



СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение	4
2	Технические характеристики	8
3	Структура подсистемы измерительных датчиков	8
4	Описание исполнительных систем	11
4.1	Система отопления	11
4.2	Система вентиляции	19
4.3	Система испарительного охлаждения и доувлажнения (СИОД)	27
4.4	Система дозирования CO ₂	32
4.5	Система досвечивания	38
4.6	Система зашторивания	43
5	Программное обеспечение «Монитор». Основные функции	54
5.1	Назначение программы	54
5.2	Основные органы управления	54
5.3	Связь с программой «Монитор»	55
5.4	Установка даты и времени	59
6	Блоки параметров в программе «Монитор»	61
6.1	Состояние климата	61
6.2	Параметры управления	66
6.3	Задание микроклимата	71
6.4	Точная настройка	75
6.5	Стратегия управления	85
6.6	Конфигурация оборудования	87
6.7	Калибровка тепличных датчиков	90
6.8	Параметры механизмов	94
7	Управляющий контроллер	95
8	Приложения	98
8.1	Датчики	98
8.2	ПИД-регуляторы	116
8.3	Эксплуатация системы	123
9	Указания по технике безопасности	131



1. НАЗНАЧЕНИЕ

АСУ ТП: НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ

Задачи повышения эффективности производства и качества выпускаемой продукции, а также обеспечения нового качества управляемости являются насущными для любого предприятия, особенно, если технологические процессы сложны и малейший сбой может привести к существенным экономическим потерям или создать опасную ситуацию.

Реальным инструментом для решения этих задач является автоматизированная система управления технологическими процессами – АСУ ТП.

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) — комплекс технических и программных средств, предназначенный для автоматизации управления технологическим оборудованием на промышленных предприятиях. Человеческое участие при этом сведено к минимуму, но всё же присутствует на уровне принятия наиболее ответственных решений.

Основа автоматизации технологических процессов — это перераспределение материальных, энергетических и информационных потоков в соответствии с принятым критерием управления.

Назначение АСУ ТП

Основными целями автоматизации технологических процессов являются:

- Повышение эффективности производственного процесса.
- Повышение безопасности.
- Повышение экологичности.
- Повышение экономичности.

Достижение целей осуществляется посредством широкого функционала АСУ ТП.

Основные функции:

1. Автоматическое управление параметрами технологического процесса. Контроллер системы осуществляет регулирование на основании пропорционально - интегрального закона, что позволяет достичь оптимальных переходных процессов запуска и остановки оборудования, быстрой и адекватной реакции системы на внешние изменения. Это позволяет достигать высоких качественных показателей в других технологических процессах.

2. Сбор, обработка, отображение, выдача управляющих воздействий и регистрация информации о технологическом процессе и технологическом оборудовании.



Контроллер системы в автоматическом режиме собирает, обрабатывает информацию от датчиков процесса, отображает её на автоматизированное рабочее место оператора в виде мнемосхемы. Мнемосхема оперативно информирует оператора обо всех технологических параметрах в режиме реального времени. На основании собранных данных контроллер вырабатывает сигналы управления для исполнительных механизмов.

3. Распознавание, сигнализация и регистрация аварийных ситуаций, отклонений процесса от заданных пределов, отказов технологического оборудования. На основе анализа собранных данных, контроллер системы распознаёт выход параметров за установки и сигнализирует оператору, либо автоматически блокирует нежелательное развитие ситуации.

4. Представление информации о технологическом процессе и состоянии оборудования в виде мнемосхем с индикацией на них значений технологических параметров. Вся текущая информация отображается оператору в виде удобных мнемосхем, с отображением на них числовых и графических данных процесса.

5. Дистанционное управление технологическим оборудованием с автоматизированного рабочего места оператора. Управление технологическим оборудованием осуществляется автоматически, либо вручную с рабочего места оператора.

6. Регистрация контролируемых параметров, событий, действий оператора и автоматическое архивирование их в базе данных. Все параметры и события в системе автоматически архивируются на сервере системы. Тревожные сообщения и предпринятые оператором действия (или бездействие) фиксируются с привязкой ко времени, что значительно повышает ответственность и внимательность операторов, стимулирует их к более детальному изучению техпроцесса. Наглядно организованный просмотр произошедших событий позволяет выявить причину аварийной ситуации и выработать необходимые мероприятия для исключения повторения аналогичных ситуаций.

7. Предоставление информации из базы данных в виде трендов, таблиц, графиков. Расположенная на сервере системы база данных позволяет получать не только текущую, но и архивную информацию в виде трендов, таблиц, графиков. Распечатка стандартных форм отчётности позволяет более качественно организовать делопроизводство.



Состав АСУ ТП

Составными частями АСУ ТП могут быть отдельные системы автоматического управления и автоматизированные устройства, связанные в единый комплекс. Такие как системы диспетчерского управления и сбора данных, распределенные системы управления и другие, более мелкие системы управления. Как правило, АСУ ТП имеет единую систему операторского управления технологическим процессом в виде одного или нескольких пультов управления, средства обработки и архивирования информации о ходе процесса, типовые элементы автоматики: датчики, устройства управления, исполнительные устройства.

Аппаратные средства:

- контроллеры;
- устройства для сопряжения контроллеров с датчиками и исполнительными механизмами;
- модули цифрового интерфейса;
- операторские станции и серверы системы (операторский ПК);
- сети;

Программные средства:

- операционные системы реального времени;
- средства разработки и исполнения технологических программ;
- системы сбора данных и оперативного диспетчерского управления.

Система управления микроклиматом в теплицах серии FC 501 предназначена для:

- контроля микроклимата в теплице (помещении) и отслеживания внешних метеословий,
- программного задания суточного цикла изменения параметров микроклимата в теплицах,
- анализа получаемых данных,
- поддержания заданного микроклимата в теплицах.

В основу поддержания микроклимата в теплицах лежит контроль и управление температурой, влажностью воздуха, концентрацией углекислого газа, светом.

Архитектура системы дает возможность решения любых технологических задач, а стремительное развитие новых алгоритмов и принципов работы позволяет повышать эффективность производства.



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов



8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47



lis@lis-agro.com

Размещенные в теплице датчики температуры, влажности, освещения и концентрации углекислого газа позволяют производить непрерывные измерения, архивировать их в ПК посредством программы «Монитор», а исполнительные механизмы из подсистем отопления, вентиляции, дозирования CO₂, зашторивания, в зависимости от конфигурации, поддерживают заданный микроклимат круглосуточно, так или иначе, создавая одно целое, объединенное стратегией управления для выбора приоритетов работы для более эффективного производства.

Контроль метеоусловий включает в себя измерения температуры воздуха, влажности, наличия осадков, скорости и направления ветра, солнечной интенсивности. Все параметры учитываются в алгоритмах работы и настраиваются индивидуально для каждой теплицы в зависимости от региона и пожеланий пользователя.



2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Количество управляемых теплиц (зон)	до 8
2. Количество датчиков в теплицах	до 512
3. Количество датчиков теплопункта	до 32
4. Количество датчиков метеостанции	до 5
5. Погрешность измерения влажности, %	±2
6. Погрешность измерения температуры, С	±0,2
7. Количество выходов на ИМ	до 512

3. СТРУКТУРА ПОДСИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ

Для полноценного управления климатом необходим учет множества сопутствующих параметров, поэтому в подсистему измерительных датчиков входят следующие датчики:

- 1) температуры воздуха в теплицах (до 8-ми датчиков в каждой зоне),
- 2) относительной влажности воздуха в теплицах (до 4-х датчиков в каждой зоне),
- 3) температуры внутренней поверхности остекления теплиц (температура стекла – по датчику в каждой зоне),
- 4) температуры поверхности листа (по датчику в каждой зоне, опционально),
- 5) температуры почвы (по датчику в каждой зоне),
- 6) температуры теплоносителя в контурах обогрева (до 6 в каждой зоне),
- 7) температуры внешнего воздуха,
- 8) интенсивности радиации солнечного излучения,
- 9) скорости и направления ветра,
- 10) давления и температуры теплоносителя в обихих для всей теплицы прямой и обратной магистралях (опционально),
- 11) концентрации углекислого газа CO_2 (опционально),
- 12) внутренней освещенности (по датчику в каждой теплице, опционально),
- 13) положения фрамуг и экранов (опционально).

Аналоговые датчики подключаются к измерительным портам плат, размещаемым на удалении не более 300м. от самого датчика и не более 1200м. от УК.

Для каждого датчика по эталонным приборам или заводским данным вводятся калибровочные значения, с помощью которых контроллер по известному входному напряжению вычисляет физическое значение измеряемой величины.

Все цифровые термометры подключаются тремя проводами (красный - +5В, черный – Земля, коричневый – Выход). Цифровые датчики не нуждаются в калибровке.

К каждому контроллеру могут подключаться как датчики измерения параметров климата индивидуальной теплицы, так и датчики, измеряющие величины актуальные для всех контроллеров (метеоданные, параметры общего теплоносителя и др.). Общие



данные, измеренные любым контроллером, передаются по сети другим контроллерам, подключенным к одному ПК. Если к контроллеру не подключен общий датчик (к примеру, температура внешнего воздуха), то для этого датчика в блоке «Калибровка датчиков» номер порта должен быть установлен нулевым.

Для того, чтобы датчик был общим, для него в блоке «КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ» должен быть установлен номер порта, номер входа в порт и калибровка датчика. Если эти условия выполнены, то при приеме данных из контроллера измеренное значение датчика запоминается в ПК и в дальнейшем по сети передается другим контроллерам, которые не имеют данного общего датчика.

Для некоторых метеоданных - интенсивности солнечной радиации и скорости ветра применяется процедура усреднения для частичного сглаживания измерений.

Ежесуточно происходит на основе измерений интенсивности солнечной радиации (ФАР) вычисление накопленной солнечной радиации, определяющей плотность солнечной энергии, поступившей в теплицу. Обнуление накопленных значений происходит ежесуточно в 00:00 ч.:м.

СОСТАВ СИСТЕМЫ

Структурная схема системы приведена на Рис.1. Управление системой производится электронным блоком, который включает в себя непосредственно управляющий контроллер, интерфейсную часть и органы индикации и управления. В интерфейсной части находятся схемы измерения для аналоговых и дискретных датчиков.

В щитах управления механизмами устанавливаются платы, согласованные с УК по двухпроводному интерфейсу RS-485, которые содержат релейные переключатели автоматического и ручного управления ИМ.

Измерение температуры и влажности воздуха в теплицах производится датчиками измерения температуры и датчиками измерения относительной влажности, помещенных в общую вентилируемую ячейку для повышения точности и стабильности измерений.



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

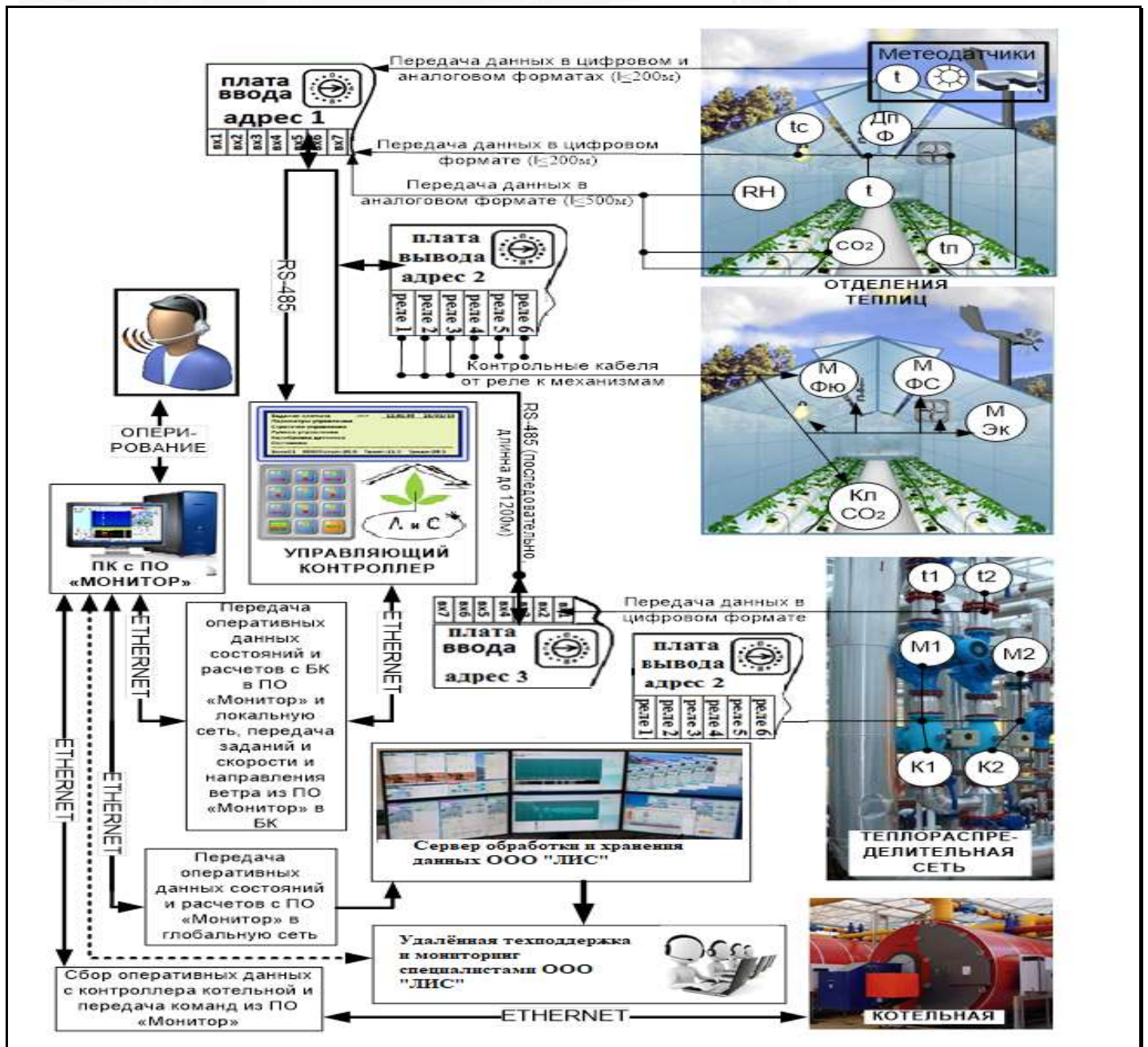


Рис 1. Условная структурная схема системы



4.1 СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ

Основной функцией системы отопления является поддержание заданной температуры воздуха в теплице путем согласованного управления температурой теплоносителя в контурах. Как правило в теплицах 5-го поколения система отопления состоит из 6 контуров:

1-й контур – надпочвенный обогрев (труба-рельс). Самый нижний по расположению, имеет наибольший объем теплоносителя. Оказывает существенное влияние на повышение температуры воздуха и снижение влажности.

2-й контур – верхний обогрев теплицы (шатровый). Обеспечивает «тепловую подушку» в верхней части теплицы, позволяя быстрее накапливать тепло и частично сберегать влажность.

3-й контур – обогрев рукава АНУ. Самый эффективный контур. Оказывает быстрое и существенное влияние на температуру воздуха в рукаве и, как следствие, в теплице.

4-й контур – боковой обогрев. Нацелен на снижение потерь тепла через боковое остекление.

5-й контур – подлотковый обогрев. Используется для предотвращения обледенения лотка сбора конденсата с кровли теплицы. Не принимает непосредственного участия в нагреве.

6-й контур – вегетативный обогрев (труба роста). Используется для ускорения набора массы плодов и их созревания. Не принимает непосредственного участия в нагреве. Имеет ограничение в максимальной температуре теплоносителя 60°C.



СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ имеет ряд параметров и настроек работы.

Блок	Параметры	Описание
Конфигурация оборудования	Система отопления	Определяется наличие системы и её составляющих, посредством ввода отличного от нуля значения (1..6)
	Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6	Адрес первого реле управления смесительным клапаном 1/2/3/4/5/6
	Насос контура 1/2/3/4/5/6	Адрес реле управления циркуляционным насосом контура 1/2/3/4/5/6
	Регулятор 1/2/3/4/5/6	Дополнительный выход 1/2/3/4/5/6
	Авария отопления	Адрес входа для сигнала об аварии отопления
	Температура шатра/стекла/почвы	Адрес входа для датчика температуры шатра/стекла/почвы в теплице
	Температура контура 1/2/3/4/5/6	Адрес входа для датчика температуры контура 1/2/3/4/5/6
	Температура прямого/обратного коллектора	Адрес входа для датчика температуры прямого/обратного коллектора
	Давление прямого/обратного коллектора	Адрес входа для датчика давления прямого/обратного давления
	Расход теплоносителя	Адрес входа для расходомера, установленного на тепловой магистрали
Параметры управления	Контур 1/2/3/4/5/6 – Максимальная температура	Максимально допустимая температура в контуре 1/2/3/4/5/6
	Контур 3/4 – Оптимальная температура	Оптимальная температура контура 3/4
	Контур 4 – Минимальная температура	Минимальная температура контура 4



	Источник для температуры воздуха	Выбор датчика температуры в теплице, по которому будет производиться расчёт для системы отопления
Параметры механизмов	Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6 - Время хода	Время хода смесительного клапана
	Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6 – П - коэффициент	Коэффициент пропорциональной поправки смесительного клапана
	Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6 – И - коэффициент	Коэффициент интегральной поправки смесительного клапана
Задание микроклимата	Минимум контура 1/2/3/5	Минимальная температура контура 1/2/3/5
	Оптимальная температура контура 1/2	Оптимальная температура контура 1/2
	Держать температуру контура 3/4/6	Температура контура 3/4/6, которую необходимо поддерживать

Рассмотрим СИСТЕМУ ОТОПЛЕНИЯ более подробно. Для корректной работы системы необходимо задать ряд настроек и параметров:

1. Для начала в блоке «Конфигурация оборудования» необходимо указать *Систему отопления*.

Примечание: в данном параметре для каждой зоны устанавливается один из двух вариантов: 0 – *система отопления* отсутствует, любое отличное от нуля значение (от 1 до 6) – *система отопления* присутствует.

2. После установки *системы отопления* в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» появляются строки:

- *Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6* - номер первых реле, посредством которых будет осуществляться управление 1/2/3/4/5/6 смесительным клапаном (закрытие и открытие).

- *Насос контура 1/2/3/4/5/6* - номер реле, посредством которого будет осуществляться управление 1/2/3/4/5/6 циркуляционным насосом (включение).

- *Регулятор 1/2/3/4/5/6* – номер реле, который используется, для управления дополнительными механизмами (не только системы отопления).

- *Авария отопления* – номер входа на плате для получения сигнала «авария».



- *Температура шатра/стекла/почвы* – номер входа на плате для измерения температуры шатра/стекла/почвы в теплице. Показания поступают на данный вход с датчика температуры, находящегося внутри теплицы на шатре/верхнем остеклении/в мате растения.

- *Температура контура 1/2/3/4/5/6* - номер входа на плате для измерения температуры контура 1/2/3/4/5/6.

- *Температура прямого/обратного коллектора* - номер входа на плате для измерения температуры прямого/обратного коллектора.

- *Давление прямого/обратного коллектора* - номер входа на плате для измерения давления прямого/обратного коллектора.

- *Расход теплоносителя* - номер входа на плате для измерения расхода теплоносителя.

3. Далее в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» необходимо задать ряд параметров:

- *Контур 1/2/3/4/5/6 – Максимальная температура* – максимально возможная температура теплоносителя в контуре 1/2/3/4/5/6.

- *Контур 3/4 – Оптимальная температура* – оптимальная температура теплоносителя в контуре 3/4.

- *Контур 4 – Минимальная температура* – минимальная температура теплоносителя в контуре 4.

- *Держать T отопления по датчику* - выбор датчика(ов) температуры (Температура воздуха T_n) в теплице, по которому будет производиться расчёт для системы отопления.

4. Следующим этапом необходимо в блоке «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» задать ряд параметров:

- *«Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6 – Время хода»* - время хода смесительного клапана от 0 до 100% (от полного закрытия до полного открытия).

- *«Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6 – П – коэффициент»* - Коэффициент пропорциональной поправки. Описание работы данного коэффициента приведено в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ».

- *«Смесительный клапан 1/2/3/4/5/6 – И – коэффициент»* - Коэффициент интегральной поправки. Описание работы данного коэффициента приведено в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ».



5. Теперь необходимо задать в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» ряд параметров:

Насосы контуров - разрешать включение при солнце меньше (до 100,типовое 40Вт/м2)	н.д.
Насосы контуров - разрешать включение при (Тзад-Твнеш) больше (от -2 до 5,типовое 2°C)	н.д.
Контур 1,2 - (РНизм-РНзад) начинает влиять на минимум при (до 20,типовое 5%)	н.д.
Контур 1,2 - (РНизм-РНзад) влияет на минимум до (от 20 до 60,типовое 20%)	н.д.
Контур 1 - (РНизм-РНзад) увеличивает минимум на (до 50°C)	н.д.
Контур 2 - (РНизм-РНзад) увеличивает минимум на (до 50°C)	н.д.
Контур 5 - включить в минимум, если Тстекла меньше (от -15 до 10,типовое 5°C)	н.д.
Контур 5 - максимум, если Тстекла меньше (от -25 до 10,типовое -5°C)	н.д.
Контур 5 - при снеге минимум (от 40 до 130,типовое 60°C)	н.д.
Контур 5 - максимум, при снеге и Твнеш меньше (от -25 до 5,типовое -10°C)	н.д.
Контур 5 - максимум перед открытием экрана (до 20,типовое 10мин)	н.д.

Подробнее в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

6. Завершающим этапом является установка задания микроклимата:

Минимум контура 1 (если 0, то насос может выключаться) (до 55°C)	0 °C	▲▼
Оптимальная температура контура 1 (если 0,то любая от мин до макс) (до 60°C)	0 °C	▲▼
Минимум контура 2 (если 0, то насос может выключаться) (до 55°C)	0 °C	▲▼
Оптимальная температура контура 2 (если 0,то любая от мин до макс) (до 90°C)	0 °C	▲▼
Держать температуру контура 3 (если 0, то в автомате) (до 90°C)	0 °C	▲▼
Держать температуру контура 4 (если 0, то в автомате) (до 90°C)	0 °C	▲▼
Минимум контура 3 (если 0, то насос может выключаться)	0	▲▼
Минимум контура 5 (если 0, то насос может выключаться) (до 90°C)	0 °C	▲▼

Подробнее в описании блока «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА».



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние работы СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ:

Контур 3 - Нерегулируемость теплоносителя	н.д.
Контур 3 - Температура воды	н.д.
Контур 3 - ДЕРЖАТЬ температуру воды	н.д.
Контур 4 - Максимум Задан в Параметрах	н.д.
Контур 4 - Минимум Задан в Параметрах	н.д.
Контур 4 - Минимум Рассчитан	н.д.
Контур 4 - Оптимум задан в Параметрах	н.д.
Контур 4 - Приоритет работы (Твозд,РН,Тотт)	н.д.
Контур 4 - Нерегулируемость теплоносителя	н.д.
Контур 4 - Температура воды	н.д.
Контур 4 - ДЕРЖАТЬ температуру воды	н.д.
Контур 5 - Максимум Задан в Параметрах	н.д.
Контур 5 - Минимум Задан в Параметрах	н.д.
Контур 5 - Минимум Рассчитан	н.д.
Контур 5 - Оптимум задан в Параметрах	н.д.
Контур 5 - Приоритет работы (Твозд,РН,Тотт)	н.д.
Контур 5 - Нерегулируемость теплоносителя	н.д.
Контур 5 - Температура воды	н.д.
Контур 5 - ДЕРЖАТЬ температуру воды	н.д.
Тепловая мощность	н.д.
Мощность теплосъема	н.д.
Обработка - Режим работы по программе	н.д.
Смесительный клапан 1 Режим	н.д.
Смесительный клапан 1 Состояние	н.д.
Насос контура 1 Режим	н.д.
Насос контура 1 Состояние	н.д.
Смесительный клапан 2 Режим	н.д.
Смесительный клапан 2 Состояние	н.д.
Насос контура 2 Режим	н.д.
Насос контура 2 Состояние	н.д.
Смесительный клапан 3 Режим	н.д.
Смесительный клапан 3 Состояние	н.д.
Насос контура 3 Режим	н.д.
Насос контура 3 Состояние	н.д.
Смесительный клапан 4 Режим	н.д.
Смесительный клапан 4 Состояние	н.д.
Насос контура 4 Режим	н.д.
Насос контура 4 Состояние	н.д.
Смесительный клапан 5 Режим	н.д.
Смесительный клапан 5 Состояние	н.д.
Насос контура 5 Режим	н.д.
Насос контура 5 Состояние	н.д.

Управление первым контуром обогрева.

Для получения расчетного значения температуры теплоносителя 1-го контура «Контур 1 – Держать температуру воды» доля рассчитанного параметра «Цель – изменить теплоноситель на», приходящаяся на 1-ый контур в соответствии с заданными приоритетами в блоке «СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ» складывается с рассчитанным на предыдущем шаге заданием по температуре теплоносителя для 1-го контура.

Полученное значение ограничивается сверху заданным значением «Контур 1 – Максимальная температура», снизу – значением «Контур 1 - Минимум рассчитан»,



рассчитанным на основе заданного в программе значения *«Минимум контура 1»* с учетом коррекции по интенсивности солнечной радиации.

Управление вторым контуром обогрева.

Аналогичная процедура выполняется для получения значения температуры теплоносителя 2-го контура *«Контур 2 – Держать температуру воды»*.

Полученное значение ограничивается сверху заданным значением *«Контур 2 - Максимальная температура»*, снизу – значением *«Контур 2 - Минимум рассчитан»*, рассчитанным на основе заданного в блоке *«ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИАТА»* параметра *«Минимум контура 2»*.

Управление третьим контуром обогрева.

Третий контур обогрева (контур обогрева АНУ) предназначен для обогрева рукава АНУ и является самым быстрым и эффективным в обогреве теплицы пятого поколения. Подключается в работу и отключается согласно стратегии управления вентиляцией, так как имеет прямую связь с всей системой вентиляции (циркуляции) воздуха. В зависимости от приоритета работы и состояний остальных механизмов системы вентиляции производится расчет *«Контур 3 – Держать температуру воды»* на повышение или понижение температуры в контуре.

Управление четвертым и шестым контурами обогрева.

Значение поддержания температуры теплоносителя в 4-ом и 6-ом контурах не рассчитывается, контуры работают по заданию.

Управление пятым контуром обогрева.

Пятый контур используется для подлоткового обогрева.

Соответственно, он будет включен для подлоткового обогрева при наличии осадков и/или при низкой внешней температуре. Условия для работы пятого контура обогрева задаются в блоке *«ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА»* следующими уставками:

1) Контур 5 – включить в минимум, если $T_{\text{стекла}}$ меньше – задается температура стекла, ниже которой происходит обязательное включение пятого контура,

2) Контур 5 – максимум, если $T_{\text{стекла}}$ меньше – задается температура стекла, ниже которой устанавливается максимальная температура 5-го контура,

3) Контур 5 – при снеге минимум - задается минимально возможная температура 5-го контура, меньше которой она не может быть при снеге,



4) Контур 5 – максимум, при снеге и Твнеш меньше – задается температура внешнего воздуха, ниже которой при снеге устанавливается максимальная температура 5-го контура,

5) Контур 5 – максимум перед открытием экрана - задается период времени перед открытием горизонтального термического экрана по заданию, в течение которого поддерживается максимальная температура 5-го контура.

Кроме того, пятый контур отопления автоматически работает в соответствии с заданной стратегией управления с учетом его заданной оптимальной температурой. В этом случае температура в контуре будет автоматически корректироваться контроллером для поддержания заданной температуры воздуха в теплице.

Управление смесительными клапанами.

Контроллер согласно заданной программе ежеминутно вычисляет требуемую температуру теплоносителя для каждого контура обогрева. Вычисленная температура теплоносителя сравнивается с заданными минимальными и максимальными значениями и при выходе за допуски ограничивается. Далее она используется для управления смесительным клапаном соответствующего контура.

Смесительный клапан каждого контура обогрева управляется контроллером для поддержания требуемой температуры теплоносителя. По измеренной температуре теплоносителя контроллер каждую минуту изменяет положение смесительного клапана, так чтобы измеренная температура теплоносителя в контуре обогрева сравнялась с требуемым значением. Настройка параметров управления каждого контура производится в блоке «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» путем изменения коэффициентов, влияющих на величину изменения положения смесительного клапана в зависимости от рассогласования требуемой и измеренной температур теплоносителя.

Для задания ограничений на работу насосов обогрева 1-го и 2-го контуров обогрева введены три дополнительных параметра:

1) Насосы обогрева – разрешать включение при солнце меньше – задается значение интенсивности солнечной радиации, ниже которой происходит включение насосов обогрева не зависимо от необходимости обогрева.

2) Насосы обогрева – разрешать включение при (Тзад-Твнеш) больше – задается разность между заданной температурой воздуха в теплице и внешней температурой, при превышении которой происходит включение насосов обогрева не зависимо от необходимости обогрева.



4.2 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ имеет ряд параметров и настроек работы:

Блок	Параметры	Описание
Конфигурация оборудования	Система UltraClima	Определяется наличие системы и её составляющих, посредством ввода отличного от нуля значения (1..6)
	Фрамуга 1/2/3/4	Адрес первого реле управления рядом фрамуг 1/2/3/4
	Клапан АНУ	Адрес первого реле управления клапаном приточной вентиляции
	Скорость АНУ 1/2	Адрес модуля/реле управления вентиляторами АНУ
	Регулятор увлажнения АНУ	Адрес реле управления клапаном увлажнения адиабатической панели
	Клапан внутреннее увлажнение	Адрес реле управления клапаном внутреннего увлажнения (СИОД)
	Насос увлажнения АНУ	Адрес реле управления насосом увлажнения
	Положение фрамуги Ряд 1/2/3/4	Адрес входа обратной связи для определения положения фрамуги 1/2/3/4
	Авария вентиляции	Адрес входа обратной связи для сигнала «авария»
	Положение клапан АНУ	Адрес входа обратной связи для определения положения клапана АНУ
Параметры управления	Клапан АНУ – Максимальное открытие	Ограничение на открытие клапана АНУ, если 100%, то разрешено полное открытие
	АНУ – Максимальная скорость	Ограничение максимальной скорости вентиляторов АНУ
	Источник для температуры воздуха	Выбор датчика температуры в теплице, по которому будет производится расчёт для системы вентиляции



	Источник для температуры контроль	Выбор датчика температуры в теплице для коррекция скорости вентиляторов
	Температура рукава выше температуры задания	Максимальная величина, на которую результат расчета Т рукава ДЕРЖАТЬ может превышать задание Т вентиляции
	Внутреннее увлажнение – Максимальное открытие	Максимальное открытие клапана внутреннего увлажнения
	Внутреннее увлажнение – Минимальное открытие	Минимальное открытие клапана внутреннего увлажнения
	Увлажнение панели – Максимальное открытие	Ограничение открытия клапана увлажнения адиабатической панели
	Держать избыточное давление	Задание поддержания избыточного давления системой вентиляции
Параметры механизмов	Фрамуги Ряд 1/2/3/4 - время хода	Время хода механизма
	Фрамуги Ряд 1/2/3/4 – П - коэффициент	Коэффициент пропорциональной поправки
	Фрамуги Ряд 1/2/3/4 – И - коэффициент	Коэффициент интегральной поправки
	Клапан АНУ - время хода	Время хода механизма
	Клапан АНУ – П - коэффициент	Коэффициент пропорциональной поправки
	Клапан АНУ – И - коэффициент	Коэффициент интегральной поправки
	Регулятор увлажнения - время хода	Время хода механизма
	Клапан внутреннего увлажнения - время хода	Время хода механизма
	Клапан внутреннего увлажнения – П - коэффициент	Коэффициент пропорциональной поправки
	Клапан внутреннего увлажнения – И - коэффициент	Коэффициент интегральной поправки



Задание микроклимата	Режим работы клапана АНУ	Один из трёх режимов работы (закрыт/в минимуме/авто)
	Минимальное положение клапана АНУ	Процентное значение, ниже которого клапан АНУ не закроется
	Скорость АНУ	Скорость вращения вентиляторов АНУ

Рассмотрим СИСТЕМУ ВЕНТИЛЯЦИИ более подробно. Для корректной работы системы необходимо задать ряд настроек и параметров:

1. Для начала в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» необходимо указать систему *UltraClima*.

Примечание: в данном параметре для каждой зоны устанавливается один из двух вариантов: 0 – система вентиляции отсутствует, любое отличное от нуля значение (от 1 до 6) – система вентиляции присутствует.

2. После установки системы вентиляции в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» добавляются строки:

- *Фрамуга 1,2,3,4* - номер первого из двух реле, посредством которых будет осуществляться управление фрамугой 1,2,3,4 (открытие/закрытие).

- *Клапан АНУ* - номер первого из двух реле, посредством которых будет осуществляться управление клапаном приточной вентиляции (открытие/закрытие).

- *Скорость АНУ* – номер модуля управления скоростью вращения вентиляторов

- *Регулятор увлажнения* – адрес реле управления клапаном увлажнения адиабатической панели. Номер модуля и реле (01). Управление происходит модулем (Gefest).

- *Клапан внутреннее увлажнение* – адрес реле управления клапаном внутреннего увлажнения

- *Насос увлажнения АНУ* – адрес реле управления насосом увлажнения.

- *Авария вентиляции* – номер входа для получения сигнала «авария».

- *Положение клапан/фрамуга 1,2,3,4* – номер входа для получения информации о положении клапана/фрамуги 1,2,3,4.



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

3. Далее в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ»:

Клапан АНУ - Максимальное открытие (до 100%)	100 %	...	100 %	...
АНУ - Максимальная скорость (до 100%)	100 %	...	100 %	...
Т вентиляции - Коэф пропорциональной поправки (от 0,1 до 20,типовое 1)	1	...	1	...
Т вентиляции - Коэф интегральной поправки (от 0,1 до 20,типовое 0,1)	0,1	...	0,1	...
Источник для температуры воздуха (от 1 до 255)	T1		T1	
Источник для температуры контроль (от 1 до 255)	T1		T1	
Температура рукава выше температуры задания (до 20,типовое 5°C)	5 °C	...	5 °C	...
Внутреннее увлажнение - Максимальное открытие (до 100%)	0 %	...	0 %	...
Внутреннее увлажнение - Минимальное открытие (до 100%)	100 %	...	100 %	...
Увлажнение панели - Максимальное открытие (до 100%)	100 %	▲▼	100 %	▲▼
Держать избыточное давление (от 5 до 30Па)	20 Па	▲▼	20 Па	▲▼

Подробнее в описании блока «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ»

4. Следующим этапом необходимо в блоке «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» задать ряд параметров:

Фрамуги Ряд 1 - Время хода (до 4000сек)	270 сек	...	270 сек	...
Фрамуги Ряд 1 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...
Фрамуги Ряд 1 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0,5 % на 1	...	0,5 % на 1	...
Фрамуги Ряд 2 - Время хода (до 4000сек)	270 сек	...	270 сек	...
Фрамуги Ряд 2 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...
Фрамуги Ряд 2 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0,5 % на 1	...	0,5 % на 1	...
Фрамуги Ряд 3 - Время хода (до 4000сек)	270 сек	...	270 сек	...
Фрамуги Ряд 3 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...
Фрамуги Ряд 3 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0,5 % на 1	...	0,5 % на 1	...
Фрамуги Ряд 4 - Время хода (до 4000сек)	270 сек	...	270 сек	...
Фрамуги Ряд 4 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...
Фрамуги Ряд 4 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0,5 % на 1	...	0,5 % на 1	...
Клапан АНУ - Время хода (до 4000сек)	100 сек	...	100 сек	...
Клапан АНУ - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...
Клапан АНУ - И-коэффициент (до 10% на 1)	0,5 % на 1	...	0,5 % на 1	...
Регулятор увлажнения - Время хода (до 4000сек)	60 сек	...	60 сек	...
Регулятор увлажнения - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...
Регулятор увлажнения - И-коэффициент (до 10% на 1)	0,5 % на 1	...	0,5 % на 1	...
Клапан Внутреннего увлажнения - Время хода (до 4000сек)	60 сек	...	60 сек	...
Клапан Внутреннего увлажнения - П-коэффициент (до 10% на 1)	10 % на 1	...	10 % на 1	...
Клапан Внутреннего увлажнения - И-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1	...	1 % на 1	...

Подробнее в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ»



5. Теперь необходимо задать в блоке «ТОЧНЫЕ НАСТРОЙКИ» ряд параметров:

Клапан АНУ - (Высокая влажность) начинает влиять при (до 20,типовое 1%)	5 %	...
Клапан АНУ - (Высокая влажность) влияет до (от 20 до 60,типовое 10%)	30 %	...
Клапан АНУ - (Высокая влажность) увеличивает минимум на (до 50%)	50 %	▲▼
Клапан АНУ - (Высокая влажность) уменьшает температуру вентиляции на (до 5°C)	2 °C	...
Клапан АНУ - (Недостаточная влажность) начинает влиять при (до 20,типовое 5%)	5 %	...
Клапан АНУ - (Недостаточная влажность) влияет до (от 20 до 60,типовое 30%)	30 %	...
Клапан АНУ - (Недостаточная влажность) уменьшает максимум на (до 50%)	30 %	▲▼
Клапан АНУ - (Недостаточная влажность) увеличивает температуру вентиляции на (до 5°C)	2 °C	...
Клапан АНУ - Внешн темп закрывает при (от -15 до 10,типовое -5°C)	-5 °C	
Клапан АНУ - при Дожде допустимо открывать на (до 100,типовое 40%)	100 %	...
Клапан АНУ - солнце начинает влиять при (до 500,типовое 50Вт/м2)	40 Вт/м2	...
Клапан АНУ - солнце влияет до (от 100 до 800,типовое 300Вт/м2)	300 Вт/м2	...
Клапан АНУ - солнце увеличивает Твнеш на (до 50,типовое 25°C)	7,5 °C	...
Клапан АНУ - Твнеш начинает влиять при (от -10 до 10,типовое 5°C)	5 °C	...
Клапан АНУ - Твнеш влияет до (от 10 до 30,типовое 25°C)	25 °C	...
Клапан АНУ - Твнеш увеличивает открытие в (до 10,типовое 5раз)	5 раз	...
Клапан АНУ - Ветер закрывает (от 5 до 35,типовое 20м/с)	20 м/с	...
Клапан АНУ - заблокировать максимум на (от 1 до 60,типовое 2мин)	10 мин	...
Клапан АНУ - минимальная Пауза между включениями (от 1 до 600,типовое 1мин)	1 мин	...
Клапан АНУ - минимальный ветер при расчете (от 1 до 5,типовое 1м/с)	1 м/с	▲▼
Минимальная разность Т для увеличения скорости вентиляторов (до 10,типовое 1°C)	0 °C	▲▼
Максимальная разность Т для увеличения скорости вентиляторов (до 20,типовое 3°C)	4 °C	▲▼
Величина влияния на скорость вентиляторов (до 70,типовое 10%)	10 %	▲▼
Фрамуги - смещение первого ряда (до 100%)	0 %	▲▼
Фрамуги - смещение второго ряда (до 100%)	0 %	▲▼
Фрамуги - смещение третьего ряда (до 100%)	0 %	▲▼
Фрамуги - смещение четвертого ряда (до 100%)	0 %	▲▼
Клапан АНУ - минимальный шаг на первом уровне (от 1 до 40,типовое 2%)	2 %	▲▼
Клапан АНУ - первый уровень до (от 10 до 100,типовое 20%)	10 %	▲▼
Клапан АНУ - минимальный шаг на втором уровне (от 2 до 5,типовое 2%)	5 %	▲▼
Клапан АНУ - второй уровень до (от 20 до 100,типовое 80%)	80 %	▲▼
Клапан АНУ - минимальный шаг на третьем уровне (от 2 до 5,типовое 4%)	5 %	▲▼
Клапан АНУ - третий уровень до (от 50 до 100,типовое 90%)	90 %	▲▼
Клапан АНУ - минимальный шаг далее до максимума (от 2 до 10,типовое 6%)	2 %	▲▼
Увлажнение панели. Высокая влажность влияет на максимум от (до 40,типовое 3%)	10 %	▲▼
Увлажнение панели. Высокая влажность влияет на максимум до (до 40,типовое 10%)	20 %	▲▼
Скорость АНУ - при максимальном ветре увеличить на (до 100%)	20 %	▲▼
Скорость АНУ - максимальный ветер (до 100м/с)	15 м/с	▲▼
Увлажнение панели. Т выхода АНУ - Т рукава ДЕРЖАТЬ = 100% (до 100°C)	1 °C	▲▼
Внутреннее увлажнение. Запретить внутреннее увлажнение, если клапан АНУ более (до 100,типовое 70%)	70 %	▲▼

Подробнее в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

6. Завершающим этапом является установка задания микроклимата:

Влияние влажности теплицы на Увлажнение панели	40 %	▲▼
Минимальная температура рукава	16 °C	▲▼
Режим работы клапана АНУ (закр.в. минимуме, авто)	авто	
Минимальное положение клапана АНУ (до 90%)	0 %	▲▼
Скорость АНУ (до 70, типовое 40%)	55 %	▲▼

Подробнее в описании блока «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА».

В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние работы СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ:

Клапан - Режим работы по программе	авто	авто
Клапан - Максимум рассчитан	100 %	100 %
Клапан - Задан в программе	0 %	0 %
Клапан - Минимум рассчитан	0 %	0 %
Клапан - ДЕРЖАТЬ положение	100 %	100 %
Экран термический - Режим работы по программе	0	0
Фрамуги Ряд 1 Режим	авто	авто
Фрамуги Ряд 1 Состояние	33 %	33 %
Фрамуги Ряд 2 Режим	авто	авто
Фрамуги Ряд 2 Состояние	33 %	33 %
Фрамуги Ряд 3 Режим	авто	авто
Фрамуги Ряд 3 Состояние	33 %	33 %
Фрамуги Ряд 4 Режим	авто	авто
Фрамуги Ряд 4 Состояние	33 %	33 %
Регулятор увлажнения Режим	авто	авто
Регулятор увлажнения Состояние	60 %	60 %
Клапан АНУ Режим	авто	авто
Клапан АНУ Состояние	100 %	100 %
Скорость АНУ 1 Режим	авто	авто
Скорость АНУ 1 Состояние	55 %	55 %
Скорость АНУ 2 Режим	авто	авто
Скорость АНУ 2 Состояние	55 %	55 %
Авария Режим	авто	по
Авария Состояние	откл	по
Клапан Внутренние увлажнение Режим	авто	авто
Клапан Внутренние увлажнение Состояние	0 %	0 %



Рассмотрим работу СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ более подробно:

В суточной программе для разного времени можно задать 3 режима работы вентиляции (клапан). В режиме «закрыт» – клапан полностью закрыт; в режиме «в минимуме» – положение клапана принудительно устанавливается в заданное в суточной программе минимальное положение; в режиме «авто» – клапан работает в автоматическом режиме. В автоматическом режиме, как уже ранее упоминалось, управление вентиляцией осуществляется с помощью изменения положения клапана в зависимости от климата в теплице и внешних метеоусловий, а также от заданных в Таблицах «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» и «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» параметров.

На открытие клапана влияют такие внешние условия, как скорость ветра, температура внешнего воздуха и наличие осадков. Все эти ограничения устанавливаются в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА». К примеру, если задана защита от мороза, то при понижении внешней температуры ниже заданной в точной настройке, в автоматическом режиме клапан закроется независимо от расчетов.

Мы имеем заданное значение «Температура воздуха – Задана» и рассчитанную (учитывая все коррекции из точной настройки) «Температура воздуха – ДЕРЖАТЬ», которая является основным заданием для поддержания температуры.

Устройство и порядок анализа:

Система поддерживает рассчитанную температуру подсистемами обогрева (контуры 1,2,3), вентиляции (клапан АНУ, фрамуги), СИОД.

При превышении температуры необходимо анализировать работу расчетов «Цель – распределить на фрамуги», значение должно быть выше нуля, это говорит о том, что необходимо вентилировать отделение. Если динамики на понижение температуры нет и датчик положения (при его наличии) не показывает динамику состояния, следует проверить работоспособность механизмов (автомат защиты, работоспособность двигателей, редукторов).

Скорость реакции расчета и величина влияния на понижение/повышение температуры воздуха в теплице задается в параметрах управления пропорциональным и интегральным коэффициентами «Т вентиляции». П-коэффициент является величиной влияния, И-коэффициент скоростью влияния.

Клапан АНУ:

Работает напрямую для поддержания расчетной температуры, стремится вывести показания измеренной «Температура на выходе АНУ» к требуемой «Т рукава – ДЕРЖАТЬ». Т.е. если «Температура на выходе АНУ» выше расчетной, клапан открывается, понижая ее, и наоборот. Так же имеет более точную настройку по работе в параметрах механизмов интегральным и пропорциональным коэффициентами. В точной настройке задаются интервалы и максимальные шаги открытия/закрытия



клапана в процентах. Таким образом, имеется возможность разделить полное открытие клапана на три этапа, задавая для каждого свой максимальный шаг. Наиболее влиятельным является изменение положения клапана от 0% до 20% (открывает приток свежего воздуха) и от 80% до 100% (полного перекрытия рециркуляции воздуха).

Регулятор увлажнения:

Работает по разнице температур «Температура на выходе АНУ» и «Т рукава – ДЕРЖАТЬ». Величина влияния задается в точной настройке в строке «Увлажнение панели. «Т выхода АНУ - Т рукава ДЕРЖАТЬ = 100% (до 100°C)» и означает максимальное (100%) открытие механизма при превышении измеренной температуры в *заданное значение*°С и выше. При нулевой разнице механизм полностью закрыт (0%) и открывается линейно (0...100%) согласно разнице температур от 0°С до *заданное значение*°С. Принцип работы – ШИМ. Время хода механизма задается в параметрах механизмов. Пример: Время хода 60 сек. 0%-0сек, 20%-12 сек., 50% - 30 сек. из 60 механизм будет в работе.

Скорость АНУ:

Система используется для принудительной конвекции в теплице. Основной настройкой является коррекция скорости относительно скорости и направления ветра для стабилизации условий конвекции в зонах. Настраивается в точной настройке след. параметрами: «Скорость АНУ - при максимальном ветре увеличить на (до 100%)» – величина коррекции и «Скорость АНУ - максимальный ветер (до 100м/с)» – верхняя граница диапазона коррекции (нижняя граница = 0 м/с). Коррекция линейна. При закрытом клапане наветренной стороны не активна.

Так же имеется возможность повышения скорости вращения вентиляторов в автоматическом режиме по разнице температур «Температура воздуха» и «Температура воздуха контроль», выбор источника (сенсоров) которых производится в параметрах управления. Величина влияния (% увеличения скорости) и диапазон работы коррекции задается в точной настройке: «Минимальная разность Т для скорости вентиляторов (до 10, типовое 1°С)», «Максимальная разность Т для скорости вентиляторов (до 20, типовое 3°С)», «Величина влияния на скорость вентиляторов (до 70, типовое 10%)». Из типовых значений следует, что коррекция начнет действовать при разнице температур в 1°С и продолжит увеличивать скорость на величину до 10% линейно до верхней границы в 3°С. При разнице в 3°С и выше скорость вентиляторов будет увеличена на 10%.

Фрамуги:

Работают по степени открытия клапана АНУ в соотношении 1/3 (пример: если клапан = 100%, то фрамуги = 33%). При избыточном давлении, превышающем установку в параметрах «Держать избыточное давление», фрамуги открываются более, чем в 1/3 от клапана для поддержания заданного значения избыточного давления.



4.3 СИСТЕМА ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ И ДОУВЛАЖНЕНИЯ (СИОД)

Управление СИОД автоматизирует работу форсунок по датчикам влажности и температуры позволяет создать оптимальный микроклимат, способствующий росту и развитию растений и изменять его в течение дня согласно агрономическим требованиям.

СИОД имеет следующие параметры и настройки:

Блок	Параметры	Описание
Конфигурация оборудования	СИОД	Определяется наличие системы и её составляющих, посредством ввода отличного от нуля значения (1..6)
	Насос СИОД	Адрес реле управления насосом СИОД в теплице
	Клапаны СИОД	Адрес первого реле управления клапанами СИОД в теплице
Параметры управления	Количество клапанов СИОД	Фактическое количество клапанов СИОД в теплице
Точная настройка	СИОД – запрещён, если температура меньше задания на	Минимальная разность температур между заданной и измеренной в теплице ($T_{зад} - T_{изм}$), при которой запрещается включение СИОД
	СИОД – включается, если температура больше задания на	Максимальная разность температур между измеренной и заданной в теплице ($T_{изм} - T_{зад}$), при которой происходит включение СИОД
	СИОД – температура больше задания влияет до	Разность температур между измеренной и заданной в теплице, при превышении которой период времени между включениями СИОД уменьшается (граница малого и большего превышения)
	СИОД – при начале превышения температуры повторяется через	Разность температур между измеренной и заданной в теплице, при превышении которой период времени между включениями СИОД с заданной паузой (малое превышение)



	СИОД – при большом превышении температуры повторяется через	Разность температур между измеренной и заданной в теплице, при превышении которой период времени между включениями СИОД с заданной паузой (большее превышение)
	СИОД - запрещен, если влажность больше задания на	Значение разности между измеренной влажностью в теплице и заданной в программе, при превышении которой запрещена работа СИОД
	СИОД – включается, если влажность меньше задания на	Значение разности между заданной в программе влажностью и измеренной в теплице, при превышении которой разрешена работа СИОД
	СИОД – влажность меньше задания влияет до	Разность показаний влажности между заданной и измеренной в теплице, при превышении которой период времени между включениями СИОД увеличивается (граница малым и большим недостатке влажности)
	СИОД – при начале понижения влажности повторяется через	Период времени между включениями СИОД при малом недостатке влажности
	СИОД – при большом понижении влажности повторяется через	Период времени между включениями СИОД при большом недостатке влажности
Задание микроклимата	Время распыления СИОД	Время работы клапана СИОД для распыления



Рассмотрим СИОД более подробно. Для корректной работы системы необходимо задать ряд настроек и параметров:

1. Для начала в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» необходимо указать *систему СИОД*.

Примечание: в данном параметре для каждой зоны устанавливается один из двух вариантов: 0 – *система СИОД* отсутствует, отличное от нуля значение (любое от 1 до 6) – *система СИОД* присутствует.

2. После установки *системы СИОД* в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» добавляются строки:

- *Насос СИОД* - номер реле, посредством которого будет осуществляться управление насосом СИОД теплицы (включение и выключение реле).
- *Клапаны СИОД* – номер первого реле, посредством которого будет осуществляться управление клапанами СИОД.

3. Теперь необходимо задать в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» ряд параметров:

СИОД - запрещен,если температура меньше задания на (до 10,типовое 2°C)	2 °C	...
СИОД - включается,если температура больше задания на (до 10,типовое 2°C)	2 °C	...
СИОД - температура больше задания влияет до (до 20,типовое 5°C)	5 °C	...
СИОД - при начале превышения темпер повторяется через (до 180,типовое 40мин)	40 мин	...
СИОД - при большом превышении Т повторяется через (до 120,типовое 20мин)	20 мин	...
СИОД - запрещен,если влажность больше задания на (до 50,типовое 20%)	20 %	...
СИОД - включается,если влажность меньше задания на (до 40,типовое 10%)	10 %	...
СИОД - влажность меньше задания влияет до (до 60,типовое 40%)	40 %	...
СИОД - при начале понижения влаж повторяется через (до 180,типовое 40мин)	40 мин	...
СИОД - при большом понижении влаж повторяется через (до 120,типовое 20мин)	20 мин	...

Подробнее в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

4. Завершающим этапом является установка *задания микроклимата*:

Время распыления СИОД (если 0,то запрещено)	0 сек	...
---	-------	-----

Подробнее в описании блока «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА».



В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние работы СИОД:

СИОД - Текущее задание распыления	0 сек	...	0 сек	...
СИОД - Время работы с начала суток	0 сек	...	0 сек	...
СИО Насос Режим	авто		авто	
СИО Насос Состояние	откл.		откл.	
СИО клапан Режим	авто		авто	
СИО клапан Состояние	откл.		откл.	

Работа СИОД

Контроллер управляет клапанами СИОД по заданной программе.

СИОД предполагает наличие одного или нескольких насосов. Варианты работы будут отличаться:

1) Работа СИОД с одним насосом – после команды контроллера происходит включение насоса СИОД. Спустя 6 сек открывается первый клапан СИОД, и отработав заданное время выключается. Еще через 6 сек открывается второй клапан СИОД и так далее. По завершении работы последнего клапана, насос СИОД выключается через 6 сек.

2) Работа СИОД с несколькими насосами – после команды контроллера происходит включение первого насоса, который сопряжён в работе с рядом клапанов в первой зоне. После включения насоса СИОД контроллер будет поочередно выдавать сигнал на открытие клапанов СИОД. Если следующим по очереди должен открыться клапан СИОД во второй зоне, то включится второй насос СИОД и через 6 сек откроется первый по счёту клапан СИОД во второй зоне. После окончания работы последнего клапана СИОД во второй зоне насос СИОД выключится через 6 секунд. И т.д. для каждой зоны с отдельным насосом.



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

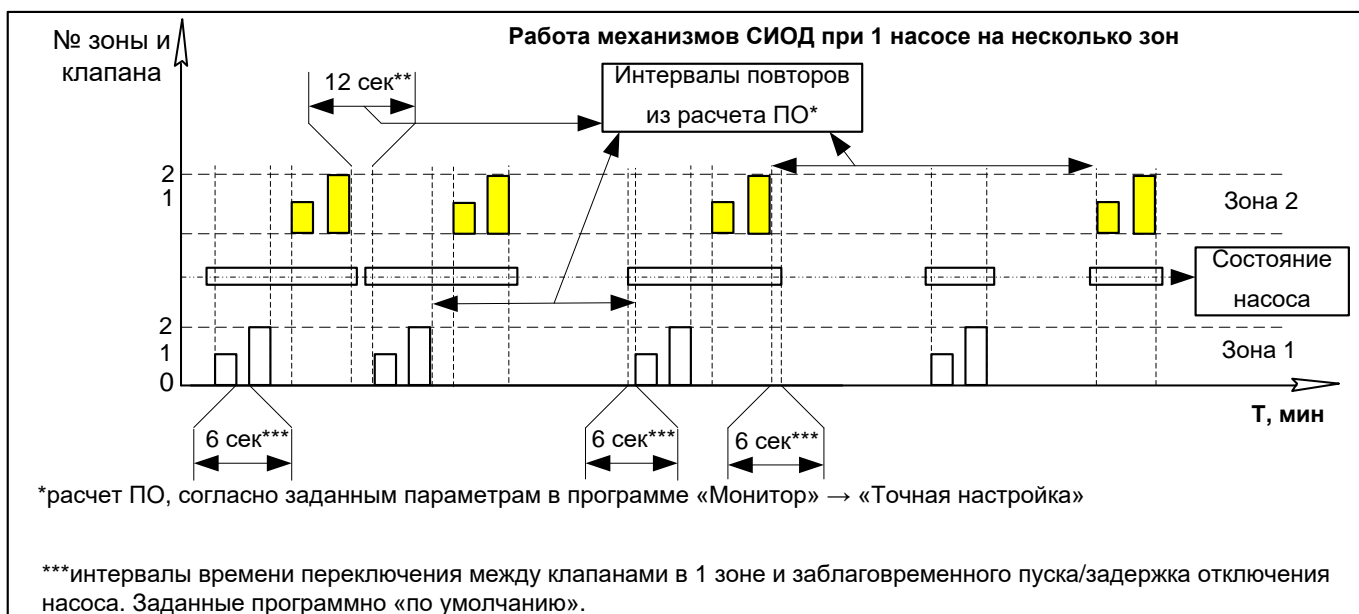


Рис.1. Работа СИОД при одном насосе для нескольких зон с клапанами СИОД.

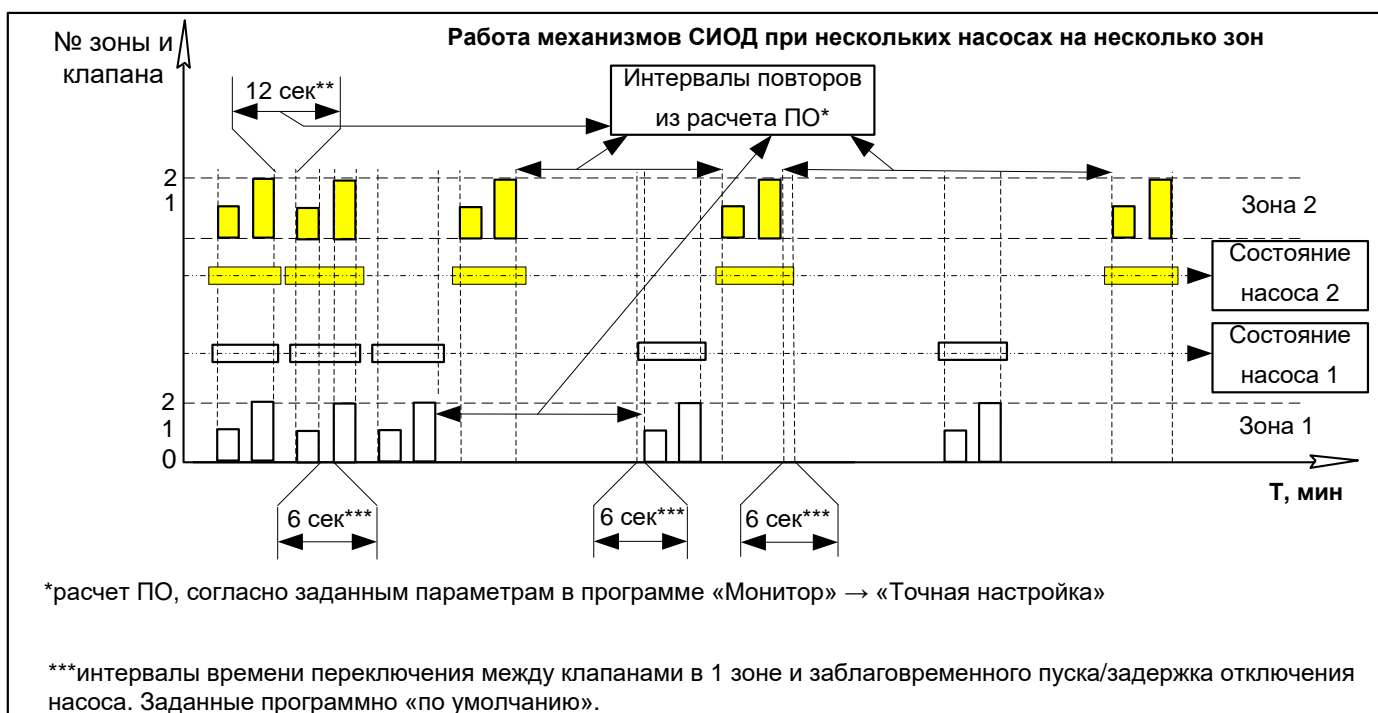


Рис.2. Работа СИОД при разных насосах для нескольких зон с клапанами СИОД.



4.4 СИСТЕМА ДОЗИРОВАНИЯ CO₂

- **Нагнетание отходящих газов котельной.**

При нагнетании отходящих газов котельной, эти газы (дым) очищаются с помощью водяных скрубберов (конденсаторов), охлаждаются с отделением водного конденсата, разбавляются атмосферным воздухом и затем подаются в теплицу к растениям по газопроводу и полиэтиленовым рукавам.

- **Подача жидкого CO₂.**

Подача к растениям в теплице чистого углекислого газа (CO₂), распределяемого по системе пластиковых труб/рукавов малого диаметра. Такой комплекс использует привозной углекислый газ (CO₂) в цистернах/баллонах, из которых газ, через устройства подогрева и регулирования подачи, нагнетается под собственным давлением в теплицу.

СИСТЕМА ПОДКОРМКИ CO₂ имеет ряд параметров и настроек:

Блок	Параметры	Описание
Конфигурация оборудования	Система CO ₂	Определяется наличие системы и её составляющих, посредством ввода отличного от нуля значения (1..6)
	Клапан CO ₂	Адрес первого реле управления клапаном/задвижкой CO ₂
	Авария CO ₂	Адрес входа для сигнала аварии CO ₂
	Концентрация CO ₂	Адрес входа для датчика измерения значения углекислого газа (CO ₂) в теплице
Параметры управления	Исполнитель дозации CO ₂	Режим работы исполнительного механизма дозации CO ₂
Точная настройка	Концентрация CO ₂ – Солнце увеличивает на	Величина концентрации CO ₂ , на которую будет увеличено заданное значение при определённой средней солнечной радиации.
	CO ₂ – П коэффициент CO ₂ – И коэффициент	Пропорциональный и интегральный коэффициенты клапана CO ₂
	Клапан CO ₂ – время импульса	Время импульса электромагнитного клапана CO ₂



	Клапан CO ₂ – диапазон нечувствительности	Величина разности заданной концентрации CO ₂ и измеренной, в пределах которой клапан не будет дозировать CO ₂
	Клапан CO ₂ – максимальная пауза	Максимальная пауза между включениями клапана CO ₂
	Клапан CO ₂ – минимальная пауза	Минимальная пауза между включениями клапана CO ₂
	CO ₂ – задержка до открытия клапана	Время задержки между полным открытием задвижки CO ₂ и открытием клапана CO ₂
	Клапан CO ₂ – включать при CO ₂ зад – CO ₂ изм больше	При превышении значения разности CO ₂ зад – CO ₂ изм, клапан CO ₂ начнёт открываться
	Клапан CO ₂ – фрамуги влияют на CO ₂ при	Нижняя граница (начало) влияния открытия фрамуг на задание концентрации CO ₂
	Клапан CO ₂ – фрамуги влияют на CO ₂ до	Верхняя граница (конец) влияния открытия на задание концентрации CO ₂ (максимальное значение влияния)
	Клапан CO ₂ – концентрация CO ₂ уменьшается на	Концентрация CO ₂ , которая линейно уменьшается в диапазоне от «Клапан CO ₂ – фрамуги влияют на CO ₂ при» до «Клапан CO ₂ – фрамуги влияют на CO ₂ до»
Параметры механизмов	Время хода	Время, за которое происходит полное открытие/закрытие задвижки CO ₂
	П - коэффициент	Коэффициент пропорциональной поправки
	И - коэффициент	Коэффициент интегральной поправки



Работа «СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂»

Управление дозированием CO₂ осуществляется с помощью двух видов исполнительных механизмов:

- пропорциональной заслонки, степень открытия которой может меняться от 0 до 100%, - «задвижка»
- закрывающегося клапана с двумя состояниями – открыто и закрыто. Регулирование подачи CO₂ осуществляется посредством изменения периодов закрытия и открытия клапана.

Независимо от типа ИМ ежеминутно контроллер вычисляет относительное положение заслонки, выраженное в процентах, в зависимости от рассогласования между заданной и измеренной концентрацией CO₂ в теплице.

Рассмотрим СИСТЕМУ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂ более подробно. Для корректной работы системы необходимо задать ряд настроек и параметров:

1. Для начала в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» необходимо указать *систему CO₂*.

Примечание: в данном параметре для каждой зоны устанавливается один из двух вариантов: 0 – *система CO₂* отсутствует, любое отличное от нуля значение (от 1 до 6) – *система CO₂* присутствует.

2. После установки системы CO₂ в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» добавляются строки:

- *Клапан CO₂* - номер первого реле из двух (задвижка) или трех (задвижка + клапан), посредством которых будет осуществляться управление.
- *Авария CO₂* – номер входа для получения сигнала «авария».
- *Концентрация CO₂* – номер входа для измерения концентрации CO₂ в теплице.

Показания поступают на данный вход с датчика углекислого газа, находящегося внутри теплицы.

3. Далее в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» необходимо задать *исполнитель дозации CO₂*. По сути, данным параметром осуществляется выбор режима работы СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂, то есть алгоритм включения реле, соответствующий техническому заданию по работе СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂ в теплице. Рассмотрим каждое значение подробно:

- «0» - два реле (первое устанавливается в конфигурации, второе автоматически выбирается следующим по порядку). Выбран алгоритм «задвижка» (регулирующий клапан). Первое реле – сигнал закрытия, второе – открытия «задвижки».
- «1» - два реле.



- «2» - два реле.
- «3» - три реле. Выбран алгоритм «задвижка + клапан». Первое реле – сигнал закрытия «задвижки», второе – открытия «задвижки», а третье – открытие «клапана». При нехватке концентрации CO₂ в теплице (CO₂изм < CO₂зад) включится второе реле (открытие «задвижки») до тех пор, пока не пройдет определённое время для открытия «задвижки» на нужный процент (%). Если разница фактической и заданной концентрации углекислого газа (CO₂) в теплице (CO₂зад – CO₂изм) больше или равно параметру «CO₂ – задержка до открытия клапана» из блока «Точная настройка», то включится третье реле (открытие «клапана») для подкормки с помощью жидкого CO₂ (клапан CO₂ работает импульсно).

4. Следующим этапом необходимо в блоке «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» задать ряд параметров:

- «Клапан CO₂ – Время хода» - Время хода задвижки CO₂ на полное открытие/закрытие.

- «Клапан CO₂ – П – коэффициент» - Коэффициент пропорциональной поправки. Описание влияния данного коэффициента приведено в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ».

- «Клапан CO₂ – И – коэффициент» - Коэффициент интегральной поправки. Описание влияния данного коэффициента приведено в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ».

5. Теперь необходимо задать в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» ряд параметров:

CO ₂ - П-коэффициент (до 3,типовое 0.04%/ppm)	0.04 %/ppm	...
CO ₂ - И-коэффициент (до 10,типовое 0.04%/ppm)	0.04 %/ppm	...
Клапан CO ₂ - время импульса (до 30,типовое 1сек)	5 сек	▲▼
Клапан CO ₂ - диапазон нечувствительности (до 150,типовое 100ppm)	100 ppm	▲▼
Клапан CO ₂ - максимальная пауза (до 100,типовое 60сек)	60 сек	▲▼
Клапан CO ₂ - минимальная пауза (до 40,типовое 30сек)	30 сек	▲▼
CO ₂ - Задержка до открытия клапана (до 20,типовое 5мин)	0 мин	...
Клапан CO ₂ - включать при CO ₂ зад - CO ₂ изм больше (до 1000,типовое 400ppm)	400 ppm	...
Клапан CO ₂ - фрамуги влияют на CO ₂ при (до 200%)	0 %	...
Клапан CO ₂ - фрамуги влияют на CO ₂ до (до 200%)	0 %	...
Клапан CO ₂ - концентрация CO ₂ уменьшается на (до 1000ppm)	0 ppm	...

Подробнее в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».



6. Завершающим этапом является установка задания микроклимата:

Держать концентрацию CO₂ (если 0 - не управлять) 800 ppm

Концентрация углекислого газа (CO₂) в теплице. Если 0 ppm – задание не активно.

Если задание > 0, то исполнительные механизмы СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂ будут стремиться поддержать заданный уровень CO₂.

В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние работы исполнительных механизмов CO₂:

Дозатор CO ₂ Режим	авто	авто
Дозатор CO ₂ Состояние	0 %	0 %
CO ₂ клапан ДЕРЖАТЬ	0 ppm	0 ppm

и показания концентрации CO₂:

Концентрация CO₂ 50 ppm/10 50 ppm/10

Алгоритм работы СИСТЕМЫ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂

Если в блоке «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА» установлено «Держать концентрацию CO₂» (отличное от 0), СИСТЕМА ДОЗИРОВАНИЯ CO₂ будет стремиться уравнивать измеренное и заданное значения углекислого газа в теплице (CO₂зад = CO₂изм). В случае нехватки углекислого газа в теплице (CO₂зад > CO₂изм) система будет открывать задвижку CO₂ до тех пор, пока значения измеренного и заданного CO₂ не уравниваются, или заданное не превысит измеренное (CO₂зад ≤ CO₂изм). Если же задвижка CO₂ открыта на 100%, а заданное значение CO₂ по-прежнему выше измеренного, тогда задвижка CO₂ будет оставаться открытой.

Далее рассмотрим ряд коррекций и ограничений, которые устанавливаются в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

«Клапан CO₂ – диапазон нечувствительности» позволяет ИМ не реагировать на изменение CO₂ в теплице в пределах данного значения. Например, CO₂зад = 600ppm, а «Клапан CO₂ – диапазон нечувствительности» = 100ppm. В таком случае задвижка CO₂ начнёт свою работу только тогда, когда измеренное значение CO₂ в теплице не станет меньше 500ppm). Для задвижки CO₂ используется значение «Клапан CO₂ – включить при CO₂зад – CO₂изм больше». Данный параметр работает аналогично параметру «Клапан CO₂ – диапазон нечувствительности».



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов



8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47



lis@lis-agro.com

Если в СИСТЕМЕ ДОЗИРОВАНИЯ CO₂ помимо задвижки присутствует клапан CO₂ (работает импульсно), тогда для его работы (Клапан CO₂) устанавливаются «Клапан CO₂ – Время импульса», т.е. время одного непрерывного открытия, а также «Клапан CO₂ – Максимальная пауза» и «Клапан CO₂ – Минимальная пауза» между импульсами.



4.5 СИСТЕМА ДОСВЕЧИВАНИЯ

Блок	Параметры	Описание
Конфигурация оборудования	Система досвечивания	Определяется наличие системы и её составляющих, посредством ввода отличного от нуля значения (1..6)
	Досвечивание	Адрес первого реле управления группами досвечивания
	Досветка 50%	Адрес входа обратной связи для 50% досвечивания
	Досветка 100%	Адрес входа обратной связи для 100% досвечивания
	Авария досвечивания	Адрес входа для сигнала аварии досвечивания
	Внутренний свет	Адрес входа для датчика интенсивности солнечной радиации внутри теплицы
Параметры управления	Количество градаций досветки	Определение структуры системы электродосвечивания
Точная настройка	Досветка – включить 50%, если солнце меньше	Пороговое значение Средней солнечной радиации, ниже которой происходит включение 50% досвечивания
	Досветка – включить 100%, если солнце меньше	Пороговое значение Средней солнечной радиации, ниже которой происходит включение 100% досвечивания
	Досветка – включение/выключение производить не чаще	Временная задержка между полным включением/выключением
	Досветка – изменять мощность не чаще	Временная задержка между изменениями мощности досвечивания в процентах (кроме полного выключения).
Задание микроклимата	Режим включения досвечивания	Один из трёх режимов работы досвечивания («вкл.»/«выкл.»/«авто»)
	Процент включения светильников	Процентное значение, на которое необходимо включить светильники, либо значение максимума в режиме «авто»



Рассмотрим СИСТЕМУ ДОСВЕЧИВАНИЯ подробно. Для корректной работы системы необходимо задать ряд настроек и параметров:

1. Для начала в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» необходимо указать *систему досвечивания*.

Примечание: в данном параметре для каждой зоны устанавливается один из двух вариантов: 0 – система досвечивания отсутствует, любое отличное от нуля значение (от 1 до 6) – система досвечивания присутствует.

2. После установки системы досвечивания в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» добавляются строки:

- *Досвечивание* - номер первого реле управления системой досвечивания (включение, выключение и изменение мощности).

- *Досветка 50% и Досветка 100%* - номер входа для получения сигнала состояния досвечивания.

- *Авария досвечивания* – номер входа для получения сигнала «авария».

- *Внутренний свет* – номер входа для измерения интенсивности света в теплице.

3. Далее в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» необходимо задать *количество градаций досветки*. По сути, данным параметром осуществляется выбор алгоритма работы системы досвечивания, то есть алгоритм включения реле, соответствующий техническому заданию по работе системы досвечивания в теплице:

- «0» - одно реле. Работа в режиме 0/100%. Если расчёт мощности досвечивания находится в интервале от 0 до 40% (включительно), реле выключено. Если досвечивание находится в интервале от 41 до 100% (включительно), реле включено.

- «1» - два реле (первое устанавливается в конфигурации, второе автоматически выбирается следующим по порядку). Работа в режиме 0/50/100%. Если расчёт мощности досвечивания находится в интервале от 0 до 40% (включительно), реле выключены. Если расчёт мощности досвечивания находится в интервале от 41 до 99% (включительно), первое реле включено. Если расчёт мощности досвечивания равен 100%, два реле включены.

- «2» - три реле. Работа в двух режимах. Если расчёт мощности досвечивания находится в интервале от 0 до 40% (включительно), второе реле включено, а первое выключено. Если расчёт мощности досвечивания находится в интервале от 41 до 100% (включительно), первое и третье реле включены, а второе выключено.



4. Теперь необходимо задать в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» ряд параметров:

Досветка - включить 50%, если солнце меньше (до 900,типовое 250Вт/м2)	250 Вт/м2 ...
Досветка - включить 100%, если солнце меньше (до 600,типовое 150Вт/м2)	150 Вт/м2 ...
Досветка - включение/выключение производить не чаще (до 300,типовое 30мин)	0 мин ...
Досветка - изменять мощность не чаще (до 300,типовое 5мин)	0 мин ...

Подробнее в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

5. Завершающим этапом является установка задания микроклимата:

Режим включения досвечивания	авто
Процент включения светильников	100 %

Подробнее в описании блока «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА».

В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние работы досвечивания:

Досвет - Режим работы по программе	авто	авто
Досвечивание Режим	авто	авто
Досвечивание Состояние	100 %	100 %

Рассмотрим работу СИСТЕМЫ ДОСВЕЧИВАНИЯ в режиме «авто» на примере:

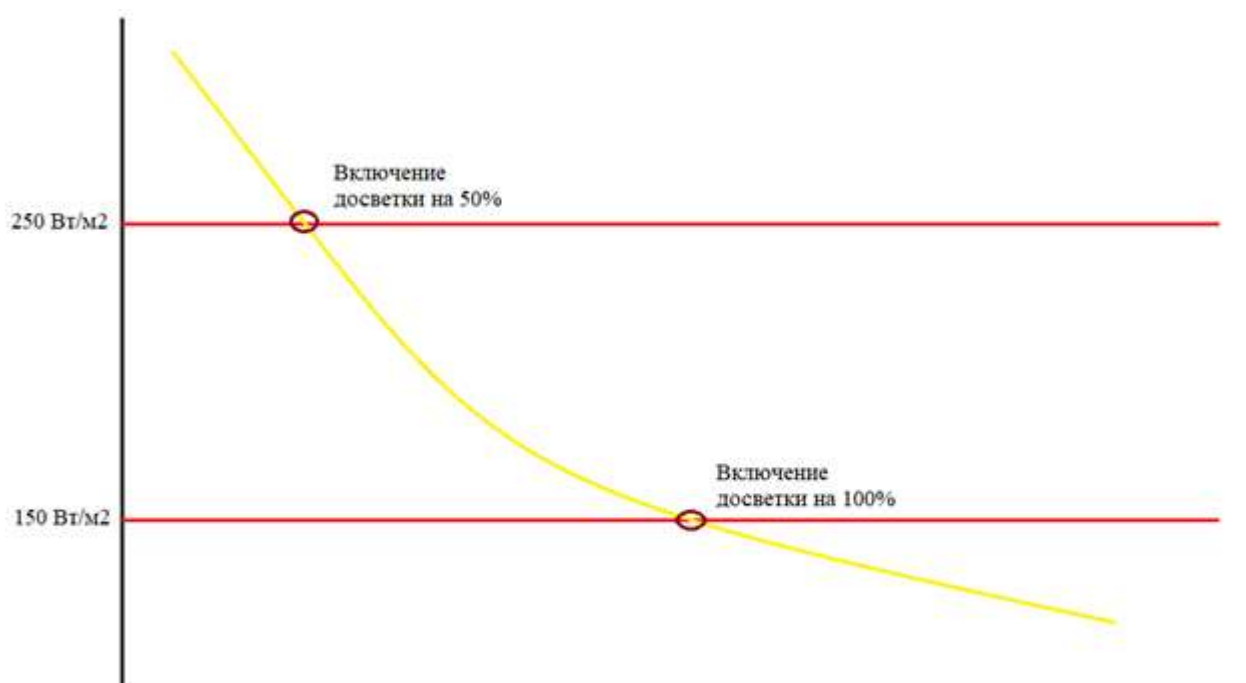
Параметры управления	Количество градаций досветки	1
Точная настройка	Досветка – включить 50%, если солнце меньше	250 Вт/м ²
	Досветка – включить 100%, если солнце меньше	150 Вт/м ²
	Досветка – включение/выключение производить не чаще	30 мин
	Досветка – изменять мощность не чаще	5 мин
Задание микроклимата	Режим включения досвечивания	авто
	Процент включения светильников	100%

Допустим, средняя солнечная радиация на данный момент составляет 400 Вт/м². В таком случае досвечивание находится в выключенном состоянии (0%). Как только значение средней солнечной радиации опускается ниже 250 Вт/м² (150 Вт/м² < средняя солнечная радиация < 250 Вт/м²), происходит включение досвечивания на 50% мощности светильников посредством включения первого реле. Важно понимать, что



любое значение в пределах от 41% до 99% включительно (если количество градаций досветки = 1), фактически будет давать сигнал на включение именно 50% досвечивания, т.к. в данном случае есть только 3 режима работы (0/50/100%). Это состояние досвечивания продолжится до тех пор, пока средняя солнечная радиация не переступит одно из пороговых значений (150 и 250 Вт/м²). Далее, если средняя солнечная радиация опустилась ниже 150 Вт/м², контроллер рассчитает процент включения светильников равным 100% и включится второе реле (оба включены). По мере колебаний значения средней солнечной радиации будет включаться/выключаться досвечивание на определенное значение. Не стоит забывать, что в блоке «Точная настройка» также существуют временные задержки на включение/выключение досвечивания и изменение мощности.

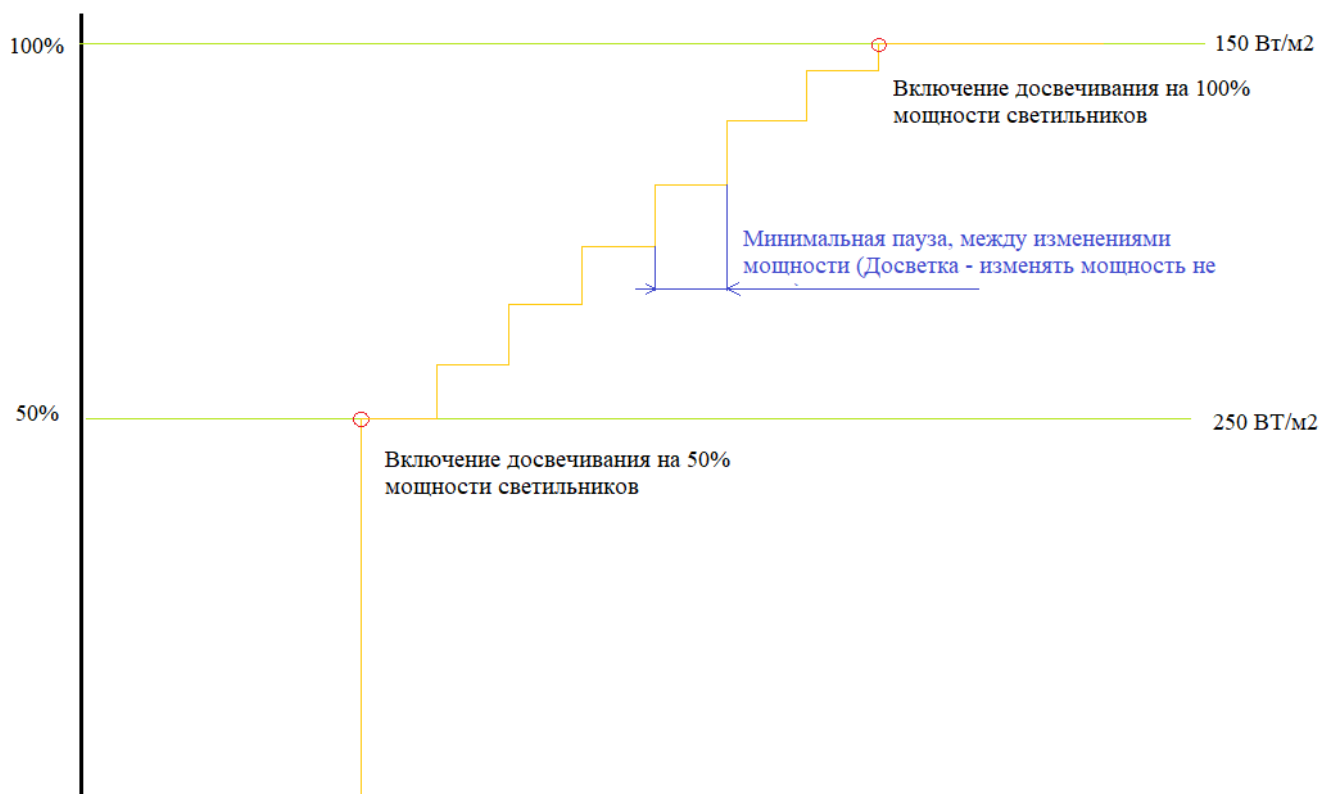
Примечание: процент включения светильников в автоматическом режиме выполняет функцию максимального ограничения. Другими словами, при задании процента включения светильников равным 80%, досвечивание максимально отработает именно на 80%, даже если средняя солнечная радиация ниже параметра «Досветка – включить 100%, если солнце меньше».



На рисунке показан график зависимости средней солнечной радиации от времени.



График изменения состояния досвечивания приведён ниже:



На графике показано изменение мощности светильников, которое рассчитывается из средней солнечной радиации. Однако, при *количестве градаций досветки = 1*, система досвечивания работает только в одном из трёх режимов: 0; 50; 100%. Поэтому сигнал на включение конкретного реле будет происходить только при достижении рассчитанным значением состояния досвечивания порогового значения, или диапазона значений, для включения реле (см. п. 3).

Если *средняя солнечная радиация* колеблется на границе 250 Вт/м², то ограничением по времени на включение и отключение досвечивания будет являться параметр «Досветка – включение/выключение производить не чаще».



4.6 СИСТЕМА ЗАШТОРИВАНИЯ

1) Термический (энергосберегающий) горизонтальный экран - для снижения потери тепла через верхнее остекление теплицы;

2) Термический (энергосберегающий) вертикальный экран - для снижения потери тепла через боковое остекление теплицы;

3) Затеняющий горизонтальный/вертикальный экран - для затенения от избыточной солнечной радиации.

4) Комбинированный горизонтальный/вертикальный экран – выполняет функции как термического, так и затеняющего экрана.

Настройка экранов реализована таким образом, чтобы обеспечить оптимальное использование экрана с любыми характеристиками, в том числе и одновременное использование нескольких горизонтальных экранов разного назначения.

Для работы горизонтального экрана как в термическом, так и затеняющем режимах необходимо задать конфигурацию в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» (только для термического экрана, для затеняющего - оставляем 0.00.00 в случае комбинированного).

СИСТЕМА ЗАШТОРИВАНИЯ имеет ряд параметров и настроек.

Блок	Параметры	Описание	Ед. изм.	Диапазон
Конфигурация оборудования	Система зашторивания	Определяется наличие системы и её составляющих, посредством ввода отличного от нуля значения (1..6)	-	0...6
	Экран горизонт термический	Адрес первого реле управления термическим экраном	-	-
	Экран горизонт затеняющий	Адрес первого реле управления затеняющим экраном	-	-
	Экран вертикальный термический сторона 1/2/3/4	Адрес первого реле управления вертикальным термическим экраном 1/2/3/4 стороны теплицы	-	-



	Положение экрана	Адрес входа обратной связи	-	-
Параметры управления	Экран термический – Максимально разворачивать	Максимальное разворачивание термического экрана	%	0...100
	Экран затеняющий – Максимально разворачивать	Максимальное разворачивание затеняющего экрана	%	0...100
	Экран вертикальный – Начало реагирования стороны 1/2/3/4	Интервал направления ветра, в пределах которого вертикальный экран разворачивается	Град.	0...360
	Экран вертикальный – Конец реагирования стороны 1/2/3/4		Град.	0...360
Точная настройка	Экран термический – разворачивает, если Твнеш меньше	Температура внешнего воздуха, при которой происходит максимальное разворачивание термического экрана	°С	-10...20
	Экран термический – разворачивает при Солнце меньшем	Средняя солнечная радиация, ниже значения которой экран выполняет функцию энергосбережения (если Твнеш ≤ «Экран термический – разворачивает, если Твнеш меньше»)	Вт/м2	0...200
	Экран затеняющий – Солнце разворачивает при	Средняя солнечная радиация, выше значения которой экран разворачивается на максимум	Вт/м2	0...1200



	Экран затеняющий – (Тизм – Тзад) начинает влиять на максимум при	Превышение температуры в теплице, при котором начинается коррекция максимального разворачивания экрана на понижение	°C	0...10
	Экран затеняющий – (Тизм – Тзад) влияет на максимум до	Превышение температуры в теплице, при котором коррекция разворачивания экрана максимальна	°C	0...10
	Экран затеняющий – (Тизм – Тзад) уменьшает максимум на	Значение коррекции максимального разворачивания экрана	%	0...50
Параметры механизмов	Время хода	Время, за которое происходит полное разворачивание/сворачивание экрана	сек	0...4000
	П - коэффициент	Коэффициент пропорциональной поправки	%	0...10
	И - коэффициент	Коэффициент интегральной поправки	%	0...10
Задание микроклимата	Режим работы термического экрана	Один из трёх режимов работы термического экрана (развёрнут/свёрнут/авто)	-	-
	Режим работы затеняющего экрана	Один из трёх режимов работы затеняющего экрана (развёрнут/свёрнут/авто)	-	-
	Режим работы вертикального экрана	Один из трёх режимов работы вертикального экрана (развёрнут/свёрнут/авто)	-	-

Более подробно в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

В данной системе экранами можно управлять как по времени суток, так и по погодным условиям. В соответствии с заданной программой микроклимата в любое время суток экран может находиться в 3-х режимах: а) полностью развёрнутом (открытом); б) полностью свёрнутом (закрытом); и в) автоматическом режиме, когда



его положение определяется параметрами, заданными в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

Рассмотрим *систему зашторивания* более подробно. Для корректной работы системы необходимо задать ряд настроек и параметров:

1. Для начала в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» необходимо указать *систему зашторивания*.

Примечание: в данном параметре для каждой зоны устанавливается один из двух вариантов: 0 – СИСТЕМА ЗАШТОРИВАНИЯ отсутствует, любое отличное от нуля значение (от 1 до 6) – СИСТЕМА ЗАШТОРИВАНИЯ присутствует.

2. После установки *системы зашторивания* в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» добавляются строки:

- *Экран горизонт термический* - номер первого из двух реле, посредством которых будет осуществляться управление горизонтальным термическим экраном (разворачивание и сворачивание).

- *Экран горизонт затеняющий* - номер первого из двух реле, посредством которых будет осуществляться управление горизонтальным затеняющим экраном (разворачивание и сворачивание). В большинстве случаев горизонтальный термический экран выполняет функцию как термического, так и затеняющего экрана. В таком случае задавать конфигурацию для горизонтального затеняющего экрана не нужно.

- *Экран вертикальный термический сторона 1/2/3/4* – номер первого из двух реле, посредством которых будет осуществляться управление вертикальным термическим экраном (разворачивание и сворачивание).

- *Положение экрана* – номер входа для получения сигнала о состоянии горизонтального термического экрана (0..100%).

3. Далее в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» необходимо задать ряд параметров:

- *Экран термический* – Максимально разворачивать
- *Экран затеняющий* – Максимально разворачивать
- *Экран вертикальный* – Начало реагирования стороны 1/2/3/4
- *Экран вертикальный* – Конец реагирования стороны 1/2/3/4

Подробнее в описании блока «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ».



4. Следующим этапом необходимо в блоке «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» задать ряд параметров:

Описание досвечивания-Параметры механизмов	Зона 1	Зона 2
Экран термический - Время хода (до 4000сек)	60 сек ...	60 сек ...
Экран термический - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1 ...	1 % на 1 ...
Экран термический - И-коэффициент (до 10% на 1)	0.5 % на 1 ...	0.5 % на 1 ...
Экран затеняющий - Время хода (до 4000сек)	60 сек ...	60 сек ...
Экран затеняющий - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1 ...	1 % на 1 ...
Экран затеняющий - И-коэффициент (до 10% на 1)	0.5 % на 1 ...	0.5 % на 1 ...
Экран вертикальный 1 - Время хода (до 4000сек)	60 сек ...	60 сек ...
Экран вертикальный 1 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1 ...	1 % на 1 ...
Экран вертикальный 1 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0.5 % на 1 ...	0.5 % на 1 ...
Экран вертикальный 2 - Время хода (до 4000сек)	60 сек ...	60 сек ...
Экран вертикальный 2 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1 ...	1 % на 1 ...
Экран вертикальный 2 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0.5 % на 1 ...	0.5 % на 1 ...
Экран вертикальный 3 - Время хода (до 4000сек)	60 сек ...	60 сек ...
Экран вертикальный 3 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1 ...	1 % на 1 ...
Экран вертикальный 3 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0.5 % на 1 ...	0.5 % на 1 ...
Экран вертикальный 4 - Время хода (до 4000сек)	60 сек ...	60 сек ...
Экран вертикальный 4 - П-коэффициент (до 10% на 1)	1 % на 1 ...	1 % на 1 ...
Экран вертикальный 4 - И-коэффициент (до 10% на 1)	0.5 % на 1 ...	0.5 % на 1 ...

- «Экран термический/затеняющий/вертикальный 1/2/3/4 – Время хода» - Время хода экрана, за которое экран полностью разворачивается/сворачивается.
- «П – коэффициент» - Коэффициент пропорциональной поправки. Подробнее в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ».
- «И – коэффициент» - Коэффициент интегральной поправки. Подробнее в описании блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ».



5. Теперь необходимо задать в блоке «ТОЧНЫЕ НАСТРОЙКИ» ряд параметров:

Экран термический - разворачивает, если $T_{внеш}$ меньше (от -10 до 20, типовое 6°C)	10 °C	...
Экран термический - разворачивает при солнце меньше (до 200, типовое 5Вт/м2)	110 Вт/м2	...
Экран затеняющий - разворачивает при солнце больше (до 1200, типовое 750Вт/м2)	200 Вт/м2	...
Экран затеняющий - ($T_{изм}-T_{зад}$) начинает влиять на максимум при (до 10, типовое 2°C)	5 °C	...
Экран затеняющий - ($T_{изм}-T_{зад}$) влияет на максимум до (до 10, типовое 5°C)	-5 °C	...
Экран затеняющий - ($T_{изм}-T_{зад}$) уменьшает максимум на (до 50, типовое 10%)	0 %	...
Экран - Разворачивание этап 1 начать с (от 1 до 100, типовое 50%)	50 %	...
Экран - Разворачивание этап 1 размер шага (до 10, типовое 4%)	4 %	...
Экран - Разворачивание этап 1 пауза между шагами (до 20, типовое 2мин)	2 мин	...
Экран - Разворачивание этап 2 начать с (от 50 до 100, типовое 80%)	80 %	...
Экран - Разворачивание этап 2 размер шага (до 10, типовое 2%)	2 %	...
Экран - Разворачивание этап 2 пауза между шагами (до 20, типовое 1мин)	1 мин	...
Экран - исполнять, если шаг больше (до 20, типовое 2%)	2 %	...
Экран - полное сворачивание/разворачивание не чаще (от 5 до 360, типовое 60мин)	5 мин	...
Экран термический - коэффициент скорости разворачивания (от 1 до 10, типовое 1)	1	...
Экран - ($R_{Низм}-R_{Нзад}$) начинает влиять при (до 30, типовое 10%)	10 %	...
Экран - ($R_{Низм}-R_{Нзад}$) влияет до (от 10 до 60, типовое 30%)	30 %	...
Экран - ($R_{Низм}-R_{Нзад}$) уменьшает максимум (до 70%)	0 %	...
Экран термический - ($T_{зад}-T_{изм}$) влияет при (до 10, типовое 2°C)	1 °C	▲▼
Экран термический - ($T_{зад}-T_{изм}$) влияет до (до 10, типовое 5°C)	3 °C	▲▼
Экран термический - ($T_{зад}-T_{изм}$) увеличивает минимум на (до 100, типовое 50%)	50 %	▲▼
Экран затеняющий - Солнце линейно разворачивает до (до 120, типовое 100Вт/м2/10)	100 Вт/м2/10	▲▼

Подробнее в описании блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА».

6. Завершающим этапом является установка задания микроклимата:

Режим работы термического экрана (развернут, свернут, авто)	авто
Режим работы затеняющего экрана (развернут, свернут, авто)	свернут
Режим работы вертикального экрана (развернут, свернут, авто)	развернут ▼
	развернут
	свернут
	авто

Подробнее в описании блока «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА».



В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние работы СИСТЕМЫ ЗАШТОРИВАНИЯ:

Экран термический - Режим работы по программе	развернут	развернут
Экран термический - Максимальное приоткрытие	0 %	0 %
Экран термический - Минимальное приоткрытие	0 %	0 %
Экран термический - Приоритет работы	0	0
Экран термический - приоткрыть на	0 %	0 %
Экран затеняющий - Режим работы по программе	развернут	развернут
Экран вертикальный - Режим работы по программе	развернут	развернут
Регулятор давления - ДЕРЖАТЬ разность	0 Кг/см ²	0 Кг/см ²
Тепловая мощность	0 Вт	0 Вт
Мощность теплосъема	0	0
Экран термический Режим	авто	авто
Экран термический Состояние	94 %	94 %
Экран затеняющий Режим	авто	авто
Экран затеняющий Состояние	94 %	94 %
Экран вертикальный сторона 1 Режим	авто	авто
Экран вертикальный сторона 1 Состояние	94 %	94 %
Экран вертикальный сторона 2 Режим	авто	авто
Экран вертикальный сторона 2 Состояние	94 %	94 %
Экран вертикальный сторона 3 Режим	авто	авто
Экран вертикальный сторона 3 Состояние	94 %	94 %
Экран вертикальный сторона 4 Режим	авто	авто
Экран вертикальный сторона 4 Состояние	94 %	94 %

Управление термическим (энергосберегающим) экраном.

Для термического экрана устанавливается уровень внешней температуры, при которой он будет развернут для снижения потерь тепла. Если внешняя температура воздуха меньше или равна заданной в параметре «Экран термический – разворачивает, если $T_{внеш}$ меньше», то при понижении уровня освещенности до значения, заданного в параметре «Экран термический – разворачивает при Солнце меньше», произойдет разворачивание термического экрана. Это позволит эффективнее удерживать заданную температуру в теплице.

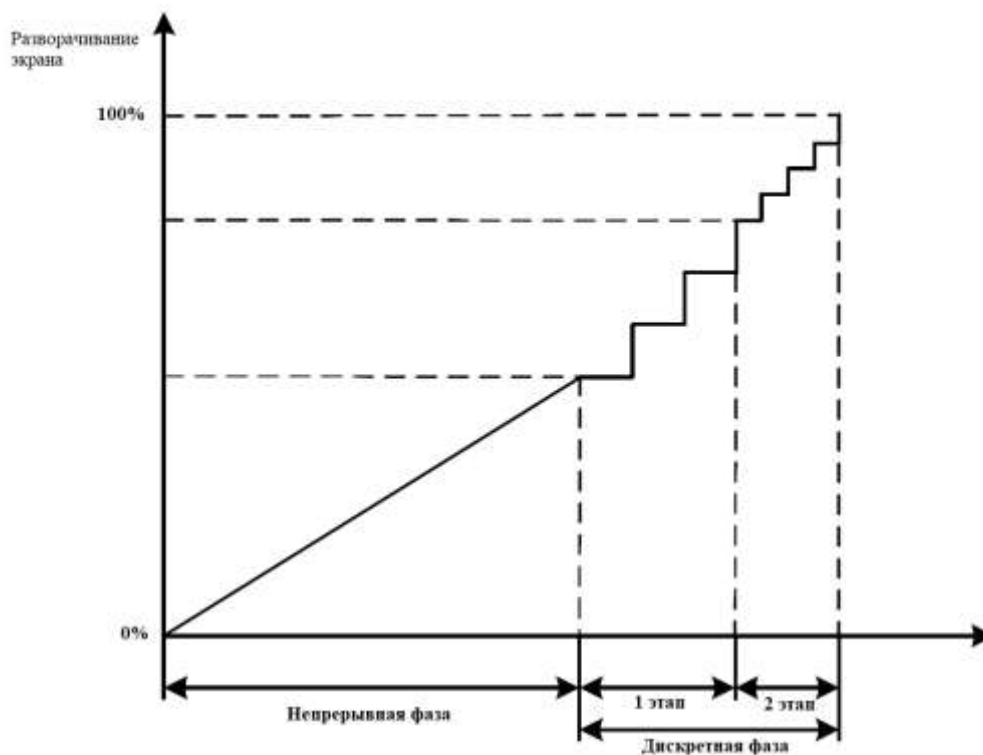
Настройка «Экран термический – коэффициент скорости разворачивания» увеличивает значение шага дискретных фаз в установленное количество раз.

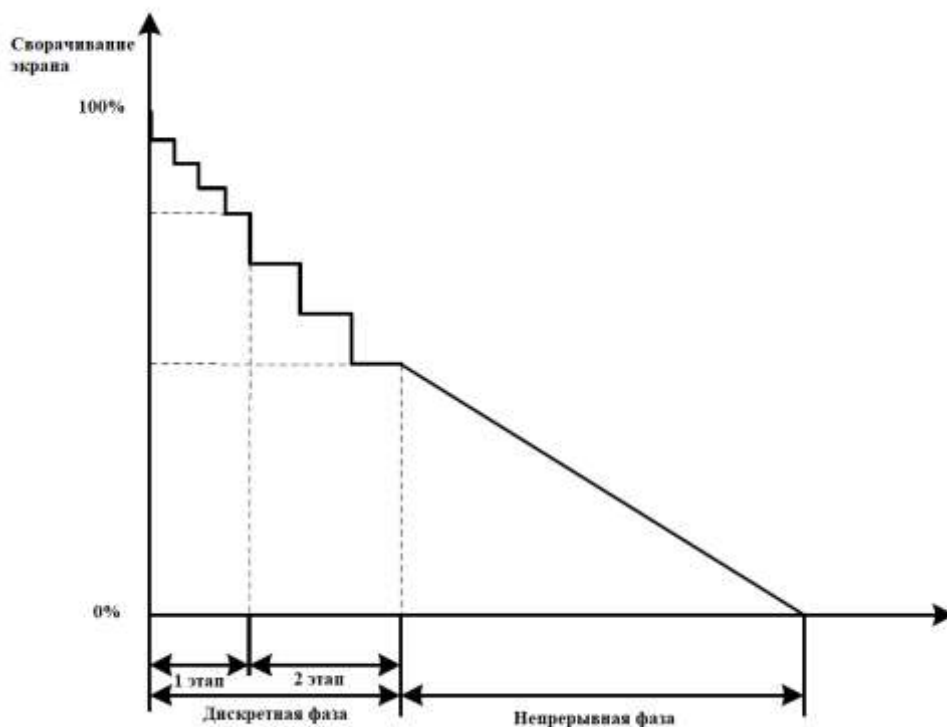
Если температура воздуха в теплице опустится ниже заданной ($T_{изм} < T_{зад}$), на значение «Экран термический – ($T_{зад} - T_{изм}$) влияет при», то сработает настройка «Экран термический – ($T_{зад} - T_{изм}$) увеличивает минимум на» и начнется коррекция



минимального положения экрана. Если же измеренная температура продолжит снижаться и достигнет значения «*Экран термический – (Тзад – Тизм) влияет до*», тогда минимальное положение экрана станет равным значению настройки «*Экран термический – (Тзад – Тизм) увеличивает минимум на*».

Разворачивание экрана, как и сворачивание разделено на три части: непрерывная фаза и два этапа дискретных фаз. Так как до определенной степени разворачивания от 0% и сворачивания к 0% влияние экрана минимально, в блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» задается начало первого этапа (до значения которого экран будет разворачиваться непрерывно), далее задается размер шага и пауза между шагами для более плавного наращивания влияния системы зашторивания на микроклимат. Таким же образом настраивается последний этап.





Для ограничения частоты изменения состояния экрана введены два параметра. Первый определяет пороговое значение для рассчитанного изменения положения экрана, лишь при превышении которого выполняется изменение положения экрана – «Экран исполнять, если шаг больше». Второй параметр запрещает разворачивание или сворачивание экрана в течение заданного периода времени – «Экран полное разворачивание/сворачивание не чаще». Отсчёт паузы начинается с момента реагирования экрана, т.е. с момента его старта из крайнего положения, либо с момента изменения направления движения.

Горизонтальный термический экран оказывает влияние и на влажность в теплице. Настройка «Экран – ($RH_{изм} - RH_{зад}$) уменьшает максимум» позволяет уменьшить максимальное значение разворачивания экрана при превышении измеренной влажности воздуха в теплице ($RH_{изм} > RH_{зад}$) от «Экран - ($RH_{изм} - RH_{зад}$) начинает влиять при» до «Экран – ($RH_{изм} - RH_{зад}$) влияет до».



Управление затеняющим экраном.

Для затеняющего экрана также используется программа микроклимата, где задается время суток, в течении которого допускается автоматическое разворачивание/сворачивание экрана, и установка уровня освещенности, при которой разворачивается экран: *«Экран затеняющий - разворачивает при Солнце больше»*. В случае, если *средняя солнечная радиация* превышает заданную установку и в задании микроклимата установлен автоматический режим работы экрана, то произойдет разворачивание экрана.

Как и для термического экрана, для затеняющего введено пороговое значение температуры внешнего воздуха, при котором он должен разворачиваться – *«Экран затеняющий – разворачивает, если Твнеш меньше»*, что позволяет его использовать в качестве термического экрана в случае отсутствия последнего.

Настройка *«Экран затеняющий – уменьшает максимум на»* позволяет уменьшить максимальное значение разворачивания экрана при превышении измеренной температуры воздуха в теплице ($T_{изм} > T_{зад}$) от *«Экран затеняющий ($T_{изм} - T_{зад}$) начинает влиять на максимум при»* до *«Экран затеняющий – ($T_{изм} - T_{зад}$) влияет на максимум до»*.

Настройка *«Экран затеняющий – Солнце линейно разворачивает до»* позволяет задать линейную коррекцию для затеняющего экрана. Например, если установить значение *«Экран затеняющий - разворачивает при Солнце больше»* = 750 Вт/м^2 , а значение *«Экран затеняющий – Солнце линейно разворачивает до»* = $100 \text{ Вт/м}^2/10$ (1000 Вт/м^2), тогда при превышении порога *средней солнечной радиации* в 750 Вт/м^2 горизонтальный экран начнёт линейно разворачиваться до 1000 Вт/м^2 .



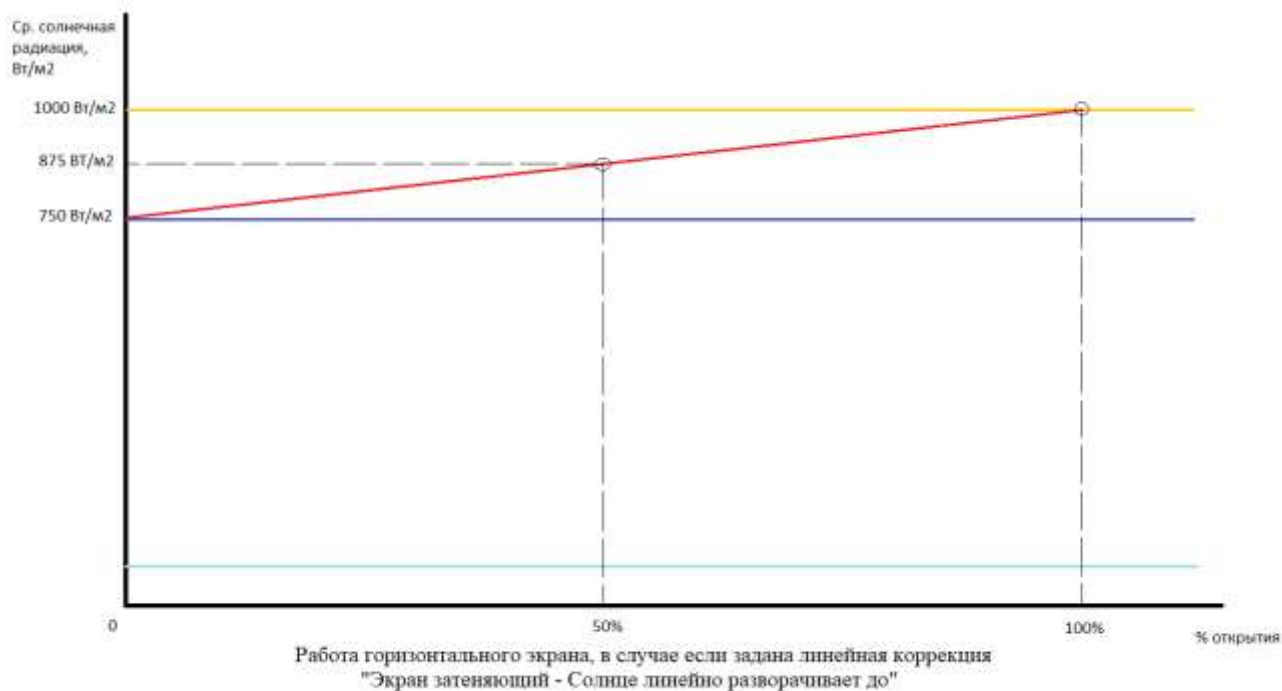
Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com



Управление вертикальными термическими экранами.

Вертикальные термические экраны управляются так же, как и горизонтальные – с учетом влияния внешней температуры и солнечной радиации – «Экран вертикальный – Твнеш разворачивает при», «Экран вертикальный – Солнце сворачивает все при». Добавлено лишь то, что для вертикальных экранов важен учет направления ветра. Поэтому введено дополнительное промежуточное пороговое значение *средней солнечной радиации*, разрешающее открытие всех сторон, кроме наветренной – «Экран вертикальный – Солнце сворачивает, кроме наветренной».



5. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «МОНИТОР». ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ.

Настройка, отображение, архивирование данных осуществляется посредством программы «МОНИТОР».

5.1 Назначение программы

Программа «Монитор» (далее по тексту – Монитор) предназначена для работы с устройствами управления микроклиматом и поливом в промышленных теплицах, а также для связи с устройствами измерения параметров растения (фитомониторинг).

Связь основных устройств с программой монитор осуществляется при помощи преобразователя интерфейса USB - RS485, а также интерфейса Ethernet. Рекомендуемое количество устройств для подключения – не более 10.

5.2 Основные органы управления

Основное окно (главная форма) программы представлена на Рис. 1.

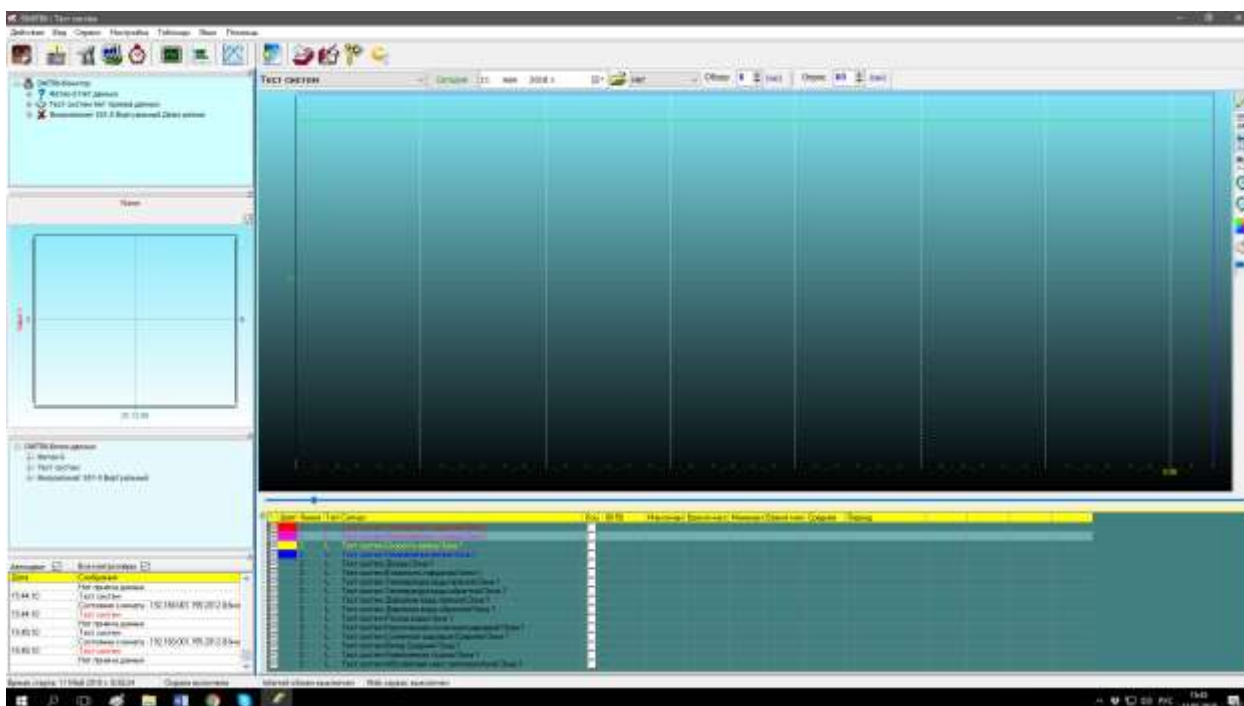


Рис. 1

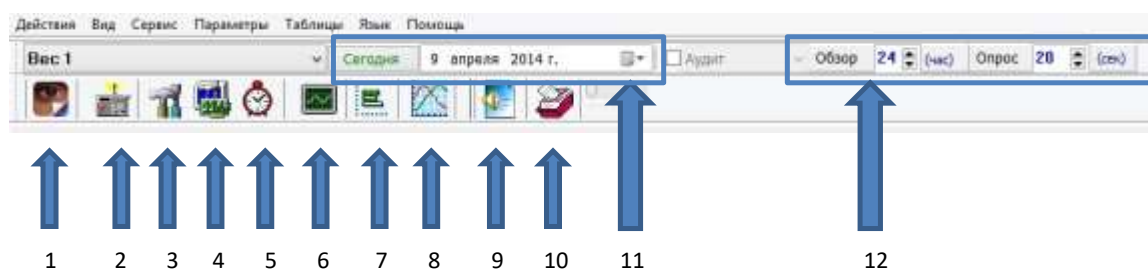
В центральной части экрана располагается зона отображения графиков. Под ней – легенда (область настройки параметров отображения). Здесь можно выбрать какие из перечисленных графиков отображать, а какие нет. При этом каждому графику можно задать свои параметры:



- Цвет графика
- Толщина линии
- Шкала (всего две), ось
- Тип формирования изменения сигнала – или ступенчатое изменение от точки к точке, или соединение точек графика прямыми

Можно совместить несколько графиков с разными осями измерения. Для этого необходимо отметить желаемый график соответствующей галочкой в поле «Ось».

Для перемещения по формам доступны кнопки:



- 1- Показать состояние (мнемосхема)
- 2- Тип контроллера (показывает параметры связи с контроллером)
- 3- Параметры управления (таблица параметров управления)
- 4- Калибровки (таблица калибровок)
- 5- Задание на сутки (для управления системами полива и микроклимата)
- 6- Архивы из файлов на диске (открывает архив записей таблиц)
- 7- Параметры анализатора
- 8- Графики архивов (открывает дополнительное окно, в котором можно отображать графики из архивных записей)
- 9- Выбор и параметры голоса (параметры голосового помощника)
- 10- Просмотр журналов
- 11- Дата графиков, отображаемых в главной форме
- 12- Интервал просмотра (от 1 до 24 часов) и периодичность приёма данных (от 5 до 300 секунд)

5.3 Связь с программой Монитор

Для установки связи:

- 1) Управляющего контроллера с ПК необходимо их подключить в одну локальную сеть по принципам построения локальных сетей для группы ПК.
- 2) Рекомендуется установить статический IP адрес на ПК в свойствах локальной сети:



3) Установить в управляющем контроллере параметры в блоке 2.5.

2-5

Номер контроллера = __
Язык ____
Код доступа ____
Кол-во зон ____
IP:192.168.001.____

Где «**номер контроллера** __» присваивается любой (по умолчанию 1) Редактировать не обязательно, так как связь осуществляется по интерфейсу Ethernet. «**Язык** __» - выбор языка в управляющем контроллере (1 –русский, 2- английский). «**Код доступа** __» - пароль, который будет требоваться для редактирования параметров в управляющем контроллере от 001 до 999. «**Кол-во зон** __» - количество зон, которыми требуется управлять от 1 до 8.

«**IP:192.168.001.** __» - это IP-адрес контроллера, который служит для установки связи по принципам локальных сетей ПК. IP-адрес должен быть уникальным в данной подсети. Подсеть не должна быть нулевой.

Для установки связи между устройством и программой Монитор, требуется в меню выбрать [Действия → Новый контроллер] (Рис. 33)

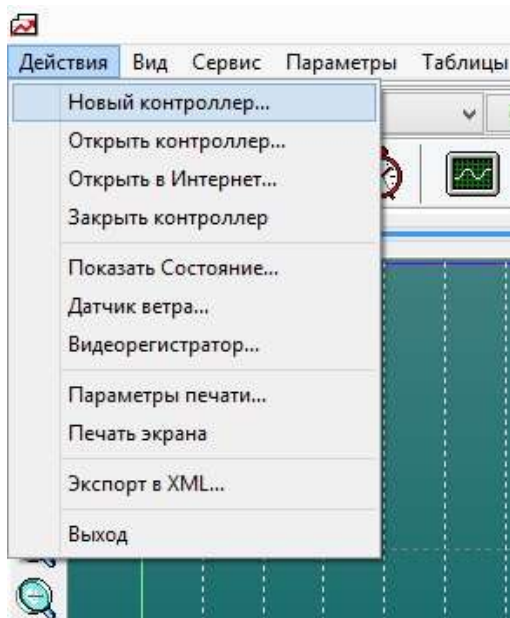


Рис. 3

В открывшемся окне (Рис 4) задаем параметры связи с контроллером:

1. Порт передачи данных: устанавливается согласно номеру COM-порта преобразователя интерфейсов RS-485 – USB, к которому подключена связь с системой



фитомониторинга/полива/водоподготовки и тд. Не требуется задавать для системы управления микроклиматом

2. Номер контроллера: не требуется задавать для системы управления микроклиматом.

3. IP адрес: устанавливается согласно адресу контроллера системы микроклимата). Помимо адреса необходимо через «:» прописать число 2012. (Пример: 192.168.001.100:2012).

4. Тип контроллера: выбирается автоматически, за исключением тех моментов, когда необходимо создать виртуальный контроллер (например, «Метео»).

5. Описание:

xml – позволяет редактировать отдельные блоки/коды/ключи/таблицы;

bin – не позволяет редактировать.

Другими словами, bin используется для пользователя/оператора, а xml для внесения коррективов в работу «Монитора» специалистом.

6. Контроллер: Задаётся любое имя данного контроллера (должно быть уникальным).

Рис 4



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

Далее задаем IP адрес контроллера (Тип контроллера, параметры модификации, определяется автоматически) и нажимаем кнопку «Соединить», присваиваем имя новому контроллеру в строке «Контроллер» и нажимаем «Создать».

В случае, появления сообщения ошибки (Рис. 5) следует проверить связь с контроллером



Рис. 5

После создания нового контроллера появится «мнемосхема» (Рис. 6), а в «окне дерева контроллеров» (в левом верхнем углу) появится контроллер, под заданным названием (Рис. 7).



Рис. 6



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

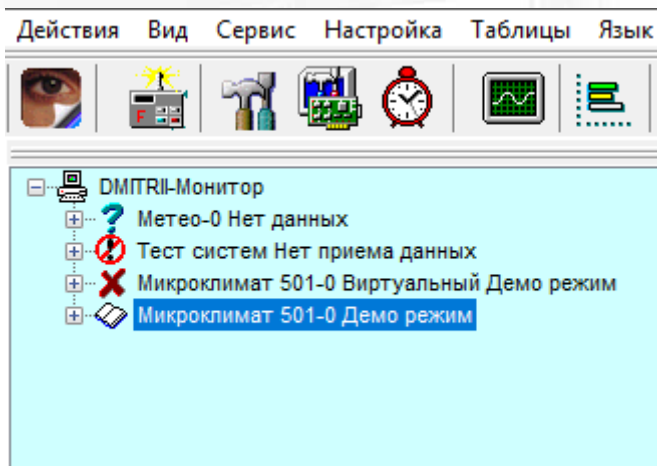


Рис. 7

Контроллер создан. Далее, используя различные элементы управления, можно осуществлять настройку и контроль системы управления микроклиматом и/или поливом.

5.4 Установка даты и времени

Для правильного вычисления времени восхода и захода солнца необходимо правильно установить в программе МОНИТОР, установленной на диспетчерском компьютере, широту и долготу местонахождения теплицы, а также часовой пояс в окне программы «Сервис» (рис.9).

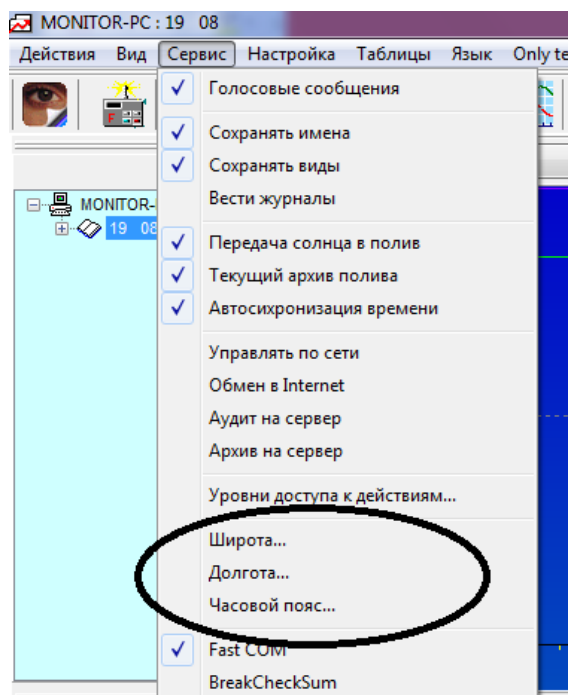


Рис. 6 Сервис в ПО «Монитор»



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов



8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47



lis@lis-agro.com

Внимание! Ход часов и ведение календаря обеспечиваются отдельной микросхемой. Поэтому, при установленном батарейном питании, время исчисляется и при выключенном питании блока УК. При включенном контроллере периодически происходит синхронизация показаний часов в контроллере с системным временем в диспетчерском ПК.



6.1 СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА

В блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображается состояние всех измерений и расчётов системы управления микроклиматом, а также состояние исполнительных механизмов и их режимы работы.

Данный блок ПО Монитор несёт лишь информационный характер и не редактируется.

Описание каждого пункта блока «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» приведены ниже:

Температура наружная:

Внешняя (наружная) температура воздуха.

Интенсивность солнца:

Интенсивность солнечного излучения в данный момент времени. Единица измерения Вт/м².

Скорость ветра:

Скорость ветра. Единица измерения м/с.

Направление ветра:

Направление ветра относительно севера (0°). Единица измерения – градусы.

Дождь:

Наличие осадков в дискретном виде, если 0 – нет осадков, отличное от 0 значение – есть осадки.

Влажность наружная:

Относительная влажность наружного воздуха.

Температура воды прямой:

Температура воды прямого коллектора.

Температура воды обратной:

Температура воды обратного коллектора.

Давление воды прямой:

Давление воды прямого коллектора.

Давление воды обратной:

Давление воды обратного коллектора.

Расход воды:

Расход воды теплоносителя. Единица измерения м³/ч.

Накопленная солнечная радиация:

Количество солнечной радиации, накопленное в течении дня (начиная с 00:00 час). Единица измерения Дж/см².

Солнечная радиация Средняя:

Среднее значение солнечной радиации. Единица измерения Вт/м².

Ветер средний:

Среднее значение скорости ветра. Единица измерения м/с.



Наветренная сторона:

Отображение наветренной стороны:

1. Север
2. Юг

Абсолютный макс теплоносителя:

Температура воды в контуре, который имеет наиболее высокую температуру теплоносителя по отношению к другим контурам.

Время восхода/захода солнца:

Данный параметр рассчитывает ПО «Монитор», исходя из времени года.

Время в контроллере:

Актуальное время в контроллере. ПО «Монитор» каждые 3 минуты сверяет время контроллера и компьютера. В случае рассогласования, производит коррекцию, используя время на компьютере.

Сообщение:

Кодовое поле, показывающее два числовых значения:

1. 0 – нет сообщения
2. 128 – коррекция времени в контроллере программой «Монитор»

Температура воздуха 1/2/3/4/5/6 :

Температура воздуха, измеренная на данном датчике.

Относительная влажность воздуха 1/2/3:

Влажность воздуха в теплице, выраженная в процентном соотношении.

Абсолютная влажность воздуха:

Влажность воздуха в теплице. Единица измерения г/м³

Температура воздуха:

Температура воздуха в теплице, которая используется системой отопления и вентиляции для поддержания заданной. Значение формируется на основе «*Источник для темпер отопления*».

Источник для температуры воздуха:

Источник для температуры отопления. Устанавливается в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» => «*Держать T отопления по датчику*». Если один из датчиков, используемых для расчета по настройке из параметров управления, не работает, он автоматически исключается из расчета.

Температура воздуха контроль:

Температура воздуха в теплице, которая используется системой вентиляции, для коррекции скорости вентиляторов.

Источник для температуры контроль:

Источник для температуры вентиляции. Устанавливается в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» => «*Источник для температуры контроль*».



Датчик CO₂ в теплице:

Концентрация CO₂ (углекислого газа) в теплице.

Температура стекла:

Температура стекла кровли теплицы. Измерения поступают от датчика температуры стекла, который монтируется на остеклении кровли теплицы.

Температура на входе АНУ:

Температура стекла кровли теплицы. Измерения поступают от датчика температуры стекла, который монтируется на остеклении кровли теплицы.

Температура на выходе АНУ:

Температура стекла кровли теплицы. Измерения поступают от датчика температуры стекла, который монтируется на остеклении кровли теплицы.

Вода прямая нижнего контура:

Температура воды в контуре.

Вода прямая верхнего контура:

Температура воды в контуре.

Вода прямая контур АНУ:

Температура воды в контуре.

Вода прямая бокового контура:

Температура воды в контуре.

Вода прямая подлотового контура:

Температура воды в контуре.

Относительная влажность воздуха:

Результат расчета относительной влажности воздуха по критериям из параметров управления. Выбор датчика(ов).

Состояние досветки:

Состояние работы светильников досвечивания:

1. Откл – Досвечивание не активно
2. Вкл – Досвечивание работает

Дефицит давления водяного пара (ДДВП):

Измеренное значение ДДВП в теплице.

Точка росы:

Расчётное значение температуры конденсации водяного пара.

Внутренняя освещённость:

Интенсивность солнца или/и искусственного досвечивания в теплице. Измерения поступают с датчика солнечной радиации, установленном внутри теплицы.

Температура почвы:

Температура мата/почвы.



Вода прямая контур 1/2/3/4/5:

Температура воды в контуре 1/2/3/4/5 отопления теплицы.

Температура воздуха – Задана:

Заданная температура воздуха в «Задание микроклимата».

Температура воздуха – ДЕРЖАТЬ:

Задание температуры воздуха, рассчитанное с учетом всех коррекций («Точная настройка»)

Влажность воздуха – Задана по програм:

Заданная влажность воздуха в «Задание микроклимата».

Влажность воздуха – ДЕРЖАТЬ:

Задание относительной влажности воздуха, рассчитанное с учетом всех коррекций («Точная настройка»)

Температура вентиляции – Рассчитана:

Задание температуры вентиляции, рассчитанное с учетом всех коррекций («Точная настройка»)

CO₂ – Задано по программе:

Заданный уровень CO₂ в «Задание микроклимата». Единица измерения ppm/10.

CO₂ – ДЕРЖАТЬ концентрацию:

Задание уровня поддержания CO₂, рассчитанное с учетом всех коррекций («Точная настройка»)

Запрос CO₂ (разница зад и имер):

Разница уровня CO₂ между заданным и измеренным значениями.

T отопления - Солнце повышает на:

Значение влияния коррекции по солнцу на расчет «Цели»*.

T отопления – (Tзад-Tвнеш) понижает на:

Значение влияния коррекции по внешней температуре на расчет «Цели»*.

T отопления – (Tзад-Tстекла) понижает на:

Значение влияния коррекции по температуре стекла на расчет «Цели»*.

T отопления – Досветка повышает на:

Значение влияния коррекции по состоянию системы досвечивания на расчет «Цели»*.

T отопления – Экран повышает на:

Значение влияния коррекции по состоянию системы горизонтального зашторивания на расчет «Цели»*.

T отопления – Сумма внешних изменяет на (x10):

Значение влияния суммы внешних коррекций на расчет «Цели»*.

T вентиляции – Сумма внешних изменяет на (x10):

Значение влияния суммы внешних коррекций на расчет «Цели»**.



Т отопления – (П) изменяет на:

Значение влияния пропорциональной поправки на расчет «Цели»*.

Т отопления – (И) изменяет на:

Значение влияния интегральной поправки на расчет «Цели»*.

Т вентиляции – (П) изменяет на:

Значение влияния пропорциональной поправки на расчет «Цели»**.

***Цель – изменить теплоноситель на:**

Значение изменения расчета необходимого тепла (у.е.)

РН рукава – ДЕРЖАТЬ:

Результат расчета задания поддержания относительной влажности воздуха в рукаве для достижения требуемого уровня в теплице (зоне)

Т рукава – ДЕРЖАТЬ:

Результат расчета поддержания температуры воздуха в рукаве для достижения требуемой в теплице (зоне)

Помимо всего вышперечисленного в блоке «СОСТОЯНИЕ КЛИМАТА» отображаются уставки из блоков «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА», «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» и «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА», актуальные на данный момент времени. К тому же в данном блоке отображаются «Режим» (авто/ручн) и «Состояние» (на какой процент открыт механизм, включен он или выключен) работы различных исполнительных механизмов, таких как смесительные клапана, фрамуги и пр.



6.2 ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ

В блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» задаются основные ограничения работы механизмов, выбор и настройка алгоритмов работы подсистем.

Контур нижний - Максимальная температура (от 40 до 95°C)	75 °C	...	75 °C	...
Контур верхний - Максимальная температура (до 130°C)	90 °C	...	90 °C	...
Контур АНУ - Максимальная температура (до 130°C)	60 °C	...	60 °C	...
Контур подлотовый - Максимальная температура (до 130°C)	90 °C	...	90 °C	...
Клапан АНУ - Максимальное открытие (до 100%)	100 %	...	100 %	...
АНУ - Максимальная скорость (до 100%)	100 %	...	100 %	...
Экран термический - Максимально разворачивать (до 100%)	100 %	...	100 %	...
Экран затеняющий - Максимально разворачивать (до 100%)	100 %	...	no	...
Т отопления - Коэф пропорциональной поправки (от 0,1 до 20, типовое 8)	8	...	8	...
Т отопления - Коэф интегральной поправки (от 0,02 до 20, типовое 3)	3	...	3	...
Т вентиляции - Коэф пропорциональной поправки (от 0,1 до 20, типовое 1)	1	...	1	...
Т вентиляции - Коэф интегральной поправки (от 0,1 до 20, типовое 0,1)	0,1	...	0,1	...
Экран вертикальный - Начало реагирования стороны 1 (до 360°)	90 °	▲	no	▲
Экран вертикальный - Конец реагирования стороны 1 (до 360, типовое 90°)	0 °	▼	no	▼
Исполнитель дозации CO2 (до 10)	0	...	0	...
Кол-во градаций досветки (до 10, типовое 1)	1	...	1	...
Источник для температуры воздуха (от 1 до 255)	среднее T1,T2,T3	...	среднее T1,T2,T3	...
Источник для температуры контроль (от 1 до 255)	среднее T4,T5,T6	...	среднее T4,T5,T6	...
Температура рукава выше температуры задания (до 20, типовое 5°C)	5 °C	...	5 °C	...
Внутреннее увлажнение - Максимальное открытие (до 100%)	100 %	...	100 %	...
Внутреннее увлажнение - Минимальное открытие (до 100%)	0 %	...	0 %	...
Увлажнение панели - Максимальное открытие (до 100%)	100 %	▲	100 %	▲
Держать избыточное давление (от 5 до 30Па)	20 Па	▲	20 Па	▲
Держать влажность по датчику (от 1 до 255)	среднее T1,T2,T3	▼	среднее T1,T2,T3	▼
Коррекция влажности по ДДВП (до 1)	1	...	1	...

Ряд параметров подбираются эмпирическим методом в процессе пуско-наладки и эксплуатации.



Описание каждого пункта блока «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ» приведены ниже:

Контур нижний – Максимальная температура (до 95°C):

Максимально допустимая температура в нижнем контуре отопления при расчёте температуры для отопления.

Контур верхний – Максимальная температура (до 130°C):

Максимально допустимая температура в верхнем контуре отопления при расчёте температуры для отопления.

Контур АНУ – Максимальная температура (до 130°C):

Максимально допустимая температура в контуре АНУ при расчёте температуры для отопления.

Контур подлотовый – Максимальная температура (до 130°C):

Максимально допустимая температура в контуре подлотового обогрева при расчёте температуры для отопления.

Клапан АНУ – Максимальное открытие (до 100%):

Максимально допустимое открытие клапана приточной вентиляции

АНУ – Максимальная скорость (до 100%):

Максимально допустимая скорость вентиляторов.

Экран термический – Максимально разворачивать (до 100%):

Максимально допустимое открытие (разворачивание) термического экрана. При установке значения ниже 100% в данном параметре, будет установлен максимум открытия (разворачивания) термического экрана.

Экран затеняющий – Максимально разворачивать (до 100%):

Максимально допустимое открытие (разворачивание) затеняющего экрана. При установке значения ниже 100% в данном параметре, будет установлен максимум открытия (разворачивания) затеняющего экрана.

T отопления – Коэф пропорциональной поправки (от 0.1 до 20, типовое 2.45):

Температура отопления – Коэффициент пропорциональной поправки. Данный коэффициент является настройкой величины влияния на расчет для системы отопления.

T отопления – Коэф интегральной поправки (от 0.02 до 20, типовое 3.5):

Температура отопления – Коэффициент интегральной поправки. Данный коэффициент является настройкой скорости влияния на расчет для системы отопления.

T вентиляции – Коэф пропорциональной поправки (от 0.1 до 20, типовое 2.45):

Температура вентиляции – Коэффициент пропорциональной поправки. Данный коэффициент является настройкой величины влияния на расчет для системы вентиляции.



Т вентиляции – Коэф интегральной поправки (от 0.02 до 20, типовое 3.5):

Температура вентиляции – Коэффициент интегральной поправки. Данный коэффициент является настройкой скорости влияния на расчет для системы вентиляции.

Экран вертикальный – Начало реагирования стороны 1/2/3/4 (до 360°):

В данном параметре устанавливается направление ветра, при котором начинается влияние на температуру в теплице, для работы вертикальным зашториванием на упреждение просадки по температуре.

Экран вертикальный – Конец реагирования стороны 1/2/3/4 (до 360°, типовое 90°):

В данном параметре устанавливается направление ветра, при котором влияние на температуру в теплице максимально, для работы вертикальным зашториванием на упреждение просадки по температуре.

Исполнитель дозации CO₂:

В зависимости от конкретного значения в данном параметре устанавливается тип механизма (выбор алгоритма работы), который будет обеспечивать подачу CO₂ в теплицу:

0 – регулируемая задвижка (0 - 90°);

1 – клапан CO₂ (не регулируемый);

2 – регулируемая задвижка + клапан CO₂.

Количество клапанов СИО (до 8):

Фактическое количество клапанов системы испарительного охлаждения (СИО).

Количество градаций досветки (до 10):

В зависимости от конкретного значения в данном параметре производится выбор алгоритма работы системы досвечивания:

0 – досвечивание работает в режиме 0 – 100%. Выбрано одно реле, установленное в конфигурации оборудования.

1 – досвечивание работает в режиме 0 – 50/100%. Выбрано два реле. Первое реле соответствует адресу в конфигурации, второе реле автоматически выбирается следующим по порядку на релейной плате.

***Источник для температуры воздуха (от 1 до 255):**

Данным параметром производится выбор датчиков, участвующих в расчете температуры в теплице (мин., макс., среднее).

*** Источник для температуры контроль (от 1 до 255):**

Данным параметром производится выбор датчиков, участвующих в коррекции скорости вентиляторов.



Примечание:

***- Данные параметры работают в нескольких режимах:**

1. По одному конкретно выбранному датчику температуры в теплице. Для этого необходимо ввести номер датчика в ячейку (Например, установив «1» в поле ввода параметра, программа Монитор автоматически изменит введённое значение на «T1» после нажатия клавиши Enter).

Держать T отпления по датчику (от 1 до 255)	T1
---	----

2. По среднему значению двух или более датчиков температуры в теплице. Для этого необходимо ввести в ячейку номера всех датчиков (можно без пробелов и запятых), по среднему значению которых будут идти дальнейшие расчёты (Например, установив «12» в поле ввода параметра, программа Монитор автоматически изменит введённое значение на «среднее T1, T2» после нажатия клавиши Enter).

Держать T отпления по датчику (от 1 до 255)	среднее T1,T2
---	---------------

3. По максимальному значению одного из заданных датчиков температуры в теплице (Система выбирает максимальный показатель температуры из всех заданных датчиков и использует именно это значение для последующего расчёта. Например, установив «макс 1,2» в поле ввода параметра, программа Монитор автоматически изменит введённое значение на «максимум T1, T2» после нажатия клавиши «Ввод». Предположим что $T1 > T2$, тогда для дальнейшего расчёта будут использованы показания датчика температуры T1 до тех пор, пока температура T2 не окажется выше T1. Далее система использует показания температуры T2).

Держать T отпления по датчику (от 1 до 255)	максимум T1,T2
---	----------------

4. По минимальному значению одного из заданных датчиков температуры в теплице (Система выбирает минимальный показатель температуры из всех заданных датчиков и использует именно это значение для последующего расчёта. Например, установив «мин 1,2» в поле ввода параметра, программа Монитор автоматически изменит введённое значение на «минимум T1, T2» после нажатия клавиши «Ввод». Предположим что $T1 > T2$, тогда для дальнейшего расчёта будут использованы показания датчика температуры T2 до тех пор, пока температура T1 не окажется ниже T2. Далее система использует показания температуры T1).

Держать T отпления по датчику (от 1 до 255)	минимум T1,T2
---	---------------

Температура рукава выше температуры задания (до 20, типовое 5°C):

Ограничение максимума расчета требуемой температуры в рукаве. Повышение от задания температуры вентиляции из блока «Задание микроклимата».

Внутреннее увлажнение – Максимальное открытие (до 100%):

Максимально допустимое открытие клапана внутреннего увлажнения за один цикл.

Внутреннее увлажнение – Минимальное открытие (до 100%):

Минимально допустимое открытие клапана внутреннего увлажнения за один цикл.



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов



8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47



lis@lis-agro.com

Увлажнение панели – Максимальное открытие (до 100%):

Максимально допустимое открытие клапана увлажнения адиабатической панели за один цикл.

Держать избыточное давление (от 5 до 30Па):

Задания поддержания фрамугами избыточного давления в отделении (зоне). Поддерживается давление, не превышающее заданное данным параметром.

Держать влажность по датчику (от 1 до 255):

Выбор датчиков, участвующих в расчете относительной влажности воздуха в зоне (мин., макс., среднее)

Коррекция влажности по ДДВП (до 1):

Включение/отключение расчета значения поддержания относительной влажности воздуха по фактической температуре.



6.3 ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА

В блоке «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА» устанавливается задание на работу различных механизмов теплицы, обеспечивающих благоприятные условия для роста растений в теплице и выполняющих многие другие задачи.

Номер зоны	1 -зона
Время начала действия программы (если 0 - прогр не активна)	00:01 час:мин
Тип старта	0
Держать температуру воздуха (если 0-прогр не активна)	20 °С
Температура вентиляции	21 °С
Влияние влажности теплицы на Увлажнение панели	40 %
Держать концентрацию CO2 (если 0 - не управлять)	850 ppm
Минимум нижнего контура (если 0, то насос может выключаться) (до 55°C)	0 °С
Оптимальная температура нижнего контура (если 0,то любая от мин до макс) (до 60°C)	0 °С
Минимум верхнего контура (если 0, то насос может выключаться) (до 55°C)	0 °С
Оптимальная температура верхнего контура (если 0,то любая от мин до макс) (до 90°C)	0 °С
Держать температуру контура АНУ (если 0, то в автомате) (до 90°C)	0 °С
Держать температуру бокового контура (если 0, то в автомате) (до 90°C)	30 °С
Минимальная температура рукава	16 °С
Минимум подлотового контура (если 0, то насос может выключаться) (до 90°C)	0 °С
Режим работы клапана АНУ (закрыт,в минимуме,авто)	авто
Минимальное положение клапана АНУ (до 90%)	0 %
Режим работы термического экрана (развернут,свернут,авто)	авто
Режим работы затеняющего экрана (развернут,свернут,авто)	авто
Режим работы вертикального экрана (развернут,свернут,авто)	авто
Скорость АНУ (до 70,типовое 40%)	55 %
Режим включения досвечивания	откл
Процент включения светильников	0 %

Данный блок ПО Монитор заполняется агрономом, либо другим ответственным за выращивание культуры лицом. Верно установленное задание имеет высокую значимость для максимально комфортного роста и развития растений в теплице. Максимальное количество заданий – 20. Максимальное количество заданий для одной зоны – 20.



Описание каждого пункта блока «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА» приведены ниже:

Номер зоны:

Устанавливается номер зоны, для которой будут выполняться все нижеследующие условия задания.

Время начала действия программы (если 0 – программа не активна):

Время, с которого программа начнёт выполнять задание до тех пор, пока не начнётся следующее задание, установленное по этой же зоне. Для работы задания необходимо задать время, отличное от 00:00.

Тип старта:

Данный параметр позволяет задать работу системы микроклимата по следующим условиям:

1. (или «0») Время дня
2. До восхода
3. После восхода
4. До заката
5. После заката

Начало программы:

В этом параметре автоматически устанавливается время, в зависимости от выбранного параметра «тип старта» (Например, по умолчанию тип старта – время дня. В таком режиме точка отсчёта времени ведётся с 00:00 часов. Если же установить значение тип старта – до восхода, то в параметре «Начало программы» автоматически будет выбрано время, при котором в данный сезон и данном часовом поясе будет восход. «Время начала действия программы» будет прибавлено ко времени «Начало программы»).

Держать температуру воздуха (если 0 – то прогр не активна):

Задается значение температуры воздуха, поддерживаемой системой отопления, не допускающей понижение от задания.

Температура вентиляции:

Задается значение температуры воздуха, поддерживаемой системой вентиляции, не допускающей повышения от задания.

Влияние влажности теплицы на увлажнение панели:

Величина коррекции максимально допустимого открытия клапана увлажнения адиабатической панели.

Держать влажность воздуха (если 0 – то не управлять):

Задается значение относительной влажности воздуха, поддерживаемое системой.

Держать дефицит водяного пара:

Задается значение ДДВП, поддерживаемое системой

Держать концентрацию CO₂ (если 0 – не управлять):

Задания уровня поддержания CO₂.



Минимум нижнего контура (если 0, то насос может выключаться) (до 55°C):

Минимальная температура отопления нижнего контура. В данном параметре устанавливается минимальное значение расчета требуемой температуры в контуре.

Оптимальная температура нижнего контура (если 0, то любая от мин до макс) (до 60°C):

Температура отопления нижнего контура, при достижении которой согласно стратегии управления подключается в обогрев следующий механизм.

Минимум верхнего контура (если 0, то насос может выключаться) (до 55°C):

Минимальная температура отопления верхнего контура. В данном параметре устанавливается минимальное значение расчета требуемой температуры в контуре.

Оптимальная температура верхнего контура (если 0, то любая от мин до макс) (до 90°C):

Температура отопления верхнего контура, при достижении которой согласно стратегии управления подключается в обогрев следующий механизм

Держать температуру контура АНУ (если 0, то в автомате) (до 90°C):

Фиксированное задание поддержания температуры теплоносителя в контуре на весь интервал действия программы.

Держать температуру бокового контура (если 0, то в автомате) (до 90°C):

Фиксированное задание поддержания температуры теплоносителя в контуре на весь интервал действия программы.

Минимальная температура рукава:

Ограничение минимума расчета «Т рукава – ДЕРЖАТЬ». Программно ограничено 13°C

Минимум подлоткового контура (если 0, то насос может выключаться) (до 90°C):

Минимальная температура отопления подлоткового контура. В данном параметре устанавливается минимальное значение расчета требуемой температуры в контуре.

Режим работы клапана АНУ (закрыт, в минимуме, авто):

Данный параметр позволяет выбрать один из трёх режимов работы клапана.

1. Закрыт
2. В минимуме
3. Автоматическое управление

Минимальное положение клапана АНУ (до 90%):

Ограничение минимального открытия клапана.

Режим работы термического экрана (открыт, закрыт, авто):

Данный параметр позволяет выбрать один из трёх режимов работы термического экрана:

1. Открыт – термический экран развёрнут на максимум, установленный в параметрах управления.



2. **Закрыт** – термический экран свёрнут в минимум, установленный в параметрах управления.
3. **Авто** – автоматическое управление термическим экраном (работа по средней солнечной радиации и внешней температуре, а также по параметрам, установленным в блоке «Точная настройка»).

Режим работы затеняющего экрана (открыт, закрыт, авто):

Данный параметр позволяет выбрать один из трёх режимов работы затеняющего экрана:

1. **Открыт** – затеняющий экран развёрнут на максимум, установленный в параметрах управления.
2. **Закрыт** – затеняющий экран свёрнут в минимум, установленный в параметрах управления.
3. **Авто** – автоматическое управление затеняющим экраном.

Режим работы вертикального экрана (открыт, закрыт, авто):

Данный параметр позволяет выбрать один из трёх режимов работы вертикального экрана:

1. **Открыт** – вертикальный экран развёрнут на максимум (100%).
2. **Закрыт** – термический экран свёрнут в минимум (0%).
3. **Авто** – автоматическое управление экраном (работа по направлению ветра, которое устанавливается в блоке «Параметры управления» и ряду параметров в блоке «Точная настройка»).

Скорость АНУ (до 70, типовое 40%):

Задается скорость вращения вентиляторов для данного задания.

Режим включения досвечивания:

Данный параметр позволяет выбрать один из трёх режимов работы досвечивания:

1. **Откл** – досвечивание отключено.
2. **Вкл** – досвечивание включено.
3. **Авто** – автоматическое управление досвечиванием (работа по средней солнечной радиации, а также по параметрам, установленным в блоке «Точная настройка»).

Процент включения светильников:

Данный параметр позволяет выбрать максимальную мощность досвечивания в процентах.



6.4 ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА

В блоке «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» устанавливаются значения параметров для более точного и плавного управления исполнительными механизмами и другими подсистемами. Различные комбинации точных настроек позволяют осуществлять гибкое и плавное регулирование микроклимата теплицы максимально приближаясь к заданным условиям.

Описание каждого пункта блока «ТОЧНАЯ НАСТРОЙКА» приведены ниже:

Теплица – положение относительно севера (до 360°):

Угол между направлением на север и центральной осью симметрии теплицы (центральная дорожка, как правило) против часовой стрелки. Единица измерения - градусы.

Солнце начинает влиять на следующие параметры от (до 200Вт/м²):

Значение минимальной интенсивности солнечного излучения, при которой начинается ее влияние на нижеследующие параметры.

Солнце влияет на следующие параметры до (от 100 до 800, типовое 500 Вт/м²):

Значение максимальной интенсивности солнечного излучения, выше которой ее влияние на нижеследующие параметры максимально.

Температура задана - солнце увеличивает на (до 5, типовое 2°С)

Линейная коррекция заданной температуры воздуха (повышение)

Температура вентиляции – солнце увеличивает на (до 5, типовое 2°С):

Линейная коррекция заданной температуры вентиляции (повышение)

Влажность задана - солнце уменьшает на (до 30%):

Линейная коррекция заданной относительной влажности (понижение)

Датчик CO₂ в теплице - солнце увеличивает на (до 500ppm):

Линейная коррекция заданного уровня поддержания CO₂ (повышение)

Минимум нижнего контура – солнце уменьшает на (до 30, типовое 10°С):

Линейная коррекция минимально допустимой температуры в контуре (понижение)

Минимум подлоткового контура – солнце уменьшает на (до 50°С):

Линейная коррекция минимально допустимой температуры в контуре (понижение)

Минимум фрамуг - солнце увеличивает на (до 40%):

Линейная коррекция минимально допустимого положения фрамуг (повышение)

Т отопления - солнце начинает влиять при:

Значение минимальной интенсивности солнечного излучения, при которой начинается ее влияние на «Т отопления/вентиляции».

Т отопления – солнце влияет до:

Значение максимальной интенсивности солнечного излучения, выше которой ее влияние на «Т отопления/вентиляции» максимально.



Т отопления - солнце понижает на:

Линейная коррекция «Т отопления» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (понижение)

Т вентиляции - солнце понижает на:

Линейная коррекция «Т вентиляции» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (понижение)

Т отопления - (Тзад-Тстекла) начинает влиять при:

Значение минимальной разности заданной температуры и температуры стекла, при которой начинается влияние на «Т отопления» (для расчетов).

Т отопления - (Тзад-Тстекла) влияет до:

Значение максимальной разности заданной температуры и температуры стекла, выше которой ее влияние на «Т отопления» максимально (для расчетов).

Т отопления - (Тзад-Тстекла) повышает на:

Максимальное значение линейной коррекции «Т отопления» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (повышение)

Т отопления - (Тзад-Твнеш) начинает влиять при:

Значение разности заданной и внешней температур, при которой начинается влияние на «Т отопления» (для расчетов).

Т отопления - (Тзад-Твнеш) влияет до:

Значение разности заданной и внешней температур, выше которой ее влияние на «Т отопления» максимально (для расчетов).

Т отопления - (Тзад-Твнеш) повышает на:

Максимальное значение линейной коррекции «Т отопления» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (повышение)

Т вентиляции - (Тзад-Твнеш) повышает на:

Максимальное значение линейной коррекции «Т вентиляции» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (повышение)

Т отопления - ветер начинает влиять при:

Значение скорости ветра, выше которого начинается влияние на нижеследующие параметры.

Т отопления - ветер влияет до:

Значение скорости ветра, выше которого влияние на нижеследующие параметры максимально.

Т отопления – ветер понижает Твнеш на:

Максимальное значение линейной коррекции «Т отопления» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (понижение)



Т вентиляции – ветер понижает $T_{внеш}$ на:

Максимальное значение линейной коррекции «Т вентиляции» для последующих расчетов системы управления микроклиматом (понижение)

Т отопления – осадки повышают на:

Величина, на которую понижается прогнозируемая температура воздуха в теплице при наличии осадков.

Т отопления – досветка понижает на:

Величина, на которую повышается прогнозируемая температура воздуха в теплице при включении дополнительного освещения в теплице.

Дождь – проверять:

Периодичность опроса контроллерами показания датчика осадков. Единица измерения – мин.

Т теплицы – нижний аварийный допуск:

Значение максимальной разности необходимой (ДЕРЖАТЬ) и измеренной температур, при которой запрещено вентилирование теплицы (фрамуги)

Т теплицы – верхний аварийный допуск:

Значение максимальной разности измеренной и необходимой (ДЕРЖАТЬ) температур, при которой запрещено отопление теплицы (фрамуги)

Насосы контуров – разрешать включение при солнце меньше:

Величина интенсивности солнечной радиации, ниже которой разрешается включение насосов контуров обогрева.

Насосы контуров – разрешать включение при ($T_{зад}$ - $T_{внеш}$) больше:

Величина разности заданной в теплице температуры воздуха и измеренной внешней температуры, выше которой разрешается включение насосов контуров обогрева.

Контур подлотовый- включить в минимум, если $T_{стекла}$ меньше:

Температура стекла, ниже которой происходит включение в работу пятого контура.

Контур подлотовый - максимум, если $T_{стекла}$ меньше:

Температура стекла, ниже которой устанавливается максимальная температура пятого контура.

Контур подлотовый - при снеге минимум:

Минимальная температура пятого контура обогрева, которая поддерживается при снеге.

Контур подлотовый – максимум, при снеге и $T_{внеш}$ меньше:

Температура внешнего воздуха, ниже которой при снеге устанавливается заданная максимальная температура пятого контура.

Контур подлотовый – максимум перед открытием экрана:

Период времени, в течение которого перед открытием экрана устанавливается максимальная температура 5-го контура.



Клапан АНУ – (Высокая влажность) начинает влиять при:

Значение разности измеренной относительной влажности воздуха в теплице и заданной, при котором начинается коррекция нижеследующих параметров.

Клапан АНУ – (Высокая влажность) влияет до:

Значение разности измеренной относительной влажности воздуха в теплице и заданной, при котором коррекция нижеследующих параметров максимальна.

Клапан АНУ – (Высокая влажность) увеличивает минимум на:

Величина максимальной коррекции минимума открытия клапана АНУ.

Клапан АНУ – (Высокая влажность) уменьшает температуру вентиляции на:

Величина максимальной коррекции «Т вентиляции» (понижение)

Клапан АНУ – (Недостаточная влажность) начинает влиять при:

Значение разности заданной относительной влажности воздуха в теплице и измеренной, при котором начинается коррекция нижеследующих параметров.

Клапан АНУ – (Недостаточная влажность) влияет до:

Значение разности заданной относительной влажности воздуха в теплице и измеренной, при котором коррекция нижеследующих параметров максимальна.

Клапан АНУ – (Недостаточная влажность) уменьшает максимум на:

Величина коррекции максимального открытия клапана.

Клапан АНУ – (Недостаточная влажность) увеличивает температуру вентиляции:

Величина коррекции «Т вентиляции» (повышение)

Клапан АНУ - Внешн темп закрывает при:

Значение внешней температуры, ниже которой клапан АНУ закрывается.

Клапан АНУ - при Дожде допустимо открывать на:

Максимально допустимое открытие клапана АНУ при наличии осадков.\

Клапан АНУ – солнце начинает влиять при

Значение интенсивности солнца, при котором начинается коррекция внешней температуры для последующих расчетов

Клапан АНУ – солнце влияет до

Значение интенсивности солнца, при котором коррекция внешней температуры для последующих расчетов максимальна

Клапан АНУ – солнце увеличивает Твнеш на

Величина коррекции внешней температуры по солнечной интенсивности для последующих расчетов

Клапан АНУ – Твнеш начинает влиять при

Значение внешней температуры, при котором начинается коррекция скорости открытия клапана АНУ.



Клапан АНУ – Твнеш влияет до

Значение внешней температуры, при котором коррекция скорости открытия клапана АНУ максимальна

Клапан АНУ – Твнеш увеличивает открытие в (раз)

Максимальный коэффициент увеличения скорости открытия клапана АНУ по внешней температуре

Клапан АНУ – Ветер закрывает

Скорость ветра, при которой происходит закрытие клапана АНУ

Клапан АНУ – заблокировать максимум на

Интервал времени нерегулирования клапана при достижении максимума.

Клапан АНУ – минимальная пауза между включениями

Минимальная пауза между изменениями состояния клапана (задержка механизма)

Клапан АНУ – минимальный ветер при расчете

Скорость ветра, выше которой начинаются коррекции системы вентиляции при их задании.

Минимальная разность Т для увеличения скорости вентиляторов

Разность «Температуры контроль» и «Температуры воздуха», при которой начинается влияние на скорость вентиляторов

Максимальная разность Т для увеличения скорости вентиляторов

Разность «Температуры контроль» и «Температуры воздуха», при которой влияние на скорость вентиляторов максимальна

Величина влияния на скорость вентиляторов

Величина коррекции скорости вентиляторов по разнице температур (увеличение)

Фрамуги – минимальный шаг на первом уровне:

Минимальное значение рассчитанного изменения открытия вентиляционных фрамуг на 1-ом уровне.

Фрамуги – смещение первого ряда:

Значение смещения ряда фрамуг от расчета контроллером (% открытия фрамуги уменьшается на)

Фрамуги – смещение второго ряда:

Значение смещения ряда фрамуг от расчета контроллером (% открытия фрамуги уменьшается на)

Фрамуги – смещение третьего ряда:

Значение смещения ряда фрамуг от расчета контроллером (% открытия фрамуги уменьшается на)

Фрамуги – смещение четвертого ряда:

Значение смещения ряда фрамуг от расчета контроллером (% открытия фрамуги уменьшается на)



Клапан АНУ – допустимое отклонение от датчика

Допустимое отклонение состояния клапана от датчика положения для сигнализации об аварии управления.

Клапан CO₂ – время импульса:

Время, на которое подается сигнал на дозатор(клапан) CO₂.

Клапан CO₂ – диапазон нечувствительности:

Диапазон отклонения измеренной от заданной концентрации CO₂, в котором изменяется пауза открытия клапана подачи CO₂ от минимального до максимального.

Клапан CO₂ – максимальная пауза:

Максимальная пауза между импульсами открытия клапана CO₂.

Клапан CO₂ – минимальная пауза:

Минимальная пауза между импульсами открытия клапана CO₂.

CO₂ – задержка до открытия клапана:

Задержка до изменения положения механизма дозации CO₂, для фильтрации сгустков воздуха.

Экран термический – разворачивает, если Твенш меньше:

Значение температуры внешнего воздуха, ниже которой происходит открытие(разворачивание) термического экрана.

Экран термический – разворачивает при солнце меньше:

Значение интенсивности солнечной радиации, ниже которой горизонтальный термический экран открывается(разворачивается).

Экран термический - (Падение температуры) влияет при:

Разность температур рассчитанной (держать) и измеренной в теплице, при котором начинается коррекция минимально допустимого положения экрана

Экран термический - (Падение температуры) влияет до:

Разность температур рассчитанной (держать) и измеренной в теплице, при котором коррекция минимально допустимого положения экрана максимальна

Экран термический - (Падение температуры) увеличивает минимум на:

Величина коррекции минимально допустимого положения экрана.

Экран затеняющий – разворачивает, если Твенш меньше:

Значение температуры внешнего воздуха, ниже которой происходит открытие(разворачивание) затеняющего экрана.

Экран затеняющий – Солнце разворачивает при солнце больше:

Значение солнечной интенсивности, выше которого происходит открытие(разворачивание) затеняющего экрана.



Экран затеняющий – солнце линейно разворачивает до:

Значение солнечной интенсивности, при задании которой активен линейный расчет положения экрана от значения, установленного в «Экран затеняющий – Солнце разворачивает при солнце больше» (0%), до заданного в данной строке (100%).
Внимание! Единица измерения задаваемого параметра Вт/м²/10.

Пример: 700 Вт/м²=70 Вт/м²/10.

Экран затеняющий – (Перегрев) начинает влиять на максимум при:

Разность температур измеренной и рассчитанной (держать), при которой начинается коррекция максимально допустимого положения экрана.

Экран затеняющий – (Перегрев) влияет на максимум до:

Разность температур измеренной и рассчитанной (держать), при которой коррекция максимально допустимого положения экрана максимальна.

Экран затеняющий – (Перегрев) уменьшает максимум на:

Величина коррекции максимально допустимого положения экрана.

Экран – Разворачивание этап 1 начать с:

Начало действия первой дискретной фазы открытия экрана (шагами).

Экран – Разворачивание этап 1 размер шага:

Размер шага первой дискретной фазы открытия.

Экран – Разворачивание этап 1 пауза между шагами:

Пауза между включениями на первой фазе открытия.

Экран – Разворачивание этап 2 начать с:

Начало действия второй дискретной фазы открытия экрана (шагами).

Экран – Разворачивание этап 2 размер шага:

Размер шага второй дискретной фазы открытия.

Экран – Разворачивание этап 2 пауза между шагами:

Пауза между включениями на второй фазе открытия.

Экран вертикальный – Твнеш разворачивает при:

Значение температуры внешнего воздуха, ниже которой происходит закрытие вертикального термического экрана.

Экран вертикальный – Солнце разворачивает, кроме наветренной:

Значение интенсивности солнечного излучения, выше которой происходит открытие вертикального термического экрана на подветренной стороне.

Экран вертикальный – Солнце разворачивает все при:

Значение интенсивности солнечного излучения, выше которой происходит открытие вертикального термического экрана на всех сторонах.



Экран вертикальный – ветер начинает влиять при:

Минимальное значение скорости ветра, при котором происходит увеличение порогового значения внешней температуры, влияющей на закрытие вертикального термического экрана.

Экран исполнять если шаг больше:

Минимальный размер расчетного изменения положения механизма для исполнения.

Экран полное сворачивание/разворачивание не чаще:

Минимальный период времени между полным сворачиванием и разворачиванием.

Экран термический – Коэффициент скорости разворачивания:

Коэффициент, используемый для увеличения скорости открытия в n раз.

Экран – Тстекла начинает влиять при:

Температура стекла, при которой начинается коррекция максимума закрытия горизонтального экрана.

Экран – Тстекла влияет до:

Температура стекла, при которой коррекция максимума закрытия горизонтального экрана предельна.

Экран – Тстекла уменьшает максимум:

Величина линейной коррекции максимума (понижение).

Экран - (Высокая влажность) начинает влиять при:

Разница измеренной и требуемой для поддержания относительной влажности воздуха, при которой начинается коррекция максимально допустимого открытия экрана

Экран – (Высокая влажность) влияет до:

Разница измеренной и требуемой для поддержания относительной влажности воздуха, при которой коррекция максимально допустимого открытия экрана максимальна.

Экран - (Высокая влажность) уменьшает максимум:

Величина коррекции максимально допустимого открытия экрана по превышению влажности.

Досветка – включить 50%, если солнце меньше:

Пороговое значение интенсивности солнечной радиации, ниже которой включается 50% всех светильников электродосвечивания.

Досветка – включить 100%, если солнце меньше:

Пороговое значение интенсивности солнечной радиации, ниже которой включается 100% всех светильников электродосвечивания.

Досветка – включение/выключение производить не чаще:

Минимальная пауза между включением/выключением электродосвечивания в теплице.

Досветка – изменять мощность не чаще:

Минимальный промежуток времени, в течение которого может происходить изменение мощности электродосвечивания.



Клапан CO₂ – включать при CO₂зад – CO₂изм больше:

Разность заданного и измеренного значения CO₂ в теплице, при которой происходит открытие электромагнитного клапана CO₂.

Клапан CO₂ – фрамуги влияют на CO₂ при:

Величина открытия фрамуг (в процентах), которая начинает оказывать воздействие на содержание углекислого газа (CO₂) в теплице (чем больше открыты фрамуги, тем ниже концентрация CO₂).

Клапан CO₂ – фрамуги влияют на CO₂ до:

Величина открытия фрамуг (в процентах), которая оказывает максимальное воздействие на содержание углекислого газа (CO₂) в теплице.

Клапан CO₂ – концентрация CO₂ уменьшается на:

Концентрация углекислого газа (CO₂) в теплице, на которую происходит уменьшение измеренной величины содержания CO₂ при максимальном открытии фрамуг (для расчетов).

Контур нижн, верх, АНУ – (Высокая влажность) начинает влиять на минимум при:

Разница измеренной и требуемой для поддержания относительной влажности воздуха, при которой начинается коррекция минимально допустимой температуры в контуре

Контур нижн, верх, АНУ – (Высокая влажность) влияет на минимум до:

Разница измеренной и требуемой для поддержания относительной влажности воздуха, при которой коррекция минимально допустимой температуры в контуре максимальна

Контур нижний – (Высокая влажность) увеличивает минимум на:

Величина коррекции минимально допустимой температуры в контуре по превышению влажности.

Контур верхний – (Высокая влажность) увеличивает минимум на:

Величина коррекции минимально допустимой температуры в контуре по превышению влажности.

Контур АНУ – (Высокая влажность) увеличивает минимум на:

Величина коррекции минимально допустимой температуры в контуре по превышению влажности.

Клапан АНУ – минимальный шаг на первом уровне:

Размер минимального изменения состояния механизма на первом уровне

Клапан АНУ – первый уровень до:

Верхняя граница первого уровня (нижняя - «0»)

Клапан АНУ – минимальный шаг на втором уровне:

Размер минимального изменения состояния механизма на втором уровне

Клапан АНУ – второй уровень до:

Верхняя граница второго уровня (нижняя - «Клапан АНУ – первый уровень до»)



Клапан АНУ – минимальный шаг на третьем уровне:

Размер минимального изменения состояния механизма на третьем уровне

Клапан АНУ – третий уровень до:

Верхняя граница третьего уровня (нижняя - «Клапан АНУ – второй уровень до»)

Клапан АНУ – минимальный шаг далее до максимума:

Размер минимального изменения состояния механизма выше третьего уровня

Увлажнение панели. Высокая влажность влияет на максимум от*:

Разница измеренной и требуемой для поддержания относительной влажности воздуха, при которой начинается коррекция максимально допустимого открытия клапана увлажнения адиабатической панели

Увлажнение панели. Высокая влажность влияет на максимум до*:

Разница измеренной и требуемой для поддержания относительной влажности воздуха, при которой коррекция максимально допустимого открытия клапана увлажнения адиабатической панели максимальна

*Данные параметры связаны с заданием микролимата, где устанавливается величина коррекции максимально допустимого открытия клапана увлажнения адиабатической панели [«Влияние влажности теплицы на увлажнение панели»](#).

Скорость АНУ – при максимальном ветре увеличить на:

Величина коррекции скорости вращения вентиляторов АНУ.

Скорость АНУ – максимальный ветер:

Верхняя граница диапазона коррекции (нижняя граница = 0 м/с)

Увлажнение панели. Т выхода АНУ – Т рукава держать = 100%:

Максимальное открытие клапана увлажнения адиабатической панели при разнице температур «Т выхода АНУ» и «Т рукава держать», заданной в этом параметре. При нулевой разнице механизм полностью закрыт (0%) и открывается линейно (0...100%) согласно разнице температур от 0°С до *заданное значение*°С.

Внутреннее увлажнение. Запретить внутреннее увлажнение, если клапан АНУ открыт более:

Блокировка внутреннего увлажнения при степени открытия клапана более, чем заданное значение.



6.5 СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ

В блоке «СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ» задаются параметры, оптимизирующие работу подсистем в зависимости от технологических требований.

Блок выглядит как перечень механизмов с возможностью установить приоритет работы и направление действия механизма при четырех возможных сценариях:

- 1) Температура (T) > заданной (T_{set}),
относительная влажность (RH) > заданной (RH_{set})
- 2) $T > T_{set}$, $RH < RH_{set}$
- 3) $T < T_{set}$, $RH > RH_{set}$
- 4) $T < T_{set}$, $RH < RH_{set}$

$T > T_{set}$, $RH > RH_{set}$. Контур АНУ	8	▲▼
$T > T_{set}$, $RH > RH_{set}$. Контур АНУ.Way	0	▲▼
$T > T_{set}$, $RH < RH_{set}$. Контур АНУ	10	▲▼
$T > T_{set}$, $RH < RH_{set}$. Контур АНУ.Way	0	▲▼
$T < T_{set}$, $RH > RH_{set}$. Контур АНУ	9	▲▼
$T < T_{set}$, $RH > RH_{set}$. Контур АНУ.Way	1	▲▼
$T < T_{set}$, $RH < RH_{set}$. Контур АНУ	8	▲▼
$T < T_{set}$, $RH < RH_{set}$. Контур АНУ.Way	1	▲▼

Таким образом, для каждого случая мы задаем приоритет работы и действие для каждого механизма, участвующего в стратегии (Way: 0 – закрыть, 1 – открыть)

Приоритет устанавливается в диапазоне от 1 до 10 условных единиц и является сравнительной величиной относительно значений, установленных в приоритетах других механизмов («0» - механизм не участвует в стратегии). Механизм с большим приоритетом примет участие первым, механизм с меньшим приоритетом – последним.

Стратегия делится на два независимых алгоритма:

- 1) Стратегия «рукава» (АНУ):
 - Клапан АНУ (клапан приточной вентиляции)
 - АНUPipe (контур АНУ)
 - Termo Screen (термический экран)
 - АНУ Speed (скорость вентиляторов)
 - Mist (увлажнение адиабатической панели)
 - Internal RH (внутреннее увлажнение)
- 2) Стратегия подсистемы отопления:
 - RailPipe (контур нижнего обогрева)
 - HeadPipe (контур верхнего обогрева)




Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

На мнемосхеме контроллера находится клавиша () , которая открывает более удобную форму «Стратегия управления»

Стратегия управления

Восстановить стратегии по умолчанию


ВЫБОР ЗОНЫ	T>Tset, RH>RHset	Направление	T>Tset, RH<RHset	Направление	T<Tset, RH>RHset	Направление	T<Tset, RH<RHset	Направление
Классы АНУ	10	Вверх	8	Вверх	8	Вниз	10	Вниз
АНУPipe	8	Вниз	10	Вниз	9	Вверх	8	Вверх
Termo Screen	9	Вверх	7	Вверх	7	Вниз	9	Вниз
АНУ speed	6	Вверх	6	Вверх	6	Вниз	6	Вниз
Mist	7	Вверх	9	Вверх	10	Вниз	7	Вниз
Internal RH	5	Вверх	9	Вверх	10	Вниз	7	Вниз
RailPipe	9	Вниз	10	Вниз	10	Вверх	9	Вверх
HeadPipe	10	Вниз	9	Вниз	9	Вверх	10	Вверх

В данном окне можно сбросить стратегию к заводским настройкам нажатием «Восстановить стратегии по умолчанию».

Внимание! Для каждой зоны стратегия настраивается отдельно.

Переход между зонами осуществляется в ячейке «**ВЫБОР ЗОНЫ**»

После редактирования таблицы необходимо отправить изменения в контроллер

нажатием «» с дальнейшим подтверждением.



6.6 КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

В данном блоке ПО «Монитор» задаются подсистемы и адреса исполнительных механизмов, которые управляют микроклиматом, а также адреса входов для измерительных датчиков

Адресация записывается в следующем формате «0.ХХ.УУ», где ХХ – сетевой адрес платы в десятиричном формате (00;01;...;16), выставляемый переключателем адресов, поверхностно смонтированного в плату, к которой подключается механизм или датчик. УУ – номер реле, к которому подключен исполнительный механизм или номер входа датчика.

В случае отсутствия в системе механизма или датчика его адрес следует установить нулевым (0.00.00).

В случае, если в Таблице «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» отсутствует какой-либо исполнительный механизм или датчик (адрес = 0.00.00), он исключается из алгоритмов управления и отсутствует в таблице «ЗАДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА» и других блоках ПО «Монитор».

Внимание! Совпадение номеров адресов плат, подключенных к одному управляющему контроллеру не допустимо. В случае если механизм имеет реверс (задвиги тепла, электропривода фрамуг или экранов), то назначается только адрес реле реверса, которое приводит исполнительный механизм в нулевое положение (для фрамуг и клапанов отопления – закрытие, для экранов - сворачивание). Реле второго положения, прямого хода (для фрамуг и клапанов отопления – открытие, для экранов - разворачивание) автоматически принимается программой следующее по очередности реле. В случае нескольких клапанов СИОД, назначается реле первого клапана, а под остальные принимается программой следующие по очередности реле.



Описание основных исполнительных механизмов и датчиков в блоке «КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» приведены ниже:

Исполнительные механизмы:

СМЕС КЛАПАН 1/2/3/4/5:

Адреса реле закрытия смесительных клапанов контуров 1, 2, 3, 4 и 5.

Клапан АНУ:

Адрес реле закрытия клапана АНУ.

ФРАМУГА РЯД 1/2/3/4:

Адреса реле закрытия фрамуг Ряд 1/2/3/4

ЭКРАН ТЕРМИЧ:

Адрес реле закрытия термического (энергосберегающего) экрана.

ЭКРАН ЗАТЕН:

Адрес реле закрытия затеняющего (солнцезащитного) экрана.

ЭКРАН ВЕРТ 1/2/3/4:

Адрес реле закрытия бокового боковой.

СО2 КЛАПАН:

Адрес реле закрытия задвижки СО2 либо открытия клапана СО2, если используется тип «клапан»

РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ:

Адрес реле регулятора давления углекислого газа в случае подкормки сжиженным СО2.

ДОСВЕТКА:

Адрес первого реле управления досвечиванием.

НАСОС 1/2/3/4/5:

Адреса реле пуска циркуляционных насосов контуров отопления 1, 2, 3, 4 и 5.

ОХЛАДИТЕЛЬ:

Адрес реле запуска кондиционера.

50/100% ДОСВЕТ:

Адреса входа обратной связи досвечивания.



Технологические датчики:

ТЕМП ВОЗДУХА 1/2/3/4/5/6:

Адреса входов измерительных датчиков температуры воздуха в теплице.

ВЛАЖНОСТЬ 1/2/3:

Адреса входов измерительных датчиков относительной влажности воздуха в теплице.

ВНУТР СВЕТ:

Адрес входа измерений датчика солнечной активности, расположенном в теплице.

СО2 УРОВЕНЬ:

Адрес входа измерений датчика концентрации углекислого газа расположенном в теплице.

ТЕМП ПОЧВЫ:

Адрес входа измерений датчиком температуры расположенном в субстрате или грунте.

ТЕМП СТЕКЛА:

Адрес входа измерений датчика температуры располагаемым на стекле с внутренней стороны возле лотка сбора конденсата.

ПОЛОЖЕНИЕ ФРАМУГИ РЯД 1, Клапан АНУ:

Адреса входов с датчиков положения фрамуги Ряд 1, клапана АНУ

ПОЛОЖЕНИЕ ЭКРАНА:

Адреса входа с датчика положения горизонтального экрана.

ТЕМП КОНТУРА 1/2/3/4/5:

Адреса входов измерений датчиками температуры контуров отопления 1,2,3,4,5 расположенных в трубе контуров после циркуляционных насосов.

ТЕМП НАРУЖНЯЯ:

Адрес входа измерений датчиком уличной температуры.

ИНТЕНСИВНОСТЬ СОЛНЦА:

Адрес входа измерений датчиком интенсивности солнца на улице.

ОСАДКИ:

Адрес входа измерений датчиком погодных осадков.

ВЛАЖНОСТЬ:

Адрес входа измерений датчиком влажности на улице.

ТЕМП ПРЯМОЙ:

Адрес входа измерений датчиком температуры прямого коллектора

ТЕМП ОБРАТКИ:

Адрес входа измерений датчиком температуры обратного коллектора

ДАВЛЕНИЕ ПРЯМОЙ:

Адрес входа измерений датчиком давления в прямом коллекторе.

ДАВЛЕНИЕ ОБРАТКИ:

Адрес входа измерений датчиком давления в обратном коллекторе.



6.7 КАЛИБРОВКА ТЕПЛИЧНЫХ ДАТЧИКОВ

В блоке «КОЛИБРОВКА ТЕПЛИЧНЫХ ДАТЧИКОВ» выставляются соответствующие типы датчиков и калибровочные значения соответствующих датчиков.

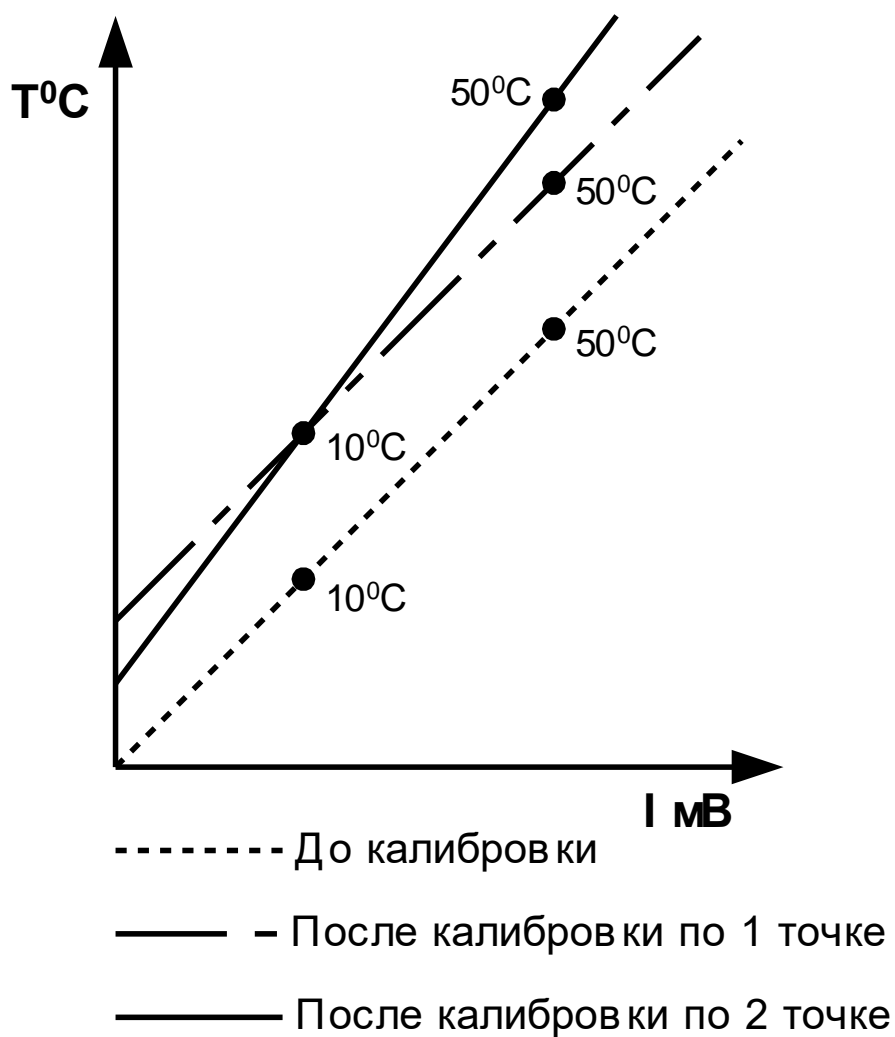
Микроклимат 501-0-Калибровка тепличных датчиков	Значение
Температура воздуха 1 - Тип	н.д.
Температура воздуха 1 - Выход (до 30)	н.д.
Температура воздуха 1 - Корректор (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 1 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 1 - Эталон 1 (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 1 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 1 - Эталон 2 (от 1 до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 2 - Тип	н.д.
Температура воздуха 2 - Выход (до 30)	н.д.
Температура воздуха 2 - Корректор (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 2 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 2 - Эталон 1 (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 2 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 2 - Эталон 2 (от 1 до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 3 - Тип	н.д.
Температура воздуха 3 - Выход (до 30)	н.д.
Температура воздуха 3 - Корректор (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 3 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 3 - Эталон 1 (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 3 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 3 - Эталон 2 (от 1 до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 4 - Тип	н.д.
Температура воздуха 4 - Выход (до 30)	н.д.
Температура воздуха 4 - Корректор (до 50°C)	н.д.
▶ Температура воздуха 4 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 4 - Эталон 1 (до 50°C)	н.д.
Температура воздуха 4 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 4 - Эталон 2 (от 1 до 50°C)	н.д.

От достоверности получаемых данных измерительной части тепличных датчиков напрямую зависит стабильность и корректность работы автоматической системы управления микроклиматом. В данном блоке производится калибровка всех измерительных датчиков, находящихся внутри теплицы

Данный блок ПО Монитор заполняется автоматически, но корректируется наладчиком (при необходимости) на этапе пуско-наладки системы управления микроклиматом и в процессе эксплуатации.



Калибровочные графики в контроллере линейны и сенсоры калибруются по двум точкам (значение и соответствующее ему напряжение для каждой).



Внимание! Цифровые термометры DC18B20 не нуждаются в калибровке. Максимальное смещение шкалы не более 0,2 °C.



Описание (на примере температуры воздуха) блока «КАЛИБРОВКА ТЕПЛИЧНЫХ ДАТЧИКОВ» приведены ниже:

Температура воздуха 1/2/3/4 – Тип:

Температура воздуха 1 - Тип	_0-5V
Температура воздуха 1 - Выход (до 30)	0-5V
Температура воздуха 1 - Корректор (до 50°C)	_4-20mA
Температура воздуха 1 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	AD592
Температура воздуха 1 - Эталон 1 (до 60°C)	DS18B20
Температура воздуха 1 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	EC
Температура воздуха 1 - Эталон 2 (от 1 до 60°C)	T_EC
Температура воздуха 2 - Тип	pH1
Температура воздуха 2 - Выход (до 30)	pH2
Температура воздуха 2 - Корректор (до 50°C)	_0-3V
Температура воздуха 2 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	Water
Температура воздуха 2 - Эталон 1 (до 60°C)	Weight
Температура воздуха 2 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	Sun
Температура воздуха 2 - Эталон 2 (от 1 до 60°C)	н.д.
Температура воздуха 2 - Напряжение 1 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 2 - Эталон 1 (до 60°C)	н.д.
Температура воздуха 2 - Напряжение 2 (до 5000мВ)	н.д.
Температура воздуха 2 - Эталон 2 (от 1 до 60°C)	н.д.

В данном параметре задается тип датчика по выходному сигналу:

1. _0-5V – датчик с выходным сигналом 0..5 В
2. _4-20mA – датчик с выходным сигналом 4..20 мА
3. AD592 – термометр аналоговый
4. DS18B20 – термометр цифровой
5. EC – датчик электропроводности
6. T_EC – датчик температуры для электропроводности (термокомпенсатор)
7. Ph1/2 – датчик кислотности
8. _0-3V – датчик с выходным сигналом 0..3 В
9. Water – электрод наличия жидкости
10. Weight – датчик веса (тензодатчик)
11. Sun – датчик интенсивности солнца

Температура воздуха 1/2/3/4 – Выход (до 30):

В данном параметре задается номер клеммы, запитывающей датчик. Если датчики запитываются не с клемм входа, а с клемм питания, то выход = «00».

Температура воздуха 1/2/3/4 – Корректор:

Коэффициент времени в миллисекундах для ожидания ответа от цифровых термометров. Используется для испытания времени опроса датчиков. Рекомендуемое значение «00» - нет максимального времени опроса до потери датчика.

Температура воздуха 1/2/3/4 – Напряжение 1/2 (до 5000 мВ):



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов



8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47



lis@lis-agro.com

Текущее значение ЭДС на входе платы с аналоговых датчиков. Цифровой термометр использует готовое значение температуры в цифровом коде.

Температура воздуха 1/2/3/4 – Эталон 1 (до 50°C):

Задается первая калибровочная точка в °С для построения графика линейной характеристики.

Температура воздуха 1/2/3/4 – Эталон 2 (от 1 до 50°C):

Задается вторая калибровочная точка в °С для построения графика линейной характеристики.

Калибровки всех остальных датчиков (СО₂, Температуры почвы/стекла и др.), а также все датчики в блоке «КАЛИБРОВКА МЕТЕО ДАТЧИКОВ», заполняются и работают аналогично.



6.8 ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ

В блоке «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» задаётся время хода исполнительного механизма, а также его пропорциональный и интегральный коэффициенты, которые используются для расчёта управления данным механизмом.

Данный блок ПО Монитор заполняется автоматически, но корректируется наладчиком (при необходимости) на этапе пуско-наладки системы управления микроклиматом.

Описание каждого пункта блока «ПАРАМЕТРЫ МЕХАНИЗМОВ» приведены ниже:

Смесительный клапан 1/2/3/4/5 – Время хода (до 4000 сек):

Фактическое значение времени в секундах по секундомеру перемещения исполнительного механизма от одного крайнего положения в другое.

Смесительный клапан 1/2/3/4/5 – П - коэффициент (до 10% на 1):

Коэффициент влияния отклонения измеряемого параметра от рассчитанного на степень открытия/закрытия механизма.

Смесительный клапан 1/2/3/4/5 – И - коэффициент (до 10% на 1):

Коэффициент скорости влияния отклонения измеряемого параметра от рассчитанного на степень открытия/закрытия механизма

Параметры всех остальных механизмов (фрамуги, экраны и др.), заполняются и работают аналогично вышеописанным.

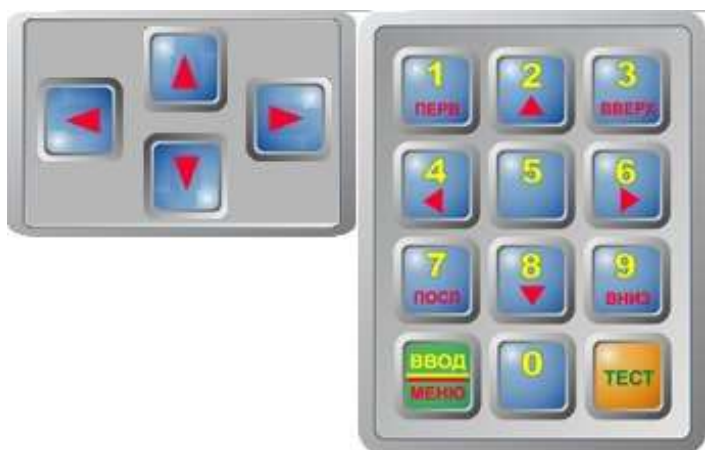


УПРАВЛЯЮЩИЙ КОНТРОЛЛЕР

Назначение органов индикации и управления УК



Рис. 1 Жидкокристаллический индикатор



Клавиша «ТЕСТ» предназначена для контроля работоспособности устройства и сброса аварийной сигнализации. Клавиша «ВВОД/МЕНЮ» предназначена для подтверждения введённого значения в конкретной строке. Навигация осуществляется посредством клавиш «2,4,6,8». На главном экране клавишами «2»/«8» можно пролистать все строки, а клавишами «6»/«4» осуществляется «ВХОД»/ «ВЫХОД» в пункт

меню, на котором установлен курсор.

Системные настройки и специальные функции

Каждый блок заполняется аналогично блокам в программе «Монитор»

Для сброса любого из блоков к заводским настройкам необходимо переместить курсор в последний кадр пункта меню «Параметры управления», где возможно сбросить какой-либо блок путем ввода значения «1» в соответствующей строке.

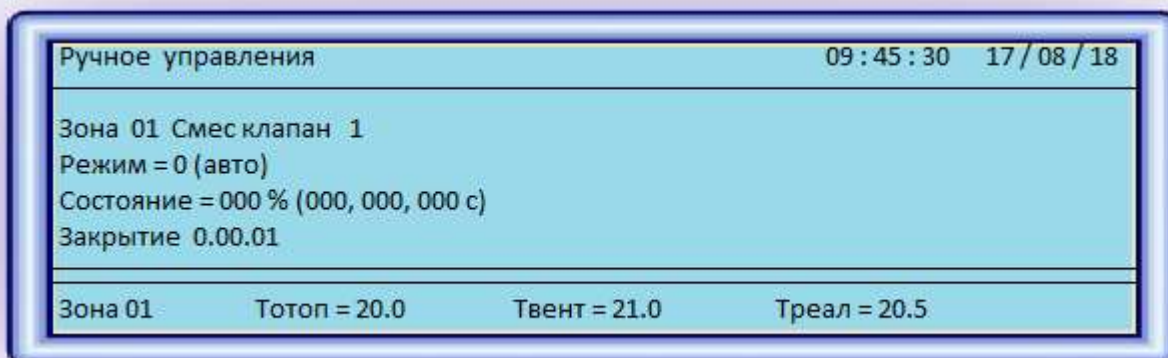
Задание IP-адреса осуществляется в предпоследнем кадре пункта «Параметры управления». Подробное описание в разделе «ПО Монитор. Основные функции»

Последовательное нажатие клавиш «Тест», затем «0» с продолжительным нажатием последней (~5 сек.) способствует полному сбросу всех расчетов, что приводит состояние всех механизмов в «0%» и старту всех расчетов с начальных значений.



Ручное управление

Управление ИМ можно осуществлять в ручном режиме с контроллера. Для этого необходимо войти в меню «Ручное управление», выбрать нужный механизм, перевести его в ручной режим (0 =>1) и задать необходимое положение в процентах (%).



В строке «Режим»:

- 1) 0 – автоматический режим
- 2) 1 – ручной режим

В строке состояние отображается заданное положение ИМ, или рассчитанное в автоматическом режиме. В скобках представлены отсчёт времени хода ИМ, общее время хода ИМ и положение ИМ в процентах соответственно.

В строке «Закрытие» указан адрес реле ИМ, установленный в конфигурации.

Калибровка датчиков

В данном пункте меню устанавливаются калибровочные значения для всех измерительных датчиков, установленных в конфигурации.



- 1) «Зона 1 Темп воздуха 1 = 20.5» - фактическое значение температуры (градусы Цельсия °С) в данный момент времени.
- 2) «Тип 03» - Тип датчика



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

- 3) «= 3000мВ» - фактическое значение напряжения на входе измерительной платы в милливольтках.
- 4) «Точка 1» - первая калибровочная точка линейной характеристики
- 5) «Точка 2» - вторая калибровочная точка линейной характеристики

Состояние

Состояние		09:45:30 17/09/18						
Зона 1 Отопление (измерено ниже задано)								
T	RH	CO2	Tr1	Tr2	Tr3	Tr4	Tr5	
20.5	70.00	600	40.0	35.2	46.9	26.3	24.0	
20.5	70.00	600	40.0	35.0	46.5	27.0	20.0	
Зона 01		Тотоп = 20.0		Твент = 21.0		Треал = 20.5		

В данном блоке отображается группа основных измерений:

- 1) «Т» - температура воздуха в зоне средняя по всем выбранным датчикам
- 2) «RH» - влажность воздуха в зоне средняя по всем выбранным датчикам
- 3) «CO2» - концентрация углекислого газа в зоне средняя по всем выбранным датчикам
- 4) Tr1/2/3/4/5 – температура теплоносителя в контуре 1/2/3/4/5



8.1 ДАТЧИКИ

Датчик — средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем. Датчики, выполненные на основе электронной техники, называются электронными датчиками. Отдельно взятый датчик может быть предназначен для измерения (контроля) и преобразования одной физической величины или одновременно нескольких физических величин.

В состав датчика входят чувствительные и преобразовательные элементы. Основными характеристиками электронных датчиков являются чувствительность и погрешность.

Для управления микроклиматом в теплице используются следующие датчики:

1. Датчик солнечной радиации
2. Датчик давления курант - ДИ
3. Датчик уровня (давления) Сатурн
4. Датчик температуры аналоговый
5. Датчик температуры цифровой
6. Датчик температуры теплоносителя/почвы/стекла.
7. Датчик CO₂
8. Датчик влажности воздуха
9. Вентилируемая ячейка №1/№2
10. Оптический датчик осадков
11. Станция измерения направления и скорости ветра
12. Датчик температуры внешней среды
13. Датчик положения фрамуг

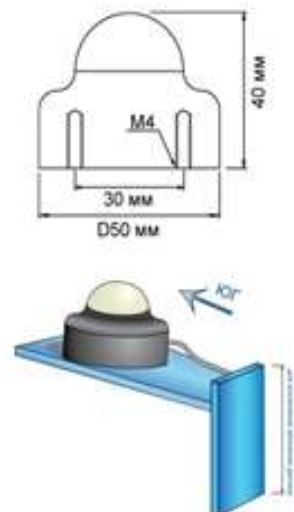
Рассмотрим каждый измерительный датчик более подробно.



1. Датчик солнечной радиации

1.1 Назначение.

Датчик измерения солнечной радиации 406.2 предназначен для измерения мощности солнечного излучения в Вт/м² в видимом и инфракрасном диапазоне. Показания датчика используются для слежения за метеоусловиями и накопления величины солнечного излучения за сутки. Эти измерения необходимы для управления микроклиматом теплицы и автоматической корректировки норм полива сельскохозяйственных культур.



FSR-

1.2 Подключение датчика.

Черный провод подключается к одному из входов «GND», а коричневый в любой свободный измерительный вход платы.

Для ввода датчика в работу системы управления в КОНФИГУРАЦИИ УК или в программе «Монитор» на ПК на соответствующий измерительный датчик назначается его сетевой адрес в виде «0. Номер платы. Номер входа платы».

ВНИМАНИЕ:

- 1) датчик солнечной радиации назначается только на 1 зону.
- 2) датчик солнечной радиации имеет малый ЭДС, что не допускает пренебрегать принципами ЭМС при прокладке сигнального кабеля в связи с возможностью наводок сравнимых с сигналом с датчика.
- 3) для компенсации потерь в сигнальном проводнике, общий (чёрный) и сигнальный (коричневый) проводники должен иметь одинаковое сечение и длину. Общий проводник датчика не должен быть нагружен иными потребителями на всей длине линии.



1.3 Техническое обслуживание:

Калибровка датчика – раз в полгода.

Чистка белого колпачка-фильтра от окислов наждачной нулевой бумагой – раз в два года.

2. Датчик давления КУРАНТ – ДИ

2.1 Краткий обзор

Датчики Курант ДИ предназначены для измерения избыточного давления жидких, газообразных сред, в том числе агрессивных, методом непрерывного пропорционального преобразования давления в линейный электрический сигнал тока (напряжения) в температурном диапазоне от -55°C до $+350^{\circ}\text{C}$. Следует иметь в виду, что все преобразователи давления измеряют разность двух давлений, воздействующих на измерительную мембрану датчика. Одно из этих давлений - измеряемое, второе - опорное. В данном случае опорным давлением является атмосферное, т.е. вторая сторона мембраны соединена с атмосферой. Обеспечивают непрерывное преобразование измеряемых величин избыточного давления нейтральных и агрессивных сред в унифицированный выходной сигнал 4 - 20 мА или 0 – 5 В.

2.2 Монтаж и подключение датчиков давления фирмы Курант.

Выберете место монтажа датчиков и измерительных плат, таким образом, чтобы длина кабелей от УК до измерительной платы была не более 1200 метров, а от датчика до измерительной платы - не более 500 метров.

1. Произведите монтаж датчика, согласно рис.1 в следующем порядке:
2. Приварить к теплотрассе сгон 1/2' и через него в центре просверлить в магистрали отверстие диаметром не менее 6мм.
3. Намотать герметизирующий сантехнический материал на резьбу сгона и навинтить запорный кран 1/2'
4. Намотать герметизирующий сантехнический материал на резьбу датчика и навинтить его на запорный кран
5. Подключить кабель.
6. В случае необходимости утеплить датчик во избежание замерзания в нем жидкости.

Рис.1: монтаж датчиков давления Курант ДИ



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com



ВНИМАНИЕ: При установке датчика давления для измерения давления жидкостей не допустимо его охлаждение до температуры замерзания жидкости!

Подключите датчики к измерительной плате (см. рис.2,3).

Рис.2: подключение датчиков давления Курант ДИ с выходом по ЭДС 0-5В на примере платы APHRODITE.

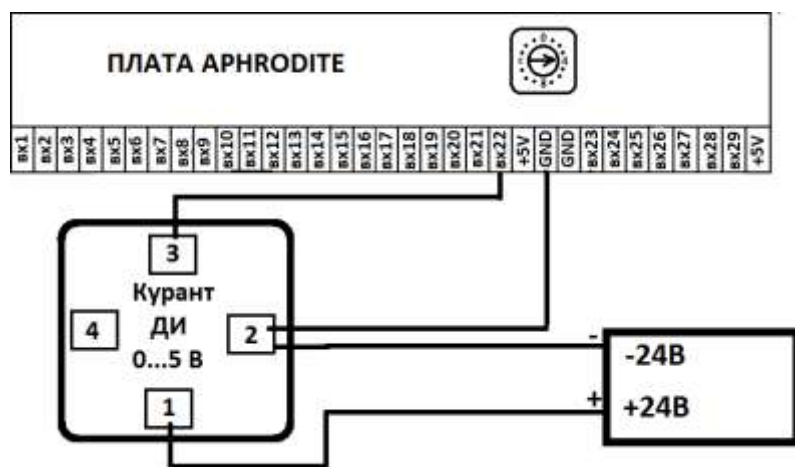
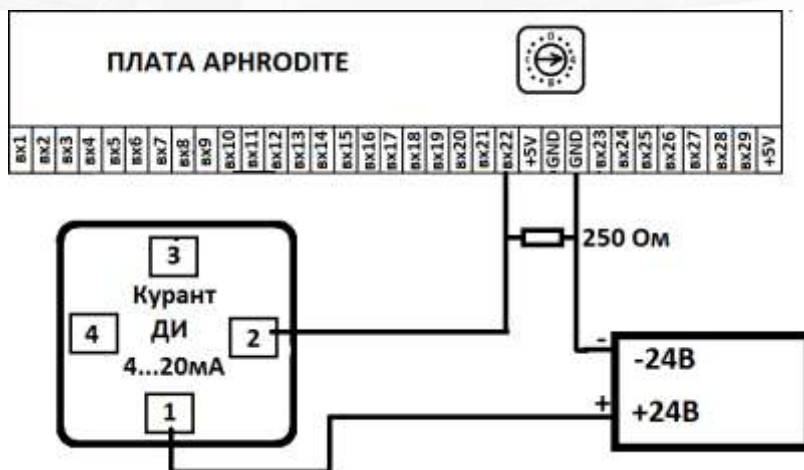


Рис.3: подключение датчиков давления Курант ДИ с выходом 4...20 мА на примере платы APHRODITE.



При использовании токового датчика применяется нагрузочный резистор номиналом 250 Ом, который преобразует сигнал 4...20 мА в 1...5 В, не изменяя линейности характеристики.

Примечание: заземлять 4 клемму не рекомендуется, в связи с возможностью при этом возникновения больших токов через корпус датчика и соединения заземления во время грозы.

3. Датчик уровня (давления) Сатурн

Для измерения уровня жидкости в ёмкости запаса воды (или подобных) используется датчик уровня «Сатурн», который представляет собой датчик давления в герметичном корпусе. Полученная информация о давлении водяного столба в ёмкости преобразуется в процентное значение уровня жидкости. Для корректной работы необходимо подключить датчик тремя проводами на плату: красный - +5В; черный – GND; коричневый – вход измерительной платы, а также откалибровать датчик уровня «Сатурн».

4. Датчик температуры аналоговый

Для измерения температуры воздуха в теплицах используются полупроводниковые датчики температуры фирмы Analog Devices, имеющие линейную зависимость тока от температуры (1мкА на 1 градус Кельвина) в широком диапазоне (от -450С до +1250С). Некалиброванный датчик имеет типичную ошибку 1,5 градуса при +250С. При последующей калибровке, эта ошибка может быть сведена к нулю.

В большинстве случаев достаточно калибровки по одной эталонной температуре (при этом используется «Этал1»). Если достигнутая калибровкой точность измерений не устраивает, то может быть произведена калибровка по второй эталонной температуре



(при этом используется «Этал2»). Калибровка датчика температуры производится по эталонному термометру.

5. Датчик температуры цифровой

5.1 Описание.

Диапазон измерений от -55°C до $+125^{\circ}\text{C}$ и точностью 0.5°C в диапазоне от -10°C до $+85^{\circ}\text{C}$. В дополнение, DS18B20 может питаться напряжением линии данных (“parasite power”), при отсутствии внешнего источника напряжения.

5.2 Монтаж и подключение цифровых термометров ds18b20

Цифровой способ передачи данных, в отличие от аналогового, позволяет избежать погрешностей измерений при паводках от силовых кабелей и изменении омического сопротивления проводников в результате изменения температуры кабелей и окисления контактов; при просадках и скачках питающего напряжения. Калибровка входов плат, питающего напряжения и самих датчиков не требуется в течение всего их срока службы, а в случае неисправности датчика либо линии передачи данных легко отслеживается в связи полного пропадания данных с датчика в УК. Поэтому в системе управления климатом в качестве основного датчика температуры выбран цифровой термометр с возможностью замены их на потенциальные с ЭДС до 5В в частных случаях, когда уровни радиочастотных помех превышает допустимые для цифровой передачи данных уровни (например, котельные из металлизированных панелей с частотными преобразователями преобразующие большие мощности методом широтно-импульсной модуляции)

Разместите датчики и измерительные платы в теплице, таким образом, чтобы длина кабелей от УК до измерительной платы была не более 1200 метров, а от датчика до измерительной платы - не более 200 метров. Проложите кабель с медными жилами марки FTP 4PR и защитным экраном категории не ниже 5е по маршрутам «УК-измерительная плата» и «управляющая плата-датчик». Подключение: красный провод подключается на любой свободный выход измерительной платы 5В, черный на любой GND вход и коричневый на любой свободный измерительный вход.

6. Датчик температуры теплоносителя/почвы/стекла

Преимущественно используются цифровые датчики температуры фирмы «Dallas Semiconductor» DS18B20.



7. Датчик CO₂

7.1 Краткий обзор

Датчики концентрации углекислого газа ee82-2c6 фирмы e+e elektronik разработаны для агрессивных сред с контактами из золота и серебра. Воздух поступает в активную область через 2 фильтра (на корпусе датчика и на корпусе измерительного элемента)

Измерение основано по недисперсионной инфракрасной технологии (NDIR). Запатентованная процедура автоматической калибровки компенсирует старение инфракрасного излучателя и гарантирует высокую надежность, долговечность и стабильность измерений. Устраняет необходимость проверок в течение срока эксплуатации.

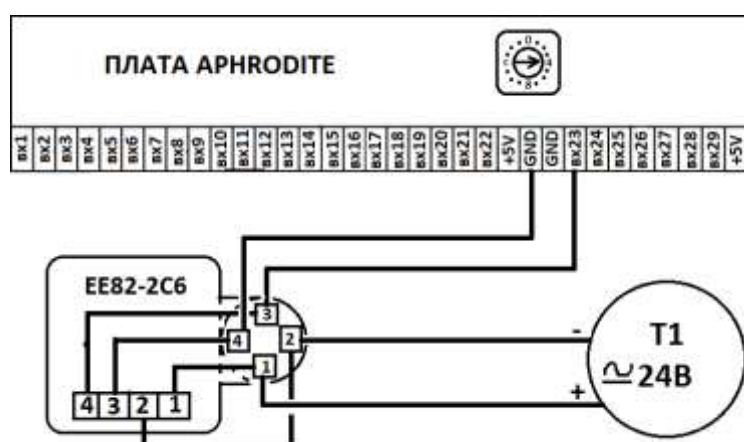
Погрешность измерений 50ppm±2%

7.2 Монтаж и подключение датчиков концентрации углекислого газа EE82-2C6 E+E Elektronik.

Разместите датчики и измерительные платы в теплице, таким образом, чтобы длина кабелей от УК до измерительной платы была не более 1200 метров, а от датчика до измерительной платы - не более 300 метров. Проложите кабель с медными жилами марки FTP 4PR и защитным экраном категории не ниже 5е по маршрутам «УК-измерительная плата» и «управляющая плата-датчик».

Подключите цепь RS-485 между УК и измерительной платой (для этого используется 1 витая пара в кабеле FTP 4PR). Подключите датчики к измерительной плате (см. рис.6).

Рис. 6: подключение датчиков концентрации углекислого газа на примере платы APHRODITE.





8. Датчик влажности воздуха

8.1 Краткий обзор

Используемые датчики обладают полным диапазоном измерения, высокой точностью и температурной стабильностью. Применен метод многослойной структуры, образуемой двумя плоскими платиновыми обкладками и диэлектрическим термореактивным полимером, заполняющим пространство между ними. Термореактивный полимер обеспечивает датчику широкий диапазон рабочих температур и высокую химическую стойкость к агрессивным жидкостям и их парам.

8.2 Монтаж и подключение датчиков влажности

Разместите датчики и измерительные платы в теплице, таким образом, чтобы длина кабелей от УК до измерительной платы была не более 1200 метров, а от датчика до измерительной платы - не более 300 метров. Проложите кабель с медными жилами марки FTP 4PR и защитным экраном категории не ниже 5е по маршрутам «УК-измерительная плата» и «управляющая плата-датчик».

Подключите цепь RS-485 между УК и измерительной платой (для этого используется 1 витая пара в кабеле FTP 4PR). Подключите датчики к измерительной плате (см. рис. 8). В качестве сигнальных проводников использовать кабель с медными жилами марки FTP 4PR и защитным экраном категории не ниже 5е. Подключение: красный провод подключается на любой свободный выход измерительной платы 5В, черный на любой GND вход и коричневый на любой свободный измерительный вход.

9. Вентилируемая ячейка №1/№2

Вентилируемая ячейка выполняет функцию защитного корпуса для датчиков температуры и влажности (№1: температура + влажность, №2: температура). По мимо этого в неё встроен вентилятор, запитанный от 12 В постоянного тока (VDC), который обеспечивает постоянный проток воздуха в ячейке.



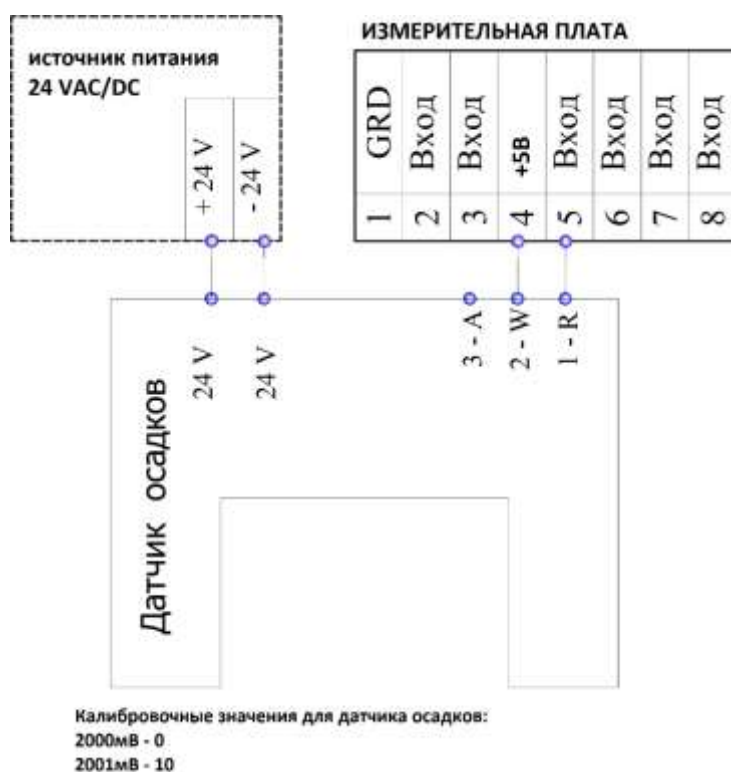
10. Оптический датчик осадков

10.1 Область применения

Датчик осадков передает сигналы начала и окончания осадков.

Дополнительно монитор осадков может использоваться как управляющее устройство для управления системами вентиляции и зашторивания.

10.2 Подключение датчика к измерительной плате.





11. Станция измерения направления и скорости ветра

Используется два типа датчиков:

1. Датчик направления и скорости ветра ультразвуковой.
2. Датчик направления и скорости ветра механический.

11.1 Подключение Механического датчика к системе управления микроклиматом

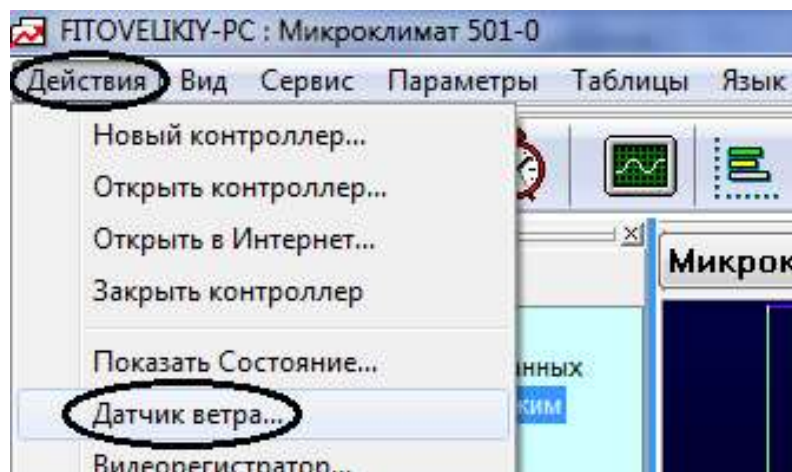
Подключение датчика к измерительной плате. Скорость ветра: красный провод подключается на любой свободный выход измерительной платы 5В, черный на любой GND вход и коричневый на любой свободный измерительный вход. Направление ветра зеленый провод подключается на любой свободный измерительный вход.

11.2 Подключение Ультразвукового датчика к системе управления микроклиматом

Подключение к системе происходит через COM-порт компьютера с штекером BD-9, либо RS485.

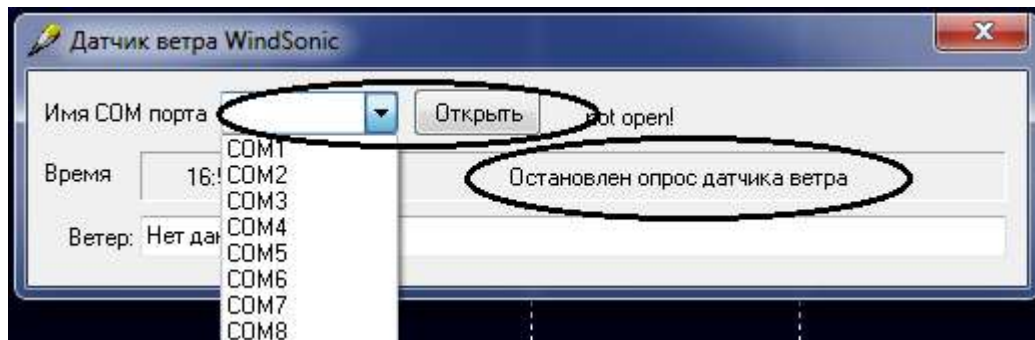
Порядок подключения к системе управления микроклиматом:

1. Произведите полный монтаж датчика и сигнального кабеля.
2. Подключите блок питания к сети 220В.
3. Подключите разъем BD-9/RS485 к ПК.
4. Включите ПК.
5. Установите все ПО, поставляемое на CD-диске с датчиком.
6. Перезагрузите ПК.
7. Запустите программу «Монитор».
8. В программе выбрать «Действия» → «Датчик ветра»





9. В всплывшем окне поочередно выбирайте номера COM-портов от 1 до 16 и нажимайте кнопку «Открыть». После каждого открытия следить 60 секунд за статусом. В случае появления в статусе скорости и направления ветра, закрыть это окно.



Теперь на графическом отображении зон будут прописываться текущие показания скорости и направления ветра.

11.3 Техническое обслуживание

Сам датчик не требует обслуживания в течение всего срока службы, но тем не менее, для предупреждения отказа слежения системой за ветром рекомендуем следующие ревизии:

- 1) Проверка контактов на случай окисла – раз в год с наступлением теплого времени года.
- 2) Контроль за попаданием посторонних предметов в активную зону (листьев, паутины, птичьих гнезд) – раз в неделю.
- 3) Контроль соответствия положения маркера северу и протяжка винтовых соединений, креплений и сварочных швов кронштейна, - раз в год с наступлением теплого времени года или в случае зафиксированного ветра свыше 20 м/сек.

Калибровка датчика не требуется в течение всего срока службы.

12. Датчик температуры внешней среды

Преимущественно используются цифровые датчики температуры фирмы «Dallas Semiconductor» DS18B20.



13. Датчик положения фрамуг, экранов, клапанов АНУ

13.1 Краткий обзор



Блок-позиционер RPU Ridder - это точный цифровой позиционер, применяемый в моторах-редукторах Ridder. Блок-позиционер RPU прост в монтаже и настройке. В рабочем состоянии блок-позиционер RPU генерирует на основании измеренных данных сигнал 4-20 мА или 20-4 мА (обратимый). При возникновении неисправности сигнал не генерирует (0 мА). Блок-позиционер RPU можно применять со всеми типами моторов-редукторов Ridder RW, которые оснащены системой концевого выключения Ridder RSU. Блок-позиционер RPU может быть поставлен как отдельным блоком или всторонным в мотор-редуктор RW.

Блок-позиционер RPU работает за счет эффекта Холла, снимая показания датчиком Холла с бесконтактно вращающейся магнитной втулки, которая смонтирована на валу мотора-редуктора Ridder RW. В рабочем состоянии блок-позиционер RPU постоянно измеряет позицию и генерирует обратный сигнал 4-20 мА. Блок-позиционер RPU оснащён кнопкой для настройки и светодиодами LED для отображения статуса.

Во время работы блок-позиционер контролирует корректность измерений при помощи постоянного контроля частоты вращения вала. Если измеренное значение частоты сигналов (вала) отличается от зафиксированного значения во время калибровки (вращение привода руками), блок-позиционер RPU генерирует сообщение об ошибке отключением выходного сигнала и выдаёт светодиодами мигающий код неисправности.



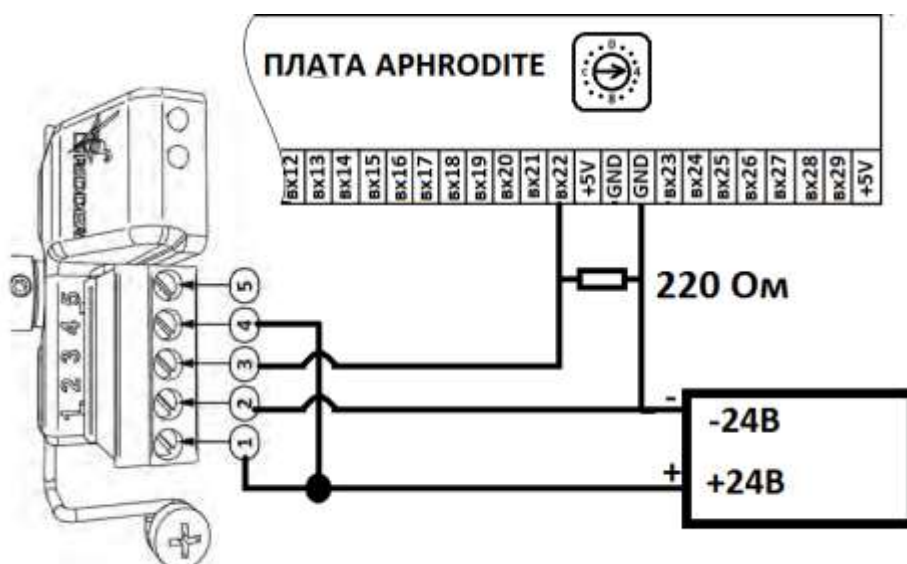
13.2 Подключение и калибровка датчиков положения Ridder.

Выберете место монтажа датчиков и измерительных плат, таким образом, чтобы длина кабелей от УК до измерительной платы была не более 1200 метров, а от датчика до измерительной платы - не более 500 метров.

Проложите кабель с медными жилами марки FTP 4PR с защитным экраном категории не ниже 5е по маршрутам «УК-измерительная плата» и «управляющая плата-датчик».

Подключите цепь RS-485 между УК и измерительной платой (для этого используется 1 витая пара в кабеле FTP 4PR). Подключите датчики к измерительной плате (см. рис. 17).

Подключение датчиков положения Ridder с выходом 4-20мА на примере платы APHRODITE:

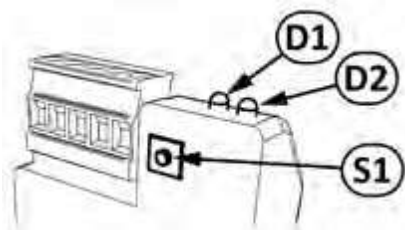


При использовании токового датчика положения 4...20 мА применяется нагрузочный резистор номиналом 220 Ом, который преобразует сигнал 4...20 мА в ЭДС 0,88...4,4В, не изменяя линейности характеристики.



Калибровка:

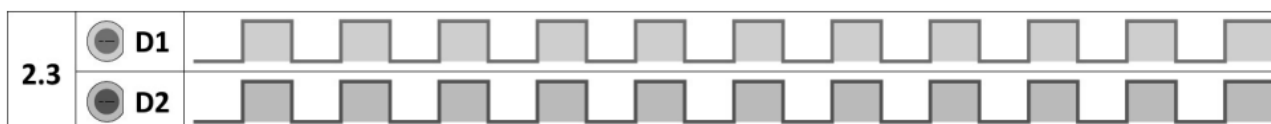
Калибровочная кнопка и световые индикаторы датчика положения:



Подайте питание 24В AC/DC на устройство. Зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображать следующие мигающие коды 2.1 (калибровка не произведена. Рабочий диапазон не задан).

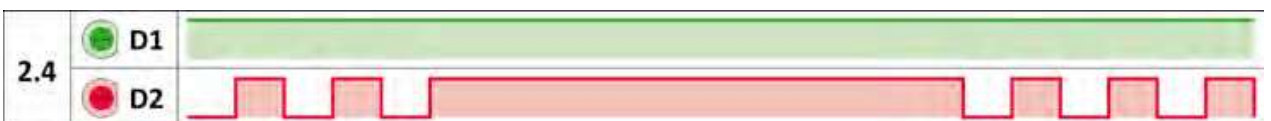


Нажмите и удерживайте нажатой кнопку управления S1 более 8 секунд, пока оба светодиода зелёный (D1) и красный (D2) не начнут мигать синхронно, соответственно коду 2.3 (режим программирования).



Переведите механизм в нулевое положение (фрамуги закрыты, а экраны убраны до концевых выключателей)

Нажмите на кнопку S1 пока оба светодиода не загорятся постоянно (на 2-4 секунды) и сразу отпустите кнопку. Не перемещайте механизм пока красный светодиод (D2) не начнет мигать. Коды 2.4 (задание и сохранение конечной позиции 1)

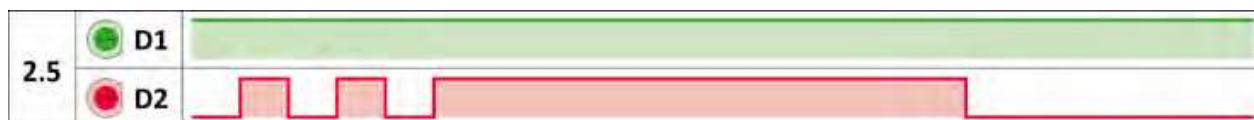


Переведите механизм в крайнее положение, относительно которого система управления должна отслеживать состояние 100% (Фрамуги и клапана открыты, экраны выдвинуты).

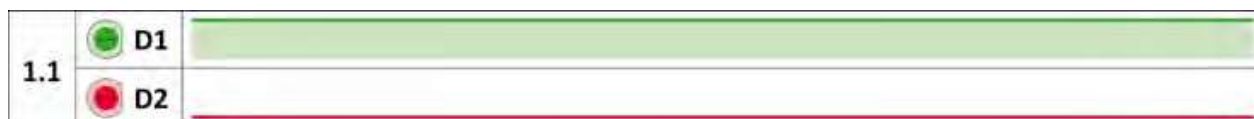
Нажмите кнопку управления в течение 2 секунд для сохранения информации об этой позиции в памяти блока-позиционера RPU. Через 2 секунды коды светодиодов поменяются, зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображать следующие



мигающие коды 2.5 (конечная позиция 2). Отпустите кнопку управления S1 и подождите несколько секунд для сохранения информации об этой позиции в памяти блока-позиционера



Через 2 секунды коды светодиодов поменяются, зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображать следующие мигающие коды 1.1 (нормальная работа: горит зеленый не прерывно, красный не светится).



Убедитесь мультиметром, измеряя постоянное напряжение между 2 и 3 клеммами датчика (смотри рис. 17), что ЭДС при закрытии фрамуги понижается, а при открытии возрастает, а у экранов при убирании убывает, а при раскрытии возрастает. Если условия выполняются, то точки предельных значений положения заданы верно.

В случае, если условия выше не выполняются, то активируйте режим реверса:

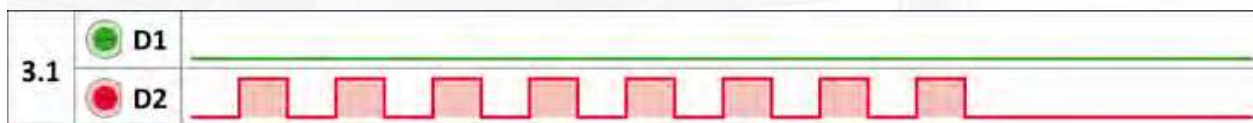
Убедитесь, что зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображают мигающий код 1.1 (нормальная работа).



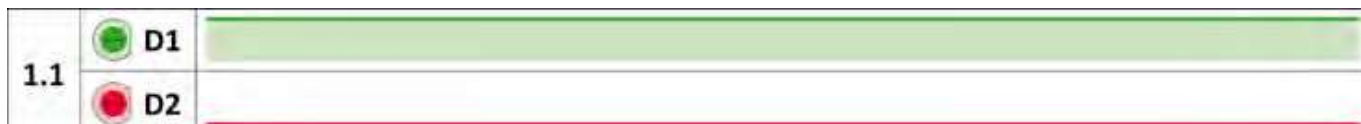
Активируйте режим преобразования путём нажатия кнопки управления (S1) в течение 4 секунд. Через 4 секунды после нажатия зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображать следующие мигающие коды 2.2 (режим реверса). Отпустите кнопку управления S1.



Кратковременно нажмите на кнопку управления (S1, меньше, чем одну секунду). Таким образом происходит преобразование обратного сигнала. Коды светодиодов поменяются, зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображать следующие мигающие коды 3.1 (режим реверса).



Нажмите кнопку управления (S1) в течение 2-ух секунд для сохранения информации в памяти блока-позиционера. Коды светодиодов поменяются, зелёный (D1) и красный (D2) светодиоды будут отображать следующие мигающие коды 1.1 (нормальная работа).



Убедитесь, что сигнал стал корректен.

Откалибруйте датчик:

Выберите кадр с наименованием отслеживаемого механизма в блоке 5-1-1;...;5-1-6 из меню «КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ» в БК. Убедитесь, что значения Тип=00, вых=00, корр=000. В противном случае поменяйте значения на нулевые.

5-1-1


...
Зона1 Полож фрамуги С =xx
Тип 00 вых 00 корр 000 Напр xx
Точка 1 : (0733мВ) 000.0
Точка 2 : (3971мВ) 100.0
...

Переведите механизм в крайнее положение, относительно которого система управления должна отслеживать состояние 0% (Фрамуги и клапана закрыты, экраны свернуты).

Через 2-3 минуты после того, как механизм достиг крайнего положения в строке «точка 1» открытого кадра введите 000.0, после чего измеренное ЭДС (Напр xxxx) присваивается значению 0%

Переведите механизм в крайнее положение, относительно которого система управления должна отслеживать состояние 100% (Фрамуги и клапана открыты, экраны развернуты).

Через 2-3 минуты после того, как механизм достиг крайнего положения в строке «точка 2» открытого кадра введите 100.0, после чего измеренное ЭДС (Напр xxxx) присваивается значению 100%

На ПК оператора откройте вкладку «КАЛИБРОВКА ТЕПЛИЧНЫХ ДАТЧИКОВ» программы «Монитор» и нажмите иконку «Чтение таблицы из контроллера» . Убедитесь, что значения, которые редактировались в БК прописались в данной таблице ПО «Монитор».



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

Конфигурация оборудования | Калибровка тепличных датчиков | Калибровк 5-1-1

Микроклимат 19 08-Калибровка тепличных датчиков	Зона 1	...
Положение фрамуги СЕВЕР - Тип	_0-5V	Зона1 Полож фрамуги С =xx
Положение фрамуги СЕВЕР - Выход (до 30)	0	Тип 00 вых 00 корр 000 Напр xx
Положение фрамуги СЕВЕР - Корректор (до 50%)	0 %	Точка 1 : (0733мВ) 000.0
Положение фрамуги СЕВЕР - Напряжение 1 (до 5000мВ)	733 мВ	Точка 2 : (3971мВ) 100.0
Положение фрамуги СЕВЕР - Эталон 1 (до 100%)	0 %	...
Положение фрамуги СЕВЕР - Напряжение 2 (до 5000мВ)	3971 мВ	...
Положение фрамуги СЕВЕР - Эталон 2 (от 1 до 100%)	100 %	...

13.3 Неисправности датчика положения фрамуг и экранов и способы их устранения.

Внешнее проявление	Диагностика	Возможная причина неисправности	Способ устранения
Система не видит сигнал с датчика (всегда менее 0% и 0 мВ)	По показанию мультиметра между клеммами 2 и 3 датчика ЭДС при изменении положения механизма	Не верно указан номер входа датчика в конфигурации	Назначить корректный адрес платы и номер входа в конфигурации
		Не верно указан тип датчика в калибровках	Изменить тип датчика на «_0-5V»
		Измерительная плата обесточена	Запитать измерительную плату
		Не верно заданы контрольные точки в вкладке калибровках	Задать точку 1 (0%) и точку 2 (100%) для крайних положений механизмов
	По показанию мультиметра между клеммами 2 и 3 датчика ЭДС при любом положении механизма менее 100мВ	Нагрузочный резистор не подключен или не исправен (менее 200 или более 240 Ом)	Подключите или замените резистор.
		Питание датчика положения отключено	Подключите питание
Блок-позиционер RPU констатировал отклонение рабочего диапазона (выдал светодиодный сигнал 2.3)		Восстановите рабочий диапазон блока-позиционера в соответствии с процедурой, описанной выше.	
Проблема с подключением или кабелем	Подключите, согласно Рис.2. Проверьте контакты и кабели, устраните неисправность		



Лаборатория инженерных систем

Крупнейший производитель и поставщик инженерных систем для тепличных комплексов

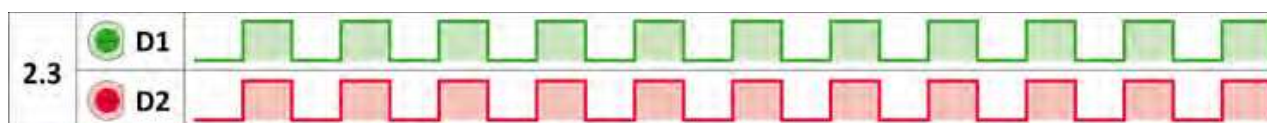
8 (495) 647-89-30

8 (495) 228-78-47

lis@lis-agro.com

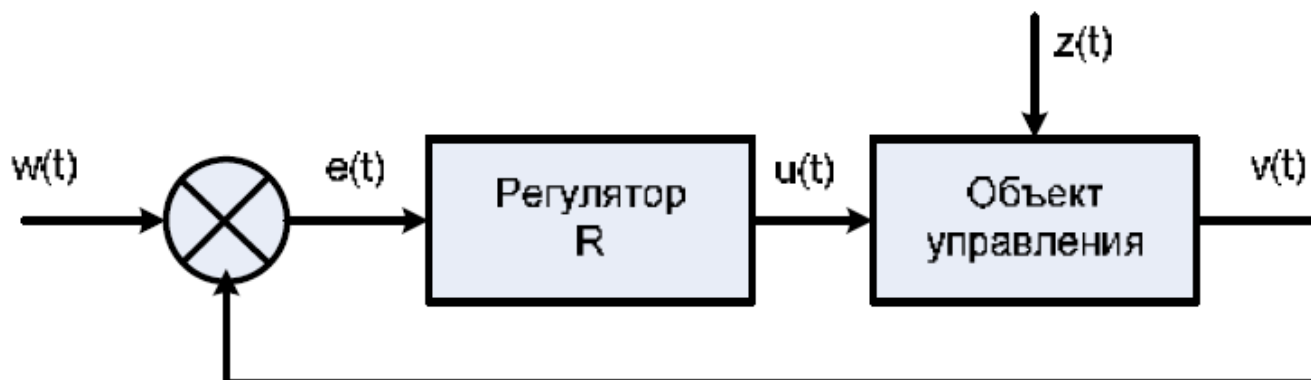
		Не произведена настройка рабочего диапазона, начальная позиция совпадает с конечной позицией.	Заново осуществите настройку блока-позиционера
Система не верно отслеживает положение механизма	Положение механизма отображается реверсно.	Блок-позиционер RPU настроен неправильно.	Осуществите преобразование обратного сигнала в соответствии с процедурой, описанной выше.
		Не верно заданы контрольные точки в вкладке калибровка	Задать точку 1 (0%) и точку 2 (100%) для крайних положений механизмов
	Измеренный сигнал постоянно меняется и/или не достигает значений 0% или 100%.	Магнит не закреплён на валу.	Протяните винты крепления магнитной втулки к валу.
		Не верно указан тип датчика в калибровка	Изменить тип датчика на «_0-5V»

Сигнал отклонения рабочего диапазона:





8.2 ПИД-РЕГУЛЯТОРЫ



Структурная схема системы автоматического управления с обратной связью.

Здесь $w(t)$ - алгоритм функционирования системы; $u(t)$ - управляющее воздействие; $z(t)$ – внешние возмущающие воздействия, влияние которых нужно свести к минимуму; $y(t)$ - выходная переменная; $e(t) = w(t) - y(t)$ - отклонение выходной переменной $y(t)$ от желаемого значения $w(t)$.

Целью управления может быть изменение выходной переменной по заданному закону $w(t)$. Для этого нужно свести к минимуму ошибку управления $e(t)$.

Эта задача решается автоматическим регулятором R , который описывается некоторым законом регулирования $u(t) = R[e(t)]$. Для правильного выбора закона регулирования нужно знать математическую модель объекта управления $y(t) = O[u(t)]$. Математическая модель обычно представляет собой систему обыкновенных нелинейных дифференциальных уравнений или дифференциальных уравнений в частных производных. Нахождение вида и коэффициентов этих уравнений представляет собой задачу идентификации объекта управления. Для традиционно используемых объектов управления математические модели часто известны и тогда задача идентификации конкретного объекта сводится к отысканию значений коэффициентов уравнений. Во многих случаях эти коэффициенты можно подобрать опытным путем в процессе настройки системы.

Выбор закона регулирования $u(t) = R[e(t)]$ является основным звеном в процессе проектирования системы автоматического регулирования. Во многих случаях для автоматизации производственных процессов могут быть использованы простейшие и наиболее распространенные типы линейных регуляторов - П-, ПИ- и ПИД-регуляторы.



Идеализированное уравнение ПИД-регулятора имеет вид:

$$u(t) = K \left[e(t) + \frac{1}{T} \int_0^t e(\tau) d\tau + T_D \frac{de(t)}{dt} \right]$$

где **K** - коэффициент передачи, **T** - постоянная интегрирования, **T_D** - постоянная дифференцирования.

Эти три параметра подбирают в процессе настройки регулятора таким образом, чтобы максимально приблизить алгоритм функционирования системы к желаемому виду.

В зависимости от типа объекта управления может быть достаточным применение более простого П-регулятора:

$$u(t) = K[e(t)]$$

или ПИ-регулятора:

$$u(t) = K \left[e(t) + \frac{1}{T} \int_0^t e(\tau) d\tau \right]$$

которые являются частными случаями ПИД-регулятора при соответствующем выборе постоянных интегрирования и дифференцирования.

Описанная система автоматического регулирования является непрерывной, т.е. использует непрерывное время.

При построении регулятора на базе компьютера входные и выходные переменные регулятора необходимо квантовать по времени с некоторым шагом, и преобразовать в цифровую форму с помощью аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. При этом уравнение ПИД-регулятора должно быть преобразовано в разностное с помощью замены производных конечной разностью, а интеграла - конечной суммой. В зависимости от выбранного метода перехода от непрерывных операторов к их дискретным аналогам возникает несколько различных уравнений,



описывающих дискретные ПИД-регуляторы. При использовании метода прямоугольников для замены интеграла конечной суммой получается:

$$u(k) = K \left[e(k) + \frac{T_0}{T} \sum_{i=0}^k e(i-1) + \frac{T_D}{T_0} [e(k) - e(k-1)] \right],$$

где $k = 0, 1, \dots, t/T$ - порядковый номер отсчета дискретного времени.

Функциональные зависимости, используемые при П-регулировании

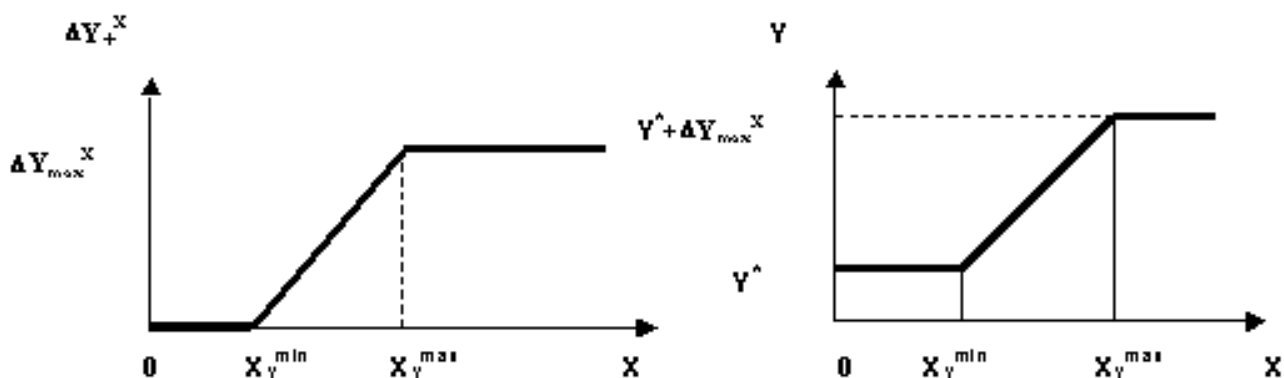


Рис. П1 X-зависимый прирост $DY+^X$ к заданной переменной Y в теплице.

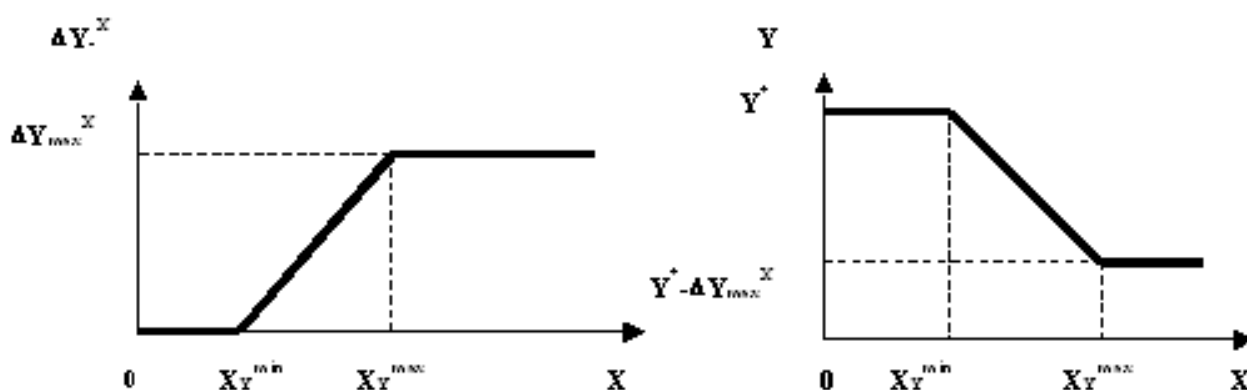


Рис. П2 X-зависимое уменьшение $DY-X$ заданной переменной Y в теплице.

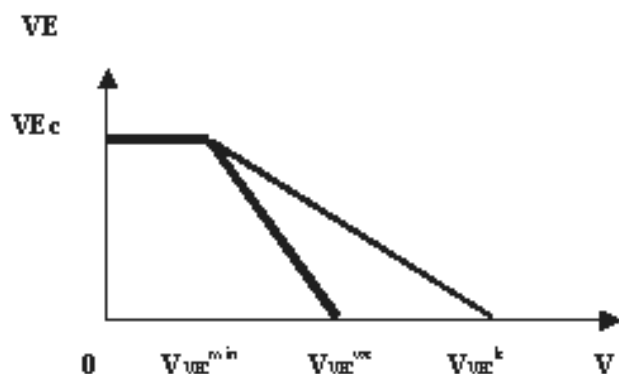


Рис. П3 Зависимость закрытия фрагуг форточной вентиляции от скорости ветра.

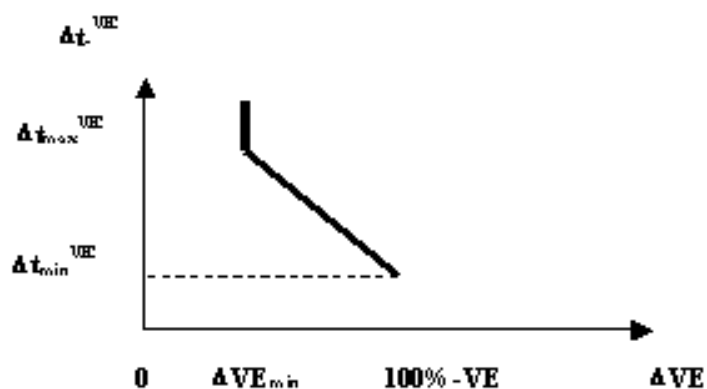


Рис. П4 Зависимость периода времени Dt^{VE} между последовательными изменениями положения фрагуг форточной вентиляции VE в теплице от величины изменения DVE .

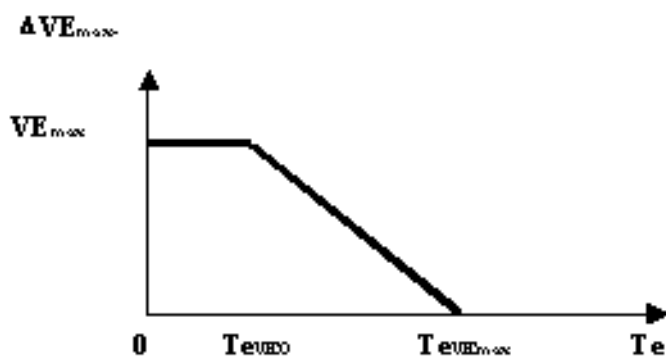
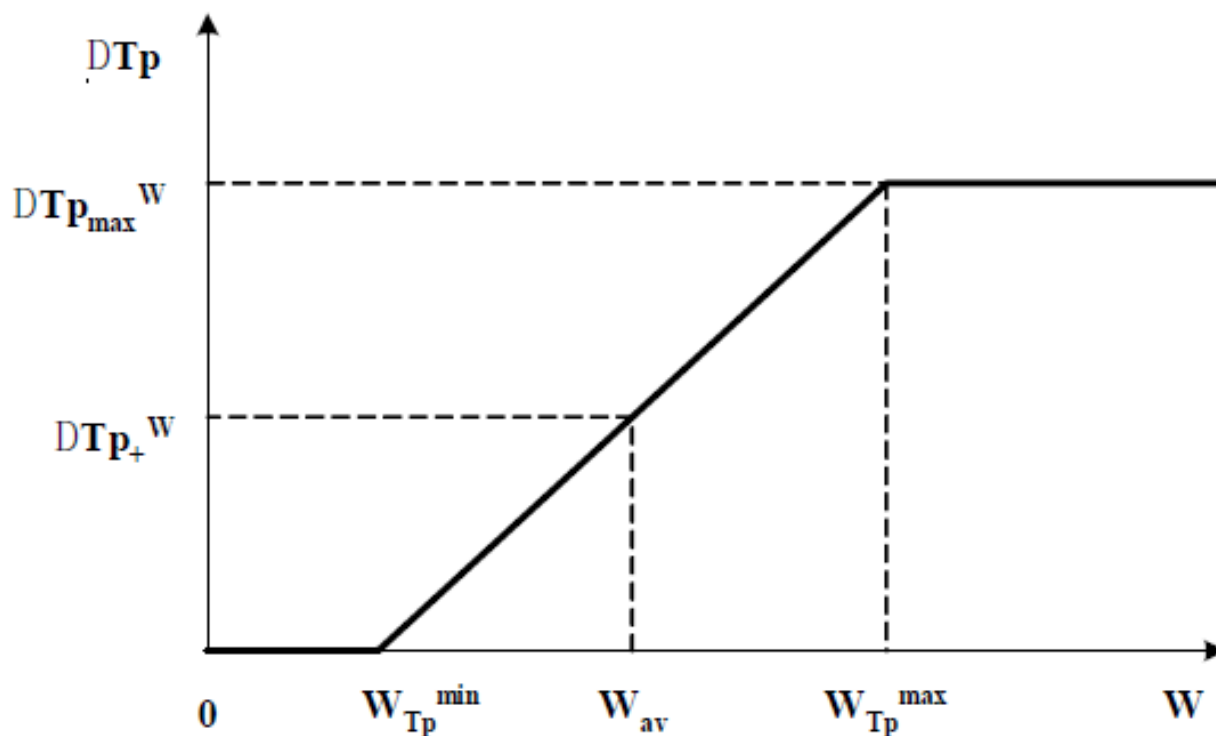


Рис. П5 Зависимость уменьшения величины максимального открытия фрагуг VE_{max} форточной вентиляции от температуры внешнего воздуха Te .



Пример расчета скорректированного значения заданной температуры в зависимости от усредненной интенсивности солнечной радиации



заданная температура воздуха в теплице $T_p = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

усредненная интенсивность солнечной радиации $W_{av} = 200 \text{ Вт/м}^2$

Точные настройки:

Солнце начинает влиять на параметры $W^{min} = 20 \text{ Вт/м}^2$

Солнце влияет на параметры до $W^{max} = 500 \text{ Вт/м}^2$

Температура задана – солнце увеличивает на $DTp_{max}^W = 2 \text{ }^\circ\text{C}$

$$DTp_{+}^W = DTp_{max}^W (W_{av} - W_{Tp}^{min}) / (W_{Tp}^{max} - W_{Tp}^{min}) = 2 * (200 - 20) / (500 - 20) = 0,75 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$T_c = T_p + DTp_{+}^W = 20 + 0,75 = 20,75 \text{ }^\circ\text{C}$$



Настройка коэффициентов интегральной и пропорциональной поправки в блоке «ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ».

Настройки параметров T теплицы – Коэф интегральной поправки и T теплицы – Коэф пропорциональной поправки производятся в следующей последовательности:

1. Настройка коэффициента T теплицы – Коэф интегральной поправки.

Коэффициент T теплицы – Коэф интегральной поправки настраивается в ночное время при стабильных внешних метеоусловиях и отсутствии интенсивных вариаций температуры воды с котельной в общей прямой трубе. Возможны два варианта.

1.1. Квазипериодические колебания в графике температуры воздуха в теплице.

В этом случае необходимо производить постепенное ежесуточное понижение его установленного по умолчанию значения 0,07 шагами по 0,01 до момента исчезновения колебаний в графике температуры воздуха в теплице.

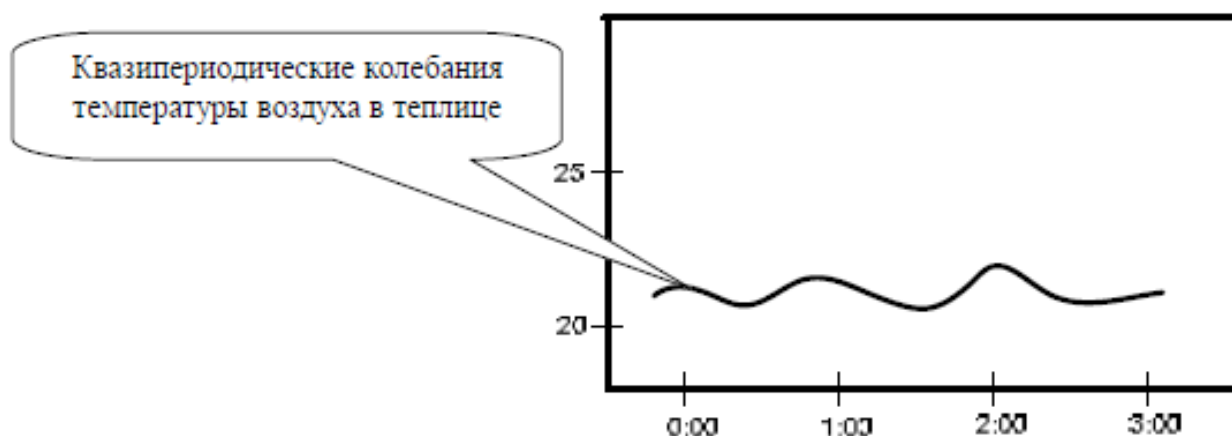


Рис. 1

1.2. Отсутствие квазипериодических колебаний в графике температуры воздуха в теплице.

В этом случае необходимо производить постепенное ежесуточное повышение его установленного по умолчанию значения 0,07 шагами по 0,01 до момента начала появления колебаний квазипериодических колебаний в графике температуры воздуха в теплице. Для завершения настройки уменьшить на 1-2 шага установленное значение до момента пропадания квазипериодических колебаний

2. Настройка коэффициента T теплицы – Коэф пропорциональной поправки.

Коэффициент T теплицы – Коэф пропорциональной поправки настраивается на основе поведения графика температуры воздуха в теплице при переходе задания с



ночной температуры на дневную. В зависимости от характера графика температуры воздуха в теплице возможны два варианта (см. Рис. 2).

2.1. График температуры воздуха выше графика задания.

В этом случае необходимо провести постепенное ежесуточное уменьшение коэффициента шагами по 0,1 до момента практического совпадения графиков. После этого следует повторить настройку параметра T теплицы – Коэф интегральной поправки (п.1.)

2.2. График температуры воздуха ниже графика задания.

В этом случае необходимо провести постепенное ежесуточное увеличение коэффициента шагами по 0,01 до момента практического совпадения графиков. После этого следует повторить настройку параметра T теплицы – Коэф интегральной поправки (п.1.)

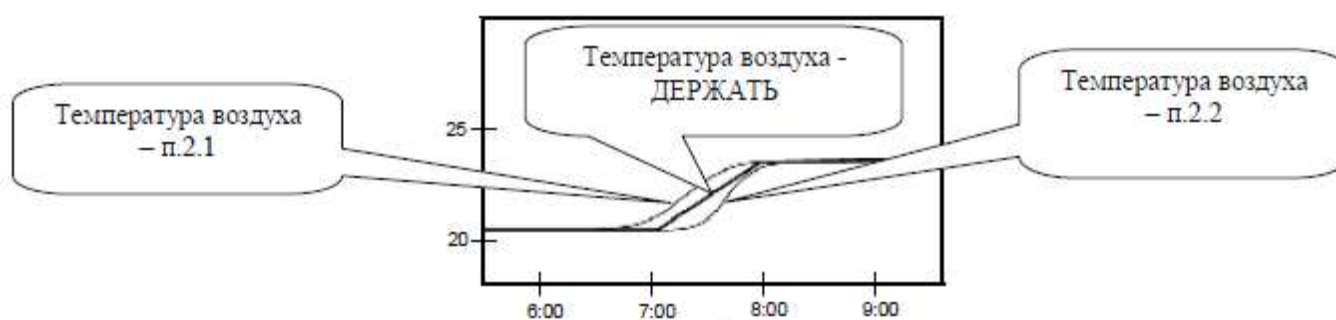


Рис. 2

3. Рекомендуемые значения коэффициентов.

Рекомендуются следующие наборы коэффициентов пропорциональной, интегральной и динамической поправки:

Коэффициент	Набор 1	Набор 2	Набор 3
T теплицы – Коэф пропорциональной поправки	0,750	0,500	0,375
T теплицы – Коэф интегральной поправки	0,100	0,070	0,050
T теплицы – Коэф динамической поправки	0,600	0,600	0,600



8.3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ

Блоки УК и платы управления и измерения следует устанавливать в сухом и затененном месте. Рекомендуемые условия окружающей среды: температура 15-30 °С и относительная влажность 40-75%. Не рекомендуется длительное воздействие прямых солнечных лучей на жидкокристаллический дисплей компьютера. Для питания устройства используется сеть, к которой не присоединено сильноточное оборудование. Нельзя располагать его вблизи мощных источников электромагнитных помех.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ повышение температуры окружающей среды при эксплуатации и хранении выше +60С в виду возможного выхода из строя жидкокристаллического дисплея и перегрева преобразователей напряжения.

В период, когда оборудование между сменами культур не используется, оно должно быть законсервировано в соответствии с рекомендациями предприятия-изготовителя. Электрооборудование должно быть обесточено, все агрегаты надлежит укрыть, особенно электронные блоки, для предотвращения попадания в них пыли и влаги.

Краткий перечень возможных неисправностей и неправильных настроек

<i>№</i>	<i>Внешнее проявление</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Методы устранения</i>
1	ЖК индикатор контроллера медленно гаснет после включения блока управляющего контроллера (УК)	Отсутствие литиевой батареи на плате процессора	Вставить литиевую батарею
2	Нет установки связи программы МОНИТОР с контроллером	2.1. Не правильно установлен IP адрес в контроллере или параметрах связи программы МОНИТОР	Установить одинаковые IPадреса, в УК и программе «Монитор»



		2.2. Обесточен коммутатор связи ETHERNET между ПК и УК	Запитать коммутатор
		2.3. Плохой контакт в разъёме RJ45 линии связи ETHERNET.	Заменить на новые разъемы
		2.4. Не правильно задан IP ПК, IP адрес ПК или УК совпадает с IP иного устройства в локальной цепи.	Сменить IP адрес.
		2.5. Не работает коммутатор	Заменить коммутатор
3	Пропала связь с контроллером	3.1. См. пункты 2.1 - 2.5	
		3.2. Обрыв кабеля связи между УК и ПК	Проверить целостность кабеля. В случае его обрыва восстановить соединение или заменить кабель
		3.3. Контроллер завис	Нажать клавишу «ТЕСТ» на УК.
		3.4. Пропало электропитание УК	Восстановить электропитание УК
		3.6. Сбой в работе драйвера сетевой карты	Выйти из программы МОНИТОР с сохранением состояния экрана и перезагрузить операционную системы (ПУСК – Выключить компьютер – Перезагрузка) с последующим запуском программы МОНИТОР



4	ПО блока УК не производит расчет управляющих параметров	4.1. Отсутствует суточное задание по температуре или время в задании.	Набрать суточное задание в таблицах «Задание микроклимата»
		4.2. Не подсоединен датчик температуры воздуха в теплице к УК или произошел обрыв его измерительного шлейфа	Устранить обрыв
		4.3. Не правильно задан адрес для датчика температуры воздуха в теплице в таблице КОНФИГУРАЦИЯ программы МОНИТОР	Установить правильный адрес для датчика температуры воздуха в таблице КОНФИГУРАЦИЯ
		4.4. Не подсоединен датчик температуры теплоносителя 1-го контура обогрева	Подсоединить к УК датчик температуры теплоносителя 1-го контура обогрева
5	Отсутствие показаний или скачки в показаниях датчиков температуры и влажности воздуха или солнечной радиации	5.1. Нарушение в изоляции соответствующего соединительного провода	Восстановить целостность изоляции или заменить соединительный провод
		5.2. Неисправность чувствительного элемента датчика	Заменить чувствительный элемент датчика
		5.3. Не верно задан адрес или тип датчика в КОНФИГУРАЦИИ	Выставить корректный адрес и тип датчика.



6	Нулевые значения скорости ветра и направления при наличии ветра	6.1 Обрыв соединительного кабеля с датчиком скорости или направления ветра.	Заменить соединительный кабель
		6.2 Отсутствует питание 12 VDC	Запитать блок питания датчика ветра, проверить его исправность, заменить блок питания при необходимости.
		6.3 Не правильно выбран СОМ-порт ПК в программе МОНИТОР	Проверить номер СОМ-порта. Выбрать верный СОМ-порт в МОНИТОР – ФАЙЛ – ДАТЧИК ВЕТРА
		6.4 Отошел штекер разъема DB-9 разъема ПК.	Вставить штекер датчика ветра в ПК
		6.5 Неисправен СОМ-порт ПК	Сменить разъем DB-9 и выставить новый СОМ-порт в МОНИТОР – ФАЙЛ – ДАТЧИК ВЕТРА
		6.6 Отсутствует драйвер на плату СОМ-портов	Установить драйвер на плату СОМ-портов
		6.7 Отсутствует драйвер датчика ветра	Установить драйвер датчика ветра



7	Нет управления каким-либо исполнительным механизмом в ручном режиме с помощью клавиатуры контроллера	7.1 На плате не загораются зеленый и синий светодиод приема/передачи данных с УК.	Проверить контакты цепи RS-485, целостность кабеля RS-485, соответствие конфигурации в программе МОНИТОР сетевому номеру платы, обновить ПО платы, проверить шлейф от платы питания до платы управления, заменить плату при необходимости.
		7.2 Не верно задан адрес механизма в КОНФИГУРАЦИИ программы МОНИТОР	Назначить верный адрес в КОНФИГУРАЦИИ
		7.3. Вышло из строя соответствующее реле на плате реле в УК – при подаче сигнала управления на соответствующем реле не появляется напряжение 12 или 5 В	Заменить плату реле
		7.4. Обрыв проводника между выходом платы реле и выходным реле - сигнал управления не отображается на светодиоде	Заменить сигнальный шлейф
		7.5. Вышел из строя блок питания плат – отсутствует питание +5В	Заменить блок питания плат



		7.6. Неисправен шлейф с платы управления до платы реле или с платы питания до платы управления	Заменить неисправный шлейф
		7.7. На щите управления не выставлен способ управления «АВТОМАТИЧЕСКИЙ»	Выставьте тумблер управление на щите в «АВТО»
		7.8. Не исправна силовая часть.	Проверьте силовую часть.
8	Нет управления температурой теплоносителя соответствующего контура обогрева, в автоматическом режиме	8.1. В УК установлен режим ручного управления – набрана цифра 2	Вернуть режим автоматического управления – цифра 0
		8.2. На щите управления для этого механизма установлен режим ручного управления – положение переключателя ON, или управление вообще выключено – положение OFF	Перевести в режим автоматического управления – положение переключателя – «АВТО»
		8.3. Вышел из строя датчик температуры теплоносителя этого контура или температуры в теплице.	См. пункты 2.1-2.3
		8.4. Отсутствует связь платы управления с УК.	См. пункт 7.1



		8.5. Клапан заклинил механически после перекрытия его вручную. Не хватает момента привода клапана.	Сорвите клапан с крайнего положения.
		8.6. Клапан воспринимает токи проходящие по цепи искрогашения платы реле, как сигнальные.	Нарушить(разрыв) цепь искрогашения.
		8.7. Не верно задан адрес механизма в КОНФИГУРАЦИИ	Отредактируйте конфигурацию.
9	Фрамуги или экран не открываются при автоматическом управлении и с щита в ручном режиме.	9.1. Отсеклось реле перегрузки.	Устранить причину и взвести реле перегрузки.
		9.2. Неисправность контактора.	Заменить контактор.
		9.3. Отработал аварийный концевой выключатель	Провернуть механизм с крайнего положения, визуально контролируя концевые выключатели, проверить путевой концевой выключатель.
		9.4. Постоянный сигнал на включение 1 из направлений работы механизма	Устранить неисправность в цепи управления
		9.5. Обрыв цепи путевых и аварийных выключателей	Устранить обрыв.



10	Нет передачи нулевого задания в УК из программы МОНИТОР для зоны Б в случае установки для зоны Б одинакового с зоной А задания	Передача нулевого задания для зоны Б происходит после того, как для этой зоны устанавливалось ненулевое задание	Установить нулевое задание для зоны Б непосредственно в УК
11	Нет передачи метеоданных по контроллерной сети	Произошел сбой в сетевых адресах метеодатчиков	Проверить установку адресов на метеодатчики в КОНФИГУРАЦИИ всех контроллеров. В случае отсутствия датчика адрес назначить «0.00.00»



9. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Меры безопасности при работе с управляющим блоком соответствуют мерам, принимаемым при работе с радиотехническим оборудованием общего применения.

Максимальное напряжение в электронном блоке - 220В.

Наладка и обслуживание устройства должны проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим инструктаж по технике безопасности.

Краткий регламент технического обслуживания.

1. Диспетчерский компьютер.

<i>№</i>	<i>Мероприятие</i>	<i>Периодичность</i>	<i>Примечание</i>
1	Протирка вентиляционных отверстий влажной фланелью на задней панели системного блока от пыли	раз в неделю	операторы дежурной смены
2	Очистка с помощью пылесоса от грязи и пыли внутреннего объема корпуса системного блока	1 раз в месяц	операторы дежурной смены
3	Регулировка параметров монитора	раз в квартал	операторы дежурной смены
4	Очистка и дефрагментация жесткого диска	раз в квартал	инженеры отдела информатизации

2. Блоки управляющего контроллера и релейного управления.

<i>№</i>	<i>Мероприятие</i>	<i>Периодичность</i>	<i>Примечание</i>
1	Очистка корпусов блоков от грязи и пыли	раз в месяц	операторы дежурной смены
2	Проверка течей над щитами	Раз в неделю во время осадков	Бригады овощеводов, операторы дежурной смены



3. Подсистема измерительных датчиков.

<i>№</i>	<i>Мероприятие</i>	<i>Периодичность</i>	<i>Примечание</i>
1	Очистка от пыли и грязи корпусов датчиков и фильтров вентиляционных ячеек	раз в неделю	слесарь КИПиА
2	Проверка калибровки и, в случае необходимости, повторная калибровка измерительных датчиков	раз в месяц	слесарь КИПиА
3	Контроль датчиков и контактов измерительных кабелей на окисление, протяжка	Раз в полгода	слесарь КИПиА