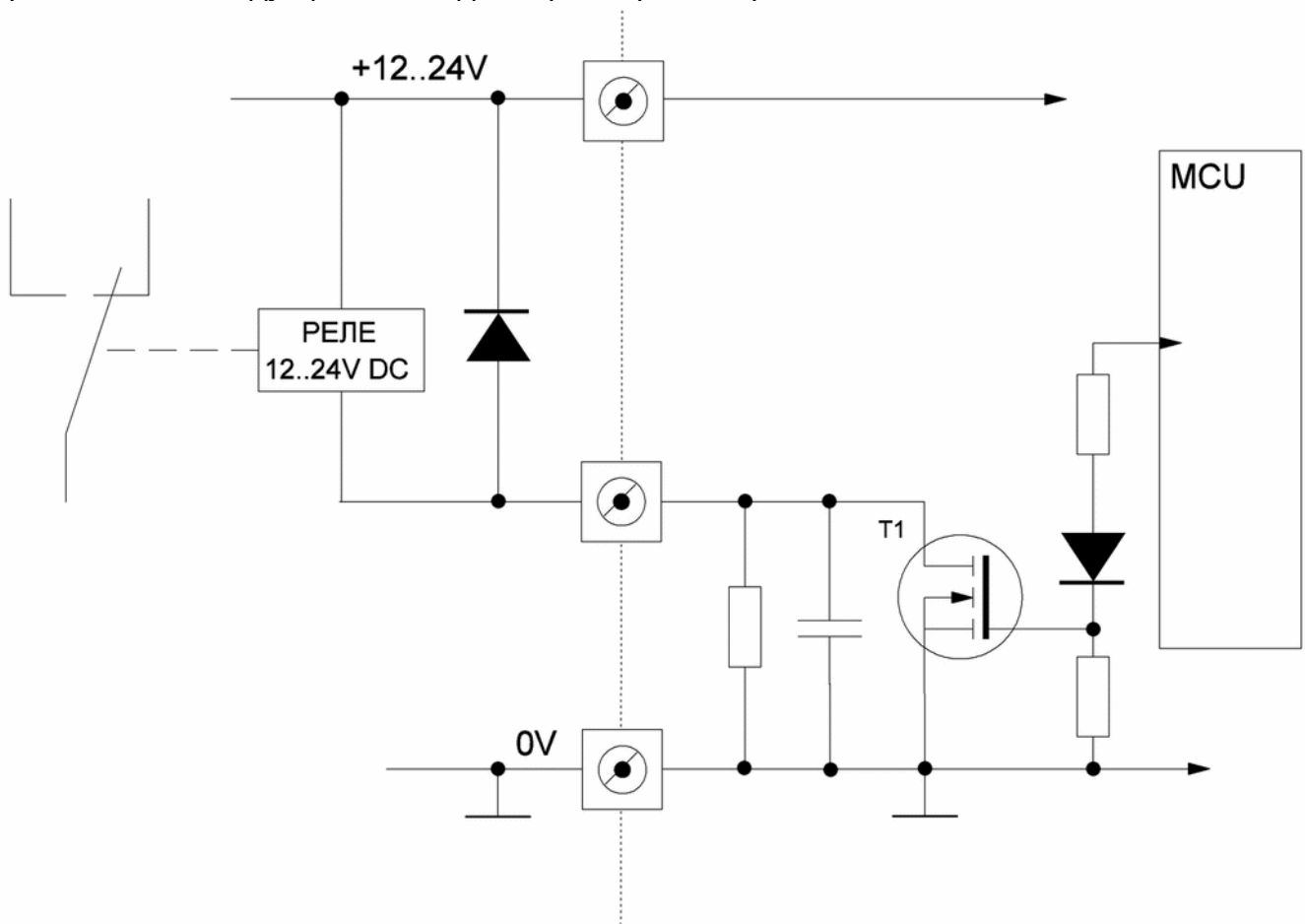


Рис. 2. Типовая схема подключения нагрузки (реле) к клемме «ТТЛ открытый сток (open drain)»



Привязку логических сигналов к выходам «LO1» и «LO2» можно настроить в меню контроллера «СЕРВИС».

Назначение XT2:

- ENABLE – внешний сигнал разрешения работы контроллера;
- 0V, +7..24V - штатное питание 7-24VDC;
- GND – заземление линии RS485. Соединено с 0V через RC-цепь;
- A(+), B(-) линии дифференциальной пары RS485;



Сигнал ENABLE предназначен для остановки контроллера и приводов в нештатных ситуациях. Такими сигналами могут быть: аварийный останов, срабатывание защит электроприводов, пользовательская логика работы внешних ограничений. При нормальных условиях клемма ENABLE должна находиться под питанием. При снятии сигнала ENABLE контроллер переходит в режим принудительного аварийного останова. Реле обесточиваются не только программно, но и схемотехнически для гарантированной остановки всех приводов независимо от состояния контроллера. Если вы не используете этот сигнал – поставьте перемычку между ENABLE и +7..24V;

Назначение XT3 (релейные выходы):

По умолчанию в контроллере реле назначены на следующие механизмы:

- R1 – управление освещением;
- R2 – управление обогревом;
- R3 – управление вентиляцией;

- R4 – управление увлажнителем воздуха/разбрызгивателем;
- R5 – управление поливом. Канал 1;
- R6 – управление поливом. Канал 2;
- R7 – таймер 1;
- R8 – таймер 2;

Вы можете самостоятельно переназначить реле, зайдя в настройку соответствующего механизма и в подпункте меню «РЕЛЕ» выбрать необходимый номер.



Контакты реле рассчитаны на 220VAC 10A для активной нагрузки (лампы накаливания, LED-светильники с линейным драйвером, ТЭН-ы) и 220VAC 2.5A для активно-реактивной нагрузки (двигатели, электроклапаны, дроссельные ЭПРА, мощные импульсные драйвера LED ламп и др). Большие нагрузки коммутируйте силовыми контакторами через релейные выходы.

Локальный мониторинг и настройка

После подачи питания на устройство, происходит опрос цифровых датчиков и модулей. В это время на дисплее выводится информация о модели контроллера и версии его микрокода.

АГРОНОМ СТАНДАРТ
ВЕРСИЯ 01.02.03

Если после самотестирования не появились сообщения о неисправностях, контроллер переходит в рабочий режим. При этом происходит попеременный вывод значений на дисплей с периодичностью 4 секунды в следующем порядке:

ДАТА	01.02.2023
ВРЕМЯ	04:05



ОСВЕЩЕННОСТЬ	33%
ПРОГРАММА	1



ТЕМПЕРАТУРА	20°C
ВЛАЖ. ВОЗДУХА	50%



ВЛАЖ. ПОЧВЫ 1	42%
ВЛАЖ. ПОЧВЫ 2	35%



Поворотом ручки валкодера можно производить мониторинг этих значений не дожидаясь момента их автоматической смены.

Вы можете останавливать и запускать выполнение программы контроллера, зажав центральную кнопку валкодера на время более 2-ух секунд. При этом на дисплей будет выведено сообщение об этом:

**КОНТРОЛЛЕР
ОСТАНОВЛЕН**

или

**КОНТРОЛЛЕР
ЗАПУСКАЕТСЯ**



Режим ручного управления приводами из меню «УПРАВЛЕНИЕ» доступен только тогда, когда контроллер остановлен. Во время нештатных ситуаций (потеря связи с датчиком или модулем, отсутствие сигнала ENABLE) контроллер автоматически останавливает выполнение программы, до тех пор пока причина сбоя не будет устранена.

Навигация по меню и смена параметров производится с помощью поворотного валкодера с центральной нажимной кнопкой. При этом возможны следующие действия:

- ЛВ** - Левое вращение, вращение ручки валкодера против часовой стрелки;
- ПВ** - Правое вращение, вращение ручки валкодера по часовой стрелке;
- КНК** - Короткое нажатие кнопки, длительность менее 2-ух секунд;
- ДНК** - Долгое нажатие кнопки, длительность более 2-ух секунд;

Вход в меню настройки происходит при кратковременном нажатии кнопки валкодера когда контроллер находится в режиме отображения параметров. При этом последующее вращение ручки приведёт к смене пунктов меню. Кратковременное нажатие позволит войти в подменю, а в верхнем правом углу появится символ стрелки: =>

Перейти к редактированию выбранного параметра можно зажав кнопку валкодера на время более 2-ух секунд. При этом символ стрелки => сменится на два восклицательных знака: «!!». В режиме редактирования вращением валкодера можно менять значение параметра.



Поворот валкодера с зажатой центральной кнопкой в режиме редактирования ускоряет приращение значения редактируемого параметра.

Нажатие кнопки вернет обратно в режим листинга меню с сохранением установленного значения.



Значения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти контроллера и не теряются в момент отключения питания.

Освещение

КНК: Значение времени когда освещение должно быть включено; час:мин

ОСВЕЩЕНИЕ =>
ВКЛ **06:00**

ПВ: Значение времени когда освещение должно быть отключено; час:мин

ОСВЕЩЕНИЕ	=>
ОТКЛ	21:00



Время включения может быть как раньше времени выключения, так и позже. Во втором случае освещение отключится в установленное время на следующие сутки.

ПВ: Для использования этой функции к контроллеру должен быть подключён датчик света (фоторезистор). Значение освещённости в процентах соответствующее утренним и вечерним сумеркам. При превышении этого значения освещение будет отключено. Функция используется в режиме досвечивания. Её можно отключить, уменьшая значение до тех пор, пока не сменится надпись «**ОТКЛ**».

ОСВЕЩЕНИЕ	=>
СУМЕРКИ	50%

ПВ: Параметр задаёт период нечувствительности датчика яркости к кратковременным изменениям освещённости для исключения ложных срабатываний.

ОСВЕЩЕНИЕ	=>
ФИЛЬТР ПОМЕХ	60s



Контроллер опрашивает датчики с периодичностью указанной в параметре «**СЕРВИС =>СБОР ДАННЫХ**», поэтому фактическое время фильтрации помех не может быть меньше этого значения.

ПВ: Для использования этой функции к контроллеру должен быть подключён датчик света (фоторезистор). Контроль исправности системы освещения посредством датчика освещённости, если тот не задействован в алгоритме досвечивания. В этом случае фотосенсор необходимо разместить под осветительными приборами и задать минимальный уровень яркости, при котором осветительная установка считается исправной.

ОСВЕЩЕНИЕ	=>
КОНТРОЛЬ	10%

В случае падения яркости освещения ниже этого значения, будет выдано предупреждение:

**ПРОВЕРЬТЕ
ОСВЕЩЕНИЕ**



Данный случай для контроллера не является аварийным и он продолжит выполнение программы не смотря на наличие этого предупреждения. Тем не менее, настоятельно рекомендуется подключить дистанционное оповещение о возникшей неполадке назначив сигнал «**КОНТРОЛЬ**» одному из логических выходов «**LO1**» или «**LO2**» в меню «**СЕРВИС**»

ПВ: Вы можете назначить на управление освещением любое из доступных реле, либо отключить его, задав этому значению параметр «ОТКЛ».

ОСВЕЩЕНИЕ	=>
РЕЛЕ	1R

ПВ: Позволяет в ручном режиме включать или отключать освещение. Доступно к редактированию только когда контроллер остановлен.

ОСВЕЩЕНИЕ	=>
УПРАВЛЕНИЕ	АВТО

Обогрев

КНК -> ПВ: Значение температуры окружающего воздуха в градусах цельсия, при достижении которого обогрев будет отключен.

ОТОПЛЕНИЕ	=>
ТЕМПЕРАТУРА	14°C

ПВ: Этот параметр позволяет задать поддержание требуемой температуры воздуха в дневное время суток отличное от основного значения «ТЕМПЕРАТУРА». Функцию можно отключить, уменьшая значение до тех пор, пока оно не сменится на надпись «ОТКЛ».

ОТОПЛЕНИЕ	=>
НАГРЕВ ДНЕМ	16°C



Обратите внимание: понятие «ДЕНЬ» в контроллере определяется промежутком между моментом включения освещения и временем его отключения. «ДЕНЬ» в логике работы программы не имеет ничего общего со световым или астрономическим днём.

ПВ: Значение гистерезиса температуры окружающего воздуха в градусах Цельсия, при достижении которого обогрев будет отключен или включён.

ПРИМЕР:

Значение температуры - 14°C, допуск - 2°C;

Обогрев будет **отключён** когда температура воздуха станет равной или более 14°C

Обогрев будет **включён** когда температура воздуха станет равной или менее $14 - 2 = 12^\circ\text{C}$

ОТОПЛЕНИЕ	=>
ДОПУСК	2°C

ПВ: Осуществляет контроль исправности системы отопления.

ОТОПЛЕНИЕ	=>
КОНТРОЛЬ	10m

Если по истечению этого времени с момента включения обогрева требуемая температура не будет достигнута, на экране контроллера появится соответствующее предупреждение:

**ПРОВЕРЬТЕ
ОТОПЛЕНИЕ**



Данный случай для контроллера не является аварийным и он продолжит выполнение программы не смотря на наличие этого предупреждения. Тем не менее, настоятельно рекомендуется подключить дистанционное оповещение о возникшей неполадке назначив сигнал «КОНТРОЛЬ» одному из логических выходов «LO1» или «LO2» в меню «СЕРВИС»

ПВ: Вы можете назначить на управление отоплением любое из доступных реле либо отключить его задав этому значению параметр «ОТКЛ».

**ОТОПЛЕНИЕ =>
РЕЛЕ 2R**

ПВ: Позволяет в ручном режиме включать или отключать обогрев. Доступно к редактированию только когда контроллер остановлен.

**ОТОПЛЕНИЕ =>
УПРАВЛЕНИЕ АВТО**

Вентиляция и проветривание

КНК -> ПВ: Значение температуры окружающего воздуха в градусах цельсия, выше которой вентиляция будет задействована всегда, даже если необходимая уставка влажности воздуха не будет достигнута.

**ВЕНТИЛЯЦИЯ =>
ТЕМПЕРАТУРА 28°C**

ПВ: В пределах установленной термозоны будет производиться поддержание заданной влажности окружающего воздуха. За пределами этой термозоны значения влажности будут игнорироваться.

**ВЕНТИЛЯЦИЯ =>
ТЕРМОЗОНА 8°C**

ПВ: Значение влажности окружающего воздуха в процентах, ниже которой вентиляция не будет задействована в пределах термозоны. Контроль влажности можно отключить, уменьшая это значение до тех пор, пока оно не сменится на надпись «ОТКЛ».

**ВЕНТИЛЯЦИЯ =>
ВЛАЖНОСТЬ 80%**

ПРИМЕР:

Значение температуры - 28°C, термозона - 8°C, влажность - 80%;
Вентиляция будет включена **ВСЕГДА** при температуре выше 28°C;
Вентиляция **НЕ** будет включена **НИКОГДА** при температуре ниже 28 - 8 = 20°C;
Вентиляция будет включена при превышении влажности воздуха 80% и температуре в пределах 20..28°C;

ПВ: Осуществляет контроль исправности системы вентиляции.

ВЕНТИЛЯЦИЯ	=>
КОНТРОЛЬ	240s

Если по истечению этого времени с момента включения вентиляции не произойдёт падение температуры или влажности до установленных значений, на экране контроллера появится соответствующее предупреждение:

ВЕНТИЛЯЦИЯ
НЕИСПРАВНА



Данный случай для контроллера не является аварийным и он продолжит выполнение программы не смотря на наличие этого предупреждения. Тем не менее, настоятельно рекомендуется подключить дистанционное оповещение о возникшей неполадке назначив сигнал «**КОНТРОЛЬ**» одному из логических выходов «**LO1**» или «**LO2**» в меню «**СЕРВИС**»

ПВ: Вы можете назначить на управление вентиляцией любое из доступных реле либо отключить её задав этому значению параметр «**ОТКЛ**».

ВЕНТИЛЯЦИЯ	=>
РЕЛЕ	3R

ПВ: Позволяет в ручном режиме включать или отключать вентиляцию. Доступно к редактированию только когда контроллер остановлен.

ВЕНТИЛЯЦИЯ	=>
УПРАВЛЕНИЕ	АВТО

Увлажнение

КНК -> ПВ: Требуемая влажность воздуха в процентах которую контроллер будет поддерживать.

УВЛАЖНЕНИЕ	=>
ВЛАЖНОСТЬ	60%

ПВ: Время холостого хода распылителя при котором факт увлажнения ещё не начался. Если вы используете насос и систему распылительных форсунок под потолком теплицы, холостым ходом увлажнителя считается промежуток времени, необходимое насосу для

доставки воды к форсункам с момента его включения. Этот параметр позволяет увеличить точность поддержания влажности воздуха.

**УВЛАЖНЕНИЕ =>
ХОЛОСТОЙ ХОД 2s**

ПВ: Удельная производительность системы увлажнения в миллиграммах в секунду на кубический метр помещения. От корректности этого значения зависит точность поддержания влажности воздуха. Контроллер автоматически рассчитывает количество влаги необходимое к распылению при заданной влажности и температуре воздуха. Время работы распылителя напрямую зависит от его производительности.

**УВЛАЖНЕНИЕ =>
УД. ПОДАЧА 300**

ПРИМЕР:

Подача насоса 9000 грамм (9 литров) в минуту или 150 грамм в секунду (150 000 мг/сек)
Размеры теплицы: 4 метра X 10 метров X 2.5 метров
Объём помещения: $4 \cdot 10 \cdot 2.5 = 100$ кубических метров
КПД (эффективность) системы увлажнения 0.4 (40%)
Удельная производительность: $0.4 \cdot 150\ 000 / 100 = 600$ мг в секунду на кубический метр



КПД (эффективность) системы увлажнения показывает, какая часть распылённой в воздухе влаги переходит в водяной пар. Этот параметр зависит от способа увлажнения и колеблется от 30% для форсунок низкого давления с большим диаметром сопла и до 90% для ультразвуковых увлажнителей с принудительной циркуляцией воздуха.

Правильно подобранная система увлажнения должна обеспечивать удельную производительность в диапазоне 100..10 000 mg/s*m³

Контроллер может опытным путём определить удельную производительность вашей системы. Для этого уменьшайте значение подачи до смены его на надпись «**АВТО**». При последующем включении контроллер перейдёт в режим автоматической настройки, при котором после серии коротких включений увлажнителя будет произведён замер изменения влажности воздуха и расчёт удельной производительности. Весь процесс занимает не более 15-ти минут. При этом на дисплей будет выведено следующее:

**ОЖИДАЙТЕ КОНЦА
АВТОНАСТРОЙКИ**



Для получения максимально точного значения удельной производительности увлажнителя, постарайтесь не допускать резких изменений температуры и влажности воздуха во время процесса автонастройки. Для этого:

- Владельцам крытых теплиц приусадебных хозяйств автонастройку лучше проводить в пасмурный (но не дождливый) полдень, когда колебания температуры и влажности воздуха незначительны.
- Перед автонастройкой хорошо проветрите помещение теплицы (гроубокса) для выравнивания температуры и влажности воздуха внутри и снаружи.
- Минимизируйте любой воздухообмен во время процесса автонастройки. Отключите приточно-вытяжные вентиляторы, закройте вентиляционные форточки и жалюзи.
- Если после завершения автонастройки надпись «**АВТО**» не изменится на конкретное числовое значение, либо это значение будет слишком большим (десятки тысяч) проверьте систему увлажнения. Вероятно её расчёт, выбор или монтаж были произведены неверно.

ПВ: Параметр меняет скорость реакции автоматики контроллера на колебания влажности воздуха в помещении. Период пропорционален времени за которое происходит испарение распыленной воды и равномерное перемешивание водяного пара по всему объёму воздуха.

УВЛАЖНЕНИЕ	=>
ПЕРИОД	60s



Этот параметр характеризует степень «инерционности» изменения влажности воздуха и подбирается опытным путём. Слишком короткий период приведёт к перерегулированию системы и чрезмерному переувлажнению воздуха. Слишком длинный период станет причиной недорегулирования и появления «провалов» влажности.

ПВ: Значение температуры окружающего воздуха в градусах Цельсия, при которой распылитель увлажнителя будет срабатывать игнорируя значение влажности воздуха. Эту опцию можно отключить, уменьшая значение до тех пор, пока оно не сменится на надпись «**ОТКЛ**».

УВЛАЖНЕНИЕ	=>
ТЕМПЕРАТУРА	28°C



ВНИМАНИЕ! Очень важно настроить этот параметр со значением управления вентиляцией «**ПРОВЕТРИВАНИЕ=>ВЛАЖНОСТЬ**». Испарение распыляемой воды приводит не только к понижению температуры воздуха, но и к излишнему переувлажнению. Влажность воздуха близкая к 100% может привести к развитию плесневых, грибковых заболеваний, гнили и гибели растений. Убедитесь, что производительность вентиляционной системы достаточна, для своевременного удаления воздуха с избыточной влажностью.

ПВ: Осуществляет контроль исправности системы увлажнения.

УВЛАЖНЕНИЕ	=>
КОНТРОЛЬ	240s

Если по истечению этого времени с момента включения системы увлажнения не будет достигнута установленная влажность, на экране контроллера появится соответствующее предупреждение:

**ПРОВЕРЬТЕ
УВЛАЖНЕНИЕ**



Данный случай для контроллера не является аварийным и он продолжит выполнение программы не смотря на наличие этого предупреждения. Тем не менее, настоятельно рекомендуется подключить дистанционное оповещение о возникшей неполадке назначив сигнал «**КОНТРОЛЬ**» одному из логических выходов «**LO1**» или «**LO2**» в меню «**СЕРВИС**»

ПВ: Вы можете назначить на управление увлажнением любое из доступных реле либо отключить его задав этому значению параметр «**ОТКЛ**».

УВЛАЖНЕНИЕ	=>
РЕЛЕ	4R

ПВ: Позволяет в ручном режиме включать или отключать увлажнитель. Доступно к редактированию только когда контроллер остановлен.

УВЛАЖНЕНИЕ =>
УПРАВЛЕНИЕ АВТО



ВНИМАНИЕ! Для обеспечения максимальной точности поддержания температуры и влажности воздуха обязательно устанавливайте циркуляционные вентиляторы. Постоянное перемешивание воздушных масс обеспечит однородность температуры и влажности внутри помещения и исключит появление «застойных» зон.

Полив



Степень насыщения почвы влагой определяется путём замера импульса тока протекающего между электродами в земле. Поскольку сопротивление почвы зависит от большого числа факторов (состав почвы, кислотность, засоленность, тип и количество вносимых удобрений, температура), значение влажности почвы в контроллере является не точной относительной влажностью, а ориентировочной степенью увлажнения приведённой к шкале от 10-ти до 90. Для большинства случаев подходит следующие диапазоны качества увлажнения почвы:

- 0%** - ошибочные показания. Электроды не подключены;
- 10 - 30%** - почва сухая. Требуется полив;
- 30 - 60%** - почва увлажнена. Действие не требуется;
- 60 - 90%** - переувлажнение. Опасность загнивания корней;
- 99%** - ошибочные показания. Короткое замыкание в линии электродов;

Наиболее подходящим материалом для измерительных электродов является полоса из нержавеющей стали толщиной 1 мм и шириной 20..40 мм. Длина может варьироваться от 100 мм до 1000 мм, в зависимости от места установки, типа грунта и его минерализации. Для выбора оптимальных значений длины электродов и расстояния между ними произведите следующее:

- джамперами на плате контроллера напротив клемм подключения электродов выберите тип почвы. Установите джампер для чернозёма с низким удельным сопротивлением (10 – 50 Ом*м). Снимите джампер для нейтральной торфяно-песчаной смеси с высоким удельным сопротивлением (100 Ом*м и выше).
- подключите подготовленные электроды к клеммам контроллера.
- выберите небольшой участок зоны полива и обильно полейте его водой.
- начните медленно погружать электроды в грунт на всю длину параллельно друг другу фиксируя при этом показания прибора. Значения должны постепенно увеличиваться от 0% до 80..85%.
- Если рост значений влажности происходит слишком медленно, уменьшите расстояние между электродами либо используйте электроды большей длины и ширины.
- Если показания растут слишком быстро, увеличьте расстояние между электродами либо используйте более короткие и узкие электроды.



Далее описан принцип конфигурации настроек полива только для одного канала. Настройки полива для остальных каналов одинаковы. Каналы работают независимо друг от друга.

КНК -> ПВ: Влажность почвы в процентах. Значение влажности выше этого параметра запрещает работу полива, даже если сработал таймер. Контроль влажности можно отключить, уменьшая значение до тех пор, пока оно не сменится на надпись «**ОТКЛ**».

ПОЛИВ 1 =>
ВЛАЖНОСТЬ 40%

ПВ: Базовая длительность полива в секундах.

ПОЛИВ 1	=>
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ	30s

ПВ: Пропорциональный коэффициент добавочной длительности полива. Определяет на сколько секунд будет увеличена базовая длительность полива в зависимости от разницы текущей влажности почвы и желаемой.

ПОЛИВ 1	=>
КОРРЕКЦИЯ	5

ПРИМЕР:

Требуемая влажность земли: 40%, текущая влажность земли: 20%

Базовая длительность полива: 30 секунд

Коррекция: 5 секунд на каждый процент разницы влажности

Полная длительность полива: $(40\% - 20\%) * 5 + 30 = 130$ секунд



Очень важно правильно подобрать значения базовой длительности и пропорциональной коррекции. Коэффициент коррекции должен быть тем больше, чем меньше производительность системы полива и чем больше орошаемая площадь.

ПВ: Периодичность полива в неделю. Параметр может принимать только три значения: ЕЖЕДНЕВН, ПН-СР-ПТ, ЕЖЕНЕДЕЛ. Включая полив каждый день, через день или каждое воскресенье.

ПОЛИВ 1	=>
ПЕРИОД	ЕЖЕДНЕВН

ПВ: Время начала полива. час:мин; Отключение полива происходит по окончанию длительности или превышению уровня влажности почвы.

ПОЛИВ 1	=>
ВРЕМЯ	21:00



Обратите внимание, параметр «ВРЕМЯ» задаёт момент, с которого контроллер получит разрешение на включение полива. Если по непредвиденным обстоятельствам (отсутствие питания, аварийный останов контроллера) полив не может быть осуществлён точно в данное время, он произойдёт сразу как проблема будет устранена, но не позднее конца текущих суток.

ПВ: Осуществляет контроль исправности системы полива.

ПОЛИВ 1	=>
КОНТРОЛЬ	20%

Определяет допустимое отклонение влажности почвы в меньшую и большую сторону от заданной. При выходе значения влажности почвы за пределы контроля на дисплее появится предупреждение:

ПРОВЕРЬТЕ
ПОЛИВ 1

ПРИМЕР:

Требуемая влажность земли: 40%, контроль: 20%

Предупреждение появится в случае:

Влажности земли ниже $40 - 20 = 20\%$ (нет полива, нет воды, насос не работает)

Влажности земли выше $40 + 20 = 60\%$ (перелив, утечка в магистрали или клапанах)



Данный случай для контроллера не является аварийным и он продолжит выполнение программы не смотря на наличие этого предупреждения. Тем не менее, настоятельно рекомендуется подключить дистанционное оповещение о возникшей неполадке назначив сигнал «КОНТРОЛЬ» одному из логических выходов «LO1» или «LO2» в меню «СЕРВИС»

ПВ: Вы можете назначить на управление поливом любое из доступных реле либо отключить его задав этому значению параметр «ОТКЛ».

ПОЛИВ 1 =>

РЕЛЕ 5R

ПВ: Позволяет в ручном режиме включать или отключать полив. Доступно к редактированию только когда контроллер остановлен.

ПОЛИВ 1 =>

УПРАВЛЕНИЕ АВТО

Таймер



Далее описан принцип конфигурации настроек только для одного таймера. Настройки для остальных таймеров одинаковы. Таймеры работают независимо друг от друга.

Таймеры предназначены для планирования одиночных или периодически повторяющихся событий. Таких как сезонное внесение удобрений, контроль периодов цветения и созревания урожая.

КНК -> ПВ: Множитель длительности работы таймера. Принимает четыре значения. x1 СЕК, x5 СЕК, x1 МИН, x5 МИН.

ТАЙМЕР 1 =>

МНОЖИТЕЛЬ x5 МИН

ПВ: Безразмерное значение длительности, при умножении на параметр «МНОЖИТЕЛЬ» позволяет получить широкий диапазон работы таймера 1..63 000 секунд.

ТАЙМЕР 1 =>

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ 10

ПВ: Периодичность срабатывания таймера. Параметр принимает четыре значения: ЕЖЕДНЕВН, ПН-СР-ПТ, ЕЖЕНЕДЕЛ, ЕЖЕГОДНО. Включая таймер на время длительности каждый день, через день, каждое воскресенье или раз в году.

ТАЙМЕР 1 =>

ПЕРИОД ЕЖЕДНЕВН

ПВ: Время срабатывания таймера. час:мин; Отключение таймера происходит по окончании длительности его работы.

ТАЙМЕР 1	=>
ВРЕМЯ	12:00

ПВ: Дата срабатывания таймера. месяц.день; Это значение имеет смысл только при выборе значения «ПЕРИОД» ЕЖЕГОДНО.

ТАЙМЕР 1	=>
ДАТА	01.01

ПВ: Вы можете назначить таймер на любое из доступных реле либо отключить его задав этому значению параметр «ОТКЛ».

ТАЙМЕР 1	=>
РЕЛЕ	7R

ПВ: Позволяет в ручном режиме включать или отключать реле таймера. Доступно к редактированию только когда контроллер остановлен.

ТАЙМЕР 1	=>
УПРАВЛЕНИЕ	АВТО



Таймер управляется часами реального времени в контроллере, которые продолжают функционировать даже когда аппарат обесточен. При возобновлении питания контроллера таймер вновь продолжит выполнять алгоритм заданный программой.

Дата и время

Модуль часов реального времени (RTC):

Для суточного управления освещением, поливом и таймерами в контроллер установлен модуль часов реального времени. Модуль имеет резервный источник питания в виде элемента типоразмера CR2032 с запасом хода не менее 10-ти лет. При отсутствии питания ход внутренних часов не прекращается.

КНК -> ПВ: Этот пункт меню позволяет установить дату и время в контроллере.

ДАТА И ВРЕМЯ	=>
ВРЕМЯ	14:30

ДАТА И ВРЕМЯ	=>
ДАТА	11.28

ДАТА И ВРЕМЯ	=>
ГОД	2021



В момент сохранения даты или времени секунды обнуляются. Этим можно воспользоваться для установки точного времени вплоть до секунд, с целью вычисления погрешности хода часов.

ПВ: Отображает количество текущих секунд в системе. Этот параметр доступен только для чтения и необходим для вычисления погрешности часов с последующей автоматической коррекцией хода.

ДАТА И ВРЕМЯ	=>
СЕКУНДЫ	15

ПВ: Еженедельная программная коррекция хода часов контроллера в секундах. Положительные значения ускоряют ход времени, отрицательные – замедляют.

ДАТА И ВРЕМЯ	=>
КОРРЕКЦИЯ	-25s

ПРИМЕР:

Время в часах установлено с точностью до секунды в 00:00:00 в воскресенье.

В следующее воскресенье при сверке хода часов по эталону в 00:00:00 выяснилось что на часах в контроллере 00:00:25 (часы спешат на 25 секунд в неделю). Программная коррекция составит -25 (минус двадцать пять) секунд.

ПВ: Включение/отключение функции автоматического перехода на зимнее/летнее время.

ДАТА И ВРЕМЯ	=>
ЗИМА - ЛЕТО	ВКЛ

Дисплей и отображение

КНК -> ПВ: Яркость подсветки дисплея в процентах от максимального значения.

ПОДСВЕТКА LCD	=>
ЯРКОСТЬ	50%

ПВ: Время в секундах, по окончании которого подсветка дисплея перейдет в режим пониженного энергопотребления. После бездействия в течении половины этого времени, контроллер автоматически возвращается к режиму ротации рабочих параметров.

ПОДСВЕТКА LCD	=>
ТАЙМАУТ	60s

Промышленная сеть «MODBUS»

КНК -> ПВ: Адрес устройства в сети. MODBUS можно отключить, уменьшая адрес до тех пор, пока он не сменится на надпись «ОТКЛ».

MODBUS	=>
АДРЕС	1

ПВ: Скорость обмена данными в сети, бод/с.

MODBUS	=>
СКОРОСТЬ	9600



Не смотря на то, что контроллер может работать на скоростях от 600 бод/с до 120 000 бод/с с шагом 600, из этих значений стандартными являются 9600 бод/с, 19200 бод/с и 38400 бод/с. Формат кадра посылки всегда **8-N-1**;
Для того чтобы настройки MODBUS вступили в силу, необходимо перезапустить контроллер.

ПВ: Таймаут дистанционного управления по протоколу MODBUS в секундах. Если за это время не будет получена команда управления контроллером, он перейдёт из режима станции дистанционного ввода-вывода обратно к выполнению локальной программы.

MODBUS	=>
ТАЙМАУТ	15s

Режим станции дистанционного ввода-вывода (СДВВ):

Вы можете управлять приводами дистанционно, опрашивая датчики и выполняя регулирование посредством команд ведущего устройства (ПЛК верхнего уровня, хост-компьютера с системой АСУТП). Контроллер автоматически переходит в режим СДВВ и прекращает выполнение локальной программы, как только по MODBUS поступает команда смены состояния релейных выходов. При этом на дисплее появится сообщение:

**УПРАВЛЕНИЕ
ПО MODBUS**

Сохранения и профили



Во внутренней энергонезависимой памяти контроллера может храниться до восьми различных профилей. Вы можете переключать их вручную, (если у вас несколько культур, и для каждой нужна своя рецептура) либо задать автозагрузку профилей по таймеру. В этом случае можно разбить профили по сезонам года, в каждый из которых максимально подходит конкретная программа полива, досвечивания, вентиляции, увлажнения и обогрева.

КНК -> ПВ: Номер профиля, который сейчас загружен в контроллер и активен. После смены номера сохранения и подтверждения выбора, новые данные профиля загрузятся из энергонезависимой памяти в программу контроллера и начнут выполняться.

ПРОФИЛЬ	=>
ТЕКУЩИЙ	1

ПВ: Номер профиля на который будет осуществлён переход по таймеру. Переход по таймеру можно отменить, уменьшая это значение до тех пор, пока оно не сменится на надпись «ОТКЛ».

ПРОФИЛЬ	=>
ПЕРЕХОД	ОТКЛ

ПВ: Дата момента перехода к следующему сохранению.

ПРОФИЛЬ	=>
ДАТА	01.12



Содержимое профиля включает в себя только рабочие настройки. Параметры дисплея, настройки времени и сети MODBUS, назначение логических выходов и пароль сохраняются отдельно.

Сервисные функции

КНК -> ПВ: Пароль для входа в меню настроек. Паролем может быть любое число в диапазоне 1..65535.

СЕРВИС	=>
ПАРОЛЬ	ОТКЛ

Если пароль установлен, при попытке войти в меню будет предложено ввести пароль:

ВВЕДИТЕ	
ПАРОЛЬ	0



Для защиты от взлома путём перебора, следующая возможность ввести пароль появляется только через 5 секунд после неудачной попытки. В этом случае пароль даже из четырёхзначного числа является достаточно стойким к подбору.



Пароль защищает только от локального вмешательства в настройки контроллера. Имея доступ к контроллеру по сети MODBUS вы можете менять значения регистров игнорируя пароль. В том числе сбрасывать или устанавливать новый пароль, в случае если прежний был забыт.
ВНИМАНИЕ! Отключение MODBUS в меню «MODBUS => АДРЕС» исключает возможность обхода и сброса пароля посредством доступа по сети. В этом случае разблокирование контроллера при забытом пароле возможна только полной заменой прежней микропрограммы на новую.

ПВ: Тип события назначаемого логическим выходам «**LO1**» и **LO2**». Может принимать три значения. РАБОТА, АВАРИЯ и КОНТРОЛЬ.

СЕРВИС	=>
LO1	РАБОТА

- **РАБОТА** - выход активирован когда контроллер выполняет локальную программу;
- **АВАРИЯ** - выход активирован при аварийной ситуации когда дальнейшее выполнение программы невозможно (неисправность датчика, аварийный останов);
- **КОНТРОЛЬ** - выход активирован когда есть предупреждение контроля (неисправно освещение, отопление, вентиляция, увлажнение, полив);

ПВ: Период опроса датчиков в секундах. Контроллер использует алгоритм PoD (power on demand), который подаёт питание на измерительные датчики только на момент снятия показаний.

СЕРВИС	=>
СБОР ДАННЫХ	9s



Эта настройка напрямую зависит от скорости изменения параметров окружающей среды. Частая подача питания на датчики во время их опроса ускоряет износ и деградацию. Напротив, большой период опроса может незначительно понизить точность данных, уменьшить быстродействие автоматики контроллера, но увеличить помехоустойчивость к нетипично резким кратковременным изменениям измеренных данных.

Аварийный режим

В процессе выполнения программы устройство контролирует критически важные параметры связанные с безопасностью технологического процесса. При невыполнении любого из условий контроллер прекращает выполнение программы и переходит в аварийный режим. При этом на дисплей выводится сообщение о причине аварийного режима.

АВАРИЙНАЯ ОСТАНОВКА:

**ЗАПРЕТ ЗАПУСКА
АВАРИЙНЫЙ СТОП**

Отсутствует сигнал высокого уровня на клемме **«ENABLE»**. Сигнал снят внешним устройством безопасности (аварийная кнопка, состояние тепловой защиты электродвигателя, контакты состояния автоматических выключателей или УЗО, датчик аварийного давления). Устраните причину неисправности и запустите выполнение программы контроллера вручную, зажав центральную кнопку валкодера на время более 2-ух секунд.

НЕИСПРАВНОСТЬ ДАТЧИКОВ:

**НЕИСПРАВЕН
СЕНСОР DHT**

DHT – цифровой датчик измерения температуры и влажности воздуха. Потеря связи с ним является аварийной ситуацией. При возникновении этого сообщения проверьте правильность и надёжность подключения датчика DHT к клеммам **«+5V»**, **«0V»** и **«DHT-DATA»**. Если датчик неисправен – замените.

**ВЛАЖНОСТЬ ГРУНТА
НЕ ОПРЕДЕЛЕНА**

Авария возникает когда контроллер не может получить значения влажности грунта. Проверьте наличие и качество соединения сигнального кабеля от электродов контроля влажности почвы до клемм контроллера. Выставьте джамперами корректный диапазон удельного сопротивления грунта, соответствующий вашему типу почвы.

Контроль электродов измерения влажности почвы можно отключить в меню **«ПОЛИВ»** установкой параметра **«ВЛАЖНОСТЬ»** в значение **«ОТКЛ»**. Контроль электродов также не производится если полив отключён через параметр **«РЕЛЕ»**.



В отличие от аварийного останова, авария неисправности датчика не является квитируемой. Это значит что контроллер автоматически вернётся к выполнению программы сразу же после устранения неисправности.

Поддержка протокола MODBUS

Эта часть инструкции рассчитана на специалистов, знакомых с принципом работы и организации протокола **MODBUS RTU**. Вся работа с данными по сети организована через регистры двух типов. Содержимое «Holding Registers» доступно для чтения и записи. Содержимое «Input Registers» доступно только для чтения.

Поддерживаются следующие команды:

- **0x11 (HEX) – Read Device Info**; Чтение информации об устройстве;
- **0x03 (HEX) – Read Holding Registers**; Чтение регистров идущих подряд;
- **0x04 (HEX) – Read Input Registers**; Чтение input регистров;
- **0x06 (HEX) – Preset Single Register**; Запись значения в один регистр;
- **0x16 (HEX) – Mask Write Registers**; Изменение значения в регистре по маске;

Ответ на запрос информации об устройстве (команда 0x11) имеет следующий формат:

byte 1	byte 2	byte 3	byte 4	byte 5	byte 6	byte 7	byte 8	byte 9	byte 10	byte 11	byte 12	byte 13-14
ADDR	COMM	BYTES READ	VID MSB	VID LSB	PID MSB	PID LSB	S/N 0	S/N 1	S/N 2	S/N 3	PLC RUN	CRC16

ADDR – сетевой адрес устройства;

COMM – команда запроса. Всегда 0x11 HEX;

BYTES READ – количество прочтённых байт. Всегда 0x09;

VID – Vendor ID; Код производителя 2 байта;

PID – Product ID; Код модели устройства 2 байта;

S/N 0 - S/N 3 – Серийный номер экземпляра. 4 байта;

PLC RUN – 0xFF если локальная программа выполняется и 0x00 если контроллер остановлен;

CRC16 – контрольная сумма;

Ответы на запись-чтение регистров (команды 0x03, 0x04, 0x06, 0x16) имеют стандартный формат согласно протоколу **MODBUS RTU**;



Регистры в контроллере имеют уменьшенный размер в 1 байт (8 бит), и нумеруются соответственно. Это означает, что по запросу чтения/записи одного стандартного регистра в 2 байта (16 бит), в контроллере фактически будет прочитано/изменено два однобайтных регистра идущих друг за другом. Если вам необходимо изменить значение только в одном из них, используйте команду **0x16 (HEX) – Mask Write Registers**, где путём наложения соответствующей маски можно менять только требуемые биты.



Переменные типа **DATE** и **TIME** являются двухбайтными и следуют в порядке big-endian; **TIME** содержит в себе общее количество минут, и рассчитывается как 60*часы + минуты; **DATE** содержит в себе общее количество дней, и рассчитывается как 32*месяцев + дней;

Таблица Holding Registers (чтение и запись)

Адрес	Значение параметра
0x00	Состояние виртуальных релейных выходов (не имеет практического применения)
0x01	Состояние физических релейных выходов. Запись в регистр переводит контроллер в режим СДВВ
0x02	Последние два разряда значения текущего года; Запись в регистр приводит к установке года
0x03-0x04	Текущее время в контроллере. MSB-LSB, мин; Запись в регистр приводит к установке времени
0x05-0x06	Текущая дата в контроллере. MSB-LSB, дней; Запись в регистр приводит к установке даты
0x07	Номер активного профиля. Смена этого значения приведёт к загрузке нового, 1..8
0x08	Функция автоматического перехода на зимнее/летнее время. 1-функция активна, 0 - отключена
0x09	Коррекция хода часов, [-128..+127] секунд
0x0A	Яркость дисплея контроллера, 0..99%
0x0B	Время работы подсветки дисплея контроллера, 0..50 x5 сек;
0x0C	Адрес устройства в сети MODBUS (требуется перезапуска контроллера)
0x0D	Скорость передачи данных по сети MODBUS (требуется перезапуска контроллера), x600 бод/с
0x0E	Таймаут режима станции дистанционного ввода-вывода, 1..50 сек

0x0F	Сигнал LO1. 1 - РАБОТА, 2 - АВАРИЯ, 3 - КОНТРОЛЬ
0x10	Сигнал LO2. 1 - РАБОТА, 2 - АВАРИЯ, 3 - КОНТРОЛЬ
0x11	Период опроса датчиков, 1..50 сек
0x12-0x13	Пароль доступа к настройкам через локальное меню. MSB-LSB 0..65535. 0 - пароль отключён
0x14	Номер профиля на который будет произведён переход. 0 - переход отключён
0x15	Назначение номера реле управления освещением 0..8. 0 - освещение отключено
0x16	Назначение номера реле управления обогревом 0..8. 0 - отопление отключено
0x17	Назначение номера реле управления вентиляцией 0..8. 0 - вентиляция отключена
0x18	Назначение номера реле управления увлажнением 0..8. 0 - увлажнение отключено
0x19	Назначение номера реле управления поливом 1 0..8. 0 - полив 1 отключён
0x1A	Назначение номера реле управления поливом 2 0..8. 0 - полив 2 отключён
0x1B	Назначение номера реле таймера 1 0..8. 0 - таймер 1 отключён
0x1C	Назначение номера реле таймера 2 0..8. 0 - таймер 2 отключён
0x1D	Температура, при достижении которой обогрев будет отключён. Основное задание 0..99°C
0x1E	Температура, при достижении которой обогрев будет отключён в дневное время суток, 0..99°C
0x1F	Гистерезис температуры уставки термостата, 1..8°C
0x20	Контроль отопления. 0..255 мин. 0 - контроль отключён
0x21	Температура воздуха, выше которой вентиляция будет включена, 0..99°C
0x22	Значение термозоны вентиляции. 1..8°C
0x23	Влажность воздуха, выше которой вентиляция будет включена в пределах термозоны, 0..99%
0x24	Контроль вентиляции. 0..255 сек. 0 - контроль отключён
0x25	Значение поддерживаемой влажности воздуха, 0..99%
0x26	Холостой ход увлажнителя, 0..99 сек
0x27	Период контроля влажности воздуха, 1..255 мин
0x28	Температура воздуха, выше которой влажность будет игнорироваться, 0..99°C 0 - отключено
0x29	Контроль увлажнения. 0..255 сек. 0 - контроль отключён
0x2A	Влажность почвы, при которой полив будет прекращён. Канал 1; 0..99% 0 - отключено
0x2B	Периодичность полива в неделю. Канал 1; 1 - еженедельно, 2 - через день, 3 - ежедневно
0x2C	Базовая длительность полива. Канал 1; 0..99 сек
0x2D	Пропорциональный коэффициент добавочной длительности полива. Канал 1; 0..255 сек/%
0x2E	Контроль полива. Канал 1; 0..50%. 0 - контроль отключён
0x2F	Значение яркости соответствующее сумеркам, 0..99% 0 - управление по фотодатчику отключено
0x30	Время нечувствительности фотодатчика к кратковременным изменениям яркости, 1..99 сек
0x31	Контроль освещения. 0..99%. 0 - контроль отключён
0x32	Влажность почвы, при которой полив будет прекращён. Канал 2; 0..99% 0 - отключено
0x33	Периодичность полива в неделю. Канал 2; 1 - еженедельно, 2 - через день, 3 - ежедневно
0x34	Базовая длительность полива. Канал 2; 0..99 сек
0x35	Пропорциональный коэффициент добавочной длительности полива. Канал 2; 0..255 сек/%
0x36	Контроль полива. Канал 2; 0..50%. 0 - контроль отключён
0x37	Таймер 1. Период. 0 - ежегодно, 1 - еженедельно, 2 - через день, 3 - ежедневно
0x38	Таймер 1. Длительность. 1..200 (используется совместно с множителем)
0x39	Таймер 1. Множитель. 0 - x1 сек, 1 - x5 сек, 2 - x1 мин, 3 - x5 мин;
0x3A	Не используется;
0x3B	Таймер 2. Период. 0 - ежегодно, 1 - еженедельно, 2 - через день, 3 - ежедневно
0x3C	Таймер 2. Длительность. 1..200 (используется совместно с множителем)
0x3D	Таймер 2. Множитель. 0 - x1 сек, 1 - x5 сек, 2 - x1 мин, 3 - x5 мин;
0x3E-0x3F	Удельный поток увлажнителя. MSB-LSB 0..65535 mg /s*m³. 0 - автонастройка
0x40-0x41	Время включения освещения. MSB-LSB, 0..1439 мин; 0 - полночь
0x42-0x43	Время отключения освещения. MSB-LSB, 0..1439 мин; 0 - полночь
0x44-0x45	Время включения полива. Канал 1, MSB-LSB, 0..1439 мин; 0 - полночь
0x46-0x47	Время включения полива. Канал 2, MSB-LSB, 0..1439 мин; 0 - полночь
0x48-0x49	Время включения таймера 1, MSB-LSB, 0..1439 мин; 0 - полночь
0x4A-0x4B	Время включения таймера 2, MSB-LSB, 0..1439 мин; 0 - полночь
0x4C-0x4D	Дата включения таймера 1, MSB-LSB, 33..415 дней; 33 - 1 января
0x4E-0x4F	Дата включения таймера 2, MSB-LSB, 33..415 дней; 33 - 1 января
0x50-0x51	Дата смены активного профиля на следующий. MSB-LSB, дней

Таблица Input Registers (только чтение)

Адрес	Значение параметра
0x00	Флаг PLC RUN . 0x00 - контроллер остановлен, 0xFF - локальная программа выполняется
0x01	Состояние флагов аварий
0x02	Состояние флагов предупреждений
0x03	Текущее время, секунды
0x04	День недели, 0-воскресенье, 1-понедельник, 2-вторник, 3-среда, 4-четверг, 5-пятница, 6-суббота.
0x05	Текущее значение освещенности, %
0x06	Текущее значение влажности почвы. Канал 1, %

0x07	Текущее значение влажности почвы. Канал 2, %
0x08	Текущее значение температуры воздуха, °C
0x09	Текущее значение влажности воздуха, %
0x0A	Не используется
0x0B-0x0C	Суточный счётчик времени работы освещения. MSB-LSB, сек
0x0D-0x0E	Суточный счётчик времени работы обогрева. MSB-LSB, сек
0x0F-0x10	Суточный счётчик времени работы вентиляции. MSB-LSB, сек
0x11-0x12	Суточный счётчик времени работы увлажнителя. MSB-LSB, сек
0x13-0x14	Суточный счётчик времени работы полива. Канал 1, сек
0x15-0x16	Суточный счётчик времени работы полива. Канал 2, сек
0x17-0x18	Время работы освещения за прошедшие сутки. MSB-LSB, сек
0x19-0x1A	Время работы обогрева за прошедшие сутки. MSB-LSB, сек
0x1B-0x1C	Время работы вентиляции за прошедшие сутки. MSB-LSB, сек
0x1D-0x1E	Время работы увлажнителя за прошедшие сутки. MSB-LSB, сек
0x1F-0x20	Время работы полива за прошедшие сутки. Канал 1, сек
0x21-0x22	Время работы полива за прошедшие сутки. Канал 2, сек



Значения счётчиков суточной наработки приводов не сохраняются в энергонезависимой памяти и обнуляются при отключении питания контроллера. Если потеря этих данных для вас критична - настройте систему АСУТП на периодический съём показаний и логирование этих значений.



Разработка ПО микроконтроллеров и проектов автоматизации аграрного бизнеса. Теплиц, ситиферм, гроубоксов.

тел. +380504953488

e-mail: brotherfox@kr.net

Украина, г. Николаев