

Руководство пользователя LIS

Руководство по автоматическому
дозированию жидкостей при
культивировании во
встряхиваемых колбах



V 1.0

000 «Диаэм»

Москва

ул. Магаданская, д. 7, к. 3 ■ тел./факс: (495) 745-0508 ■ sales@dia-m.ru

www.dia-m.ru

С.-Петербург
+7 (812) 372-6040
spb@dia-m.ru

Новосибирск
+7(383) 328-0048
nsk@dia-m.ru

Воронеж
+7 (473) 232-4412
vrn@dia-m.ru

Йошкар-Ола
+7 (927) 880-3676
nba@dia-m.ru

Красноярск
+7(923) 303-0152
krsk@dia-m.ru

Казань
+7(843) 210-2080
kazan@dia-m.ru

Ростов-на-Дону
+7 (863) 303-5500
rnd@dia-m.ru

Екатеринбург
+7 (912) 658-7606
ekb@dia-m.ru

Кемерово
+7 (923) 158-6753
kemerovo@dia-m.ru

Армения
+7 (094) 01-0173
armenia@dia-m.ru



Содержание

Введение и общие вопросы	3
Система LIS — обзор	4
Технические требования	6
Рекомендованные требования для программного обеспечения (ПО LIS)	7
Рекомендованные рабочие условия	7
Предупреждения	8
Декларации и сертификаты	10
Соответствие CE	10
Соответствие WEEE	10
Соответствие FCC	11
Установка, краткое руководство по началу работы и обращение	12
Управление приводом LIS	12
Структура главного меню	12
Структура меню привода LIS	13
Запуск эксперимента LIS	14
1. Автоматическая коррекция давления	14
2. Настройка эксперимента	14
3. Настройка картриджа LIS	15
4. Испытание на герметичность	16
5. Подготовка вашей системы LIS	16
6. Сборка системы добавления среды	17
7. Начало эксперимента	17
8. Отбор проб	18
9. Остановка эксперимента	18
Использование иглы с большими культуральными колбами	18
Программное обеспечение LIS и координатор	19
Введение	19
Установка	19
Запуск и остановка программного обеспечения LIS	19
Запуск программного обеспечения LIS	19
Выход из программного обеспечения LIS	19
Использование программного обеспечения LIS	20
Пользовательский интерфейс	20
Подключение к координатору LIS	21
Подключение к приводам LIS	21
Выполнение эксперимента	22
Создание нового графика добавления среды	23
Добавление новых параметров	24
Зарядка привода LIS	25
Дезинфекция	25
Обновление встроенной программы привода LIS	25
Руководство по устранению неисправностей	27
Контактная информация	29

Введение и общие вопросы

Добро пожаловать в руководство пользователя LIS. Поздравляем вас с вашим решением выбрать систему LIS для добавления питательной среды во встряхиваемые колбы.

Идея этого руководства пользователя — дать вам всю информацию, необходимую для установки, встраивания и использования LIS при вашей повседневной работе в лаборатории. В целом, настоятельно рекомендуется прочесть это руководство пользователя, прежде чем начинать любую установку или работу с системой LIS.

Важные вопросы, советы или резюме выделены с помощью серых блоков.

Важный вопрос:

Такие серые блоки будут использоваться во всем документе, чтобы выделить важные вопросы, советы или резюме.



Предостережения помечены предупредительными символами.



Опасные ситуации помечены данным символом.

Чтобы убедиться, что в данном руководстве пользователя представлена вся информация, необходимая вам для работы с LIS, мы в aquila biolabs полагаемся на ваши отзывы. Не стесняйтесь обращаться к нам, если вы заметили ошибки, отсутствующую или непонятную информацию, таким образом мы сможем улучшить этот документ и постараемся сделать так, чтобы он соответствовал вашим требованиям.

Это руководство пользователя все еще разрабатывается и его следует рассматривать как предварительное.

Данное руководство пользователя, устройство LIS и программное обеспечение LIS могут подлежать изменениям и улучшениям без уведомления.

Последняя версия руководства доступна на нашем сайте по ссылке:

www.aquila-biolabs.de/service/downloads.

Если у вас возникли какие-то вопросы во время работы с LIS, обращайтесь к нам без колебаний («контактная информация»).

История изменений руководства пользователя LIS:

Редакция 0	30.08.2017	• первоначальный документ
Редакция 1	17.11.2017	• добавлено руководство по устранению неисправностей, обновление
Редакция 1.0.1	02.04.2018	• добавлено руководство по программному обеспечению LIS, общее обновление

Система LIS — обзор



Рис. 1. Система LIS

LIS обозначает «система впрыскивания жидкостей» (Liquid Injection System). Она позволяет автоматически добавлять среду в колбы для культивирования со встряхиванием. Система LIS состоит из четырех компонентов, привода LIS, картриджа LIS, координатора LIS (доступен в качестве дополнения) и программного обеспечения LIS (доступно в качестве дополнения).

Каждый компонент служит своей цели.

Картридж LIS представляет собой стерильный, готовый к использованию одноразовый контейнер с жидкостью.



Рис. 2. Картридж LIS

Привод LIS — физическое «сердце» системы LIS, так как выполняет задачи обмена данными и дозирования жидкости. Он может использоваться в самостоятельном режиме, когда управление осуществляется с дисплея, или в беспроводном режиме. В таком случае несколько приводов соединяются с координатором LIS, который осуществляет всю связь между ПО LIS и приводами (только при использовании дополнительного ПО) посредством беспроводного соединения 2,4 ГГц.



Рис. 3. Привод LIS (слева) и координатор LIS (справа)

Кроме того, программное обеспечение LIS представляет собой окно пользователя в мир автоматической подачи среды для процессов культивирования во встряхиваемых колбах. Программное обеспечение LIS осуществляет всю работу по визуализации, обмену данными и управлению, необходимую, чтобы дать всем пользователям LIS интуитивно понятное и удобное решение для подготовки, запуска и хранения данных экспериментов.

График добавления глюкозы

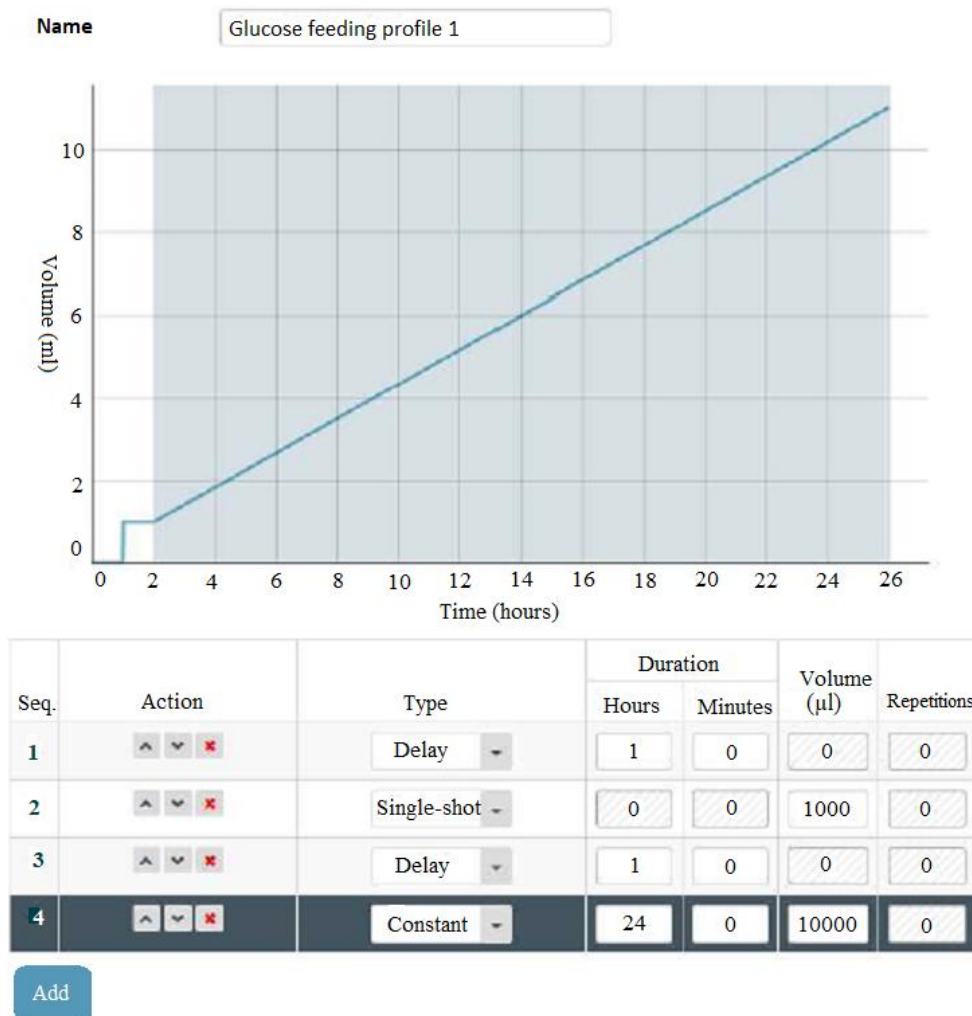


Рис. 4. Генератор графиков ПО LIS

Технические требования

Привод LIS

Входное напряжение	5 В пост. тока ± 5%
Входной ток	мин. 200 мА
Высота (с установочным кольцом)	прибл. 88 мм
Дополнительная высота над колбой	Прибл. 70 мм

Температура

Рабочая температура	15–45 °С
Температура зарядки	15–40°С

Аккумулятор (встроенный)

Тип	Li-ионный
Емкость	300 мА*ч
Время работы при полном заряде ¹	около 1 недели
Длительность зарядки	Примерно 2 ч.
Источник зарядки	порт USB 2.0

Радио

Частота	2,4 ГГц
Дальность ²	до 30 м

Насос

Скорость подачи	Не более 1 мл/мин.
-----------------	--------------------

Картридж

Способ стерилизации	оксид этилена (EtO)
Подходящий тип колб	с прямым горлом (без ободка)
Внешний диаметр горла колбы	38 мм (±0,3 мм)
Минимальный внутренний диаметр горла колбы	33 мм

¹ в зависимости от графика подачи

² в зависимости от окружающей среды

Рекомендованные требования к программному обеспечению (ПО LIS)

Процессор	современный 2-ядерный @ 2 Гц/ядро или лучше
ОЗУ/жесткий диск	≥4 ГБ / ≥10 ГБ
Операционная система	Microsoft Windows 7 или новее с JRE 8
Разрешение экрана	1920 x 1080 пикселей
Браузер	Проверено с Firefox V 54.0.1

Настоятельно рекомендуется отключить автоматические обновления операционной системы Windows во избежание нежелательных перезагрузок системы при обновлениях.

Для Windows 10 необходимо установить сервис блокирования перезагрузок во избежание перезагрузки системы ночью в связи с обновлениями Windows.

Рекомендуется использовать план питания «высокая производительность» в настройках питания Windows.

Вы можете обратиться к нам, чтобы проверить выбранные настройки системы.

Рекомендованные рабочие условия

Температура	10-45 ⁰ С
Влажность (относительная)	0-80% (без конденсации)
Объем заполнения	Мах. 25мл ³

Скорость встряхивания, при которой испытывалось устройство

Диаметр встряхивания ≤ 2,5 см	
Колбы 100-125 мл	Не более 250 об/мин.
Колбы 250-300 мл	Не более 300 об/мин.
Колбы 500-2000 мл	Не более 250 об/мин.
Диаметр встряхивания ≤ 5,0 см	
Колбы 100-300 мл	Не более 250 об/мин.
Колбы 500-1000 мл	Не более 225 об/мин.
Колбы 2000 мл	Не более 200 об/мин.

Примечание: при использовании клейких ковриков или других дополнений (например, устройства для количественной оценки роста aquila biolabs) значения могут быть другими. Внимательно определите подходящие скорости встряхивания с вашим оборудованием.

³ В зависимости от скорости встряхивания и диаметра.

Предупреждения



Не используйте систему LIS или любые ее компоненты с качалками, устанавливаемыми в водяную баню! Это может привести к поражению электрическим током и ущербу для вашего здоровья, устройства LIS и любых других электрических устройств вокруг.



Будьте осторожны при установке картриджа LIS на встряхиваемые колбы. У некоторых колб для культивирования со встряхиванием диаметр горла больше. Не пытайтесь надеть картридж на такие колбы, прилагая силу, так как они могут треснуть. Используйте другие колбы, к которым он хорошо подходит.



Соблюдайте осторожность при работе с установочными кольцами. Они могут иметь острые края, способные привести к травмам, таким как порезы.



Не проливайте жидкости на привод LIS.



В целом, не используйте неорганические или органические кислоты и основания, органические растворители или моющие средства для очистки привода LIS! Возможно, что некоторые органические растворители или поверхностно-активные вещества пригодны для очистки, однако следует использовать только материалы, указанные в этом руководстве пользователя.



Всегда останавливайте качалку, прежде чем производить любые действия с компонентами LIS или колбами. В особенности, всегда отключайте встряхивание перед установкой или снятием компонентов во избежание ущерба для вашего здоровья и повреждения устройств и колб в качалке.



Любое вскрытие, манипуляции или копирование устройств LIS, а также декомпиляция, копирование технологий, копирование или распределение ПО LIS или компонентов встроенной программы LIS строго запрещены в соответствии с немецким и международным законодательством и могут стать причиной исков о возмещении ущерба.

Привод LIS содержит литий-ионный аккумулятор. Соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Не выбрасывайте аккумулятор/привод LIS вместе с бытовым мусором.
- Не нагревайте и не сжигайте аккумулятор, не бросайте его в воду или другие жидкости.
- Не помещайте привод в микроволновую печь, моечную машину или сушилку.
- Не используйте поврежденный аккумулятор.
- Никогда не разбирайте привод LIS.
- Если вы случайно раздавили аккумулятор и его содержимое вышло наружу, при уборке всех компонентов аккумулятора надевайте резиновые перчатки. Избегайте вдыхания любых паров.
- Соблюдайте осторожность при пересылке привода LIS. Посмотрите правила



пересылки устройств, содержащих литий-ионные аккумуляторы.

- Не заряжайте/разряжайте аккумулятор, если температура выходит за рабочие пределы (0-45°C)
- При длительном хранении привода LIS аккумулятор должен быть заряжен на 50%.

Декларации и сертификаты

Соответствие СЕ

Компания aquila biolabs GmbH, Arnold-Sommerfeld-Ring 2, 52499 Басвайлер, Германия, настоящим заявляет со всей ответственностью, что все устройства и оборудование, являющиеся частью системы LIS и произведенные Aquila biolabs GmbH, соответствуют Директивам Совета ЕС:

- О безопасности низковольтного оборудования (2014/35/ЕС)
⇒ проверено на основании EN 61326-1:2013
- Об электромагнитной совместимости (2014/30/ЕС)
⇒ проверено на основании EN 61010-1:2010
- Об ограничении определенных вредных веществ (2011/65/ЕС)
⇒ проверено на основании EN EN 50581:2012.

Эта декларация применима ко всем изделиям со следующими идентификаторами:

Привод LIS

- LIS-DR-BV / LIS-DRIVE

Редакции: 1.00

Техническая документация ведется в главном офисе aquila biolabs GmbH по адресу: Arnold-Sommerfeld-Ring 2, 52499 Baesweiler, Germany (Германия).

Дата декларации: 20.07.2017
 Фамилия, должность подписавшего: David Frank, управляющий директор по продукции

Соответствие WEEE

WEEE-регистрационный №: 61144888

Компания aquila biolabs GmbH, Arnold-Sommerfeld-Ring 2, 52499 Басвайлер, Германия, настоящим заявляет о соответствии всех электронных компонентов системы LIS Директиве ЕС 2012/19/ЕС.

Электронные компоненты могут содержать разные вредные вещества, способные отрицательно повлиять на ваше здоровье и окружающую среду. Во избежание вреда компания aquila biolabs рекомендует вам пользоваться местными системами утилизации и переработки электрического и электронного оборудования. Этим вы значительно уменьшите нагрузку на природные ресурсы и, следовательно, сохраните резервы нашей планеты для следующих поколений.

Компоненты, на которые распространяется эта декларация, помечены следующим значком:



Дата декларации: 20.07.2017
 Фамилия, должность подписавшего: David Frank, управляющий директор по продукции.

Соответствие FCC

FCC ID: VNR-ATSAMR210UA-0

Это изделие класса А.

Это устройство соответствует части 15 правил FCC.

Эксплуатация подчиняется следующим двум условиям:

1. Это устройство не должно вызывать вредных помех.
2. Это устройство должно сохранять работоспособность в присутствии помех, в том числе тех, которые могут вызвать нежелательную работу.

Данное оборудование прошло испытания, показавшие соответствие нормам для цифрового оборудования класса А в соответствии с частью 15 Правил Федеральной комиссии связи. Эти нормы установлены с целью защиты от вредных влияний при эксплуатации оборудования в коммерческом окружении. Это оборудование генерирует, использует и может испускать радиочастотную энергию, поэтому при нарушении правил установки и эксплуатации, описанных в руководстве, может создавать помехи для радиосвязи. Эксплуатация этого оборудования в жилых зонах может вызвать нежелательные помехи; в таком случае пользователь будет обязан устранить их за свой счет.

Установка, краткое руководство по началу работы и обращение Управление приводом LIS



Рис. 5 Управление приводом

- Убедитесь, что транспортная защитная вставка (пластик под ручкой) удалена, в противном случае она будет мешать нажатию вращающейся ручки.
- Чтобы включить привод LIS, нажмите вращающуюся ручку и удерживайте примерно 1 секунду.
- Поворот ручки влево или вправо позволяет перемещаться по меню и/или увеличивать и уменьшать числовые значения.
- Однократное нажатие на ручку позволяет выбрать введенный параметр или подтвердить ввод.
- Нажатие и удерживание ручки более 5 секунд служит для принудительного выключения привода LIS (используйте эту функцию только при возникновении проблем).

Структура главного меню



- Status (состояние): показывает состояние эксперимента, если выполняется эксперимент.
- Control (управление): запуск или остановка эксперимента, выключение привода LIS
 - Leakage Test (испытание на герметичность): проверка системы на герметичность
 - Estimate (оценка): оценка объема в картридже (бета-функция)
 - Prepare (подготовка): начало регулировки давления
 - Start (запуск): запуск вашего эксперимента
 - Stop (остановка): остановка вашего эксперимента

- Manual Dispense (ручное дозирование): перекачивание вручную с помощью привода
- Experiment (эксперимент): настройка протокола дозирования
- Settings (настройки): изменение настроек привода LIS
- Shutdown (выключение): выключение привода LIS

Структура меню привода LIS

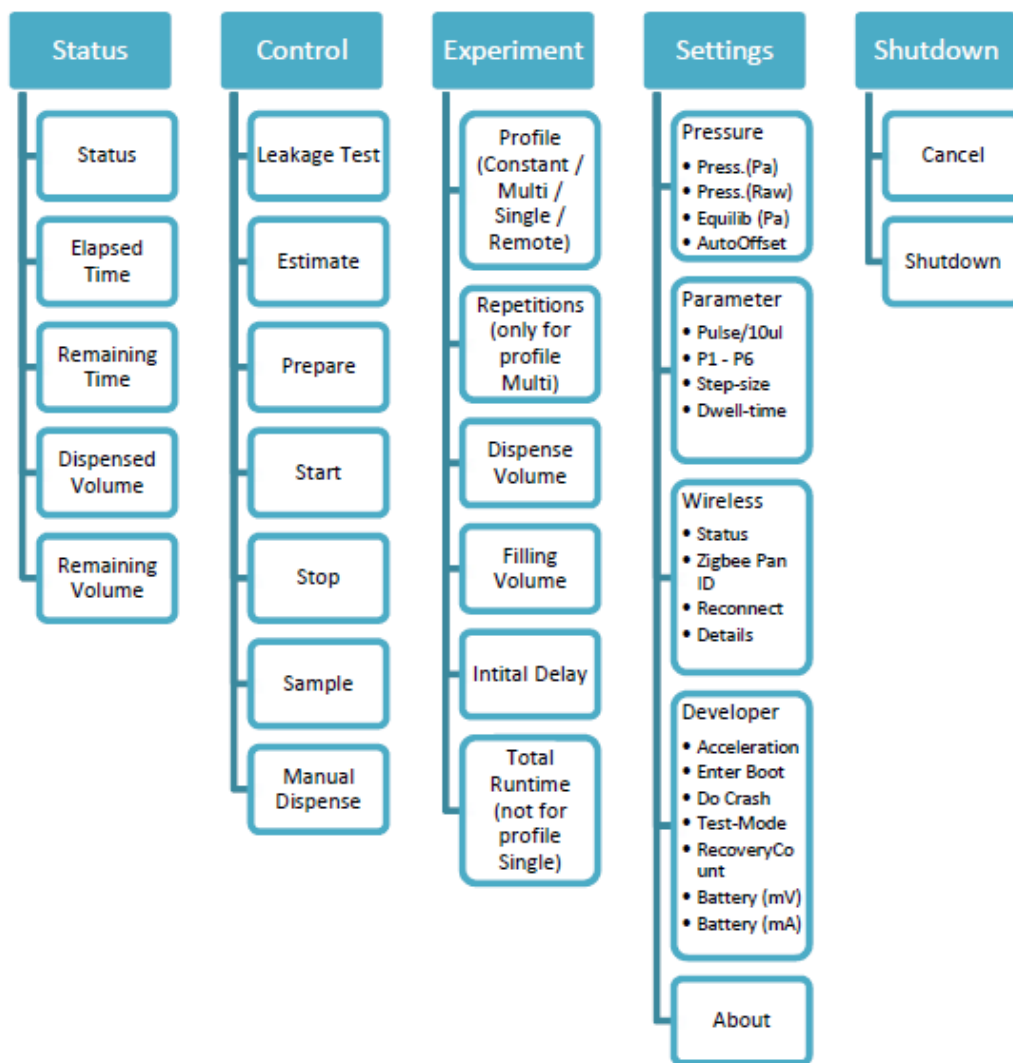


Рис. 6. Структура меню привода LIS

Запуск эксперимента LIS

1. Автоматическая коррекция давления

Перед использованием привода LIS необходимо обнулить датчик давления. Привод имеет функцию “AutoOffset” для обнуления.



- Убедитесь, что к приводу не подсоединен фильтр или картридж
- Перейдите к пункту „Settings” (настройки) и затем „Pressure” (давление) и убедитесь, что значение параметра „Pressure” составляет около 0 (+/- 5)
- Если значение отличается, перейдите к „AutoOffset” и нажмите ручку
- Теперь датчик давления обнулен и привод готов к использованию.

2. Настройка эксперимента



- Перейдите к пункту “Experiment”, выберите график добавления компонентов среды и введите свои индивидуальные параметры добавления:
 - Dispense Volume (объем дозирования): общий объем, который будет добавлен в колбу
 - Repetitions (повторения): число шагов дозирования для добавления нужного объема (только для графика из нескольких шагов)
 - Filling Volume (объем наполнения): объем жидкости в картридже
 - Initial Delay (начальная задержка): время ожидания перед началом добавления
 - Total Runtime (общая длительность): полное время эксперимента (начальная задержка + время добавления)

- Подтвердите график добавления, щелкнув по пункту “Back”.

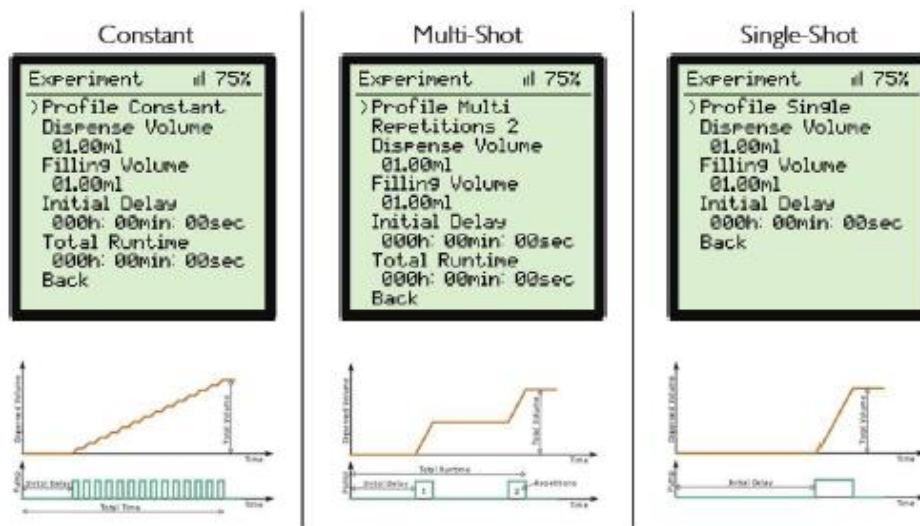


Рис. 7. Разные типы графиков добавления среды

3. Настройка картриджа LIS

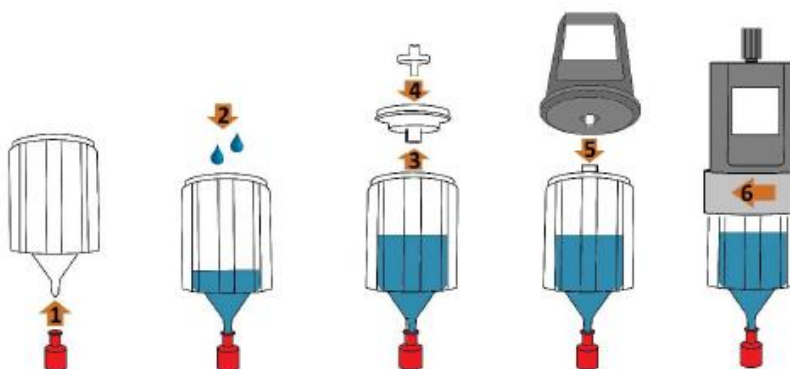


Рис. 8. Процесс наполнения и установки картриджа

1. Возьмите колбу, наполните ее средой и внесите требуемую посевную культуру.
2. Откройте стерильную упаковку с картриджем LIS и стерильную упаковку с луеровской заглушкой. Закройте картридж луеровской заглушкой (рис. 8, шаг 1).
3. Теперь установите картридж на колбу для культивирования (это позволит вам освободить обе руки и облегчит наполнение картриджа). Пипеткой внесите в картридж раствор для добавления в колбу (2). Убедитесь, что объем не больше 25 мл, и что вы знаете, какой объем находится внутри картриджа.
4. Герметично закройте картридж LIS крышкой (3). Эта стадия очень важна, поэтому убедитесь, что крышка плотно сидит на картридже (вы должны почувствовать, как она защелкнулась).
5. Установите на крышку картриджа стерильный фильтр (4).
 - a. Всегда держите картридж вертикально (не позволяйте жидкости соприкасаться с гидрофобным газовым фильтром)

6. Теперь слегка потяните картридж немного вверх, чтобы он сидел на колбе неплотно. При этом убедитесь, что на стерильный фильтр не попадает жидкость.

Убедитесь, что ваш привод LIS полностью заряжен и датчик давления обнулен, как описано в разделе «Выполнение эксперимента LIS»

7. Выполните автоматическое обнуление датчика давления.
8. Теперь установите привод LIS на картридж (5).
9. С помощью кольца привода плотно установите привод на картридж (6). Эта стадия очень важна, плотно приверните привод и картридж друг к другу, чтобы они стали одним целым. Держа картридж одной рукой, попробуйте пошевелить привод другой, привод не должен шататься!

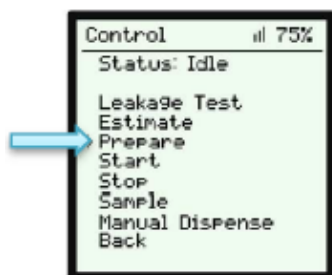
Картридж LIS рассчитан на конические культуральные колбы с прямым горлом 38 (± 0,3) мм. Не пытайтесь установить его на другие типы колб.

4. Испытание на герметичность

Перед началом эксперимента желательно проверить всю систему на правильность сборки. Так как система LIS контролирует давление внутри картриджа, негерметичность может привести к сокращению срока службы аккумулятора или неконтролируемому высвобождению жидкости.

- Для проверки системы перейдите к пунктам меню “Control” ⇔ “Leakage Test”
- Привод LIS начнет программу анализа герметичности системы. Это займет до 2 минут.
- Дождитесь появления сообщения, указывающего, герметична система или нет.
- Если система не прошла проверку на герметичность, проверьте следующее:
 - Правильно ли установлена крышка на картридж?
 - Установлен ли стерильный фильтр между картриджем и приводом?
 - Вы используете новый картридж?
- Если проверка герметичности пройдена успешно, можно переходить к работе.

5. Подготовка вашей системы LIS



После программирования привода LIS и заполнения картриджа система LIS готова к запуску:

- Выберите “Control” (управление) в главном меню, и затем “Prepare” (подготовка)
- Дождитесь, пока LIS прекратит перекачивать воздух
- Теперь можно удалить люэровскую заглушку (красную).

6. Сборка системы добавления среды



Рис. 9. Собранная система LIS

- Осторожно установите привод с катриджем на колбу.
- Тщательно закрепите колбу на качалке.



Старайтесь не наклонять наполненный картридж слишком сильно. Если жидкость внутри картриджа соприкоснется со стерильным фильтром, фильтр забьется.



Не допускайте сильных ударов, так как это может привести к нежелательному выбросу жидкости в колбу.



Картридж LIS рассчитан на конические культуральные колбы с прямым горлом 38 мм для культивирования со встряхиванием. Некоторые из таких колб имеют больший или меньший диаметр. Не старайтесь надеть на них картридж, прилагая силу, так как колба может треснуть. Возьмите другую колбу, которая подходит.

7. Начало эксперимента



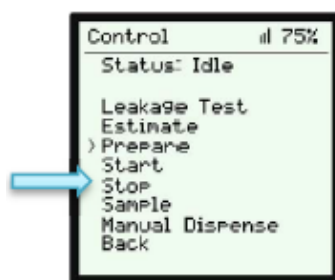
- Перейдите к пункту “Control” и затем “Start”, чтобы запустить эксперимент.
- В случае успешного запуска откроется меню „Status” (состояние), в котором представлен обзор вашего эксперимента.

8. Отбор проб

Если вы хотите отобрать пробу из культуры во время эксперимента, можно использовать функцию “Sample” привода LIS. Отбор проб не приводит к приостановке процесса. Все стадии добавления компонентов среды в период отбора проб будут выполнены сразу после завершения режима отбора проб.

- Выберите “Control” ⇔ “Sample” на приводе LIS.
- Теперь статус должен быть “Sample” (отбор проб).
- Затем отберите пробу из колбы и снова выберите “Sample”, чтобы выйти из режима отбора проб; статус сменится на “Run” (выполнение).

9. Остановка эксперимента



- Перейдите к пункту “Control” и затем “Stop”, чтобы остановить эксперимент.
- Чтобы выключить привод, перейдите в главное меню и выберите “Shutdown”.



Внимание!

Картридж — это одноразовое изделие, правильная работа гарантируется только при первом использовании. Повторное использование приведет к подтеканию. Картридж не выдерживает автоклавирование.

Использование иглы с большими культуральными колбами

В зависимости от размера колбы для культивирования со встряхиванием, возможно, вы захотите использовать иглу, чтобы капли падали в жидкость, а не прилипали к стенкам колбы. Мы рекомендуем использовать иглу для колб объемом 500 мл и больше. Дно картриджа имеет охватываемый луеровский разъем, к которому можно подсоединить иглу (напр., иглы B. Braun Sterican).

Так как привод LIS контролирует давление внутри картриджа LIS во избежание нежелательного падения капель, важно учитывать высоту столбика жидкости. Для правильной работы необходимо индивидуально подобрать конфигурацию привода LIS для каждого типа игл.

Свяжитесь с компанией aquila biolabs GmbH для получения дополнительной информации об использовании игл с LIS и подходящей конфигурации.

Программное обеспечение LIS и координатор

Введение

Дополнительный координатор LIS с программным обеспечением LIS позволяет удаленное управление и наблюдение за несколькими приводами LIS, а также использование сложных графиков добавления среды. Координатор LIS подсоединяется к компьютеру через USB и к приводам LIS с помощью полосы 2,4 ГГц.


Установка

Запустите приложение для установки и следуйте появляющимся на экране инструкциям по установке ПО LIS на ваш компьютер.

- Убедитесь, что ваш компьютер соответствует требованиям, указанным в разделе «Рекомендованные требования для программного обеспечения».
- Убедитесь, что у вас есть права администратора для установки программы.
- Убедитесь, что у вас установлено Java Runtime Environment 8.


Запуск и остановка программного обеспечения LIS

Запуск программного обеспечения LIS

Чтобы запустить программное обеспечение LIS, откройте меню «Пуск» Windows и выберите “LIS Software”, либо дважды щелкните по значку на рабочем столе, если есть. Если настроен автоматический запуск программы LIS при запуске Windows или если она уже запущена, также можно дважды щелкнуть по пиктограмме LIS в области уведомлений Windows .

Откроется окно браузера с пользовательским интерфейсом LIS.

Выход из программного обеспечения LIS

Чтобы выйти из программы LIS, щелкните правой кнопкой по ее пиктограмме  в области уведомлений и выберите “Exit” (выйти).



Программа LIS должна работать все время, пока выполняются эксперименты LIS. Выходите из программы, только если ваши приводы LIS в настоящее время не используются для выполнения экспериментов с удаленным управлением.

Использование программного обеспечения LIS

Пользовательский интерфейс

Программное обеспечение LIS состоит из двух частей: так называемых **фронтенда** и **бэкенда**.

Фронтенд — это пользовательский интерфейс, выполняющийся в веб-браузере. Мы рекомендуем использовать Firefox в качестве браузера по умолчанию, так как программное обеспечение LIS испытывалось с этим браузером и показало способность правильно работать в нем.

Бэкенд — это соединение между графическим пользовательским интерфейсом и координатором LIS, работающее в фоновом режиме. Вы можете закрыть фронтенд без ущерба, так как функциональность программы гарантируется бэкендом.

Навигация по программе LIS:

В программе LIS используются вкладки для навигации по разным функциям:




Рис. 10. Вкладки программного обеспечения LIS

Таблица 1. Вкладки программного обеспечения LIS и их функции

Вкладка	Функция
Experiments (эксперименты)	- Список запланированных/ выполняющихся/ выполненных экспериментов - Прогресс выполняющихся экспериментов - Добавление новых экспериментов
Profiles (графики)	- Задание шаблонов графиков добавления компонентов среды, которые можно использовать при создании экспериментов
LIS Drives (приводы LIS)	- Список известных приводов - Статус соединения - Заряд аккумулятора - Сила сигнала - Изменение названия привода LIS
Parameters (параметры)	- Установление наборов параметров для разных целей (например, использование определенных жидкостей/ игл с системой LIS)
Archive (архив)	- Просмотр архивированных экспериментов
Settings (настройки)	- Соединение с координатором LIS - Изменение названия координатора

Строка состояния:

Строка состояния расположена в нижней части пользовательского интерфейса.

Слева отображается, правильно ли координатор LIS соединен с программным обеспечением. В центре указана версия программы, а справа — знак вопроса , при щелчке по которому правой кнопкой открывается руководство пользователя LIS.

Подключение к координатору LIS

1. Убедитесь, что вы подключили координатор LIS к компьютеру с помощью кабеля с разъемом микро-USB.
2. В программе LIS перейдите к вкладке настроек “Settings”.
3. Выберите правый COM-порт координатора
4. Нажмите кнопку “Connect”. Должно появиться сообщение, указывающее, что соединение установлено.
5. После подключения координатора LIS вы увидите, какой PanID он использует, в пункте “PanID”

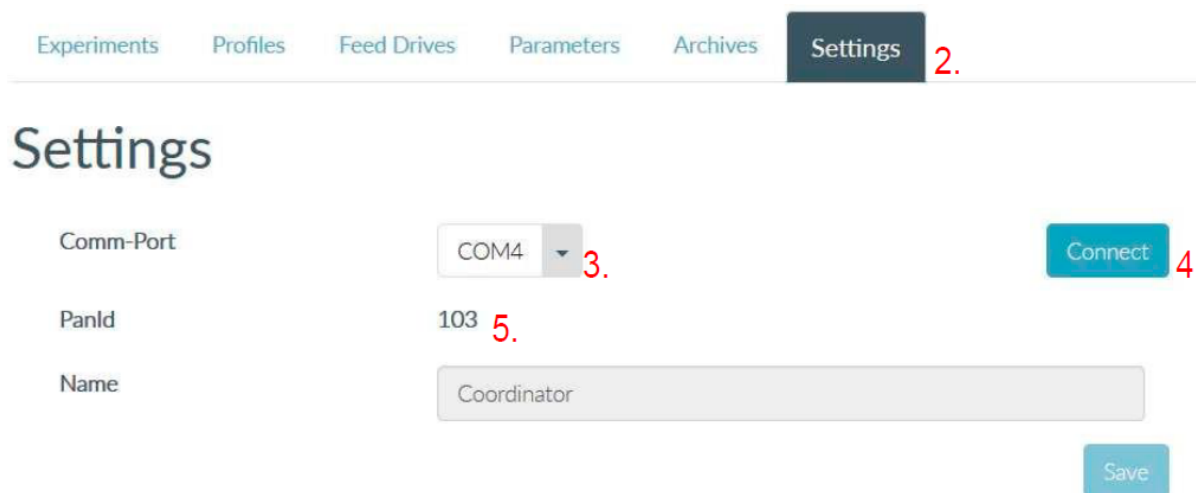


Рис. 11. Страница настроек

В строке состояния программы LIS также можно увидеть состояние соединения с координатором:



Подключение к приводам LIS

Если конфигурация вашего привода LIS еще не настроена для соединения с координатором LIS на отображаемом PanID, выполните следующие действия:

1. В меню привода LIS перейдите к пункту “Settings” ⇒ “Wireless”.
2. В пункте “Zigbee PAN ID” установите тот же номер, который отображается на вкладке настроек “Settings” в программе LIS, после подключения координатора LIS.



3. После успешного соединения привод LIS должен отображать индикатор успешного соединения в правом верхнем углу дисплея:
4. В меню привода LIS перейдите к разделу “Experiment” и измените “Profile” на “Remote” (удаленный).




5. Теперь подключенные приводы LIS видны в программе на вкладке “LIS Drives”.

Выполнение эксперимента

Прежде чем выполнять эксперименты с удаленным управлением в системе LIS, необходимо задать их.

Для каждого привода LIS, который вы хотите использовать, необходимо установить свой эксперимент.

- Перейдите на вкладку “Experiments ” (эксперименты) в программе LIS.
- Нажмите кнопку «Добавить новый эксперимент» 
- Введите всю необходимую информацию.

Обязательная информация (указана *):

a. Эксперимент

i. Name: название эксперимента

ii. LIS Drive: выберите привод LIS, который будет использоваться для выполнения эксперимента

b. Физические параметры

i. Parameter Set: выберите подходящий набор параметров для вашего эксперимента (обычно стандартные параметры)


c. Параметры биопроцесса

i. Filling Volume LIS Cartridge: введите объем наполнения картриджа LIS в мкл (как можно точнее)





d. График

i. Выберите шаблон графика из выпадающего списка (если есть) или задайте новый график при помощи редактора графиков ниже (см. «Создание нового графика добавления компонентов среды»).

- Нажмите кнопку сохранения “Save”.
- Сохраненный эксперимент будет добавлен в список экспериментов на вкладке «Эксперименты».
- По желанию: если вы хотите запустить несколько похожих экспериментов, можно скопировать существующий эксперимент с помощью функции «дублировать эксперимент».

Просто щелкните по кнопке дублирования . Откроется новое окно, где можно внести изменения (убедитесь, что вы изменили выбранный привод LIS) и сохранить дублированный эксперимент.

- Подготовьте ваш привод LIS и картридж LIS, как описано в главе «Настройка картриджа LIS».
- Выполните проверку герметичности, как описано в главе «Проверка герметичности».

- Убедитесь, что привод LIS настроен на дистанционное управление (“Remote”) (как описано в разделе «Подключение приводов LIS»).
- В списке экспериментов щелкните по кнопке “Prepare” (подготовка)  вашего эксперимента в столбце “Control”. Альтернативно, можно выделить несколько экспериментов, поставив галочки, и щелкнуть по кнопке “Prepare X Experiments” для подготовки нескольких экспериментов одновременно.
- Теперь привод LIS начнет выкачивать воздух из картриджа для создания начального разрежения. Он прекратит перекачивание, когда будет соответственно подготовлен. Теперь осторожно снимите картридж с колбы и удалите красную луеровскую заглушку.
- Снова установите картридж на колбу. Колба готова к использованию на качалке.
- Для запуска эксперимента нажмите кнопку старта  в столбце “Control” на вкладке экспериментов. Альтернативно, можно выделить несколько экспериментов, поставив галочки, и щелкнуть по кнопке “Start X Experiments” для запуска нескольких экспериментов одновременно.
- Теперь привод LIS начнет выполнение вашего эксперимента. Статус изменится на “Running” (выполнение). Вы можете отслеживать прогресс с помощью параметров “Remaining Time / Total Time” (оставшееся время/общее время) или “Current Volume / Target Volume” (текущий объем/расчетный объем).
- После завершения эксперимента статус изменится на “Finished”. Привод LIS останется активным для регулировки давления, чтобы оставшаяся жидкость в картридже LIS не вытекла.
- Если вы хотите остановить эксперимент, нажмите кнопку остановки  в столбце “Control”. Помните, что это также остановит контроль давления приводом LIS, и в колбу из картриджа может стечь дополнительная жидкость.
- Нажатием на кнопку перемещения в архив  (находится в столбце “Action” (действие) вкладки экспериментов) можно переместить остановленные эксперименты в архив и освободить список экспериментов. Архивированные эксперименты можно найти на вкладке “Archive” (архив).

Создание нового графика добавления среды

1. Перейдите на вкладку графиков “Profiles” и нажмите “Add new profile” (добавить новый график).
2. Дайте графику название
3. Пожалуйста, обратите внимание, что максимальный объем картриджа 25 мл, а минимальный объем на шаг добавления — 100 мкл по умолчанию. Чтобы настроить свой собственный график добавления, нажмите “Add” для добавления сегмента к графику.

Выберите один из следующих типов:

- Delay (задержка)
- Период времени без дозирования
- Single Shot (однократное добавление)
- Однократное дозирование Y мкл
- Multi-Shot (многократное добавление)
- Означает «В течение X часов добавить объем Y мкл в культуру посредством Z одинаковых повторений».

° Constant (постоянный режим)

• Означает «В течение X часов добавить объем Y мкл в культуру». Стандартный объем на повторение — минимальный возможный (обычно 100 мкл), однако его можно изменить в наборе параметров (P7, зона нечувствительности объема P-контроллера)

4. Добавляя дополнительные сегменты, вы можете создать свой собственный график. После завершения убедитесь, что вы сохранили график нажатием “Save”. Теперь график отображается в списке “Profiles”.

Seq.	Action	Type	Duration		Volume [µl]	Repetitions
			Hours	Minutes		
1	▲ ▼ ✖	Delay	1	0	0	0
2	▲ ▼ ✖	Single-shot	0	0	1000	0
3	▲ ▼ ✖	Delay	1	0	0	0
4	▲ ▼ ✖	Multi-shot	1	0	2000	10
5	▲ ▼ ✖	Delay	0	30	0	0
6	▲ ▼ ✖	Constant	5	0	2000	0

Рис. 12. Редактор графиков добавления среды с примерами сочетания сегментов

Добавление новых параметров

Так как система LIS контролирует давление в свободном пространстве над жидкостью в картридже LIS, несколько свойств влияют на параметры, используемые для контроля давления. Например, необходимо учитывать высоту водяного столба или плотность жидкости внутри картриджа.

Чтобы использовать систему LIS с большими культуральными колбами, можно подсоединить к кончику картриджа иглы с охватывающим луеровским разъемом. Таким образом, можно опустить точку высвобождения капли вниз внутри колбы, чтобы капли не прилипали к стенкам. Так как использование игл увеличивает высоту столбика жидкости, необходимо откорректировать параметры.

«Стандартные параметры» программного обеспечения LIS предназначены для работы с распространенными растворами, по свойствам близкими к воде, без игл, присоединенных к картриджу LIS.

Если вы хотите добавить другие наборы параметров, выполните следующее:

1. Перейдите на вкладку графиков (“Profiles”).
2. Нажмите кнопку “Add New Parameters” (добавить новые параметры) или “Duplicate Parameter” (дублировать параметр) в существующем наборе параметров.
3. В открывшемся окне введите желаемые параметры, соответствующие вашей методике.
4. Нажмите кнопку сохранения “Save”.



Использование неподходящих параметров может привести к неточности, нежелательному подтеканию капель или сбою дозирования. Свяжитесь с компанией aquila biolabs для получения дополнительной информации о параметрах, подходящих для вашей методики.

Зарядка привода LIS



Рис. 13. Микро-USB порт привода LIS

- С помощью кабеля микро-USB подключите привод к USB-порту (компьютера или зарядного устройства для работы от сети)
- Обычно полная зарядка привода LIS занимает около 2 ч.



После завершения зарядки выдерните зарядное устройство из розетки. Не заряжайте привод LIS дольше четырех часов.

Дезинфекция



Убедитесь, что вы отсоединили все устройства LIS и кабели от любых источников питания во избежание повреждения электроники, подключенных устройств и ущерба для вашего здоровья.



Убедитесь, что все устройства LIS и кабели полностью сухие после дезинфекции, прежде чем снова подключать их друг к другу, к источнику питания и USB.

Привод LIS и кабели можно дезинфицировать, аккуратно протирая салфетками, смоченными 70% этанолом.

Обновление встроенной программы привода LIS

Если вы хотите обновить встроенную программу привода LIS, узнайте в сервисной службе aquila biolabs о новейшей версии. Мы также дадим вам подробные инструкции о том, как обновить встроенную программу.

Чтобы войти в режим загрузчика для обновления встроенной программы, в меню привода LIS перейдите к пункту:

“Settings” ⇒ “Developer” ⇒ “Enter Boot”

Если вы случайно вошли в режим загрузчика, нажмите ручку и удерживайте более 5 секунд, чтобы выключить устройство. После повторного включения привод LIS перейдет в нормальный режим работы.

При возникновении проблем с встроенной программой привода LIS, если вам не удастся контролировать привод с помощью ручки и войти в режим загрузчика, можно использовать аппаратный ключ для входа в этот режим с целью обновления встроенной программы. Подсоедините аппаратный ключ к приводу LIS с помощью входящего в комплект микро-USB кабеля. Для получения дополнительных инструкций обратитесь в сервисную службу Aquila biolabs.



Рис. 14. Аппаратный ключ для привода LIS



Никогда не прерывайте процесс обновления встроенной программы, так как это может привести к поломке привода LIS. Убедитесь, что кабель микро-USB вставлен плотно.

Руководство по устранению неисправностей

Проблема	Возможные причины	Решение
Картридж подтекает/ насос не останавливается в режиме подготовки	Крышка закрыта неплотно	Плотно закройте крышку (она должна защелкнуться на картридже, убедитесь, что она совершенно ровная и прижата со всех сторон).
	Повторное использование картриджа	Картридж — одноразовое изделие, возьмите новый картридж
	Введен неправильный объем наполнения	Введите фактический объем заполнения в раздел “Experiment” (эксперимент) и нажмите кнопку подготовки для проверки
	Неправильные параметры давления	Параметры по умолчанию рассчитаны на воду и сравнимые растворы. Если у вас растворы с иными физическими свойствами (например, гораздо большей/ меньшей плотности), необходимо откорректировать параметры. Обычно достаточно уменьшить/ увеличить значение P5. Для получения дополнительной информации обратитесь в сервисную службу Aquila biolabs.
	Стерильный фильтр влажный	Входящий в комплект стерильный фильтр забивается при контакте с жидкостями. Убедитесь, что фильтр не намок, особенно при наклоне системы LIS (допустимый угол наклона зависит от объема наполнения картриджа).
Через трубку поднимаются пузырьки воздуха	Введен неправильный объем наполнения	См. выше.
	Неправильные параметры давления	См. выше.
На дисплее отображается слово “Bootloader” / светодиод попеременно мигает красным и зеленым	Привод находится в режиме загрузчика	Чтобы выключить привод, нажмите ручку и удерживайте длительно (> 5 секунд). После повторного включения он перейдет в нормальный режим работы.
Точность дозирования ниже приемлемой	Параметры давления или калибровки не соответствуют свойствам жидкости	Параметры по умолчанию рассчитаны на воду и сравнимые растворы. Если у вас растворы с иными физическими свойствами (например, гораздо большей/ меньшей плотности), необходимо откорректировать параметры. Для получения дополнительной информации обратитесь в сервисную службу Aquila biolabs.

Привод не включается	Аккумулятор разряжен	Подключите к зарядному устройству
Привод выключается во время эксперимента	Аккумулятор разрядился из-за чрезмерной активности насоса	См. раздел о пропуске картриджа выше
	Низкий заряд аккумулятора при начале эксперимента	Начинайте эксперимент при полностью заряженном приводе
Привод LIS не виден в программе LIS	Координатор LIS не подключен правильно	Подключите координатор LIS к программному обеспечению LIS, как описано в этом руководстве
	Привод LIS выключен	Включите привод LIS
	Отключена беспроводная передача данных на приводе LIS	На приводе LIS перейдите к пункту “Settings” ⇒ “Wireless” ⇒ “Zigbee PanID” и установите правильный параметр PanID
	Привод LIS не подключен правильно	В меню привода LIS перейдите к пункту “Settings” ⇒ “Wireless” и выберите “Reconnect” (повторное подключение)
Не удается подготовить/ запустить эксперимент в программе LIS	Неполные детали эксперимента	Добавьте обязательную информацию в детали эксперимента.
	Привод LIS не назначен	Назначьте привод LIS для эксперимента
	Назначенный привод LIS недоступен	Убедитесь, что назначенный привод LIS Drive включен и правильно соединен с координатором LIS
	Координатор LIS не подключен правильно	Подключите координатор LIS к программному обеспечению LIS, как описано в этом руководстве

Контактная информация сервисных центров

Сервисный центр Диаэм в Москве:

Адрес: 129345, г. Москва, ул. Магаданская, д.7, стр.3

Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный)

E-mail: service@dia-m.ru

www.dia-m.ru

Сервисный центр Диаэм в Новосибирске:

Адрес: 630090, Новосибирск, Академгородок, пр. Ак. Лаврентьева, 6/1, офис 100А

Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный), +7 (383) 328-00-48

E-mail: service@dia-m.ru

www.dia-m.ru

Сервисный центр Диаэм в Казани:

Адрес: 420111, Казань, ул. Профсоюзная, д.40-42, пом. № 8

Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный), +7 (843) 210-2080

E-mail: service@dia-m.ru

www.dia-m.ru

