



Инструкция регулятора LB-762

Издание 4

2019-01-02

Copyright © 2008-2019 LAB-EL

LAB-EL Лабораторная электроника
ул. HERBACIANA 9
05-816 REGULY
ПОЛЬША

тел: [+48 22 7536130](tel:+48227536130)

факс: [+48 22 7536135](tel:+48227536135)

www: <http://www.climatelogger.ru/>

электронная почта: info@label.pl

Содержание

I. Инструкция по монтажу регулятора LB-762 - стр. 3

II. Руководство пользователя LB-762 - стр. 37

III. Сетевая конфигурация устройств с интерфейсом Ethernet - стр. 58

IV. Управляющая программа LBX - выращивание грибов, компостирование, хранение картофеля и овощей - стр. 72

V. Выбор настроек ПИД регуляторов LB-760A и LB-762 - стр. 78

VI. Рекомендуемые настройки регуляторов выращивания грибов - LB-762 - стр. 87

I. Инструкция по монтажу регулятора LB-762

Содержание

1. Общее описание системы

- 1.1. Внешние соединения одного регулятора LB-762
- 1.2. зонды
- 1.3. Устройства реализации
- 1.4. Сеть передачи данных
 - 1.4.1. Сеть Ethernet
 - 1.4.2. Сеть RS-485
- 1.5. Сотрудничество с регуляторами LB-760
- 1.6. Коллективное измерение параметров внешнего воздуха
- 1.7. Коллективное измерение концентрации CO₂

2. Элементы регулятора

- 2.1. Соединители
- 2.2. Сигнальные диоды
 - 2.2.1. Ошибки в действии

3. Описание разъемов

- 3.1. Блок питания
- 3.2. земля
- 3.3. зонды
 - 3.3.1. психрометры
 - 3.3.2. Термометры
- 3.4. Аналоговый вход 0-10В
 - 3.4.1. Подключение аналогового измерителя концентрации CO₂
- 3.5. Входы измерительных датчиков S300
 - 3.5.1. Подключение концентратора CO₂ LAB-EL LB-850
 - 3.5.2. Подключение гидрографа типа LAB-EL LB-710
- 3.6. Релейные выходы
 - 3.6.1. Подключение клапана закрытого типа 230В
- 3.7. Выходы аналоговых приводов
 - 3.7.1. Питание приводов
 - 3.7.2. Схемы подключения
- 3.8. Рельс для цифровых цилиндров BELIMO MP-BUS
 - 3.8.1. Питание приводов
 - 3.8.2. Соединительный кабель
 - 3.8.3. Схема подключения
 - 3.8.4. Настройка адресов исполнительных механизмов
- 3.9. Аналоговые выходы 0-10В
- 3.10. Сеть Ethernet
 - 3.10.1. Пример конфигурации
- 3.11. Сеть RS-485
 - 3.11.1. Завершение сети RS-485

Список рисунков

- 1.1. [Схема внешних подключений регулятора LB-762](#)
- 1.2. [Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью Ethernet](#)
- 1.3. [Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью RS-485](#)
- 1.4. [Системная схема с регуляторами LB-762 и LB-760](#)
- 1.5. [Схема коллективной системы измерения концентрации CO₂](#)
- 2.1. [Регуляторы разъемов LB-762](#)
 - 3.1. [Схема подключения психрометра](#)
 - 3.2. [Схема подключения температурного зонда](#)
 - 3.3. [Схема подключения измерителя типа FUJI ZFP9](#)
 - 3.4. [Схема подключения измерителя типа LAB-EL LB-850](#)
 - 3.5. [Схема подключения измерителя типа LAB-EL LB-710](#)
 - 3.6. [Схема типичного подключения клапана к релейному выходу](#)
 - 3.7. [Схема подключения аналоговых приводов Belimo](#)
 - 3.8. [Схема подключения аналоговых приводов Johnson Control](#)
 - 3.9. [Схема подключения аналогового привода без сигнала обратной связи](#)
 - 3.10. [Схема подключения шины привода BELIMO MP-BUS](#)
 - 3.11. [Схема подключения преобразователя частоты типа OBRUSN PC3 ..., OBRUSN PC4 ..., SSD-накопители 605, SSD-накопители 650 и аналогичные](#)
 - 3.12. [Схема сетевого подключения RS-485](#)
 - 3.13. [Схема правильной и неправильной топологии сети RS-485](#)
 - 3.14. [Терминологические выключатели RS-485](#)

Список столов

- 3.1. [Максимальная длина кабеля для поперечного сечения 0,75 мм²](#)

Глава 1. Описание системы

Содержание

[1.1. Внешние соединения одного регулятора LB-762](#)

[1.2. зонды](#)

[1.3. Устройства реализации](#)

[1.4. Сеть передачи данных](#)

[1.4.1. Сеть Ethernet](#)

[1.4.2. Сеть RS-485](#)

[1.5. Сотрудничество с регуляторами LB-760](#)

[1.6. Коллективное измерение параметров внешнего воздуха](#)

[1.7. Коллективное измерение концентрации CO₂](#)

Регулятор LB-762 используется для управления одним залом для выращивания грибов. Он обеспечивает все необходимые измерения и контроль соответствующих исполнительных устройств для обеспечения оптимальных климатических условий для выращивания грибов.

В случае более крупного помещения, состоящего из большего количества залов для культивирования, каждый зал должен быть оборудован отдельным регулятором. В этом случае можно объединить все регуляторы в единую систему измерения и управления. В такой системе каждый контроллер работает автономно, но можно управлять всеми регуляторами с одного ПК и соответствующего программного обеспечения. Кроме того, можно выполнять определенные функции, общие для всей системы, такие как измерение параметров наружного воздуха или измерение концентрации CO₂.

Регулятор LB-764 представляет собой модель LB-762 со специальными модификациями, подготовленными для компании «Балтийские шампиньоны», руководство по монтажу также распространяется на этот регулятор.

1.1. Внешние соединения одного регулятора LB-762

[На рис. 1.1 «Схема внешних соединений регулятора LB-762»](#) показаны типичные внешние соединения одного регулятора LB-762. Набор соответствующих измерительных зондов и приводов должен быть прикреплен к регулятору, чтобы он мог выполнять свои функции.

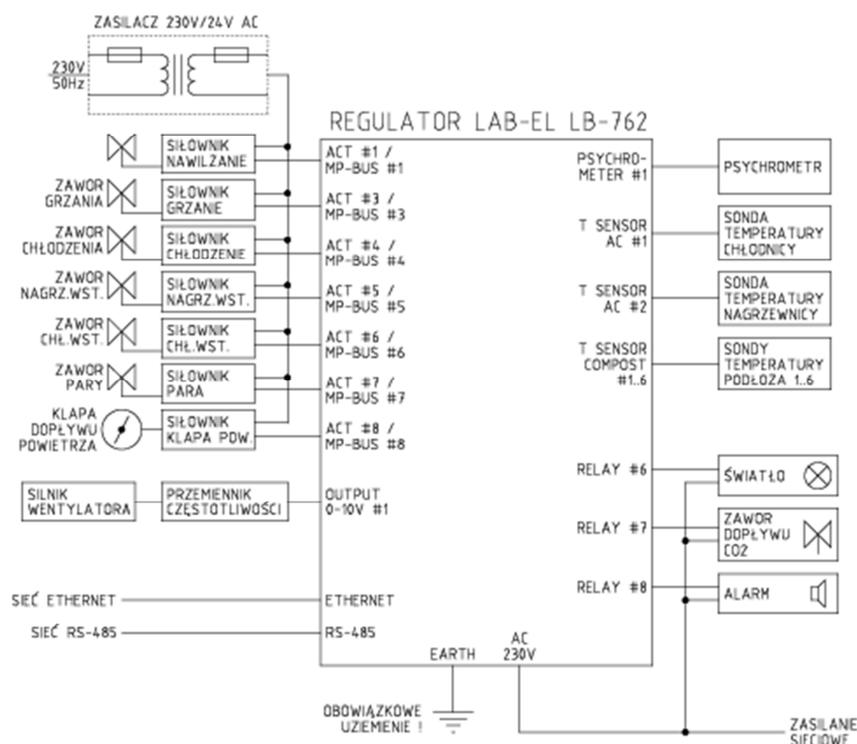


Рисунок 1.1.1 Схема внешних подключений регулятора LB-762

1.2. зонды

- Психрометры - используются для измерения температуры и относительной влажности воздуха. Регулятор может работать с одним или двумя психрометрами (для правильной работы регулятора требуется как минимум один). Включение одного психрометра обеспечивает одноточечное измерение температуры и влажности в культивационном зале. Второй психрометр может при желании использоваться для измерения температуры и влажности в любом месте зала культивирования для лучшего усреднения комнатных условий. Другой функцией второго психрометра может быть измерение параметров воздуха в приточном воздуховоде, чтобы регулировать влажность и температуру воздуха, поступающего в зал.
- Температура радиатора - это единственный термометр, информирующий контроллер о работе радиатора.
- Температура нагревателя - один термометр, информирующий регулятор о работе нагревателя.
- Температура воздуха на входе - дополнительный термометр, сообщающий регулятору о температуре воздуха, поступающего в туннель кондиционирования воздуха (перед радиатором). Использование этого термометра не является обязательным.
- Температура подложки - 6 термометров, которые используются для измерения температуры подложки в разных местах зала. Не требуется прикреплять все 6 термометров - регулятор работает должным образом с любым количеством подключенных термометров - от 1 до 6, в зависимости от требований конкретной установки.

субстрата LB-767Ax; TD — зонд измерения температуры перед предварительным охладителем CW; TW — зонд измерения температуры LB-767Bx за предварительным охладителем CW; TH — зонд измерения температуры LB-767Bx за основным охладителем CH; TN — зонд измерения температуры LB-767Bx за нагревателем NA; TG — зонд измерения температуры за предварительным нагревателем NW; P1, P2 – психрометры; 1...10 — управляющие выходы с контроллера LB-762 (функции выходов: 1 — приток воздуха, 2 — нагрев, 3 — охлаждение, 4 — полив, 5 — вентиляция, 6 — охлаждение "2" предварительное, 7 — предварительный нагрев, 8 — измерение CO₂, 10 — пар); PU — выращиваемые культуры; CO — воздухозаборники для системы измерения концентрации CO₂; ZP — воздухозаборный клапан; PP — воздушная заслонка; PC — циркулирующий воздух; PS — свежий воздух; CP — впускное отверстие свежего воздуха; KM — камера смешения; CW — предварительный охладитель; CH — основной или фреоновый охладитель; WW — холодная вода предварительного охлаждения (например, из скважины); WL — холодная вода основного охладителя (чиллер) или фреон; ZW — водяной клапан; SP — привод с пропорциональным управлением; WW — водяной конденсатор; SO — сифон для слива конденсированной воды OW; WG — горячая вода; PA — пар; NA — основной нагреватель; NW — предварительный нагреватель; WN — вентилятор; FA — преобразователь частоты вращения двигателя SW вентилятора; DW — приток воды для полива; RW — водяные форсунки; RN — рукав подачи воздуха; DN — вентиляционные сопла; ZZ — обратный клапана воздуха WP, выбрасываемого из зала.

- Клапаны обогрева, охлаждения, увлажнения, подогревателя, предохранителя и пара контролируются исполнительными механизмами (некоторые выходы являются дополнительными и могут отсутствовать в вашей установке).
- Вентиляция - вентилятор используется для обеспечения циркуляции воздуха, двигатель которого управляется соответствующим преобразователем частоты (инвертором). Преобразователь частоты - это внешнее устройство, которым контроллер управляет соответствующим образом.
- Освещение зала - регулятор имеет возможность управлять освещением зала, которое используется, например, во время заправки газом.
- Сирена тревоги - контроллер имеет возможность сигнализировать о тревожных ситуациях (например, неверные климатические параметры в зале, различные сбои и т. Д.). Каждый контроллер имеет соответствующий релейный выход для сигнализации тревоги, которым он может управлять, например, акустической сиреной. Можно подключить сигнализацию тревоги к каждому регулятору отдельно или соединить выходы тревоги всех регуляторов в данной установке вместе и одновременно управлять одним сигнализатором. Использование устройства сигнализации не является обязательным. Также возможна сигнализация тревоги через управляющее программное обеспечение на ПК.

1.4. Сеть передачи данных

В установке, в которой имеется большее количество регуляторов, их можно подключить к сети передачи данных. Такая сеть обеспечивает взаимодействие с ПК и соответствующим управляющим программным обеспечением. Используя сеть передачи данных, система также может выполнять дополнительные функции:

- измерение параметров внешнего воздуха (с помощью единственного гистерографа),
- общее измерение концентрации CO₂ (когда один измеритель CO₂ обрабатывает большее количество залов выращивания).

Контроллер оснащен двумя интерфейсами сетей передачи данных: Ethernet и RS-485. Использование соответствующей сети зависит от условий и требований в данной установке:

- Ethernet - эта сеть обеспечивает очень высокую скорость передачи данных (10 или 100 Мбит / с). Из-за очень высокой популярности сети этого типа во всех других приложениях ее легко интегрировать с другими существующими телеинформационными системами. Пределом сети Ethernet является расстояние - один участок кабеля (между двумя сетевыми устройствами, например, между контроллером и коммутатором) не может превышать 100 метров. Это не означает, что вся сеть не может иметь большой диапазон - при использовании соответствующих сетевых устройств (коммутаторы, ретрансляторы или даже маршрутизаторы) сеть может быть расширена до любой области. Количество устройств в сети Ethernet относительно не ограничено - единственные практические ограничения вытекают из типа используемых сетевых устройств (коммутаторов) и принятого класса IP-адресации сети.
- RS-485 - эта сеть обеспечивает относительно медленную передачу данных по сравнению с Ethernet (19,2 кбит / с), но ее преимущество заключается в простоте прокладки кабелей и большей дальности без использования дополнительных сетевых устройств (до 1200 метров). В результате сетевые кабели проще и немного дешевле. Одна сеть RS-485 имеет ограничение на количество подключенных устройств - от 1 до 32. Расширение сети до большего количества устройств требует использования соответствующих сетевых устройств (ретрансляторов).

Выбор типа сети зависит от конкретной установки - если возможно использовать сеть Ethernet, рекомендуется использовать этот тип сети. Это обеспечивает больший комфорт использования (более высокая скорость передачи данных означает меньшую задержку ответа системы, более быстрое считывание данных с регуляторов и т. Д.). Однако, если объект очень обширный и использование Ethernet потребует использования ряда дополнительных сетевых устройств, что увеличивает стоимость по сравнению с преимуществами, тогда можно использовать сеть RS-485.

Для обеспечения большей надежности, также возможно запускать оба типа сетей. В этом случае система может использовать сеть Ethernet в качестве базовой, а в случае сбоя сети (который более вероятен, чем в сети RS-485 из-за необходимости использования дополнительных сетевых устройств), можно было бы переключиться на сеть RS-485.

1.4.1. Сеть Ethernet

[На рисунке 1.2 «Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью Ethernet»](#) показана схема установки, в которой регуляторы типа N LB-762 подключены через

Ethernet. Количество контроллеров, которые можно подключить к сети Ethernet, практически не ограничено. Длина одного отрезка кабеля между двумя сетевыми устройствами (в типичном случае между контроллером или компьютером и сетевым коммутатором) не может превышать 100 метров, но сеть можно расширить с помощью соответствующих сетевых устройств, каскадных коммутаторов или маршрутизаторов. ,

Примечания о том, как подключить сети Ethernet, см. В [разделе 3.10 «Сеть Ethernet»](#) .

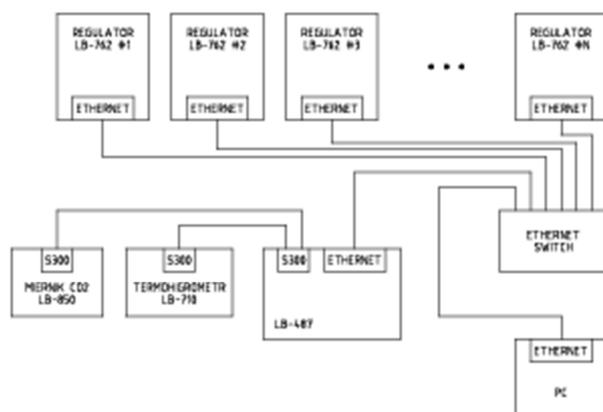


Рисунок 1.2. Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью Ethernet

1.4.2. Сеть RS-485

На [рисунке 1.3 «Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью RS-485»](#) показана схема установки, на которой регуляторы типа N LB-762 подключены через сеть RS-485. Количество контроллеров, которые можно подключить в одном сегменте сети RS-485, составляет от 1 до 32 (см. Описание сетевых подключений RS-485), максимальная общая длина кабеля составляет 1200 метров.

Сеть RS-485 требует использования модуля LB-487, который действует как преобразователь интерфейсов связи. Соединение между ПК и модулем LB-487 осуществляется через Ethernet. Модуль LB-487 обменивается данными с контроллерами через сеть RS-485. В дополнение к модулю LB-487 могут быть включены обычные системные устройства, такие как внешний гиерограф и измеритель концентрации CO2.

Комментарии к методу прокладки кабелей в сети RS-485 можно найти в [разделе 3.11 «Сеть RS-485»](#) .

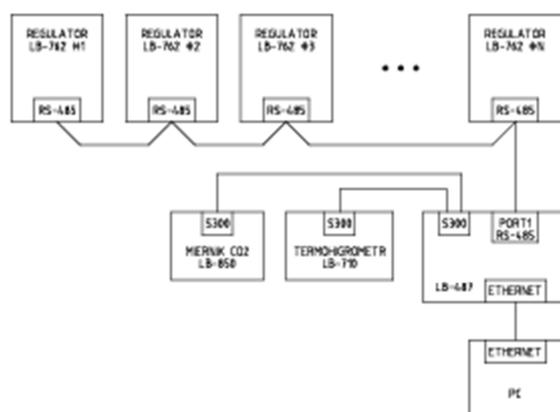


Рисунок 1.3. Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью RS-485

1.5. Сотрудничество с регуляторами LB-760

Регуляторы LB-762 могут использоваться в системах, где до сих пор использовались регуляторы LB-760. Можно построить одну общую систему, в которой работают оба типа регуляторов, что позволяет реализовать соответствующие функции системы независимо от типа регулятора (например, общее измерение параметров внешнего воздуха и общая система измерения концентрации CO₂).

К сожалению, из-за несовместимости программного обеспечения между контроллерами и несовместимости протоколов связи невозможно использовать общую сеть RS-485 для обоих типов контроллеров. Регуляторы типа LB-760 должны иметь собственную сеть RS-485, а контроллеры LB-762 должны иметь собственную отдельную сеть. Если регуляторы LB-762 будут использовать Ethernet, это обязательно будет отдельная сеть. Если контроллеры LB-762 подключены с использованием RS-485, для контроллеров LB-762 следует использовать отдельный сетевой кабель RS-485.

[На рис. 1.4 «Схема системы с регуляторами LB-762 и LB-760»](#) представлена схема примерной общей установки с регуляторами типа LB-762 и LB-760 с использованием сети RS-485 для LB-762. Схема с сетью Ethernet аналогична - контроллеры LB-760 остаются подключенными к сети RS-485, а для LB-762 сеть RS-485 должна быть заменена сетью Ethernet.

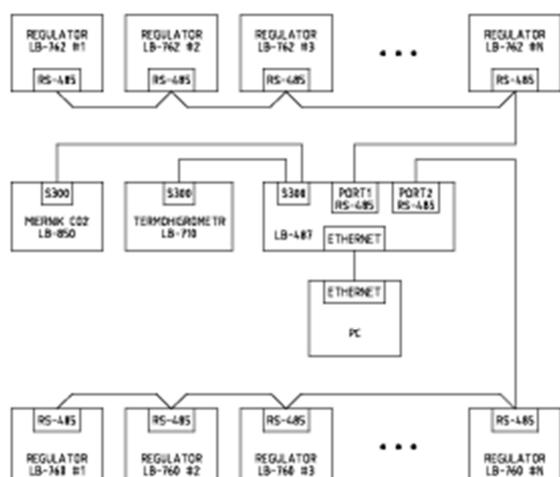


Рисунок 1.4. Системная схема с регуляторами LB-762 и LB-760

1.6. Коллективное измерение параметров внешнего воздуха

В измерительной системе, состоящей из большого количества регуляторов (как LB-762, так и LB-760), можно использовать один гидрограф для измерения параметров внешнего воздуха. Также возможно подключить отдельные гидрографы к отдельным регуляторам, но из-за того, что они обычно измеряют одинаковые параметры воздуха, это не оправдано. Использование одного счетчика позволяет снизить затраты на установку.

Подключение внешнего гидрографа осуществляется независимо от типа используемой сети передачи данных (Ethernet / RS-485). На рисунках [1.2, «Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью Ethernet»](#) и на [Рисунке 1.3, «Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью RS-485»](#), внешний TERMOHIGROMETR LB-710 описан как TERMOHIGROMETR LB-710.

Гетерограф может быть подключен к любому устройству в сети, имеющему вход S300. Это может быть модуль LB-487 (имеющий 8 входов S300), а также каждый регулятор LB-762, имеющий 2 входа S300 (несмотря на подключение к отдельному контроллеру, вся система может быть сконфигурирована для использования этого гидрографа в качестве источника данных для всех других контроллеров). Однако из-за надежности системы целесообразно подключить гидрограф к модулю LB-487 - этот модуль является общим для всей системы и работает независимо от всех регуляторов. Если гидрограф подключен к регулятору LB-762, когда регулятор по какой-либо причине отключается или выходит из строя, вся система коллективного измерения параметров внешнего воздуха перестанет функционировать.

! ВАЖНО

для коллективного измерения параметров внешнего воздуха необходима

непрерывная работа управляющего программного обеспечения на ПК.

1.7. Коллективное измерение концентрации CO₂

В измерительной системе, состоящей из большого количества регуляторов (как LB-762, так и LB-760), измерение концентрации CO₂ можно обеспечить двумя способами:

- локальное измерение - каждый регулятор имеет индивидуальный измеритель CO₂,
- измерение объема - один измеритель CO₂ поддерживает большее количество залов культивирования.

Подключение отдельных счетчиков CO₂ относительно дорого, использование коллективных измерений позволяет снизить затраты на установку. [Рисунок 1.5](#), «Принципиальная схема коллективной системы измерения CO₂» - это схема типичной установки коллективного измерения CO₂. Система состоит из следующих элементов:

- Счетчик CO₂ - используется для измерения концентрации CO₂ в воздухе, подаваемом из отдельных залов,
- насос - обеспечивает всасывание воздуха из отдельных залов,
- клапаны - они обеспечивают открытие подачи воздуха из отдельных залов.

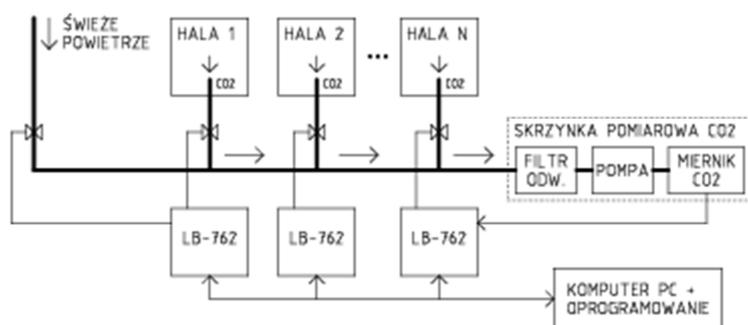


Рисунок 1.5. Схема коллективной системы измерения концентрации CO₂

Все работает следующим образом: система циклически открывает клапаны для отдельных залов, пропуская только один воздух в данный момент. Насос всасывает воздух в течение определенного времени и подает его в измеритель концентрации CO₂ (время всасывания зависит от длины воздуховодов). По истечении заданного времени можно предположить, что воздух, достигший счетчика, соответствует воздуху в зале, а измеритель CO₂ выполняет окончательное измерение, результат которого отправляется контроллеру, управляющему соответствующим залом. Затем клапан подачи воздуха в зал закрывается и клапан для следующего зала открывается. Все повторяется циклически.

Кроме того, в систему можно включить концентрацию CO₂ в наружном воздухе. Это имеет две функции: периодическое «продувание» измерителя CO₂ свежим воздухом с низкой концентрацией CO₂ и проверка правильности измерения свежим воздухом. В связи с тем, что концентрация CO₂ в помещениях для культивирования обычно

намного выше, чем на открытом воздухе, счетчик, работающий все время при высокой концентрации CO₂, имеет тенденцию преувеличивать результаты, что предотвращает периодическую подачу свежего воздуха. Это также позволяет проверить правильность измерения - концентрация CO₂ во внешнем воздухе обычно является прогнозируемой величиной в несколько сотен частей на миллион. Радикально другой результат означает неправильную работу счетчика или всей системы измерения CO₂.

Продолжительность цикла измерения ограничена количеством залов, участвующих в общем измерении CO₂. Например: во время отсоса воздуха из зала 5 минут и 5 залов выращивания плюс измерение внешнего воздуха, мы имеем время цикла = 5 минут * (5 + 1) = 30 минут. Это означает обновление результата CO₂ в каждом зале каждые 30 минут. Увеличение количества залов расширяет это время двумя способами: как только каждый дополнительный зал должен быть включен в цикл, два, что увеличивает длину труб, подающих воздух к счетчику, и, таким образом, может потребоваться увеличить время измерения с одного зала. Слишком редкое изменение результата концентрации CO₂ не позволяет регулятору LB-762 эффективно регулировать поступление свежего воздуха в зал и, следовательно, не позволяет эффективно регулировать уровень CO₂.

В более крупной системе, где количество залов и регуляторов может привести к слишком большому времени цикла измерения CO₂, можно разделить систему коллективного измерения CO₂ на более мелкие части. В этом случае в системе установлено большее количество счетчиков CO₂, каждый из которых обслуживает определенную группу зала. Вы должны создать несколько таких групп в соответствии с размером системы. В этом случае каждая группа коллективного измерения CO₂ работает независимо и независимо от других. Для каждой группы желательно включить измерение CO₂ в наружном воздухе по причинам, обсуждавшимся ранее. Отдельные коллективные группы измерения CO₂ работают независимо, но в пределах одной сети передачи данных - не требуется разделять всю систему на отдельные сети передачи данных, в соответствии с разделением измерения CO₂. Сеть передачи данных является общей, группы измерения CO₂ независимы от этого.

 **ВАЖНО**

Для проведения коллективного измерения концентрации CO₂ необходимо постоянно запускать управляющее программное обеспечение на ПК.

Глава 2. Элементы регулятора

Содержание

[2.1. Соединители](#)

[2.2. Сигнальные диоды](#)

[2.2.1. Ошибки в действии](#)

2.1. Соединители



предупреждение

Для обеспечения безопасности пользователя все операции с разъемами должны выполняться при выключенном контроллере!

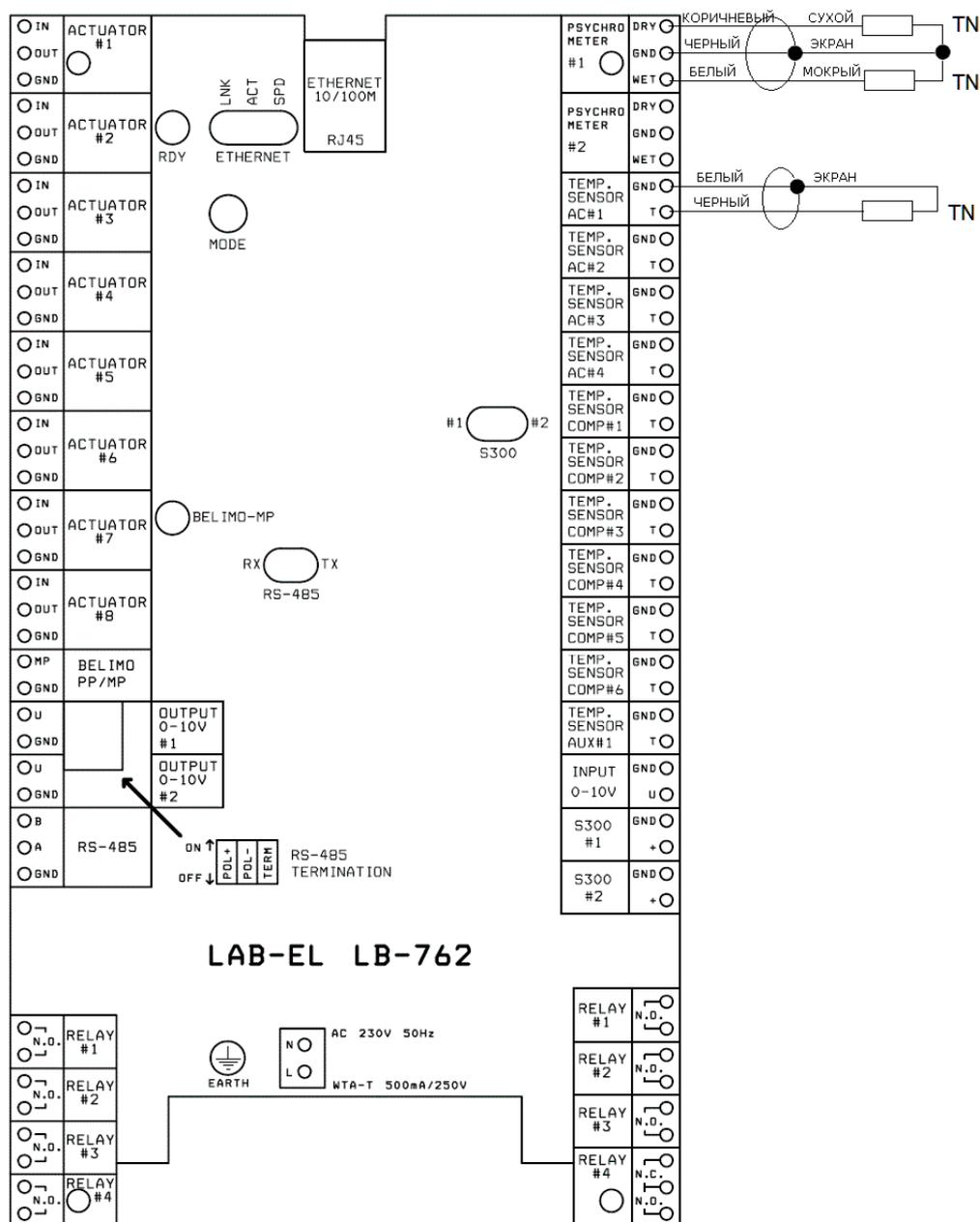
Чтобы получить доступ к разъемам, необходимо открыть корпус контроллера. Для этого:

- откручиваем четыре пластиковых винта на передней панели,
- откройте корпус, повернув переднюю панель на петлях.

Разъемы расположены в задней части корпуса, в основном вдоль боковых краев. Исключением является разъем Ethernet сверху и разъем питания и заземления снизу.

Все разъемы используют разъемы, к которым провода крепятся с помощью винтовых клемм или пружинных зажимов.

[Рисунок 2.1, «Соединения регулятора LB-762»](#) показывает расположение разъемов. Описание функций отдельных разъемов можно найти в следующей части руководства.



Изображение контактных разъемов главной платы контроллера LB-762

Рисунок 2.1. Регуляторы разъемов LB-762

2.2. Сигнальные диоды

На основной плате контроллера (в задней части корпуса) есть несколько светодиодов, задача которых состоит в индикации состояния регулятора. Функция этих диодов в первую очередь диагностическая - они важны в основном во время установки и запуска, позднее при нормальной работе доступ к ним не требуется. Все компоненты

сигнала, необходимые для повседневного использования, расположены на передней панели корпуса контроллера.

Доступны следующие светодиоды:

RDY

готовность регулятора к работе

ETHERNET LNK

Соединение Ethernet (диод выключен - нет соединения, диод включен - активное соединение)

ETHERNET ACT

передача данных через интерфейс Ethernet (каждое мигание диода связано с получением или отправкой данных)

ETHERNET SPD

скорость передачи данных через интерфейс Ethernet (диод выключен - 10 Мбит / с, диод горит - 100 Мбит / с)

БЕЛИМО МП

передача данных через интерфейс привода BELIMO MP (любое мигание диода связано с получением или отправкой данных)

RS-485 RX

получение данных через интерфейс RS-485

RS-485 TX

отправка данных через интерфейс RS-485

S300 # 1

передача данных через интерфейс S300 № 1 (каждое мигание диода связано с приемом данных)

S300 # 2

передача данных через интерфейс S300 2 (мигание каждого диода связано с приемом данных)

2.2.1. Ошибки в действии

Ошибки в работе регулятора сигнализируются как на дисплее на передней панели, так и с помощью светодиодов на основной плате контроллера (например, возможно состояние сбоя регулятора, которое не позволяет отображать правильное сообщение на дисплеях, в этом случае используется единственно возможная сигнализация диоды на плате).

Ошибки объявляются следующим образом:

Передняя панель

Главный дисплей на передней панели отображает сообщение SOS XXXX, где XXXX может иметь различные числовые значения, которые указывают код ошибки.

Диод ALARM и зуммер (звуковая сигнализация) передают сообщение SOS с кодом Морзе.

Светодиоды на основной плате

Следующие светодиоды используются для сигнализации о неисправности: RDY, ETHERNET LNK, ETHERNET ACT и ETHERNET SPD. Диоды циклически мигают, давая сообщение SOS в азбуке Морзе, аналогичное сигналу на передней панели. Код ошибки определяется комбинацией мигающих и не светящихся диодов.

Глава 3. Описание разъемов

Содержание

[3.1. Блок питания](#)

[3.2. земля](#)

[3.3. зонды](#)

[3.3.1. психрометры](#)

[3.3.2. Термометры](#)

[3.4. Аналоговый вход 0-10В](#)

[3.4.1. Подключение аналогового измерителя концентрации CO2](#)

[3.5. Входы измерительных датчиков S300](#)

[3.5.1. Подключение концентратора CO2 LAB-EL LB-850](#)

[3.5.2. Подключение гидрографа типа LAB-EL LB-710](#)

[3.6. Релейные выходы](#)

[3.6.1. Подключение клапана закрытого типа 230В](#)

[3.7. Выходы аналоговых приводов](#)

[3.7.1. Питание приводов](#)

[3.7.2. Схемы подключения](#)

[3.8. Рельс для цифровых цилиндров BELIMO MP-BUS](#)

[3.8.1. Питание приводов](#)

[3.8.2. Соединительный кабель](#)

[3.8.3. Схема подключения](#)

[3.8.4. Настройка адресов исполнительных механизмов](#)

[3.9. Аналоговые выходы 0-10В](#)

[3.10. Сеть Ethernet](#)

[3.10.1. Пример конфигурации](#)

[3.11. Сеть RS-485](#)

[3.11.1. Завершение сети RS-485](#)

3.1. Блок питания

Разъем источника питания описан как AC 230V и расположен в центре нижнего края основной платы контроллера. Регулятор HE оснащен собственным выключателем питания, что означает, что должен быть предусмотрен внешний механизм отключения питания.

Контакты разъема обозначены как N и L, что означает нейтральный (нейтральный провод, синий цвет) и прямой (фазовый провод, коричневый цвет). Сохранение правильной последовательности подключения проводников N и L не является необходимым для правильной работы устройства, однако, настоятельно рекомендуется для сохранения соглашения и элегантности установки.

3.2. земля

Клемма заземления обозначена как EARTH и расположена на правой стороне разъема сетевого питания.

Заземление должно быть проложено через отдельный выделенный желто-зеленый провод (согласно соответствующим стандартам) с 4-миллиметровым концом стержня, привинченный к регулятору к винтовой клемме ЗЕМЛИ и соединенный с внешней стороной для надлежащего заземления.

Внимание!

Чтобы обеспечить безопасное использование, правильную работу регулятора и устойчивость к помехам, необходимо обеспечить правильное подключение клеммы заземления!

ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать клемму заземления к контакту N разъема сетевого питания! Требуется отдельное заземление.

3.3. зонды

Регулятор LB-762 оснащен несколькими входами, которые позволяют подключать следующие датчики:

- 2 психрометра,
- 4 температурных зонда туннеля кондиционирования,
- 6 датчиков температуры грунта,
- 1 дополнительный универсальный датчик температуры.

3.3.1. психрометры

Регулятор LB-762 может работать напрямую с двумя психрометрами. С подключенным только одним психрометром он используется для измерения температуры и влажности воздуха в зале культивирования. Второй психрометр также можно использовать для

измерения температуры и влажности воздуха в зале - в этом случае контроллер усредняет результаты по обеим точкам измерения, обеспечивая большую независимость измерения от градиента температуры и влажности в зале культивирования. Второй психрометр может также использоваться для других целей, таких как измерение параметров воздуха на выходе из туннеля кондиционирования воздуха. Основной психрометр должен быть подключен к входу № 1.

Разъемы для подключения психрометров имеют следующую маркировку:

- PSYCHROMETR #1 ,
- PSYCHROMETR #2 .

Каждый из психрометров соединен с помощью трех проводов:

- DRY - сухой термометр,
- GND - общий кабель (земля),
- WET - влажный термометр.



Рисунок 3.1. Схема подключения психрометра

3.3.2. Термометры

Следующие разъемы используются для подключения датчиков температуры:

- TEMP.SENSOR AC #1 - термометр кондиционера туннеля № 1 (за обогревателем),
- TEMP.SENSOR AC #2 - термометр кондиционного туннеля № 2 (после охладителя),
- TEMP.SENSOR AC #3 - термометр кондиционера тоннеля № 3 (дополнительный),
- TEMP.SENSOR AC #4 - термометр кондиционного тоннеля № 4 (дополнительный),
- TEMP.SENSOR COMP #1 - наземный термометр № 1,
- TEMP.SENSOR COMP #2 - наземный термометр № 2,
- TEMP.SENSOR COMP #3 - наземный термометр № 3,
- TEMP.SENSOR COMP #4 - наземный термометр № 4,
- TEMP.SENSOR COMP #5 - наземный термометр № 5,
- TEMP.SENSOR COMP #6 - наземный термометр № 6,
- TEMP.SENSOR AUX #1 - дополнительный термометр.

Каждый из термометров крепится двумя проводами:

- T - датчик температуры,

- GND - датчик температуры,

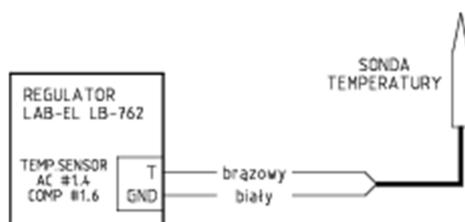


Рисунок 3.2. Схема подключения температурного зонда

3.4. Аналоговый вход 0-10В

Аналоговый вход 0-10В описывается как INPUT 0-10V. К этому входу может быть подключен любой источник сигнала в диапазоне измерения 0-10 В, например, измеритель концентрации CO₂.

Соединение осуществляется с помощью двух проводов:

- U - входной сигнал,
- GND - масса

3.4.1. Подключение аналогового измерителя концентрации CO₂

На рисунке 3.3 «Схема подключения измерителя типа FUJI ZFP9» показана схема подключения измерителя концентрации CO₂ типа FUJI ZFP9. Другие типы счетчиков подключаются таким же образом. После подключения счетчика к аналоговому входу 0-10 В контроллер должен быть правильно настроен, чтобы он мог считывать данные с счетчика. Необходимо указать место подключения счетчика и тип счетчика - кроме того, можно выполнить индивидуальную калибровку данного счетчика.



Рисунок 3.3. Схема подключения измерителя типа FUJI ZFP9

3.5. Входы измерительных датчиков S300

Регулятор LB-762 оснащен двумя входами, позволяющими подключать любые датчики S300, расширяя измерительные возможности регулятора. В типичных случаях это меры концентрации CO₂ LB-850 или гидрографы LB-710.

Следующие разъемы используются для подключения датчиков:

- S300 #1 - сенсорный вход № 1,
- S300 #2 - вход датчика 2.

Соединение осуществляется с помощью двух проводов, которые питают счетчик и используются для передачи данных:

- "+" - источник питания,
- GND - масса

Интерфейс S300 представляет собой токовую петлю, которая допускает любую поляризацию подключенного датчика, поэтому способ подключения (порядок проводов) не имеет значения.

3.5.1. Подключение концентратора CO2 LAB-EL LB-850

На рисунке 3.4, «[Схема подключения измерителя типа LAB-EL LB-850](#)» представлена схема соединения для измерителя концентрации типа LB-850 LB-850. Счетчик может быть подключен к любому из двух входов S300, на которых установлен регулятор LB-762. После подключения измерителя к входу S300 необходимо соответствующим образом настроить контроллер, чтобы он мог использовать данные измерений со входа S300.



Рисунок 3.4. Схема подключения измерителя типа LAB-EL LB-850

3.5.2. Подключение гидрографа типа LAB-EL LB-710

На рисунке 3.5 «[Схема подключения измерителя типа LAB-EL LB-710](#)» показана схема подключения измерителя концентрации LAB-EL LB-850. Счетчик может быть подключен к любому из двух входов S300, на которых установлен регулятор LB-762. После подключения измерителя к входу S300 необходимо соответствующим образом настроить контроллер, чтобы он мог использовать данные измерений со входа S300.



Рисунок 3.5. Схема подключения измерителя типа LAB-EL LB-710

3.6. Релейные выходы

Регулятор LB-762 оснащен 8 релейными выходами, которые используются для управления любыми исполнительными устройствами. Следующие разъемы используются для подключения исполнительных устройств:

- RELAY #1 - реле № 1 (контакт),
- RELAY #2 - реле № 2 (контакт),
- RELAY #3 - реле № 3 (контакт),
- RELAY #4 - реле № 4 (контакт),
- RELAY #5 - реле № 5 (контакт),
- RELAY #6 - реле № 6 (контакт),
- RELAY #7 - реле № 7 (контакт),
- RELAY #8 - реле № 8 (NO/NC контакт).

Реле 1-7 являются замыкающими контактами, контакты помечены как NO (что означает неактивное состояние «нормально разомкнутый» - нормально разомкнутый). Включение реле вызывает замыкание выходных контактов.

Реле № 8 является размыкающим контактом, пары контактов помечены как NO (что означает неактивное состояние «Нормально разомкнутый» - нормально разомкнутый) и NC (что означает неактивное состояние «Нормально замкнутый» - нормально замкнутый). Один контакт является общим. Включение реле вызывает замыкание выходных контактов NO и размыкание контактов NZ.

Релейные выходы полностью гальванически развязаны от всех других разъемов, в частности, от сети. Это означает, что можно управлять этими реле любыми цепями, независимо от существующих напряжений. В любом случае требуется внешний источник питания привода - регулятор не подает напряжение на выходы реле.

3.6.1. Подключение клапана закрытого типа 230В

[Рисунок 3.6, «Схема подключения типичного клапана к релейному выходу»](#) показывает схему подключения типичного клапана к релейному выходу. Требуется внешнее подключение напряжения питания (регулятор не подвергается воздействию на выходах силовых реле), кроме того, необходим соответствующий предохранитель, защищающий цепь от короткого замыкания.

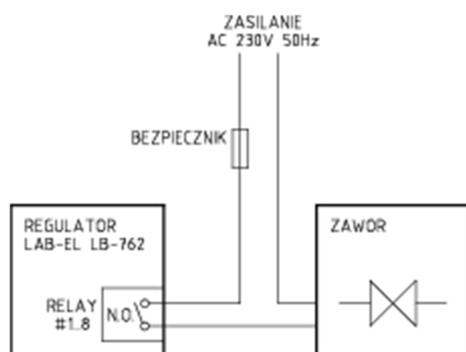


Рисунок 3.6. Схема типичного подключения клапана к релейному выходу

3.7. Выходы аналоговых приводов

Регулятор LB-762 оснащен 8 разъемами для подключения аналоговых приводов. Выходы позволяют управлять любыми приводами, которые принимают управляющий сигнал в диапазоне 0-10В или 2-10В. Помимо управления приводом, также возможно подключить сигнал обратной связи от привода, информирующий о текущем положении привода. Диапазон напряжений обратного сигнала аналогичен управляющему выходу: 0-10 или 2-10В. Сигнал обратной связи используется контроллером для проверки правильности работы привода (проверьте, настроен ли привод в соответствии с управляющим сигналом). Если привод не имеет выхода обратной связи или он не будет использоваться в данной установке, следует выполнить подключение, как показано на [рисунке 3.9, «Схема подключения аналогового привода без обратной связи»](#).

Разъемы регулятора LB-762, предназначенные для взаимодействия с приводами, имеют следующую маркировку:

- АКТУАТОР #1 - привод № 1,
- АКТУАТОР #2 - привод № 2,
- АКТУАТОР #3 - привод № 3,
- АКТУАТОР #4 - привод № 4,
- АКТУАТОР #5 - привод № 5,
- АКТУАТОР #6 - привод № 6,
- АКТУАТОР #7 - привод № 7,
- АКТУАТОР #8 - привод № 8.

3.7.1. Питание приводов

Регулятор LB-762 не питает приводы - приводы требуют отдельного источника питания. Способ питания зависит от типа исполнительных механизмов. Популярные серводвигатели BELIMO могут питаться напряжением 24 В переменного тока или 24 В постоянного тока, приводы Johnson Control требуют только 24 В переменного тока.

В случае 24 В переменного тока, вы можете использовать так называемые Защитный трансформатор 230 В / 24 В, однако, необходимо обеспечить адекватную защиту от короткого замыкания.

Блок питания может быть одним общим для всех серводвигателей - однако он должен обеспечивать соответствующий КПД по току (посчитайте сумму мощности, потребляемой всеми серводвигателями, и выберите правильный эффективный источник питания в соответствии с этой мощностью). Также возможно настроить, в котором каждый привод имеет свой собственный источник питания.

Если в системе используются как аналоговые, так и цифровые серводвигатели, их можно совместно использовать - см. Описание источника питания для цифровых приводов, которое можно найти позже в руководстве.

3.7.2. Схемы подключения

Три контакта используются для подключения каждого привода:

- IN - ввод сигнала обратной связи, информирующего о положении привода,
- OUT - выходной сигнал управления, фиксирующий положение привода,
- GND - масса

Контакт GND возникает на каждом из разъемов, но это общий сигнал без гальванической развязки между отдельными разъемами, который можно использовать для упрощения подключения при необходимости.

[На рисунке 3.7 «Схема подключения аналоговых приводов Belimo»](#) и на [рисунке 3.8 «Схема подключения аналоговых приводов Johnson Control»](#) показаны типичные схемы подключения приводов Belimo и Johnson Control.

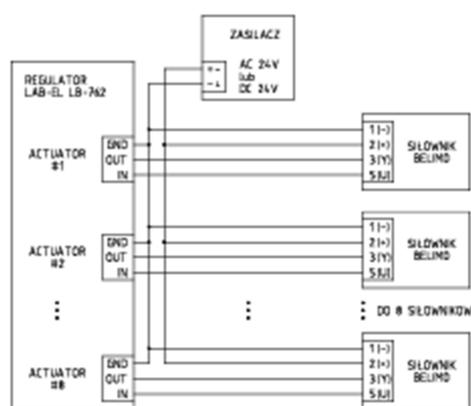


Рисунок 3.7. Схема подключения аналоговых приводов Belimo

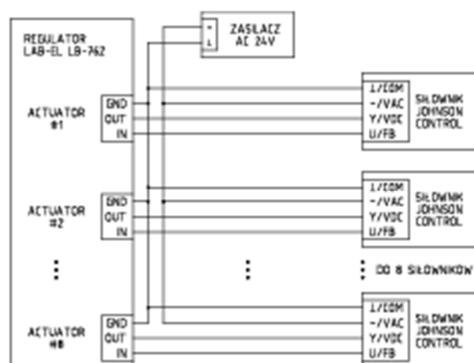


Рисунок 3.8. Схема подключения аналоговых приводов Johnson Control

В случае привода, который не имеет сигнала обратной связи, закоротите клеммы IN и OUT на указанном разъеме регулятора LB-762, как показано на [рисунке 3.9, «Схема подключения аналогового привода без обратной связи»](#). Такое соединение обеспечит «обман» регулятора в отношении соответствия положения привода и фактического положения и предотвратит аварийную сигнализацию отказа привода.



Рисунок 3.9. Схема подключения аналогового привода без сигнала обратной связи

3.8. Рельс для цифровых цилиндров BELIMO MP-BUS

Регулятор LB-762 оснащен одним разъемом, который используется для подключения шины цифровых серводвигателей, соответствующих стандарту BELIMO MP-BUS. С этой шиной регулятор позволяет обслуживать 1 привод, сконфигурированный в режиме PP, или от 1 до 8 приводов в режиме MP. Ключевым преимуществом шины MP-BUS по сравнению с приводами с аналоговым управлением является значительное упрощение и уменьшение количества кабелей (вместо 3 отдельных проводников от каждого привода к регулятору только 3 провода проходят параллельно каждому приводу), лучшая диагностика (регулятор может обнаружить отсутствие правильной связи с приводом - например, из-за повреждения привода, источника питания или кабелей) и более точного позиционирования привода и считывания его текущего положения (помехоустойчивая цифровая передача данных).

Для взаимодействия с шиной MP-BUS необходимо использовать соответствующие приводы, соответствующие этому стандарту. Перед подключением к системе они требуют настройки - настройки адреса. Заводская настройка привода по умолчанию позволяет работать в режиме PP (обеспечивая связь только с одним приводом),

использование большего количества приводов требует указания каждого отдельного адреса. Процедура установки адреса привода описана в следующей части руководства.

Шина MP-BUS гальванически изолирована от всех других разъемов контроллера LB-762, чтобы обеспечить большую помехоустойчивость при передаче цифровых данных.

3.8.1. Питание приводов

Регулятор LB-762 не питает приводы - приводы требуют отдельного собственного источника питания 24 В постоянного тока или 24 В переменного тока (приводы BELIMO могут поставляться как с постоянным, так и с переменным током). В случае источника питания переменного тока полярность источника питания не имеет значения, в то время как источник питания постоянного тока должен обращать внимание на правильную полярность (см. Схему соединений).

Источник питания может быть одним общим для всех серводвигателей, однако он должен обеспечивать адекватную эффективность тока (например, для цифрового привода LM24A-MP потребляемая мощность составляет максимум 3 Вт, что при 8 приводах означает пиковую потребляемую мощность 24 Вт в зависимости от количества и типов используемых приводов. энергоэффективность).

В случае системы, использующей как аналоговые, так и цифровые приводы, также возможно соединить их вместе от одного источника питания - в этом случае подключите вывод GND разъема BELIMO PP / MP к контактам GND разъемов аналогового привода (ACTUATOR # N), так как между ними нет соединения. эти контакты внутри контроллера (гальваническая развязка).

Источник питания 24 В постоянного тока для приводов имеет то преимущество, что позволяет использовать более длинные соединительные кабели, чем источник питания 24 В переменного тока - см. Описание ниже. Тем не менее, он должен быть отфильтрован довольно хорошо - амплитуда пульсации не может быть больше, чем 10%.

3.8.2. Соединительный кабель

Шина MP-BUS накладывает некоторые ограничения на длину кабеля и поперечное сечение проводов. Если тип кабеля не имеет значения (его не нужно экранировать, достаточно самого простого 3-проводного кабеля), в зависимости от типа источника питания (переменного / постоянного тока), количества приводов и сечения соединительного кабеля максимально допустимая длина кабеля различна. Подробную информацию о том, как определить максимальную длину соединительного кабеля, можно найти в документации Belimo, ниже приведены наиболее распространенные случаи для кабеля с сечением провода 0,75 мм² и распространенных типов приводов.

Таблица 3.1. Максимальная длина кабеля для сечения 0,75 мм²

заряженная сила	24 В переменного тока	24 В постоянного тока
20 Вт / ВА	25 м	40 м
40 Вт / ВА	15 м	20 м
60 Вт / ВА	8 м	10 м

Загруженная мощность должна быть добавлена для всех подключенных приводов. Например, для привода LM24A-MP потребляемая мощность составляет 2,5 Вт для 24 В постоянного тока и 5,0 ВА для 24 В переменного тока. С 8 приводами мы имеем сумму 20 Вт для 24 В постоянного тока и 40 ВА для 24 В переменного тока, что позволяет использовать кабель длиной 40 метров при 24 В постоянного тока и 15 метров при 24 В переменного тока.

В особых случаях, когда требуются большие расстояния, удвоение поперечного сечения кабеля до $1,5 \text{ мм}^2$ позволяет увеличить это расстояние в два раза.

В случае, если каждый привод имеет собственный источник питания, расположенный рядом с приводом, соединение шины MP-BUS с регулятором LB-762 может быть выполнено в двухпроводном режиме. В этом случае длина кабеля ограничена 800 метрами, независимо от его поперечного сечения (однако не рекомендуется использовать кабель с поперечным сечением менее $0,75 \text{ мм}^2$).

3.8.3. Схема подключения

Соединение регулятора LB-762 для подключения шины MP-BUS называется BELIMO PP/MP и оснащено 2 контактами:

- MP - сигнал,
- GND - масса

[На рис. 3.10 «Схема подключения шины BELIMO MP-BUS»](#) представлен типичный способ подключения шины MP-BUS с использованием дополнительного общего источника питания 24 В.

Способ прокладки кабеля между регулятором LB-762, источником питания и приводами не имеет значения. Он может быть проложен любым удобным способом, это может быть железнодорожная система, звезды, смешанная или любая другая.

Более подробную информацию о шине MP-BUS и ее технических параметрах можно найти в документации компании BELIMO.

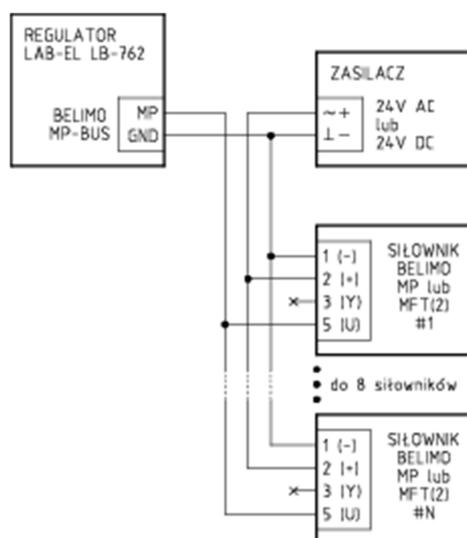


Рисунок 3.10. Схема подключения шины привода BELIMO MP-BUS

3.8.4. Настройка адресов исполнительных механизмов

Заводская настройка по умолчанию для привода BELIMO - работа в режиме PP, которая позволяет подключать только один привод к шине MP-BUS. Работа в режиме MP позволяет подключать от 1 до 8 исполнительных механизмов, но требует установки индивидуальных адресов для исполнительных механизмов, чтобы регулятор мог связываться с каждым исполнительным механизмом независимо от других. В режиме PP также возможно подключить привод с установленным адресом MP, однако затем используется адрес, и привод всегда работает независимо от заданного адреса.

Для правильного взаимодействия регулятора LB-762 с цифровыми серводвигателями BELIMO MP-BUS, как приводы, так и регулятор должны быть настроены в соответствии с используемым режимом работы привода (PP или MP с адресами).

Конфигурация адресов цилиндров возможна несколькими способами:

- Заказ соответствующей конфигурации у производителя - небольшой практический способ, так как конфигурация должна быть определена при заказе,
- Конфигурационные инструменты BELIMO - такие как программатор MFT-N или интерфейсы ZIP-RS232, ZIP-USB-MP, ZIP-232-MP, ZIP-232-КА плюс специальное программное обеспечение для конфигурирования Belimo PC-Tool MFT-P; описание того, как действовать, можно найти в соответствующей документации Belimo,
- процедура конфигурирования встроена в регулятор LB-762 - этот метод описан ниже.

Программное обеспечение контроллера LB-762 позволяет конфигурировать адреса подключенных приводов. Не требуется подключать каждый привод отдельно -

настройку можно выполнить после полной установки всех приводов. Приводы должны быть включены и должны быть правильно подключены к контроллеру.

 **ВАЖНО**

Обязательным условием для правильной работы приводов является назначение им индивидуальных адресов. Каждый привод MP-BUS, подключенный к данному регулятору, должен иметь уникальный адрес!

Следующая процедура применяется к одному приводу, ее необходимо повторить для каждого установленного привода:

- включить программирование регулятора (кнопка ПРОГРАММИРОВАНИЕ на пульте дистанционного управления, введите соответствующий номер контроллера),
- перейдите в меню расширенных настроек (кнопка ПАРОЛЬ, введите соответствующий пароль - это 1111 по умолчанию),
- выберите функцию адресации приводов MP-BUS (кнопка В),
- В любое время, используя кнопку НАЗАД, вы можете отключить процедуру установки адреса привода,
- в ответ на сообщение MP-BUS addr = введите нужный адрес привода (от 1 до 8),
- контроллер отобразит мигающий индикатор SET ACT, в ответ на который необходимо подтвердить настройку адреса в желаемом приводе - процедура зависит от типа привода.

Возможны следующие варианты (для получения дополнительной информации см. Документацию Belimo):

- приводы ...- MP: после активации процедуры установки адреса желтый индикатор должен равномерно мигать на приводе; чтобы подтвердить адрес, нажмите этот индикатор (это также кнопка) и удерживайте его до тех пор, пока адрес не будет подтвержден (индикатор погаснет и адрес подтвердится на контроллере),
 - Приводы LM, NM, AM, GM ...- MFT (2): нажмите один раз кнопку разблокировки, удерживайте ее до тех пор, пока адрес не будет подтвержден на контроллере,
 - исполнительные механизмы LF, AF ...- MFT (2): менее чем за 5 секунд дважды изменить положение переключателя направления вращения (L / R),
 - Приводы NV, NVF, AV ...- MFT (2): после переключения процедуры установки адреса на приводе индикатор H1 должен мигать (попеременно красным и зеленым); чтобы подтвердить адрес, нажмите кнопку S2 один раз, удерживайте ее до тех пор, пока адрес не будет подтвержден на контроллере.
- После подтверждения адреса контроллер должен отобразить сообщение SET ACT без мигания, что означает, что правильная настройка адреса была подтверждена. Если контроллер отображает сообщение об ошибке, это означает ошибку связи с

приводом - попробуйте повторить операцию. Если ошибка не устранена, возникает проблема в связи с приводом - проверьте соединения, а также возможность столкновения адреса с другими приводами. В этой ситуации может оказаться возможным временно отключить оставшиеся исполнительные механизмы и выполнить процедуру установки адреса с помощью одного подключенного исполнительного механизма. Непрерывное мерцание сообщения SET ACT и отсутствие ответа для подтверждения адреса в приводе означает отсутствие связи с приводом - все соединения должны быть проверены на правильность,

- после установки адреса привода нажмите кнопку NEXT, чтобы перейти к настройке адреса для следующего привода, или используйте кнопку BFNIJ, чтобы завершить процедуру установки адреса.

3.9. Аналоговые выходы 0-10В

Регулятор LB-762 оснащен двумя аналоговыми выходами 0-10 В, маркированными следующим образом:

- OUTPUT 0-10V #1 - выход № 1,
- OUTPUT 0-10V #2 - выход №2.

Есть 2 контакта для подключения устройства:

- U - напряжение сигнала 0-10 В,
- GND - масса

Оба выхода гальванически развязаны от всех других сигналов, а также друг от друга. Они предназначены для работы с устройствами, создающими повышенный уровень помех, такими как инверторы, контролирующие вращение двигателей. Разумеется, эти выходы можно использовать для любых других целей - они универсальны и могут использоваться для подключения любого устройства, на которое подается сигнал управления 0-10 В (или 2-10 В).



Рисунок 3.11. Схема подключения преобразователя частоты типа OBRUSN PC3 ..., OBRUSN PC4 ..., SSD-накопители 605, SSD-накопители 650 и аналогичные

3.10. Сеть Ethernet

Разъем RJ45 используется для подключения к другим сетевым устройствам с помощью кабеля витой пары в соответствии со стандартами 10BASE-T и 100BASE-T. Для

максимальной помехоустойчивости используйте высококачественный кабель Cat 5 или Cat 5e для подключения. Максимально допустимая длина одного соединения составляет 100 м (от одного устройства к другому, то есть от регулятора до коммутатора).

3.10.1. Пример конфигурации

Когда контроллеры подключены к компьютеру через Ethernet, необходимо правильно настроить IP-адреса. Предлагаемая конфигурация представлена ниже, предполагая использование адресов из диапазона частных адресов. Это типичная конфигурация для автономной системы, когда другие сети не требуют связи между контроллерами и управляющим программным обеспечением. Схема такой типовой автономной установки показана на [рисунке 1.2, «Схема системы с несколькими регуляторами LB-762 и сетью Ethernet»](#). Будет использован сетевой адрес 192.168.100.0, что позволит избежать столкновения с наиболее часто используемыми сетевыми адресами 192.168.1.0 - если в данной установке была другая сеть с такой адресацией. Использование данных адресов предполагает статическую конфигурацию сети - механизм автоматического получения адреса с помощью механизмов BOOTP / DHCP здесь не используется.

- контроллеры 1..99: адреса 192.168.100.1 .. 192.168.100.99
- ПК: 192.168.100.100
- дополнительный дополнительный маршрутизатор (например, в Интернет): 192.168.100.254

Маска подсети: для всех устройств, подключенных к этой сети, одинакова: 255.255.255.0

Шлюз по умолчанию: если маршрутизатор находится в сети, его адрес должен быть указан (192.168.100.254), если в сети нет маршрутизатора, данный адрес не имеет значения - вы можете установить адрес 0.0.0.0 или адрес ПК в контроллерах (192.168.100.100)).

Соответствующие настройки (IP-адрес, маска подсети, шлюз по умолчанию) следует вводить в каждое устройство индивидуально (каждый контроллер, компьютер ПК, дополнительный маршрутизатор) - каждый раз вводя отдельный IP-адрес, повторяя одну и ту же маску подсети и шлюз по умолчанию.

Вы можете использовать программу `lbnetcfg` для установки адресов в контроллерах, а на ПК с системой Windows адрес должен быть установлен в настройках сетевого адаптера, в свойствах протокола TCP / IP.

3,11. Сеть RS-485

Разъем, описанный как RS-485, используется для подключения регулятора LB-762 к сети RS-485, используемой для связи с соответствующей информационной системой (компьютер ПК и соответствующее программное обеспечение).

Три контакта используются для подключения сети RS-485:

- А - сигнал,
- В - сигнал,
- GND - масса

Шина RS-485 гальванически изолирована от всех других сигналов.

Для обеспечения максимальной помехозащищенности используйте экранированную витую пару с минимальным сечением $0,2 \text{ мм}^2$ кабеля для подключения к сети RS-485. Одна пара проводов должна быть подключена к контактам А и В, другая пара вместе с экраном должна быть подключена к контакту GND.

Общая длина сети RS-485 может составлять до 1200 метров.

На рис. 3.12 «Схема сетевого подключения RS-485» показано, как подключить сеть RS-485. Соединительный кабель должен быть проложен от одного устройства к другому, разветвление должно быть расположено непосредственно на соединительных клеммах - в точках диаграммы, отмеченных точками.

Контактные номера, описанные на разъеме RS-485 модуля LB-487, относятся к разъему DB9M, который следует использовать для подключения модуля LB-487.

На рисунке 3.13 «Схема правильной и неправильной топологии сети RS-485»

представлены две примерные топологии сети RS-485. Правильно организованная сеть ведет один провод от устройства к устройству. Неправильно организованная сеть имеет разветвление кабеля - такой способ прокладки сети недопустим!

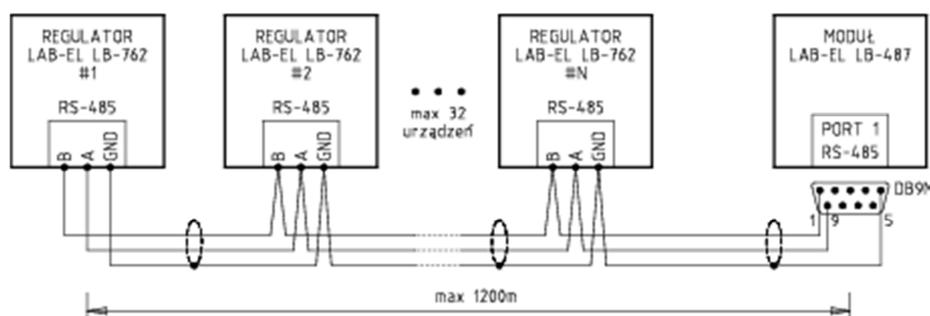


Рисунок 3.12. Схема сетевого подключения RS-485

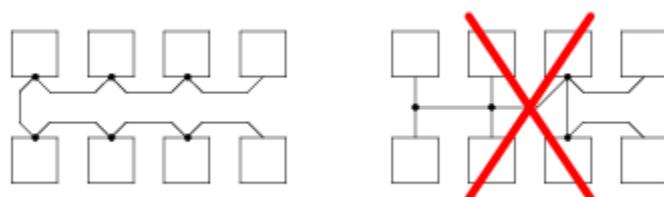


Рисунок 3.13. Схема правильной и неправильной топологии сети RS-485

3.11.1. Завершение сети RS-485

Шина RS-485 требует соответствующего завершения (согласование импеданса и поляризация линии). Терминация сети должна быть включена только в двух местах - на концах сети. Это означает эти устройства (сетевые узлы), к которым идет кабель и не ведет к дальнейшим устройствам. На [рисунке 3.12, «Схема сетевого подключения RS-485»](#), оконечная нагрузка должна быть включена в устройствах, описанных как LB-762 #1 (крайнее устройство с левой стороны) и LB-487 (крайнее устройство с правой стороны). В других устройствах, расположенных в средней части сети, завершение сети должно быть отключено.

В регуляторе LB-487 для завершения сети используются 3 коммутатора, которые обозначены как RS-485 TERMINATION ([рисунк 2.1, «Соединения контроллера LB-762»](#)):

- POL+ - поляризация (+),
- POL- - поляризация (-),
- TERM - согласование импеданса.



Рисунок 3.14. Терминологические выключатели RS-485

Переключатели в нижнем положении выключены, а в верхнем - включены.

На практике включение завершения означает включение всех трех переключателей, а отключение завершения означает отключение всех трех переключателей. Теоретически возможна ситуация, когда можно использовать только переключатель TERM или пару POL + и POL-, но на практике это не встречается.

Интерфейс RS-485 в преобразователе LB-487 имеет аналогичные механизмы завершения сети RS-485. Для этого на интерфейсной плате установлены 3 перемычки (доступны после снятия корпуса), обозначенные как LINE TERMINATION . Чтобы включить прерывание преобразователя LB-487, необходимо установить все 3 перемычки:

- JP1 - POL+ - поляризация (+),
- JP2 - POL- - поляризация (-),
- JP3 - TERM - согласование импеданса.

Желательно, чтобы преобразователь LB-487 являлся экстремальным устройством в сети RS-485 (таким образом, чтобы в него входило оконечное устройство линии). Конечно, существует топология сети, в которой преобразователь LB-487 представляет собой устройство, расположенное в средней части сети - в этом случае оконечное

устройство должно быть в других устройствах, и это абсолютно правильная конфигурация. Однако размещение преобразователя LB-487 на краю сети и включение в него оконечной нагрузки обеспечивает надлежащую работу сети в случае, когда другие устройства (регуляторы) могут периодически отключаться - в этом случае регулятор не обеспечивает полярность линии. Поскольку преобразователь LB-487 является устройством, которое в принципе всегда включено, включение терминации и поляризации линии в LB-487 является наиболее эффективным способом обеспечения правильной работы сети RS-485. Однако для того, чтобы устройство было размещено на его конце, требуется правильное планирование сети.

II. Руководство пользователя LB-762

Содержание

[1. Общее описание](#)

[2. Регуляторная служба](#)

[2.1. Передняя панель](#)

[2.1.1. Отображает](#)

[2.1.2. Светодиодные индикаторы](#)

[2.2. Дистанционное управление](#)

[2.2.1. Режим программирования](#)

[2.2.2. Функции кнопок](#)

[2.2.3. Время бездействия](#)

[2.2.4. меню](#)

[3. Индикация ошибки](#)

[3.1. Передняя панель](#)

[3.2. Светодиоды на основной плате](#)

[3.3. Коды ошибок](#)

Список рисунков

[2.1. Лицевая панель регулятора LB-762](#)

[2.2. Дистанционное управление](#)

Глава 1. Общее описание

Регулятор LB-762 используется для управления одним залом для выращивания грибов. В случае более крупного помещения, состоящего из большего количества залов для культивирования, каждый зал должен быть оборудован отдельным регулятором. В этом случае можно объединить все регуляторы в единую систему измерения и управления. В такой системе каждый контроллер работает автономно, но можно управлять всеми регуляторами с одного ПК и соответствующего программного обеспечения. Кроме того, можно выполнять определенные функции, общие для всей системы, такие как измерение концентрации CO₂.

Задача регулятора - поддерживать оптимальные условия для выращивания грибов. Контроль за ходом процесса возможен благодаря следующим параметрам: влажность воздуха, температура воздуха, температура основания, вентиляция и концентрация CO₂.

Регулятор LB-762 измеряет следующие параметры:

- влажность воздуха (измерение в двух точках),
- температура воздуха (измерение в двух точках),
- температура подложки (измерение в шести точках),
- температура в кондиционирующем туннеле (до / после обогревателя / охладителя),
- Концентрация CO₂ (с использованием дополнительного счетчика).

Контроль осуществляется с помощью следующих исполнительных устройств:

- отопление,
- охлаждение
- увлажнение,
- сушка,
- заслонки притока и рециркуляции,
- вентилятор.

Глава 2. Работа регулятора

Содержание

[2.1. Передняя панель](#)

[2.1.1. Отображает](#)

[2.1.2. Светодиодные индикаторы](#)

[2.2. Дистанционное управление](#)

[2.2.1. Режим программирования](#)

[2.2.2. Функции кнопок](#)

[2.2.3. Время бездействия](#)

[2.2.4. меню](#)

2.1. Передняя панель



Рисунок 2.1. Лицевая панель регулятора LB-762

2.1.1. Отображает

При неактивном управлении с пульта дистанционного управления на дисплеях отображаются следующие значения:

влажность воздуха	температура воздуха
Концентрация CO ₂	температура подложки
вентиляция	номер контроллера

Мигание отображаемого значения означает сигнализацию тревоги. Тревога может возникнуть в результате превышения предварительно установленного порога тревоги, а также в результате повреждения датчика или его отключения.

Активное дистанционное управление использует дисплеи для различных функций - просмотра и настройки параметров ([раздел 2.2, «Пульт дистанционного управления»](#)).

2.1.2. Светодиодные индикаторы

Функции светодиодов следующие:

Измерение CO₂ (непрерывное освещение)

Концентрация CO₂ в настоящее время измеряется для этого зала

ИЗМЕРЕНИЕ CO₂ (мигает)

В настоящее время измеряется концентрация CO₂ в наружном воздухе (сигнализируется в регуляторе, который управляет соответствующим клапаном)

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

активное дистанционное управление ([раздел 2.2, «Пульт дистанционного управления»](#))

ALARM

любой сигнал тревоги в контроллере активен

РАБОТА (непрерывное освещение)

нормальная работа регулятора

РАБОТА (прерывистое или нет освещения)

контроллер не готов к работе или отказу

ОТОПЛЕНИЕ

процесс обогрева в зале в настоящее время идет полным ходом

ОХЛАЖДЕНИЕ

процесс охлаждения в зале в настоящее время идет полным ходом

Увлажняющий

процесс увлажнения в зале в настоящее время идет полным ходом

DRY

процесс сушки в настоящее время идет в зале

2.2. Дистанционное управление



Рисунок 2.2. Дистанционное управление

2.2.1. Режим программирования

Дистанционное управление регулятором работает в двух режимах: неактивный и активный. Активное дистанционное управление обозначается светодиодом PROGRAMOWANIE . Когда программирование неактивно, контроллер отображает параметры, описанные в [разделе 2.1 «Передняя панель»](#) .

Активация активного режима программирования требует нажатия кнопки PROGRAM. на пульте дистанционного управления и введите двузначный номер контроллера (регулятор № 5 имеет номер 05). В течение этого времени регулятор отображает свой текущий номер в виде подсказки. Ввод несовместимого номера оставляет пульт дистанционного управления неактивным. Таким образом, предоставляя соответствующий номер регулятора, можно активировать пульт дистанционного управления только в одном регуляторе - это защищает его от ситуации, когда контроллеры, расположенные близко друг к другу, могут одновременно реагировать на пульт дистанционного управления, что может вызвать проблемы при попытке изменить параметры только в одном из них.

Для выключения активного режима программирования необходимо нажать кнопку WYJ. PROG. Контроллер реагирует на эту кнопку в любое время, когда программирование активно.

2.2.2. Функции кнопок

ПРОГРАММИРОВАНИЕ:

Описание на клавиатуре программатора LB-765		
WYJ. PROG.	ВЫХОД ИЗ НАСТРОЙКИ	выключение программирования
PROGRAM.	ВХОД В НАСТРОЙКИ	включение программирования
HASŁO	ПАРОЛЬ	
COFNIJ	НАЗАД	вывод в меню
DALEJ	СЛЕДУЮЩИЙ	одобрение, двигаться дальше
1 - WILGOTNOŚĆ	1 - ВЛАЖНОСТЬ	вызов различных функций (согласно дальнейшему описанию меню)
2 - TEMPERATURA	2 - ТЕМПЕРАТУРА	
3 - WENTYLACJA	3 - ВЕНТИЛЯЦИЯ	
4 - CO2	4 - CO2	
5 - PSYCHROMETR	5 - ПСИХРОМЕТР	
6 - SONDY PODŁOŻA	6 - ЗОНД СУБСТРАТА	
7 - CZAS / DATA	7 - ВРЕМЯ / ДАТА	
8 - STAB. POW./PODŁOŻA	8 - СТАБИЛЬНОСТЬ ВОЗДУХА - СУБСТРАТА	
9 - PODLEWANIE	9 - ВОДОСНАБЖЕНИЕ	
0 - GAZOWANIE	0 - ГАЗИФИКАЦИЯ	
A - TRYB PRACY	A - РАБОЧИЙ РЕЖИМ	
C - E		изменение значений параметров в более быстром темпе

D		вызов меню
	Стрелки вверх – вниз	изменение значений параметров

2.2.3. Время бездействия

Если контроллер остается в режиме программирования и пользователь не нажимает никакую кнопку на пульте дистанционного управления в течение 1 минуты, контроллер автоматически отключит активный режим программирования и вернется к отображению текущих результатов на дисплеях.

Исключение составляет меню расширенных настроек, где время бездействия не работает. Причина в том, что некоторые действия, такие как калибровка, занимают много времени, и автоматическая деактивация этих функций будет препятствием для процесса калибровки.

2.2.4. меню

После включения программирования контроллера основные параметры, представленные ранее, все еще отображаются. Контроллер реагирует на вызовы различных функций с пульта дистанционного управления, в то время как кнопка **SOFNILJ** всегда вызывает возврат основных параметров в состояние дисплея, тогда как кнопка **DALEJ** вызывает дополнительные настройки (если есть дополнительные настройки) или возвращает в меню в случае последней настройки. Кнопки **SOFNILJ** и **DALEJ** сохраняют измененные параметры.

Вызов функций из меню возможен двумя способами. Первый способ заключается в прямом нажатии кнопки 0..9, соответствующей выбранной функции. Второй способ заключается в выборе функции из списка: с помощью кнопки **D** введите список пунктов меню, затем с помощью клавиш курсора выберите функцию и вызовите ее с помощью кнопки **NEXT**. Этот метод более удобен, потому что на дисплеях отображается предварительный просмотр соответствующего номера элемента в меню и символическое имя этого элемента, что позволяет вызывать функцию без запоминания соответствующей кнопки.

Главное меню

1 - UST. WILG. - Настройки влажности

В первом ряду отображается название группы - настройки влажности. Во втором ряду отображений отображается ИМЯ ПАРАМЕТРА, которое в настоящее время может быть изменено (количество доступных параметров зависит от фазы). Текущее значение **XX.X** проходит и изменяется кнопками изменения значения. Переход к следующему параметру (или отмена изменений, если параметр является последним) - нажатием кнопки **NEXT**. Завершение изменений текущего параметра - кнопкой **BIND**.

UST.	WILG.
имя	параметра
	XX.X

Набор доступных параметров зависит от фазы:

Фаза 0 - выключение

Нет параметров

Фаза 1 - гипертрофия мицелия

- WILG.ZAD. - установить влажность

Фаза 2 - шок

- WILG.ZAD. - установить влажность
- ZM.NA DOBE - изменение влажности за день
- WILG.KONC. - конечная влажность

Фаза 3 - урожайность

- WILG.ZAD. - установить влажность

Этап 4 - приготовление пищи

Нет параметров

Фаза 5 - размораживание

Нет параметров

2 - UST. TEMP.- Настройки температуры

В первом ряду отображается название группы - настройки температуры. Во втором ряду отображений отображается ИМЯ ПАРАМЕТРА, которое в настоящее время может быть изменено (количество доступных параметров зависит от фазы). Текущее значение XX.X проходит и изменяется кнопками изменения значения. Переход к следующему параметру (или отмена изменений, если параметр является последним) - нажатием кнопки NEXT. Завершение изменений текущего параметра - кнопкой BIND.

UST.	TEMP.
имя	параметра
	XX.X

Набор доступных параметров зависит от фазы:

Фаза 0 - выключение

Нет параметров

Фаза 1 - гипертрофия мицелия

- T.POW.ZAD. - установить температуру воздуха
- T.POD.ZAD. - заданная температура грунта

Фаза 2 - шок

- TEMP.ZAD. - установить температуру
- ZM.NA DOBE - изменение температуры ежедневно
- TEMP.KONC. - конечная температура

Фаза 3 - урожайность

- TEMP.ZAD. - установить температуру

Этап 4 - приготовление пищи

- PDG-WTNG - отопление - повышение температуры в час
- PDG-T.KON. - отопление - конечная температура
- GOT-MTP - приготовление пищи - минимальная температура почвы
- PDG-CZ.G. - готовка - время приготовления
- CHL-STNG - охлаждение - падение температуры в час
- CHL-T.KON. - охлаждение - конечная температура

Фаза 5 - размораживание

- TEMP.ZAD. - установить температуру

3 - UST. WENT.- Настройки вентиляции

В первом ряду дисплея отображается название группы - настройки вентиляции.
Во втором ряду отображений отображается ИМЯ ПАРАМЕТРА, которое в настоящее время может быть изменено (количество доступных параметров

зависит от фазы). Текущее значение XX.X проходит и изменяется кнопками изменения значения. Переход к следующему параметру (или отмена изменений, если параметр является последним) - нажатием кнопки NEXT. Завершение изменений текущего параметра - кнопкой BIND.

UST.	WENT.
имя	параметра
	XX.X

Набор доступных параметров зависит от фазы:

Фаза 0 - выключение

- WENT.ZAD. - установить вентиляцию

Фаза 1 - гипертрофия мицелия

- WENT.ZAD. - установить вентиляцию

Фаза 2 - шок

- WENT.ZAD. - установить вентиляцию
- ZM.NA DOBE - смена вентиляции ежедневно
- WENT.KONC. - окончательная вентиляция

Фаза 3 - урожайность

- WENT.ZAD. - установить вентиляцию

Этап 4 - приготовление пищи

- WENT.ZAD. - установить вентиляцию

Фаза 5 - размораживание

- WENT.ZAD. - установить вентиляцию

4 - UST. CO2- настройки CO2

В первом ряду отображается название группы - настройки CO2. Во втором ряду отображений отображается ИМЯ ПАРАМЕТРА, которое в настоящее время может быть изменено (количество доступных параметров зависит от фазы). Текущее значение XX.X проходит и изменяется кнопками изменения значения.

Переход к следующему параметру (или отмена изменений, если параметр является последним) - нажатием кнопки NEXT. Завершение изменений текущего параметра - кнопкой BIND.

UST.	CO2
имя	параметра
	XX.X

Набор доступных параметров зависит от фазы:

Фаза 0 - выключение

Нет параметров

Фаза 1 - гипертрофия мицелия

- POM.CO2 - включение / выключение измерения CO2
- CO2 ЗАД. - набор CO2
- Высота Limit. - допустимое отклонение CO2

Фаза 2 - шок

1. POM.CO2 - включение / выключение измерения CO2
2. CO2 ЗАД. - набор CO2
3. ZM.NA DOBE - ежедневная смена CO2
4. CO2 КОНЦ. - CO2 финал
5. Высота Limit. - допустимое отклонение CO2

Фаза 3 - урожайность

- POM.CO2 - включение / выключение измерения CO2
- CO2 ЗАД. - набор CO2
- Высота Limit. - допустимое отклонение CO2

Этап 4 - приготовление пищи

Нет параметров

Фаза 5 - размораживание

Нет параметров

5 - PODG.PS.12 - Предварительный просмотр влажности и температуры психрометра 1 и 2

Значения отображаются на дисплеях:

RH (психрометр 1)	RH (психрометр 2)
Т-сухой (психрометр 1)	Т сухой (психрометр 2)
Т мокрый (психрометр 1)	Т мокрый (психрометр 2)

6 - PODG.T.POD. - Предварительный просмотр температуры подложки

Значения отображаются на дисплеях:

Т субстрат 1 / КОМП № 1	Т Т субстрат 2 / КОМП № 2
Т Т субстрат 3 / КОМП № 3	Т Т субстрат 4 / КОМП № 4
Т Т субстрат 5 / КОМП № 5	Т Т субстрат 6 / КОМП № 6

7 - PODG.T.AC.A. - Предварительный просмотр температуры кондиционера

Значения отображаются на дисплеях:

температура нагревателя	температура радиатора
температура дополнительного теплообменника	температура подогревателя

8 - PODG.P.ZEW. - Предварительный просмотр параметров внешнего воздуха

Значения отображаются на дисплеях:

RH внешнего воздуха	Т внешнего воздуха
---------------------	--------------------

9 - UST. POW. - Настройки подачи воздуха

В первом ряду дисплея отображается название группы - настройки вентиляции. Во втором ряду отображений отображается ИМЯ ПАРАМЕТРА, которое в настоящее время может быть изменено (количество доступных параметров зависит от фазы). Текущее значение XX.X проходит и изменяется кнопками изменения значения. Переход к следующему параметру (или отмена изменений,

если параметр является последним) - нажатием кнопки NEXT. Завершение изменений текущего параметра - кнопкой BIND.

UST.	POW.
имя	параметра
	XX.X

Набор доступных параметров зависит от фазы:

Фаза 0 - выключение

- POW.ZAD. - приток воздуха

Фаза 1 - гипертрофия мицелия

Нет параметров

Фаза 2 - шок

Нет параметров

Фаза 3 - урожайность

Нет параметров

Этап 4 - приготовление пищи

Нет параметров

Фаза 5 - размораживание

- POW.ZAD. - приток воздуха

0 - UST. FAZY- Настройка фазы

На нижнем дисплее отображается название текущей фазы, которое можно изменить с помощью кнопок вверх и вниз.

UST.	FAZY
имя	параметра



Доступны следующие фазы:

- **WYL.** - фаза 0 - выключение
- **PRZ.G.** - фаза 1 - гипертрофия мицелия
- **SZOK** - фаза 2 - шок
- **PLON.** - фаза 3 - выход
- **GOT.** - фаза 4 - приготовление
- **ROZM.** - фаза 5 - размораживание

A - UST. Adv. - Расширенные настройки

После выбора этого пункта вы переходите в меню расширенных настроек.

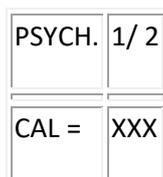
Меню расширенных настроек

1 - CAL.WILG. - Калибровка психрометрической постоянной

ПРИМЕЧАНИЕ: эта функция используется для калибровки психрометрической постоянной, которая связана с конструкцией зонда. Это не должно быть изменено без значительной необходимости. В типичном случае измерение температуры термометра с сухой и влажной колбой следует калибровать без изменения психрометрической постоянной!

Коэффициент калибровки влажности выражает психрометрическую константу, масштабированную на целое число (умноженное на 1 000 000). Значением по умолчанию является 767.

Прежде всего, выберите, какой психрометр будет откалиброван с помощью кнопок курсора. Номер психрометра отображается на верхнем дисплее, а текущий калибровочный коэффициент на нижнем дисплее. Переход к правильной калибровке происходит после выбора психрометра и нажатия кнопки DALEJ.



Во время калибровки текущее значение коэффициента калибровки отображается на нижнем дисплее. На верхних дисплеях отображается температура сухого и влажного термометра данного психрометра, а на среднем - текущая влажность. Используйте кнопки курсора, чтобы приблизить показания влажности к

ожидаемому значению. Кнопка 0 используется для установки значения по умолчанию калибровочного коэффициента. Завершение калибровки - кнопкой COFNJ или DALEJ.

T.SUCHY	T.MOKRY
RH =	ВЛАЖНОСТЬ
CAL =	XXX

2 - CAL.TEMP. - Калибровка измерения температуры

Коэффициент калибровки температуры выражает изменение в процентах от результата измерения, изменение может быть положительным или отрицательным. Значение по умолчанию составляет 0,00%.

Сначала выберите, какой термометр будет откалиброван с помощью кнопок курсора. Название термометра отображается на правом верхнем дисплее, а на нижнем - текущий калибровочный коэффициент. Переход к правильной калибровке происходит после выбора термометра и нажатия кнопки DALEJ.

Названия термометров:

- датчик температуры **tP1d** (сухой термометр) психрометр PSYCH # 1,
- датчик температуры **tP1W** (влажный термометр) психрометр PSYCH # 1,
- датчик температуры **tP2d** (сухой термометр) психрометр PSYCH № 2,
- датчик температуры **tP2W** (мокрый термометр) психрометр PSYCH № 2,
- Датчик температуры кондиционера **tAC1** AC # 1 (обогреватель),
- Датчик температуры кондиционера **tAC2** AC # 2 (радиатор),
- Датчик температуры кондиционера **tAC3** AC # 3 (дополнительный теплообменник),
- Датчик температуры кондиционирования воздуха **tAC4** AC # 4 (предварительный обогреватель),
- Датчик температуры подложки **tC1** № COMP # 1,
- Датчик температуры подложки **tC2** № COMP # 2,
- Датчик температуры подложки **tC3** № COMP # 3,
- Датчик температуры подложки **tC4** № COMP # 4,
- Датчик температуры подложки **tC5** № COMP # 5,
- Датчик температуры подложки **tC6** № COMP # 6,
- Датчик температуры **tAUX** дополнительный AUX # 1
- датчик температуры **tP3d** (сухой термометр) психрометр PSYCH № 3,
- датчик температуры **tP3W** (влажный термометр) психрометр PSYCH # 3,
- датчик температуры **tP4d** (сухой термометр) психрометр PSYCH # 4,
- Датчик температуры **tP4W** (мокрый термометр) психрометр PSYCH # 4,
- Датчик температуры анемометра **tAN1** ANEM # 1,

- Датчик температуры анемометра tAN2 ANEM # 2,
- Анемометр TАН3 Анем № 3
- анемометр tAN4 ANEM # 4, анемометр
- Дополнительный датчик температуры ТН1 ТХ # 1,
- Дополнительный датчик температуры ТН2 ТХ # 2,
- Дополнительный датчик температуры ТН3 ТХ # 3,
- Дополнительный датчик температуры ТН4 ТХ # 4,
- Дополнительный датчик температуры ТН5 ТХ # 5,
- Дополнительный датчик температуры ТН6 ТХ # 6,
- Дополнительный датчик температуры ТН7 ТХ # 7,
- Дополнительный датчик температуры ТН8 ТХ # 8.

CAL.T.	NAZWA T.
CAL =	XXX

Во время калибровки текущее значение коэффициента калибровки отображается на нижнем дисплее. Текущая измеренная температура отображается на среднем дисплее. Используйте кнопки курсора, чтобы довести показания температуры до ожидаемого значения. Кнопка 0 используется для установки значения по умолчанию калибровочного коэффициента. Завершение калибровки - кнопкой COFNIJ или DALEJ.

CAL.T.	ИМЯ Т.
T =	ТЕМПЕРАТУРА
CAL =	XXX

3 - CAL.ANEM. - Калибровка анемометра (только если установлен модуль LB-762-10)

Коэффициент калибровки анемометра выражает отклонение скачка температуры между нагревом и охлаждением от номинального значения этого хода. Значение 0 означает номинальную калибровку, значения, отличные от нуля, определяют отклонение, выраженное в °С.

Сначала выберите, какой анемометр будет откалиброван с помощью кнопок курсора. Номер анемометра отображается на верхнем дисплее, а текущий калибровочный коэффициент на нижнем дисплее. Переход к правильной калибровке происходит после выбора анемометра и нажатия кнопки DALEJ.

ANEM.	1/2/3/4
CAL =	XXX

Во время калибровки текущее значение коэффициента калибровки отображается на нижнем дисплее. Текущее измеренное отклонение от номинального значения отображается на среднем дисплее. Калибровка заключается в установке текущего калибровочного коэффициента на измеренное значение из среднего дисплея. Вы можете сделать это непосредственно с помощью кнопки A или постепенно изменить значение с помощью кнопок изменения значения. Кнопка 0 используется для установки значения по умолчанию калибровочного коэффициента. Завершение калибровки - кнопкой BIND или NEXT.

ANEM.	1/2/3/4
dt =	ОТКЛОНЕНИЕ
CAL =	XXX

5 - NR.REG. - Установка номера регулятора

На верхнем правом дисплее отображается текущий номер контроллера, изменение возможно с помощью кнопок курсора. Подтвердите номер, нажав кнопку COFNIJ или DALEJ.

Nr =	XX
------	----

6 - Адр. IP - настройка IP-адреса контроллера

Настройка адреса состоит из 3 параметров:

- **Ad.IP** IP-адрес
- **M.P**d. маска подсети
- **Ad.br.** адреса шлюза (маршрутизатора)

Эти 3 параметра устанавливаются последовательно, и в каждом параметре есть 4 числовых компонента адреса: AAA.BBB.CCC.DDD. Изменение производится с помощью клавиш курсора. Переход к следующему номеру или параметру происходит после нажатия кнопки NEXT.

Ad.IP / M.Pod. / Ad.br.	=
AAA.	BBB.
CCC.	DDD

7 - Adr.BMP - Настройка цифровых адресов приводов BELIMO

Подробную информацию о настройках адреса привода можно найти в руководстве по установке.

На первом этапе введите адрес привода, который вы хотите установить в данный момент> Адрес вводится с помощью кнопок 1-8.

MP-	BUS
Adr. =	1-8

После нажатия кнопки СЛЕДУЮЩИЙ дождитесь настройки привода - на нижнем дисплее мигает SET ACT.

MP-	BUS
Adr. =	1-8
SET	ACT

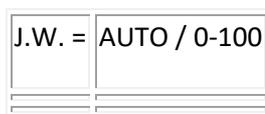
После назначения адреса ACT SET или Err будут отображаться в случае возникновения ошибки.

MP-	BUS
ADR. =	1-8
ACT	SET

9 - JASN.WYW. - настройка яркости дисплея

Настройка яркости дисплея

Текущий дисплей показывает текущую яркость. АВТО означает автоматическое регулирование яркости в зависимости от интенсивности внешнего освещения. Вы можете отключить автоматическую настройку и использовать кнопки курсора, чтобы установить любой уровень яркости (выраженный в процентах). Переключение на автоматическое управление возможно с помощью кнопки А. Подтверждение изменений - кнопкой BACK или NEXT.



0 – UST. SERW. - Сервисные настройки

Доступ к настройкам сервиса защищен паролем. Конечный пользователь не должен вносить изменения в настройки сервиса, так как это может привести к неправильной работе регулятора.

Глава 3. Индикация ошибок

Содержание

[3.1. Передняя панель](#)

[3.2. Светодиоды на основной плате](#)

[3.3. Коды ошибок](#)

Ошибки в работе регулятора сигнализируются как на дисплее на передней панели, так и с помощью светодиодов на основной плате контроллера (например, возможно состояние сбоя регулятора, которое не позволяет отображать правильное сообщение на дисплеях, в этом случае используется единственно возможная сигнализация диоды на плате).

Ошибки объявляются следующим образом:

3.1. Передняя панель

Главный дисплей на передней панели отображает сообщение `SOS xxxx`, где `XXXX` может иметь различные числовые значения, которые указывают код ошибки.

Диод `ALARM` и зуммер (звуковая сигнализация) передают сообщение `SOS` с кодом Морзе.

3.2. Светодиоды на основной плате

Следующие светодиоды используются для сигнализации о неисправности: `RDY`, `ETHERNET LNK`, `ETHERNET ACT` и `ETHERNET SPD`. Диоды циклически мигают, давая сообщение `SOS` в азбуке Морзе, аналогичное сигналу на передней панели. Код ошибки определяется комбинацией мигающих и не светящихся диодов.

3.3. Коды ошибок

01 - исключение процессора

02 - ошибка контрольной суммы загрузчика

03 - нет связи с передней панелью

04 - Ошибка памяти `EEPROM`

05 - Ошибка флэш-памяти

06 - ошибка часов реального времени

07 - переполнение стека

08 - внутренняя ошибка программы

0F - нет прошивки

III. Сетевая конфигурация устройств с интерфейсом Ethernet

Содержание

[1. Введение](#)

[2. Мини-словарь](#)

[3. Подключение к сети Ethernet](#)

[3.1. проводка](#)

[4. Параметры передачи](#)

[4.1. Автоматическое согласование](#)

[5. POE блок питания](#)

[6. IP-адреса](#)

[6.1. Способы распределения адресов](#)

[6.2. Распределение адресов](#)

[7. Примеры](#)

[7.1. Прямое подключение компьютера к устройству](#)

[7.2. Большая локальная сеть](#)

[7.3. Большая локальная сеть, подключенная к Интернету](#)

[8. Конфигурация сетевых узлов](#)

[8.1. Конфигурация компьютера](#)

[8.2. Конфигурация устройств LB-48x](#)

[9. Проверка правильности конфигурации](#)

[9.1. WWW браузер](#)

[9.2. пинг](#)

1. Введение

Этот документ применяется к следующим устройствам LAB-EL, оснащенным интерфейсом Ethernet: LB-762, LB-480, LB-487, LB-488, LB-489, далее совместно LB-48х.

Следующее описание показывает, как подключить эти устройства к сети и как их настроить. Примеры типичных конфигураций представлены для облегчения конфигурации вашей собственной сети.

2. Мини-словарь

Далее используются некоторые понятия, значение которых заключается в следующем:

- **Ethernet** - тип локальной сети, в настоящее время наиболее часто встречающийся на практике.
- **Локальная сеть (LAN)** - это наименьшая форма компьютерной сети, обычно охватывающая небольшую область, например, отдельное здание.
- **Концентратор** - сетевое устройство, позволяющее подключать сетевые узлы друг к другу. Работает как ветка, не обеспечивает целевую пересылку пакетов. В настоящее время практически полностью вытеснены сетевыми коммутаторами.
- **Сетевой коммутатор** - сетевое устройство, позволяющее подключать сетевые узлы друг к другу. Гарантирует, что пакеты данных пересылаются только в пункт назначения, обеспечивая большую эффективность, чем концентраторы. В следующем тексте есть только ссылки на сетевые коммутаторы, хотя концентраторы могут также функционировать на их месте.
- **сетевой узел** - устройство, подключенное к сети, которое имеет характер терминального устройства. Это означает, что он устанавливает связь с другими узлами, а также другие узлы могут связываться с ним. Концентраторы и коммутаторы не являются сетевыми узлами, поскольку они являются только инфраструктурой для передачи данных. Типичным узлом может быть компьютер (рабочая станция), сервер, принтер, устройства типа LB-48х.
- **Протокол IP (Internet Protocol)** - в настоящее время широко используемый протокол связи, используемый в компьютерных сетях.

3. Подключение к сети Ethernet

3.1. проводка

Интерфейс Ethernet, используемый в устройствах LB-48х, использует стандартные кабели [100Base-TX](#) в виде [витой пары UTP](#) с разъемами [RJ-45](#).

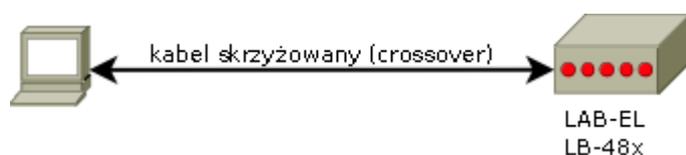
Максимально допустимая длина одного кабеля, соединяющего два сетевых устройства, составляет 100 метров. Если в сети больше устройств, ограничение в 100 метров применяется к каждому кабелю отдельно, а не ко всем соединениям.

Типичный Ethernet-кабель 100Base-TX поставляется в двух формах: прямой и перекрестный. Пересекающийся кабель также иногда называют перекрестным или чересстрочным.

Использование правильного типа кабеля зависит от типа подключенных сетевых устройств. Различают два типа сетевых устройств: первый - коммутаторы, используемые для соединения сетевых узлов друг с другом, а второй - соответствующие сетевые узлы, то есть компьютеры, маршрутизаторы, серверы, принтеры, такие устройства, как LB-48x. Сетевые узлы соединяем коммутаторами прямым кабелем. Кросс-соединенные кабели соединяют узлы сети непосредственно друг с другом, а также два коммутатора друг с другом.

Прямое соединение компьютера и устройств LB-48x

Рисунок 1

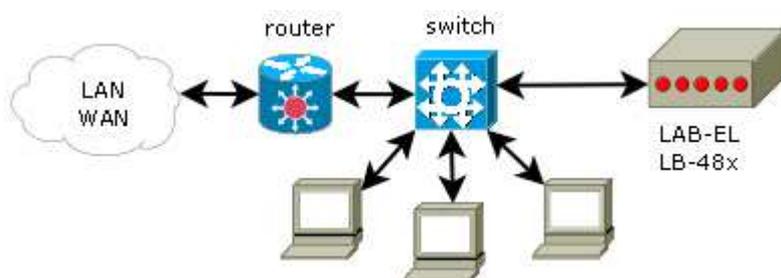


Прямое подключение позволяет подключить одно устройство LB-48x к одному компьютеру. Если нет необходимости подключать другие узлы к сети, преимущество прямого соединения состоит в том, что оно не требует никаких дополнительных сетевых устройств в виде коммутатора.

Для этого соединения следует использовать перекрестный кабель.

Подключение через коммутатор

Рисунок 2



Соединение с использованием коммутатора позволяет подключать больше узлов друг к другу в сети со звездообразной топологией (все соединения совпадают с центральной точкой - коммутатором). Количество подключаемых узлов ограничено количеством

портов на коммутаторе. Можно увеличить количество коммутаторов, чтобы увеличить количество доступных портов.

Каждое соединение между узлом сети и коммутатором выполняется в такой системе с использованием прямого кабеля. Единственным возможным исключением является соединение между двумя коммутаторами, к которым используется перекрестный кабель.

4. Параметры передачи

Устройства LB-48x могут работать со скоростью передачи 10 или 100 Мбит / с. Для правильной работы сетевого соединения необходимо настроить оба устройства на концах кабеля в диапазоне параметров передачи. Если в качестве элемента соединения используется концентратор, все узлы сети должны использовать одинаковые параметры передачи. Если используется сетевой коммутатор, каждый порт коммутатора может обычно использовать любые параметры передачи независимо от других портов, таким образом, разные узлы в одной и той же сети могут иметь разную конфигурацию параметров передачи.

4.1. Автоматическое согласование

Чтобы упростить процесс настройки параметров передачи, большинство сетевых устройств имеют встроенный механизм автосогласования, который позволяет осуществлять самостоятельную связь сетевых устройств и выбирать оптимальную конфигурацию.

предупреждение

К сожалению, системы, используемые в устройствах LB-48x, весьма капризны, когда речь идет об эффективности автосогласования, что часто приводит к отсутствию соединения. Чтобы обеспечить правильную работу, скорость 10 или 100 Мбит / с должна быть выбрана явно. Пока на устройстве на другой стороне кабеля включено автосогласование, соединение будет установлено правильно, поскольку второе устройство будет адаптироваться к параметрам, заданным LB-48x.

5. POE блок питания

Все устройства LB-48x могут иметь опцию POE ([Power Over Ethernet](#)). POE является стандартом для питания устройств с помощью кабеля Ethernet, что устраняет необходимость использования дополнительного отдельного источника питания для каждого узла сети и питания их от устройства на другом конце кабеля (обычно коммутатора). Для приложения POE необходимо сделать устройства LB-48x в версии POE, кроме того, используемый сетевой коммутатор должен обеспечивать питание для POE на его портах (также обычно это специальная версия коммутаторов).

Использование устройств POE не требует никаких действий по настройке со стороны пользователя.

6. IP-адреса

IP-адреса доступны в двух версиях: IPv4 и IPv6. Версия IPv4 сейчас широко используется. Версия IPv6 является версией для разработки, которая в настоящее время разрабатывается и еще не получила широкого распространения. Его целью является замена IPv4 из-за исчерпания пула адресов IPv4. Обе версии протокола IP могут работать одновременно. Дальнейшие ссылки на протокол IP означают IPv4. Каждый сетевой узел, работающий по протоколу IP, должен иметь свой собственный индивидуальный адрес.

Все рассмотренные здесь устройства LB-48x поддерживают протокол IP (в версии IPv4). LB-489 дополнительно поддерживает протокол IPv6, что делает это устройство «готовым к будущему».

На практике IP-адреса существуют в нескольких классах. Два наиболее важных класса с точки зрения конфигурации сети:

- **Публичные адреса:** разрешить неограниченное общение в рамках глобальной сети Интернет. Они предоставляются по административному маршруту, как правило, интернет-провайдером или внутри определенного устройства администратором сети (которому назначен пул адресов «сверху вниз»).
- **Частные адреса:** позволяют устройствам работать только в локальных сетях. Они распределены с большой степенью свободы пользователями сети. Они не разрешают общение как часть глобальной сети Интернет. Можно обеспечить такую связь для частных адресов, используя механизм [NAT](#) ([трансляция](#) адресов), но это требует использования соответствующих устройств или программного обеспечения и связано с некоторыми ограничениями (сетевые узлы с частными адресами могут выполнять внешние вызовы, но внешние соединения не могут быть установлены с частными адресами, без использования дополнительных приемов (таких как переадресация портов на маршрутизатор).

Проблема выбора типа используемых адресов (публичный / частный) в основном связана с тем, что у пользователя есть соответствующий пул публичных адресов для его сети. Из-за глобального исчерпания пула адресов IPv4 в большинстве случаев локальные сети, подключенные к Интернету, и частные адреса используются для дальнейшей связи с использованием NAT (трансляция адресов). В случае сетей, не подключенных к Интернету, мы используем только частные адреса.

Наряду с IP-адресом обычно устанавливаются несколько других параметров:

- **Маска подсети:** обязательное добавление к IP-адресу, указывающее, какая часть адреса является номером сети и какая часть адреса определяется отдельным узлом в данной сети.
- **Шлюз по умолчанию:** необязательный адрес маршрутизатора, соединяющего локальную сеть с другими сетями.

- **DNS-сервер:** необязательный адрес сервера, который предоставляет услуги преобразования DNS-адресов (например, `www.example.com`) в IP-адреса.

6.1. Способы распределения адресов

Независимо от самих адресов, существуют разные возможности присвоения их отдельным узлам сети.

- **Статическая конфигурация:** в этом методе каждому узлу вручную задается постоянный адрес (и другие параметры).

При назначении адресов этим методом вы должны проявлять повышенную готовность, чтобы предотвратить ошибочное использование одного и того же адреса в двух разных сетевых узлах.

Для небольших локальных сетей этот метод наиболее удобен в использовании и не требует дополнительных сетевых ресурсов.

- **Динамическая конфигурация (BOOTP / DHCP):** в этом методе сетевой узел получает свой адрес от соответствующего сервера (BOOTP или DHCP). Таким образом, вам не нужно настраивать все узлы сети по отдельности, что может быть проще, но этот метод также имеет свои ограничения.

Прежде всего, необходимо запустить соответствующий сервер в сети (иногда такие серверы встроены в другие сетевые устройства, такие как модемы / маршрутизаторы). Во-вторых, сервер требует правильной настройки.

Основной проблемой динамической конфигурации является изменчивость адресов, назначаемых сервером BOOTP / DHCP. Данный сетевой узел может каждый раз получать разные адреса в зависимости от различных факторов. В случае узлов, которые не предоставляют никаких услуг и нет необходимости совершать с ними вызовы, это не является проблемой. Типичным случаем является компьютер с веб-браузером, который используется только для подключения к удаленным серверам, а не наоборот.

Однако включение таких устройств, как LB-48x, в сеть имеет другую цель: предоставлять определенные функции и предоставлять услуги другим пользователям сети. Это, в свою очередь, требует соединения с этими устройствами, и для этого вам нужен постоянный IP-адрес для обеспечения надежной связи. Можно назначить предсказуемый и неизменный адрес через BOOTP / DHCP, но для этого обычно требуется соответствующая дополнительная конфигурация сервера.

ВАЖНО

Таким образом, использование BOOTP / DHCP возможно, но требует определенной конфигурации сервера (установка фиксированного IP-адреса)

для MAC-адреса устройства), что делает этот метод в случае небольших сетей проблематичным.

- **Автоматическая конфигурация (сеть с нулевой конфигурацией):** в этом методе каждый узел назначает себе адрес в диапазоне 169.254.0.0 - 169.254.255.255 на псевдослучайной основе. Этот метод используется некоторыми операционными системами, если все другие методы определения IP-адреса терпят неудачу.

Из-за непредсказуемости назначенных адресов этот метод не имеет практического применения на практике, когда устройствам нужны предсказуемые адреса.

Этот метод назначения адресов не поддерживается на устройствах LB-48x .

6.2. Распределение адресов

При подключении узлов к сети (или создании новой сети) перед нами стоит задача выбора IP-адресов, которые будут использоваться. Пока адреса должны быть общедоступными, они распределяются сверху вниз, и самое большее распределение выделенного пула адресов отдельным узлам сети остается. Мы предполагаем, однако, что эта ситуация маловероятна, и мы будем использовать частные адреса.

ВАЖНО

Каждый узел, подключенный к сети, должен иметь свой собственный уникальный IP-адрес.

Частные адреса бывают трех диапазонов:

- 10.0.0.0 - 10.255.255.255 (10.0.0.0/8 в нотации CIDR, маска подсети 255.0.0.0)
- 172.16.0.0 - 172.31.255.255 (172.16.0.0/12 в нотации CIDR, маска подсети 255.240.0.0)
- 192.168.0.0 - 192.168.255.255 (192.168.0.0/16 в нотации CIDR, маска подсети 255.255.0.0)

На практике диапазон 192.168.xx чаще всего используется с маской подсети 255.255.255.0, которая делит адрес на номер сети 192.168.x. и номер узла x. Номинально для этой маски подсети диапазона является 255.255.0.0, но можно использовать более длинную маску подсети (с расширением номера подсети), и это наиболее часто встречается. Недопустимо уменьшать длину маски. Чуть менее популярный, но также довольно часто используемый диапазон - 10.xxx, с маской подсети 255.255.255.0 вместо номинальной 255.0.0.0, деление адреса на номер сети 10.xx и номер узла x. Диапазон 172.16.0.0 - 172.31.255.255 очень редко встречается.

Выбор маски подсети продиктован вопросом возможного сотрудничества с другими локальными сетями с использованием частных адресов. В этом случае вы должны разделить диапазон адресов на несколько подсетей, просто используя маску подсети.

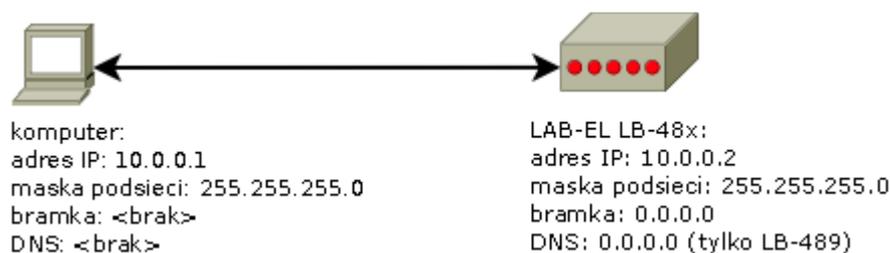
В локальных сетях, использующих частные адреса, обычно используется маска подсети 255.255.255.0. Позволяет создать единую сеть с 254 узлами. Этот размер полностью подходит для большинства независимых локальных сетей, которые вряд ли превысят количество узлов. Дополнительным упрощением является легкая интерпретация адреса, где первые 3 числа являются номером сети, а последнее число является номером узла.

7. Примеры

В приведенных ниже примерах мы предполагаем, что имеем дело с локальной сетью, в которой мы будем использовать частные адреса в диапазоне 10.xxx с маской подсети 255.255.255.0. Выбор между 10.xxx и 192.168.xx здесь является делом вкуса, и преобладающим фактом является то, что адреса 10.xxx короче для ввода. Это единственный критерий выбора в примере приложения. Принятая маска подсети означает, что начальная часть адреса 10.xx (192.168.x) выбирается свободно (любой x в диапазоне 0-255) - в нашем примере сети это будет 10.0.0.x. Последняя часть адреса является номером узла и может быть 1-254. Значения 0 и 255 зарезервированы для номера сети и широковещательного адреса.

7.1. Прямое подключение компьютера к устройству

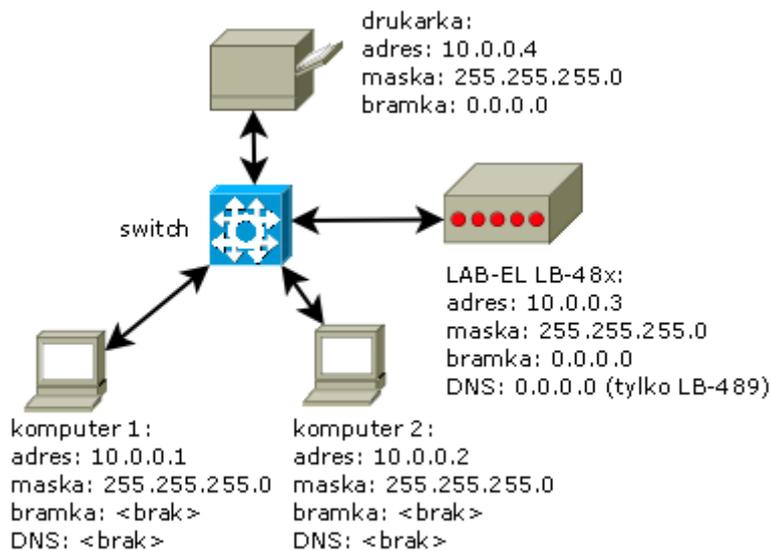
Рисунок 3



Случай 1 - у нас есть только компьютер и одно устройство LB-48x, соединенные вместе. Мы даем им адреса 10.0.0.1 и 10.0.0.2. Адреса были выбраны свободно, вы также можете дать им адреса 10.0.0.100 и 10.0.0.200. Поскольку у нас нет подключения к другим сетям или DNS-сервер доступен, адрес шлюза и DNS-сервер оставлены пустыми (на стороне компьютера), а на устройстве LB-48x мы установили 0.0.0.0 (что означает отсутствие адреса).

7.2. Большая локальная сеть

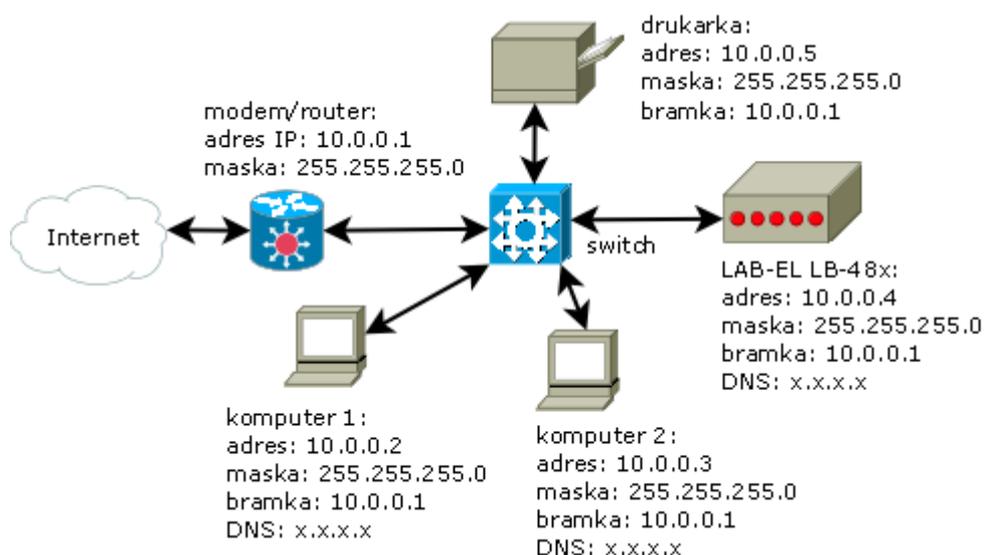
Рисунок 4



Случай 2 - у нас есть локальная сеть, состоящая из большего количества узлов, соединенных посредством сетевого коммутатора. Мы даем узлам произвольно выбранные адреса в диапазоне нумерации выбранной сети: 10.0.0.1 - 10.0.0.254, например, выбранные адреса приведены на рисунке. Поскольку у нас нет подключений к другим сетям или нам нужно использовать DNS-адреса, мы оставляем и адрес шлюза, и DNS-сервер пустыми (на стороне компьютера), в то время как на устройстве LB-48x установлено значение 0.0.0.0 (что означает отсутствие адреса).

7.3. Большая локальная сеть, подключенная к Интернету

Рисунок 5



Случай 3 - у нас есть локальная сеть, состоящая из большего количества узлов, соединенных посредством сетевого коммутатора (коммутатора). Наша сеть дополнительно подключена к Интернету через модем / роутер. Мы предоставляем узлам произвольно выбранные адреса в диапазоне нумерации выбранной сети: 10.0.0.1 - 10.0.0.254, примеры адресов приведены на рисунке. На каждом узле сети мы теперь должны дополнительно указать адрес шлюза, который позволит этим узлам подключаться к Интернету - в этом случае мы указываем адрес маршрутизатора в качестве адреса шлюза. Кроме того, чтобы разрешить использование адресов DNS, мы должны предоставить адреса серверов DNS - в соответствии с информацией, полученной от вашего интернет-провайдера (на рисунке адрес xxxx).

8. Конфигурация сетевых узлов

После того, как мы установили конкретные адреса для сетевых узлов, все сетевые узлы должны быть правильно настроены. Настройка должна быть запущена с компьютера, который затем будет использоваться в качестве инструмента для настройки подключенных устройств LB-48x .

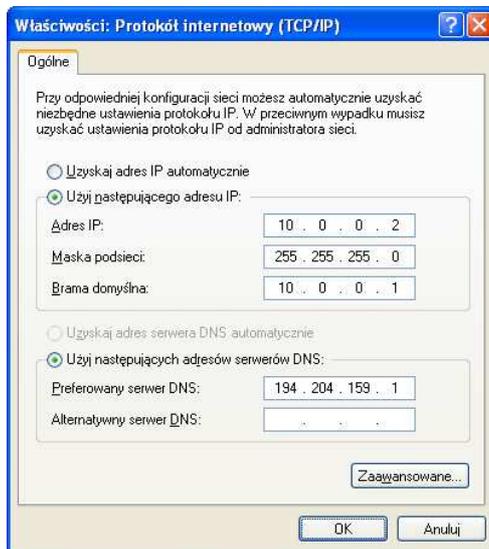
8.1. Конфигурация компьютера

Показанная ниже конфигурация относится к Windows XP. Другие системы настроены более или менее аналогично.

Чтобы настроить сетевое соединение:

- вызвать меню « Пуск » ,
- выберите Настройки ,
- выберите Сетевые подключения ,
- в списке должно быть локальное соединение , выберите этот пункт и выберите « Изменить настройки » (вы также можете выбрать « Свойства » в контекстном меню),
- в списке компонентов найдите протокол Интернета (TCP / IP) , выберите этот пункт и выберите Свойства ,
- в окне настроек введите соответствующие данные, например:

Рисунок 6



- подтвердите изменение настроек и закройте все окна конфигурации, которые открыты по пути.

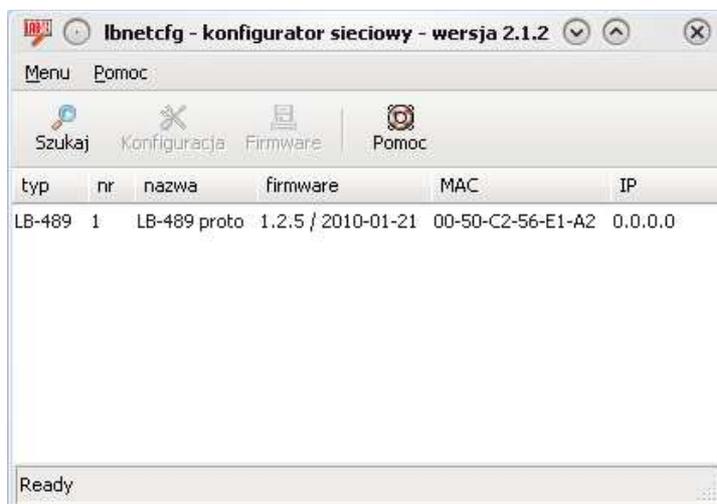
8.2. Конфигурация устройств LB-48x

Программа lbnetcfg используется для настройки устройств LB-48x .

Программа доступна на веб-сайте LAB-EL: <http://www.label.pl/po/get-lb489.html> .

После запуска программы вы должны выполнить команду « Поиск » , фактически программа перечислит все устройства, найденные в локальной сети, в виде списка (их может быть несколько):

Рисунок 7



Затем выберите соответствующее устройство в списке и введите команду конфигурации . В результате появится окно с настройками устройства. На вкладке сети введите соответствующие данные, например:

Рисунок 8



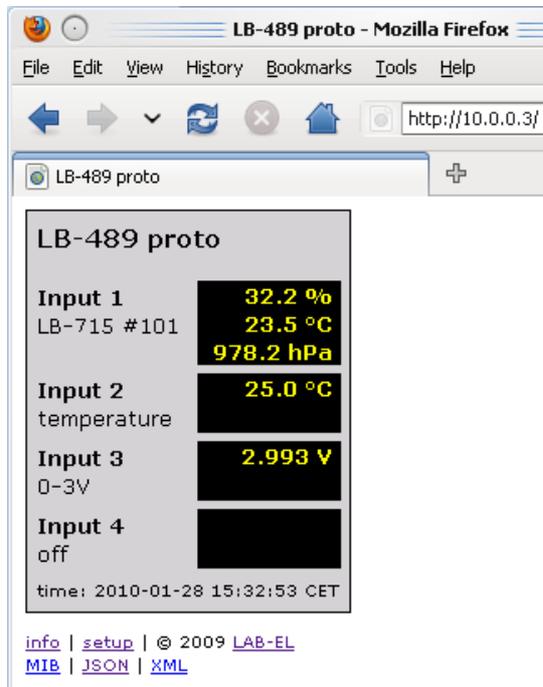
Подтвердите изменение конфигурации кнопкой ОК . Отныне вы уже можете общаться с устройством по фиксированному IP-адресу.

9. Проверка правильности конфигурации

9.1. WWW браузер

Самый простой тест - запустить веб-браузер на компьютере, ввести IP-адрес, назначенный устройству, и проверить, правильно ли будет отображаться веб-страница, созданная устройством:

Рисунок 9



9.2. пинг

Второй популярный тест - это инструмент `ping`, используемый для проверки ответа узла на эхо-сообщения ICMP.

Чтобы выполнить тест, запустите командное окно (Windows: меню «Пуск», выберите «Выполнить», введите `cmd` и подтвердите). После открытия окна команд введите следующую команду, подставив правильный IP-адрес устройства:

```
ping xxxx
```

В ответ мы должны получить результат, подобный следующему:

```
C: \ Documents and Settings \ пользователь> ping 10.0.0.3
```

```
Тест 10.0.0.3 с использованием 32 байтов данных:
```

```
Ответ от 10.0.0.3: байт = 32 время = 1 мс TTL = 128
```

```
Ответ от 10.0.0.3: байт = 32 время = 1 мс TTL = 128
```

```
Ответ от 10.0.0.3: байт = 32 время = 1 мс TTL = 128
```

```
Ответ от 10.0.0.3: байты = 32 время <1 мс TTL = 128
```

```
Статистика пинга для 10.0.0.3:
```

```
Пакеты: Отправлено = 4, Входящие = 4, Потерянные = 0 (потеря 0%),
```

```
Расчетное время прохождения пакета в миллисекундах:
```

```
Минимум = 0 мс, Максимум = 1 мс, Среднее время = 0 мс
```

В случае проблем со связью, мы получим сообщение о тайм-ауте. В этом случае проверьте правильность всех сетевых подключений и правильность конфигурации сети - адреса и маски подсети.

IV. Управляющая программа LBX - выращивание грибов, компостирование, хранение картофеля и овощей



- Для контроллеров: LB-762, LB-763, LB-766
- Работа на системах: Windows 7, Windows 8, Windows 10
- Грибная программа
- Поддерживается мобильным планшетом Windows
- Предлагаемые настройки в регуляторах
- Обновление программного обеспечения

Программное обеспечение для выращивания грибов

Новая программа LBX для ПК, управляющая работой регуляторов для выращивания грибов LB-760A, LB-762 и LB-763 и регуляторов для хранения картофеля и овощей LB-766 была разработана в ответ на постоянно растущие требования пользователей, появление сертификации качества продукции и удовлетворения прогресс компьютерных технологий.

Пользователи обычно лучше знают, какие свойства драйверов важны для них, поэтому все комментарии анализируются и постепенно вводятся в наши продукты. Например, пользователи какое-то время предлагали изменения, такие как перенос всех настроек на ПК и введение ряда дополнительных зависимостей в регламентарные процедуры.

Сертификация качества выращивания грибов, осуществляемая, например, путем внедрения системы НАССР, обуславливает, среди прочего, необходимость регистрации процессов приготовления изношенного субстрата перед его удалением из зала.

Достижения в области компьютерных технологий, проявляющиеся во все более быстрых версиях компьютеров и более новых операционных системах монополиста Microsoft, привели к тому, что полная совместимость с программами, созданными для DOS, была утрачена, поэтому старое программное обеспечение испытывает все больше трудностей с правильной работой на новом оборудовании. Это относится, в частности, к поддержке портов связи COM на ПК.

В результате разработок была создана новая программа для ПК - LBX, которая использует оконный механизм операционной системы Windows и работает корректно во всех операционных системах Microsoft: Windows 7, Windows 8 или Windows 10.

Мы хотели бы обратить внимание на тот факт, что в связи с требованием долгосрочной и стабильной работы программы LBX рекомендуется использовать Windows 7 Professional на ПК, разумеется, с установленными текущими обновлениями. Мы не рекомендуем использовать Vista, потому что эта система недостаточно развита с точки зрения взаимодействия с оборудованием (например, отсутствие голосовых модемов). Однако больше нельзя использовать Windows 95, 98, 98SE и ME, потому что эти системы больше не поддерживаются Microsoft.

Необходимо оборудовать ПК ИБП, поскольку неконтролируемое отключение питания компьютера может повредить операционную систему и записать результаты измерений.

Свойства программы, введенные модернизации

Программа LBX вносит изменения в результате технического прогресса. Подробный список изменений приведен в истории изменений и архивных версиях соответственно для LBX, LB-762 и LB-760A. Вот наиболее важные из них применительно к регуляторам для грибных ферм.

Программа позволяет связываться с компьютером контроля урожая (с так называемым сервером) из другого места (с другого компьютера, с так называемого клиента) через соединение через постоянное интернет-соединение или номер доступа, локальную компьютерную сеть или модемы, подключенные к локальному или арендуемому сайту. телефонная линия При отсутствии телефонной линии соединение может быть осуществлено через сотовый телефонный модем GSM с использованием дешевого и быстрого стандарта передачи данных GPRS. Можно работать в любой конфигурации, то есть одновременной работе на нескольких компьютерах, подключенных к данной системе, как в локальных сетях, так и с использованием подключений к Интернету, также без фиксированных IP-адресов (например, Neotrada) и внутренних подсетей (например, сети IDEA с модем мобильного телефона EDGE), используя дополнительную услугу подключения через сервер PROXY - LAB-EL.

Программа имеет встроенный веб-сервер, позволяющий получать доступ к данным с помощью веб-браузера, который расширяет круг пользователей на все компьютерные системы (включая любые планшеты и смартфоны). Представление данных может быть дополнительно адаптировано к индивидуальным потребностям путем разработки

пользовательских экранов, на которых могут быть представлены выбранные измерения, графики из истории измерений и состояния тревоги.

Большинство настроек грибовидного драйвера, доступных с пульта дистанционного управления, были перенесены на ПК. В настоящее время пульт дистанционного управления необходим только для программирования номера контроллера и калибровки измерительных зондов. Например, теперь компьютер может быть включен для отдельных фаз с помощью кондиционирования воздуха и измерения CO₂. Вы также можете отрегулировать стабильность настройки, изменив PID регуляторов.

Выращивание грибов

Каждый этап выращивания грибов имеет отдельный набор основных настроек, и его можно включить в запрограммированное время. Введен счетчик времени фазы (дни: часы: минуты).

Опциональная стабилизация влажности была введена на основе прогнозируемого значения относительной влажности, которое рассчитывается с учетом текущей и установленной температуры воздуха. Это равносильно стабилизации в зале абсолютной влажности, выраженной температурой точки росы или весовым содержанием водяного пара в воздухе. Это исключает, например, активацию процесса сушки на грибной ферме в том случае, если повышение температуры до заданного значения приведет к необходимому снижению относительной влажности.

В соответствии с последними достижениями технологии выращивания грибов, в последней версии регулятора LB-762 было дополнительно введено измерение и регулирование работы по новым параметрам, облегчающим выращивание грибов, а именно:

- дефицит воды (измерение и регулирование),
- испарение (измерение и регулирование),
- тепловыделение (измерение),
- Выбросы CO₂ (оранжевый).

Введена функция временного снижения влажности, установленная при слишком высокой температуре субстрата, благодаря которой благодаря эффективному испарению достигается эффективное охлаждение грибного субстрата. Аналогичную роль играет функция увеличения скорости вентилятора при слишком высокой температуре подложки.

Во время фазы податливости была введена функция отслеживания, то есть автоматически после заданной температуры воздуха с запрограммированной разницей после средней температуры грибного субстрата. Это позволяет, независимо от активности субстрата на конечной стадии выхода, поддерживать оптимальную разницу температур воздуха и субстрата, что положительно сказывается на урожайности.

Была введена отдельная фаза приготовления субстрата для выливания, которая состоит из трех автоматически следующих друг за другом этапов: контролируемое повышение

температуры воздуха, контролируемое поддержание предполагаемой температуры грибного субстрата в течение определенного времени, а затем охлаждение с заданной скоростью.

Чтобы соответствовать требованиям, связанным с контролем и сертификацией качества, была введена специальная запись результатов основных измерений для фазы приготовления субстрата для выливания (независимо от непрерывной записи всех измерений). Файлы с этими результатами создаются отдельно для каждого зала выращивания и для каждого последующего цикла приготовления. Файлы хранятся на диске компьютера, они могут быть скопированы пользователем на носитель резервного копирования и могут быть представлены аудиторам в любое время (в виде таблиц или графиков) для подтверждения соответствия санитарным требованиям (НАССР). Запись измерений осуществляется в неявном формате, который не позволяет пользователю подделывать протоколы измерений.

Процедуры ПИД были модернизированы, и была введена функция «автонастройки», позволяющая экспериментально определять параметры ПИД-регулирования. Стало возможным одновременное сотрудничество программы LBX с более старой версией программного обеспечения lb760a-6.14.ovl и более новой версией - от lb760a-7.3.ovl. Благодаря этому после установки новой программы LBX нет необходимости немедленно перепрограммировать контроллеры для новой версии программного обеспечения (изменения программ в контроллерах можно вводить постепенно).

Вы можете вводить комментарии на графиках (в меню «Устройства» для данного регулятора есть пункт «Новый комментарий», который открывает окно для ввода комментария).

Программа для работы с контроллерами в грибных хозяйствах имеет расширенные функции отправки информации об авариях: через SMS (после комплектации ПК внешним сотовым модемом GSM), путем отправки письма с содержанием сообщения о тревоге или голосового сообщения по телефону на указанный адрес электронной почты (программа автоматически звонит по заранее запрограммированным телефонным номерам и читает голосовые сообщения о чрезвычайных ситуациях) или через звуковую карту компьютера и подключенные к нему динамики.

Программа была дополнена возможностью управления работой регулятора для производства почвы для выращивания грибов и резервуара для хранения в холодильнике.

Введено измерение концентрации углекислого газа или кислорода (для LB-760C) во внешнем воздухе (контрольный уровень), что позволяет проверить правильность измерителей концентрации газа.

В фазе шока возможен контролируемый спуск со всеми параметрами: температура, влажность, вентиляция и концентрация углекислого газа.

Функция управления подогревателем в грибной ячейке была добавлена в зависимости от температуры наружного воздуха (с помощью метеометра).

Усиленная защита радиатора от замерзания благодаря принудительному закрытию воздушной заслонки ниже безопасной температуры кондиционера независимо от: режима регулирования воздуха (ручное управление - автоматический), минимального диапазона регулирования выхода «Воздух» и значений ручного управления «Воздух» (функция «Расширенные настройки», вкладка «Воздух», «Охрана»). Усиленная защита радиатора от замерзания путем принудительной максимальной циркуляции воды в радиаторе, если температура, измеренная после радиатора, падает ниже заданной температуры радиатора (функция «Основные настройки», вкладка «Общие», «Защита радиатора»).

Введен дополнительный фреоновый кулер, который вместе с возможностью управления двумя кулерами дает следующие возможные варианты охлаждения:

- один кулер для воды,
- один фреоновый кулер,
- два кулера для воды,
- первый кулер для воды и второй фреоновый кулер.

Введена оптическая сигнализация об ограничениях выходных значений контроллера: задайте в «Расширенные настройки», Диапазон выходного сигнала (синий цвет выходного значения) и задайте в «Расширенных настройках», «Воздух», «Безопасность кондиционера» (красный цвет выходного значения).

Программа LBX была дополнена обширными встроенными инструкциями для так называемых ПОМОЩЬ, доступно после нажатия клавиши F1 на клавиатуре или после нажатия мышью на кнопку «Справка» (в верхней строке меню) и «Содержание справки». Подробное описание установки (обновления) можно найти в HELP в разделе «Установка», «Руководство по установке для LB762».

Чтобы защитить программу от нелегального копирования, были введены отдельные ключи авторизации на стороне сервера. Заказчик получит его вместе с программой. Необходимо приобрести один комплект (программа плюс ключ) для каждого ПК, управляющего системой контроллера. В случае наличия нескольких систем (например, посевов, расположенных в разных местах), закупающий орган должен приобрести соответствующее количество комплектов (программа плюс ключ). Программа поставляется в установочной версии, требующей новых ключей авторизации (пользователи получают ключи после отправки заказа в [al\[at\]label.pl](mailto:al[at]label.pl)).

Отчетные комментарии о программе, помощь в настройке контроллеров

Любые вопросы и комментарии о работе программы для действующих контроллеров на грибной ферме, предложения по дальнейшей разработке программы и запросы пользователей, вытекающие из их опыта и возрастающих требований, просим сообщать в al@label.pl.

Мы помогаем в правильной настройке регуляторов в грибных подвалах по телефону. Для этого необходимо запустить данное интернет-соединение, с помощью которого во

время телефонного разговора мы можем наблюдать за поведением регуляторов (графиков) и регулировать их настройки. Подробности - по тел.

V. Выбор настроек ПИД регуляторов LB-760A и LB-762

- Тюнинг регуляторов LB-760A и LB-762
- [Выполнение тюнингового эксперимента](#)
- [Расчет настроек PID](#)
- [Пробные прогоны во время эксперимента](#)
- [Двухступенчатый контроль температуры](#)
- [Исправление настроек PID](#)
- [Например, полученные результаты настройки](#)
- [Настройки регулирования CO2](#)
- [Вспомогательные настройки](#)

Настройки ПИД-регулятора

ПИД-регуляторы (сельскохозяйственные, например: [LB-760A](#) - начиная с версии 7.1 [программы загрузки](#) , [LB-762](#) и универсальные контроллеры, например, [LB-600](#) , [LB-472](#) , [LB-708](#)) обеспечивают стабильные параметры управления, но требуют экспериментальных измерений. поведение контролируемого объекта (например, зала) и ввод в регулирующие органы соответствующих коэффициентов, информирующих процедуру PID об объекте, с которым он взаимодействует. Коэффициенты ПИД, которые должны программироваться отдельно для каждого процесса (нагрев, охлаждение, увлажнение и сушка), в частности:

- K_p - усиление регулятора, которое показывает, насколько сигнал ошибки (т. Е. Разница между уставкой и измеренным значением) усиливается перед подачей на выход контроллера. На практике, чем ниже производительность исполнительной системы (например, нагревателя), тем больше будет коэффициент усиления регулятора. Слишком высокое значение усиления приведет к большим колебаниям измерения вокруг установленного значения, а слишком низкое - к «вялой» реакции системы.
- T_i - время интегрирования (удвоения), которое дает скорость, с которой (в какое время) сигнал на выходе контроллера должен быть изменен. Если это время (например) увеличить вдвое, контроллер изменит медленный выходной сигнал, связанный с этим коэффициентом, в два раза.
- T_d - производное время (время обгона), которое дает, если раньше, должно ограничивать выходной сигнал регулятора, чтобы не перерегулировать (не осциллировать) стабилизированный параметр (например, температуру). Обычно время опережения T_d должно быть в несколько раз меньше, чем время удвоения T_i .
- OZK (характерный коэффициент для регуляторов [LB-760A](#) и [LB-762](#)) - отклонение от изменения направления, после которого изменяется направление работы регулятора. Например, если регулятор нагревается и разница между измеренной температурой воздуха и заданной температурой больше, чем OZK для «Обогрева», то регулятор перейдет в режим стабилизации температуры путем охлаждения. Значение этих отклонений не должно быть слишком низким (не менее 1,5 ° C и относительной влажности 5%), поскольку это приведет к слишком частому переключению между

противоположными направлениями регулятора, что приведет к увеличению потерь энергии.

- Задержка задержки (характерный коэффициент для [регуляторов LB-760A](#) и [LB-762](#)), которые вызывают изменение направления работы контроллера при длительной неисправности. Значение этих отклонений должно быть выбрано (приблизительно 0,2 °C и 0,5%), чтобы достаточно маленькая погрешность изменила направление работы после того времени, после которого параметры в зале стабилизировались (обычно не менее 0,5 часа = 1800 секунд).

Выполнение тюнингового эксперимента

Точный выбор настроек ПИД (настройки) можно получить, выполнив экспериментальное измерение поведения объекта (зала) путем измерения реакции объекта на скачок единицы в открытой системе (т. Е. С отключенным автоматическим регулированием). Эксперимент состоит в изучении того, как изменения ручного управления (изменения выходных сигналов регулятора) влияют на измерения в установке. В ходе эксперимента следует учитывать следующие требования:

- Настройка возможна только для функции, которая в настоящее время используется для стабилизации параметров объекта. Например, если температура стабилизируется нагреванием, настройка охлаждения не может быть выполнена в это время.
- Подходящие целевые значения должны быть указаны (температура горячей и ледяной воды).
- Внешние условия должны быть максимально стабильными. Настройка может быть затруднена утром, вечером, после внезапных дождей и т. Д.
- Осушение воздуха осуществляется путем охлаждения, в результате чего вода в конденсаторе конденсируется при температуре ниже точки росы, а затем нагревается до необходимой температуры. В этом случае необходимо оставить мощность нагрева в режиме автоматического управления, чтобы температура воздуха в зале поддерживалась на постоянном заданном уровне.
- Следует соблюдать следующую последовательность настройки: сначала для температуры (нагрев и охлаждение), а после получения стабильного температурного контроля в зале - только для влажности (увлажнение и сушка). Настройка концентрации CO₂ может быть выполнена в любое время.
- Следует также отметить, что нестабильная температура будет вызывать нестабильную влажность в зале (изменение на 1 °C означает изменение относительной влажности примерно на 6%), поэтому регулирование всегда должно начинаться с температуры.

Во время настройки выполните следующие операции:

- На время настройки переключите контроллер на период записи данных в течение 30 секунд, что позволит точно считывать результаты с зарегистрированных диаграмм (*настройки оборудования*, вкладка «*Общие*»).
- Переключите контроллер в ручной режим (установите ручной режим управления выходами и запрограммируйте вручную такую мощность управления этими выходами, которая соответствует средней наблюдаемой мощности управления для данного выхода для требуемого климата в зале).
- Подождите, пока условия в помещении стабилизируются без регулирования (на выбранных ручных настройках выходных сигналов).

- Измените значение выходного сигнала на тестируемом выходе на заданное значение (например, увеличьте сигнал нагрева на 10%).
- Наблюдайте и запишите на графике реакцию измеренного значения (например, температуры в зале) на этот скачок, пока новые условия в зале снова не стабилизируются. Реакция зала должна быть отчетливо видна в виде асимптотического изменения нового значения (например, температуры).
- Основываясь на ходе изменения настраиваемого параметра (например, температуры), считайте характеристические константы объекта из графика и рассчитайте параметры ПИД регулятора на основе следующих простых формул.
- Введите рассчитанные параметры ПИД в контроллер (для функции, к которой был применен эксперимент) и переключите контроллер в режим автоматического управления с новыми параметрами ПИД.
- После завершения настройки восстановите контроллер до 10 минут (600 секунд).

Отсутствие четкого влияния контрольного значения на изменение результата измерения в установке указывает на технические проблемы с исполнительными устройствами, такие как:

- слишком низкая эффективность источников энергии,
- температура среды слишком низкая,
- значительные скачки эффективности среды - превышение изменений измерения, вызванных заданным шагом контрольного сигнала во время эксперимента (результат измерения «спрятался» под искажениями),
- неправильные значения настроек во время эксперимента по настройке.

В этом случае расчет параметров PID будет большой ошибкой или даже невозможным. Затем следует проанализировать причину этого явления и внести в объект соответствующие технические изменения, чтобы результат измерения явно зависел от контрольного сигнала. В отсутствие этой зависимости регулятор не будет совершать «чудес», и мы не получим достаточно стабильное регулирование.

Расчет настроек PID

Теоретический ход поведения каждой системы в зависимости от времени в течение эксперимента (проведенный методом «отклик на скачок единицы в открытой системе») показан на рисунке 1, где:

- Y - шаг управляющего сигнала (например, для изменения выходной мощности нагрева от 30% до 40% хода будет $40 - 30 = 10\%$), верхний ход (рис. 1),
- A - изменение измерения в зале, вызванное высотой контрольного сигнала (например, изменение температуры в зале),
- d - задержка начала изменения измерения в зале по сравнению со временем прыжка (в секундах),
- t - продолжительность изменения измерения в зале (например, время повышения температуры в зале, в секундах).

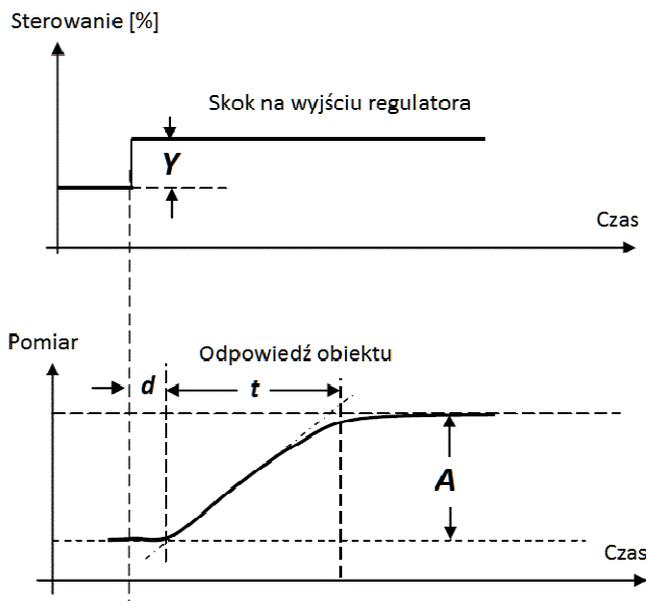


Рис. 1. Теоретические курсы во время

настройка эксперимента с использованием метода ответа для прыжка юнитов в открытой системе:

sterowanie – контроль,
skok na wejściu regulatora - скачок на входе регулятора,
pomiar – измерение,
odpowiedx obiektu - ответ объекта.

Единицами измерения, описывающими реакции объекта A , являются: 1°C , относительная влажность 1% и концентрация CO_2 100ppm.

При определении значений времени d и t следует создавать касательную в точке наибольшего наклона зарегистрированного измерения (например, переменной температуры в зале), как показано на рисунках 1, 2 и 3.

Исходя из этого, параметры ПИД могут быть определены достаточно близко к оптимальному (для нагрева, охлаждения, увлажнения и сушки), который затем должен быть запрограммирован в контроллере:

- Повышение регулятора: $Kp = Y * t / (d * A)$,
- Время интегрирования (удвоения) контроллера: $Ti = 2,4 * d$,
- Время дифференцирования (время выполнения) регулятора: $Td = 0,4 * d$,

если, например, мы выполнили эксперимент по нагреву, рассчитанные параметры относятся к параметрам PID для отопления и т. д.

Пробные прогоны во время эксперимента



Рис. 2.

Реальные осциллограммы, полученные в ходе эксперимента по настройке нагрева

Например, во время проверки поведения нагрева в реальном объекте были получены сигналы, как на рисунке 2. Для принудительного скачка мощности нагрева $Y = 10\%$ из графика были считаны следующие значения: $d = 5 * 60 = 300$ секунд, $t = 20 * 60 = 1200$ секунд и $A = 2^\circ \text{C}$ Таким образом, рассчитанные параметры ПИД для нагрева будут:

- Повышение регулятора: $Kp = Y * t / (d * A) = 10 * 1200 / (300 * 2) = 20$,
- Интегральное время регулятора: $Ti = 2,4 * d = 2,4 * 300 = 720 \text{ с}$,
- Дифференциальное время регулятора: $Td = 0,4 * d = 0,4 * 300 = 120 \text{ с}$.

Особое внимание следует уделить точному измерению времени d , так как оно используется для расчета обоих факторов: Ti и Td . Коэффициент Td должен быть примерно в 4-8 раз меньше, чем Ti . Измеренный курс эффективности нагрева указывает на правильную работу исполнительных устройств, реакция быстрая и соответствует ожиданиям управления (см. Рис. 1).



Рис. 3.

Реальные осциллограммы, полученные в ходе эксперимента по настройке увлажнения

Во втором примере во время исследования поведения увлажнения в реальном объекте были получены формы волны, как на рисунке 3. Для принудительного скачка выходного сигнала увлажнения $Y = 5\%$ из графика были считаны следующие значения: $d = 16 * 60 = 960$ секунд, $t = 6 * 60 = 360$ секунд и $A = 3,2\%$ отн. Поэтому рассчитанные параметры PID для увлажнения будут:

- Повышение регулятора: $Kp = Y * t / (d * A) = 5 * 360 / (960 * 3.2) = 1$,
- Интегральное время регулятора: $Ti = 2,4 * d = 2,4 * 960 = 2300$ с,
- Дифференциальное время регулятора: $Td = 0,4 * d = 0,4 * 960 = 380$ с.

Измеренный ход регулирования увлажнения не указывает на хорошую работу устройств, реакция влажности на управляющий сигнал значительно задерживается (на $d = 960$ с), и после слишком быстрого повышения влажности в зале возникают самопроизвольные колебания влажности (без участия регулятора). Эти изменения не соответствуют ожиданиям теории регулирования, что проявляется в трудностях получения точного регулирования.

Двухступенчатый контроль температуры

Чтобы улучшить стабилизацию с помощью контроллера, в регуляторе LB-762 введено двухвариантное управление температурой, включенное в новую вкладку «*Регулирование температуры*»:

1-ступенчатое регулирование - стандартное (действует на текущей основе),
Двухэтапное управление, при котором функции управления делятся на 2 части:

- стабилизация температуры на выходе из кондиционера, с параметрами, установленными в окнах под описанием параметров кондиционирования,
- Стабилизация температуры в зале, с параметрами, установленными в окнах под описанием Параметры зала.

Для двухэтапного управления выбор параметров ПИД выполняется в следующие шаги:

- на вкладке « *Контроль температуры* » переключитесь на *ручное управление кондиционером T* , установите желаемое значение,
- выполнить выбор параметров ПИД для температуры способом, описанным в разделе « [Выполнение эксперимента по настройке](#) », в соответствии с которым U управляющего сигнала вызывается скачком мощности нагрева / охлаждения на вкладке « *Выходы* », а измерение « A » относится к температуре нагревателя T , то есть к температуре воздуха на выходе кондиционера. (а не T воздуха, измеренного в зале, как раньше),
- переключитесь на вкладку *Outputs* , контроль температуры на автоматический,
- выполнить выбор параметров PID для температуры способом, описанным в разделе « [Выполнение эксперимента по настройке](#) », в соответствии с которым скачок u управляющего сигнала вызван скачком температуры в окне, ручное управление системой T кондиционирования воздуха, в то время как измерение A в этом случае касается температуры T зала,
- переключить контроль *температуры* на двухступенчатое регулирование,
- установите на вкладке *Контроль температуры* значение *Максимально допустимая разница температур на выходе кондиционера по отношению к заданной температуре в зале по мере необходимости* (чтобы температура на выходе кондиционера не была слишком далека от заданной температуры в зале).

Двухступенчатое регулирование предназначено для быстрой компенсации влияния сушки (например, в результате интенсивной работы кулера летом) на падение температуры в зале, так что воздух из кондиционера должен иметь более равномерную температуру.

Исправление настроек PID

После программирования рассчитанных настроек ПИД-регулятора необходимо выполнить дополнительную коррекцию (для улучшения работы контроллера, то есть для более стабильного поведения выходов контроллера) путем изменения коэффициентов ПИД-регулятора. Необходимо изменить только набор параметров ПИД-регулятора, который применяется к исправленному процессу (например, настройки ПИД-регулятора нагрева, если мы хотим улучшить стабильность нагрева). Параметры PID взаимодействуют друг с другом, поэтому вы должны внести изменения только в один параметр, дождаться изменения в поведении системы и на этой основе оценить, идут ли изменения в правильном направлении. Параметры лучше всего выбирать, изменяя значение в два раза выше или в два раза ниже. Во время изменений вы должны соблюдать следующие правила:

- Ответ свободного объекта:
 - увеличить усиление K_p ,
 - уменьшить время интегрирования T_i и время дифференцирования T_d ,
- занижению:
 - уменьшить усиление K_p ,
 - увеличить время дифференциации T_d ,
- колебания:
 - уменьшить усиление K_p ,
 - увеличить время интегрирования T_i ,
 - уменьшить время дифференциации T_d ,

- нестабильность:
 - увеличить время интегрирования T_i .

Например, полученные результаты настройки



Рис. 4.

Фактическая регулировка после подключения нагревательного ПИД

Например, фактические результаты после выполнения настройки нагрева и программирования рассчитанных параметров ПИД-регулятора показаны на рис. 4. Графики показывают стабильное регулирование температуры с небольшой погрешностью ($\pm 0,2$ °C) и правильную реакцию устройств на ступенчатое изменение уставки на 1 °C.

Настройки регулирования CO2

Во время эксперимента с контролем концентрации CO2 определяется только усиление регулятора: $K_p = Y / A$. В этом случае только выходы вентиляции и воздуха (управление заслонками приточного воздуха) должны быть переключены в режим ручного управления, оставляя выходы контроллера в автоматическом режиме. Вызов контрольного шага значения выходного сигнала состоит в изменении выходного сигнала управления воздухом (т. Е. Изменения положения воздушных заслонок в смесительной камере).

Например, для CO2: для скачка выхода воздуха на $Y = 15\%$ и результирующего изменения измеренной концентрации $A = 1000 \text{ ppm} = 10 * 100 \text{ ppm}$ рассчитанный коэффициент усиления регулятора будет: $K_p = Y / A = 15/10 = 1,5$.

Вспомогательные настройки

Вспомогательные настройки регуляторов [LB-760A](#) и [LB-762](#) используются для обеспечения оптимального перехода между противоположными исполнительными механизмами, то есть между нагревом и охлаждением, а также между увлажнением и

осушением. Рекомендуемые значения вспомогательных настроек, сопровождающих параметры PID на вкладке «*Коррекция*»:

- для температуры:
 - для отопления и охлаждения: отклонение изменения направления (OZK) = $1,5^{\circ}$ С,
 - отклонение изменения направления с длительной погрешностью = $0,2^{\circ}$ С,
- для влажности:
 - для увлажнения и сушки: отклонение изменения направления (OZK) = 5%,
 - отклонение изменения направления с длительной ошибкой = 0,5%,
 - время длительной ошибки = 2400 секунд.

Эти отклонения не следует устанавливать на слишком малые значения, так как слишком часто устройства будут чередоваться с уменьшением и увеличением данного параметра, что приведет к увеличению энергопотребления.

VI. Рекомендуемые настройки регуляторов выращивания грибов - LB-762

- Работа в системах Windows: Windows 7, 8
- [Обновление программного обеспечения](#)
- [Настройки в регуляторах LB-760A](#)
- [Настройки в регуляторах LB-762](#)
- [Сообщение о комментариях о программе, бесплатная помощь](#)

ВХОД

Постоянно развивающаяся программа **LBX** для ПК, управляющая работой регуляторов [LB-762](#), была разработана в ответ на постоянно растущие требования пользователей, появление сертификации качества продукции и достижение достижений в области компьютерных технологий. Развитие означает, что использование регуляторов для выращивания грибов, особенно когда они впервые делают это, заставляет пользователя читать много документации. Случай немного похож на управление автомобилем, которому каждый должен был когда-нибудь научиться. Сам контроллер без правильной работы и программирования правильных настроек не обеспечит правильную работу.

Поэтому в первую очередь вы должны прочитать документацию вашего регулятора. Документация опубликована на нашем сайте [LB-762](#).

Много информации также можно найти в справке программы LBX: нажатием функциональной клавиши F1. Важная информация, объясняющая, как установить параметры ПИД регулятора, приведена в брошюре « [Выбор настроек ПИД регулятора LB-760A и LB-762](#) ».

Обновление программного обеспечения

Если вы хотите в полной мере использовать контроллеры, рекомендуется обновить программное обеспечение до последней доступной версии. Детали изменений, внесенных в последующие версии, представлены отдельно для:

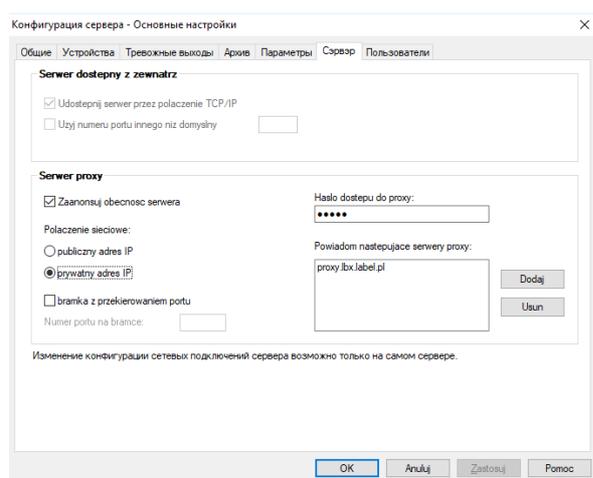
- [Программа LBX](#), установленная на ПК,
- [программа загружается в регулятор LB-762](#),
- [загрузить программу для преобразователя LB-480](#) (используется в новых системах с LB-762) или в более [старую версию преобразователя LB-487](#).

Текущая версия программ LBX может быть загружена с www.label.pl. Обновления бесплатны в рамках гарантии сроком на 2 года. Обновление может быть установлено нашим сервисом (к сожалению, доступ не всегда бесплатный).

По истечении гарантийного срока необходимо приобрести обновление, которое действует в течение следующих двух лет.

ПРИМЕЧАНИЕ :

- В сборщиках грибов LB-762 мы рекомендуем выполнить обновление до последней опубликованной версии.
- После загрузки новой программы в регуляторы проверьте, правильны ли значения настроек в каждом из контроллеров в отдельности (то есть: конфигурация релейных выходов и исполнительных механизмов, настройки PID, безопасная температура кондиционера, заданные параметры температуры и влажности) и правильность работы системы. Рекомендуемые к просмотру экраны показаны ниже.
- Рекомендуемая система на компьютере управления ПК - Windows 7.
- Мы рекомендуем использовать удаленный доступ к программе LBX с помощью дополнительного внешнего компьютера, подключенного службой Proxy LAB-EL (доступно по дополнительному запросу). Это позволяет удобно управлять выращиванием из удаленного места. Правильная конфигурация в окне «Конфигурация сервера - основные настройки - сервер» показана на рисунке ниже. Пароль доступа предоставляет услугу клиенту.



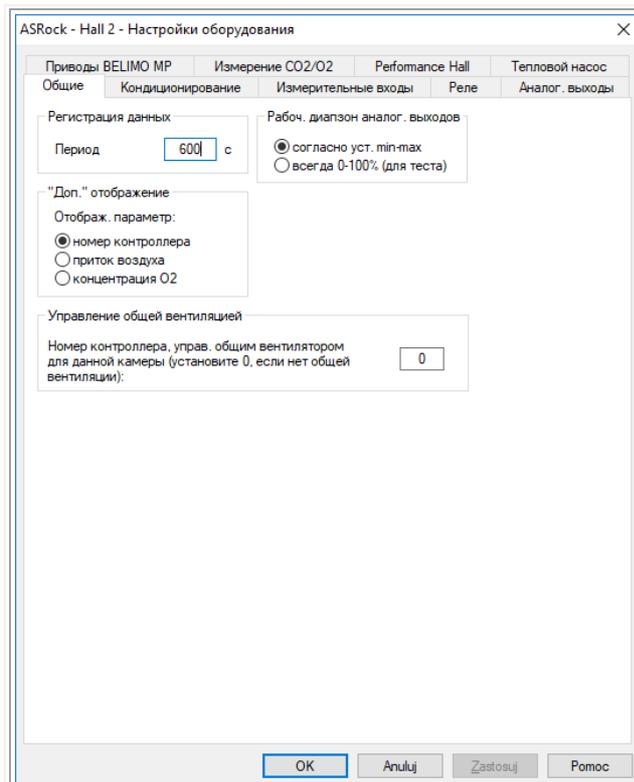
Регулировки гриборегуляторов LB-762

Ниже приведены экраны настройки, которые необходимо просмотреть и правильно настроить в регуляторах LB-762. Введенные значения в окнах настроек приведены только для справки и могут потребовать индивидуальной корректировки во время данной установки.

УСТАНОВКИ LB-762 для:

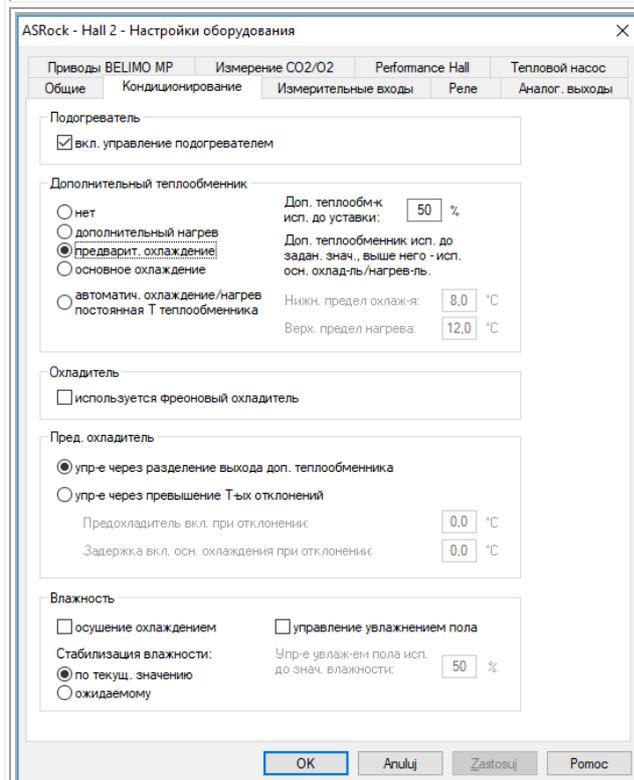
- LBX-2.51-setup.exe
- LB762V1_firmware_2.1.6.fw

КОММЕНТАРИЙ



Настройки оборудования - Общие

Период записи данных не должен быть более частым, чем каждые 600 секунд. При регулировке зала его можно временно изменить, например, на 60 секунд.



Аппаратные настройки - Кондиционер

В кадре «Влажность» рекомендуется метод «Стабилизированная влажность: прогноз». Он дает регулирование в соответствии с абсолютным значением влажности (фактическим содержанием воды в воздухе, например, в г / кг), а не относительной влажностью относительной влажности (в зависимости от температуры воздуха). В результате колебания температуры воздуха не приводят к колебаниям контроля влажности (более низкое потребление энергии). Относительная влажность будет равна, когда температура воздуха достигнет установленного значения.

ASRock - Hall 2 - Настройки оборудования

Приводы BELIMO MP | Измерение CO2/O2 | Performance Hall | Тепловой насос

Общие | Кондиционирование | Измерительные входы | Реле | Аналог. выходы

Вход	Функция	Тип
PSYCH #1:	зал	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
PSYCH #2:	впуск	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
AC #1:	Нагреватель	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
AC #2:	кулер	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
AC #3:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
AC #4:	подогреватель	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
COMP #1:	компост	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
COMP #2:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
COMP #3:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
COMP #4:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
COMP #5:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
COMP #6:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN
AUX #1:	выключено	<input type="radio"/> TK <input checked="" type="radio"/> TN

Аналоговый вход 0-10V
 выкл.
 аналог. измеритель CO
 сигнал нагр./охл. с тепл. насо

Другие входы
 Давление (датчик S300)

Обработка измерений
 Усреднение RH: 10 с БИХ-фил
 Усреднение T: 10 с период усреднения = 0
означ., что усреднения нет

OK Anuluj Zastosuj Pomoc

Аппаратные настройки - измерительные входы

Для каждого измерительного входа выберите датчики, подключенные к контроллеру, в соответствии с их функцией и местом установки.

ASRock - Hall 2 - Настройки оборудования

Приводы BELIMO MP | Измерение CO2/O2 | Performance Hall | Тепловой насос

Общие | Кондиционирование | Измерительные входы | Реле | Аналог. выходы

Функции реле

Функция реле #1:	увлажнение
Функция реле #2:	высушивание
Функция реле #3:	Нагреватель
Функция реле #4:	кулер
Функция реле #5:	подогреватель
Функция реле #6:	подогреватель
Функция реле #7:	тепла
Функция реле #8:	пар

Период широтно-импульсной модуляции

Увлажнени:	60 с	Подогрев-л:	60 с
Осушение:	60 с	Доп.:	60 с
Нагрев:	60 с	Пар:	60 с
Охлаждение:	60 с		

OK Anuluj Zastosuj Pomoc

Настройки оборудования - Реле

Для каждого релейного выхода выберите соответствующую функцию, которой он управляет в системе кондиционирования, в соответствии с местом установки исполнительного устройства.

The screenshot shows a software window titled "ASRock - Hall 2 - Настройки оборудования" with a close button (X). The window has several tabs: "Приводы BELIMO MP", "Измерение CO2/O2", "Performance Hall", and "Тепловой насос". Under "Приводы BELIMO MP", there are sub-tabs: "Общие", "Кондиционирование", "Измерительные входы", "Реле", and "Аналог. выходы". The "Аналог. выходы" tab is active, showing a table of analog outputs. Each output has a dropdown menu for function, radio buttons for voltage range (0-10V or 2-10V), a range slider (0-100%), and a checkbox for "Сигнал обрат.". The outputs are: Выход АСТ#1 (увлажнение), Выход АСТ#2 (Нагреватель), Выход АСТ#3 (кулер), Выход АСТ#4 (приток воздуха), Выход АСТ#5 (выключено), Выход АСТ#6 (выключено), Выход АСТ#7 (высушивание), Выход АСТ#8 (подогреватель), Выход 0-10V #1: (гальв. развязка) (Главная вентиляция), and Выход 0-10V #2: (гальв. развязка) (выключено). At the bottom are buttons: "OK", "Аннули", "Застави", and "Помощ".

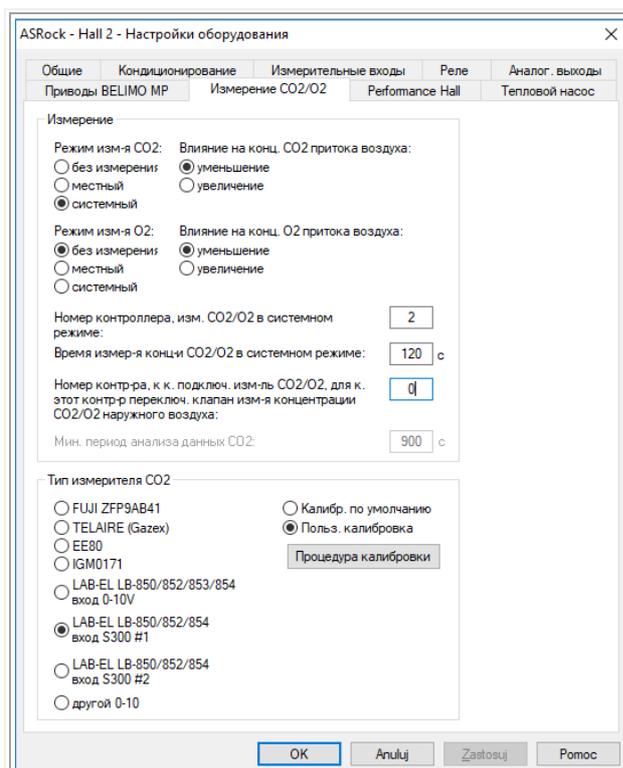
Выход	Функция	Рабочий	Сигнал обрат.
Выход АСТ#1:	увлажнение	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#2:	Нагреватель	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#3:	кулер	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#4:	приток воздуха	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#5:	выключено	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#6:	выключено	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#7:	высушивание	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход АСТ#8:	подогреватель	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход 0-10V #1: (гальв. развязка)	Главная вентиляция	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>
Выход 0-10V #2: (гальв. развязка)	выключено	<input checked="" type="radio"/> 0-10V <input type="radio"/> 2-10V	<input checked="" type="checkbox"/>

Аппаратные настройки - аналоговые выходы

Для каждого аналогового выхода для управления приводом выберите соответствующую функцию, которой привод управляет в системе кондиционирования воздуха, в соответствии с местом установки привода.

Выберите диапазон 0-10 В или 2-10 В в зависимости от параметров управляющего входа привода в соответствии с его документацией. Как правило, например, инверторы имеют диапазон 0-10 В, а приводы Belimo 2-10 В.

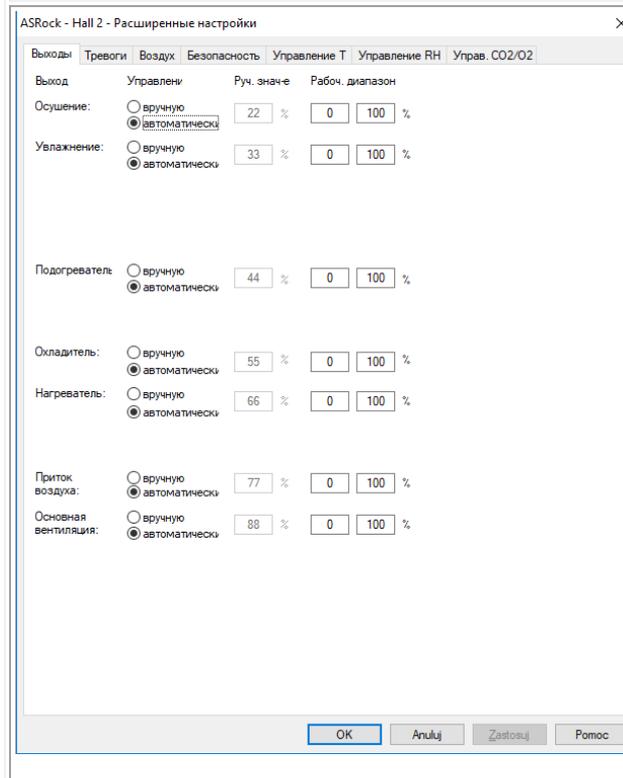
[Установка правильного рабочего диапазона оказывает существенное влияние на стабильность регулирования. Клапаны обычно не регулируют для значений, близких к концам диапазона 0% и 100%.](#)



Аппаратные настройки - измерение CO2

В рамке «Измерение CO2» введите номера регуляторов в соответствии с системой установки, которую необходимо перенести из воздушных залов в измерительную систему.

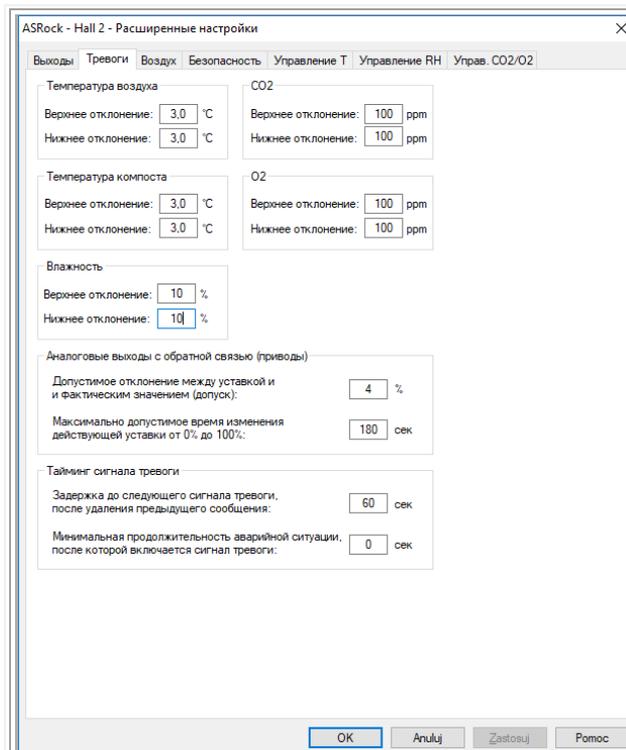
В рамке «Счетчик CO2» выбирается тип и место крепления измерителя диоксида углерода.



Расширенные настройки - Выходы

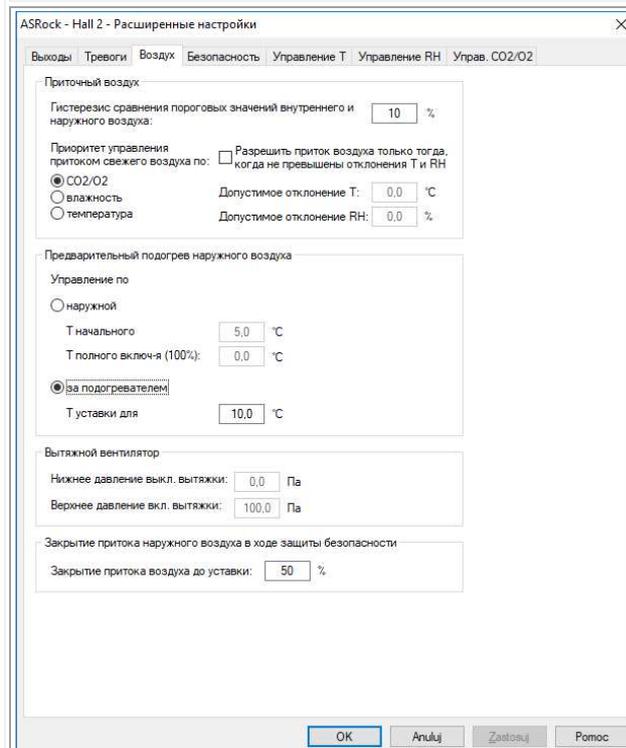
«Автоматическое» управление - это обычный режим работы контроллера, диапазон выходных сигналов которого может быть дополнительно ограничен требуемым значением.

Ручное управление полезно при запуске системы, управлении работой приводов клапанов и жалюзи, а также в аварийном режиме работы зала.



Расширенные настройки - Сигналы тревоги

В соответствии с установленными допустимыми отклонениями от уставок будет активирована сигнализация тревоги (реле и состояние тревоги), а поля значений с активной сигнализацией тревоги будут выделены красным цветом.

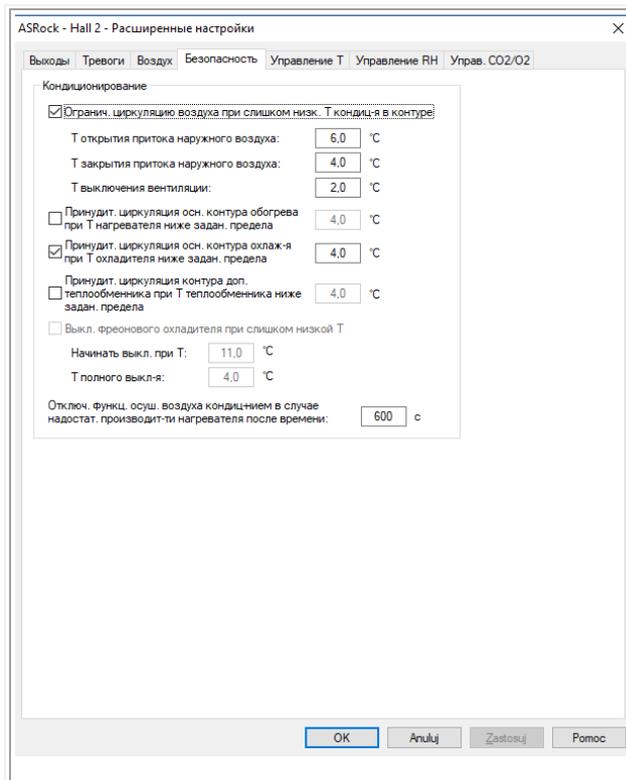


Расширенные настройки - Air

Вам необходимо установить соответствующий контроль предпускового подогревателя - важно зимой!

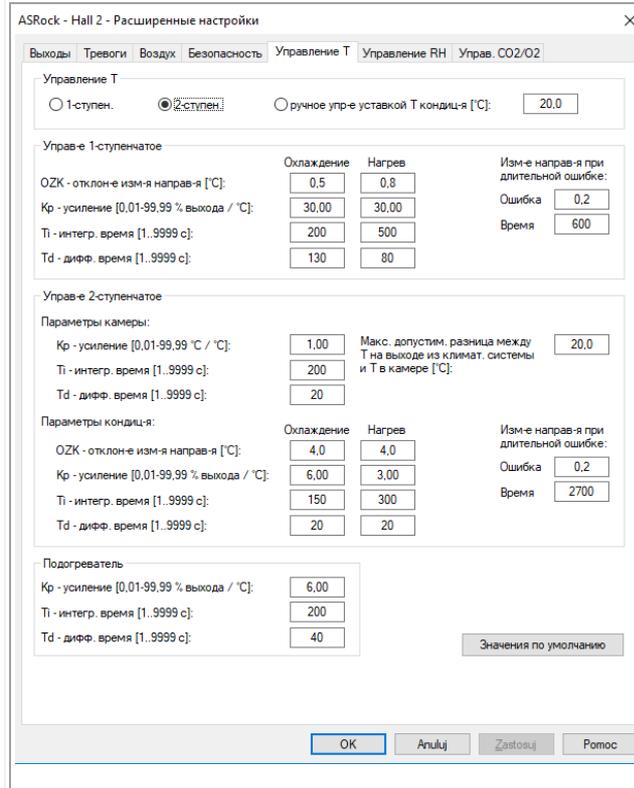
Отметка «птица» в функции «разрешить воздушный поток ...» приводит к закрытию заслонок, когда отклонение климата от заданного значения превышает запрограммированные пороговые значения. Не рекомендуется включать эту опцию из-за отсутствия стабилизации концентрации CO2 в этом случае.

ВАЖНО: Ввод соответствующего значения, например, 50%, в поле «Закрытие подачи воздуха к значению» устанавливает демпфер на это значение сразу после перезагрузки системы (например, после отключения питания, когда отсутствуют правильные измерения).



Расширенные настройки - Безопасность

Необходимо установить соответствующие меры безопасности для кондиционеров - важно зимой!

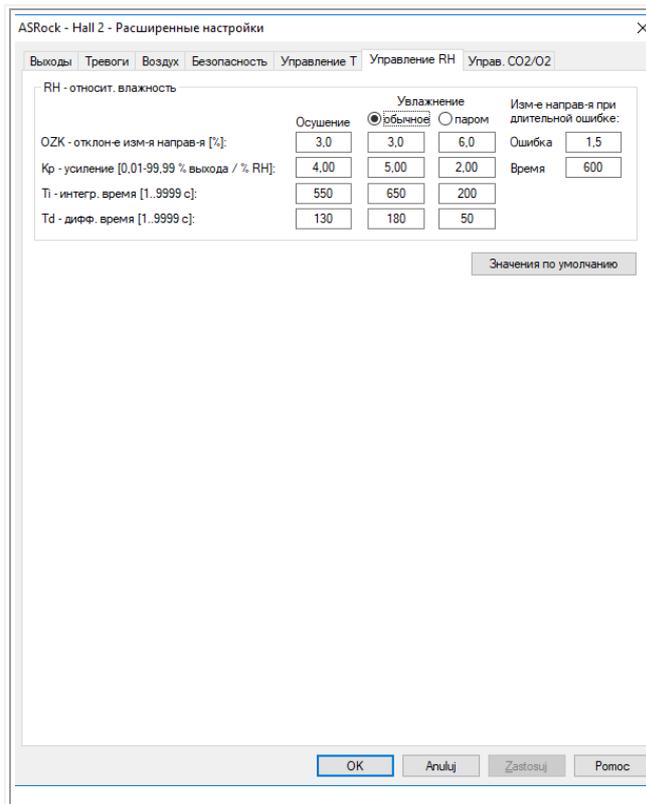


Расширенные настройки - Контроль температуры

Точные значения настроек можно получить, выполнив процедуру ручной настройки. Описание приведено в буклете: [Выбор настроек PID для регуляторов LB-762](#)

Далее приведены примеры параметров ПИД регулятора LB-762 после корректировок в одной из установок. Эти значения зависят от свойств объекта (зала), с которым взаимодействует контроллер, и не являются универсальными.

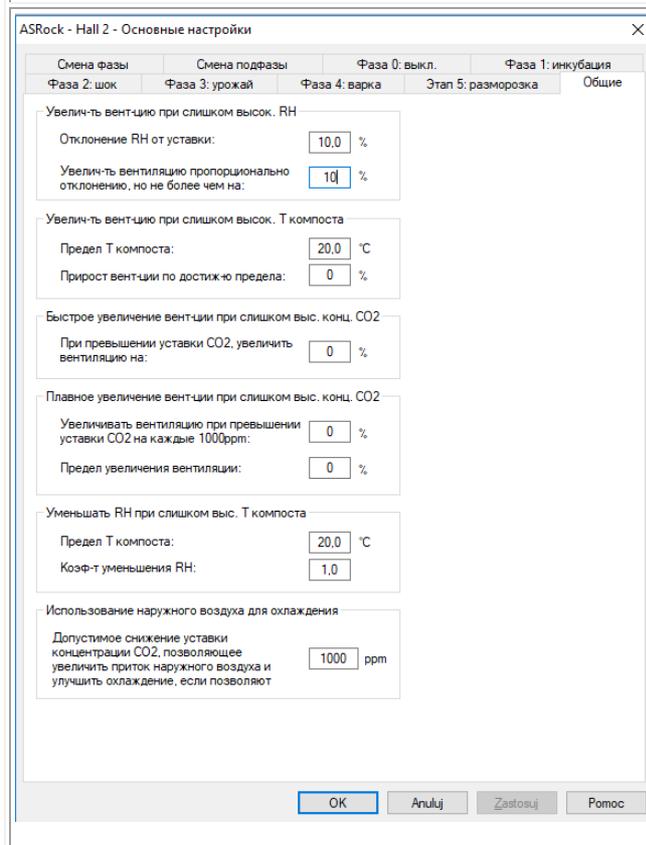
[Рекомендуется включить двухступенчатый контроль температуры](#) .



Расширенные настройки - Контроль влажности

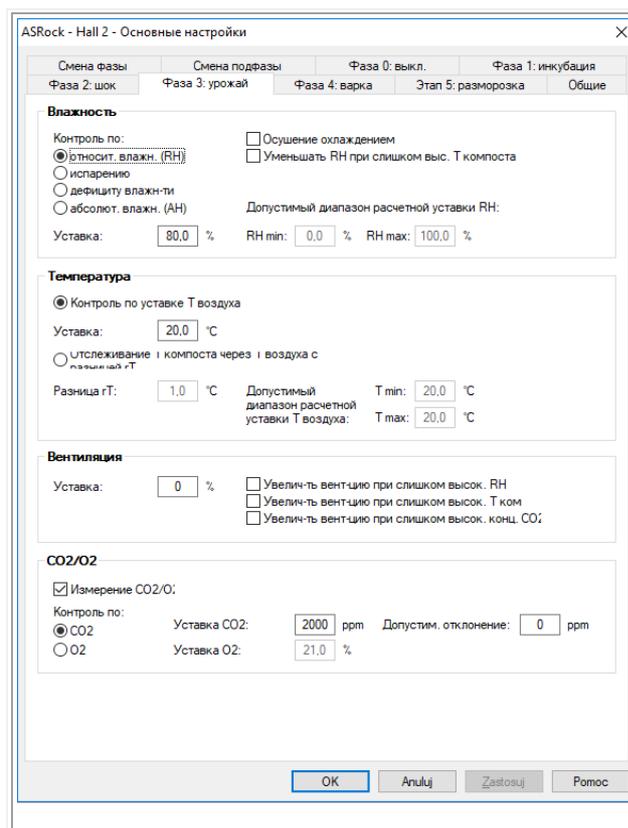
Точные значения настроек можно получить, выполнив процедуру ручной настройки. Описание приведено в буклете: [Выбор настроек PID для регуляторов LB-762](#)

Далее приведены примеры параметров ПИД регулятора LB-762 после корректировок в одной из установок. Эти значения зависят от свойств объекта (зала), с которым взаимодействует контроллер, и не являются универсальными.



Основные настройки - Общие

Использование увеличенной вентиляции должно быть плавным (рамка «Увеличить вентиляцию при слишком высокой влажности») и небольшим. Слишком большое увеличение вентиляции вызывает быстрое изменение параметров в зале, что является причиной дополнительной нестабильности климата и не рекомендуется для выращивания грибов.



Основные настройки - урожайность

Если на заданном этапе требуется регулировать влажность в направлении уменьшения (сушки), функция «Сушка охлаждением» должна быть отмечена на отдельных вкладках «Основные настройки» с помощью «птицы». Благодаря этому чрезмерная влажность будет соответствующим образом контролировать мощность охлаждения, вызывая конденсацию воды

Отчетные комментарии о программе, помощь в настройке контроллеров

Любые вопросы и комментарии о работе программы, предложения по дальнейшей разработке программы и запросы пользователей, вытекающие из их опыта и возрастающих требований, просим сообщать al@label.pl

Мы помогаем в правильной настройке контроллеров по телефону. Для этого необходимо запустить данное интернет-соединение, с помощью которого во время телефонного разговора мы сможем наблюдать за поведением регуляторов (графиков) и корректировать их настройки. Подробности - по тел.