

Клеточный биореактор НАВИТАТ cell



руководство по эксплуатации

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



Разработано для ученых

НАВИТАТ cell
НАВИТАТ photo cell
НАВИТАТ cell cct
НАВИТАТ photo cell cct
НАВИТАТ ferment
НАВИТАТ photo ferment
НАВИТАТ ferment cct
НАВИТАТ photo ferment cct

НАВИТАТ сосуд для культивирования
клеток
0,5 л sw
0,5 л dw
1 л sw
1 л dw
2 л sw
2 л dw
5 л sw
5 л dw
10 л dw
3,2 л su sw

НАВИТАТ сосуд для ферментации
0,5 л dw
1 л dw
2 л sw
2 л dw
5 л sw
5 л dw
10 л dw

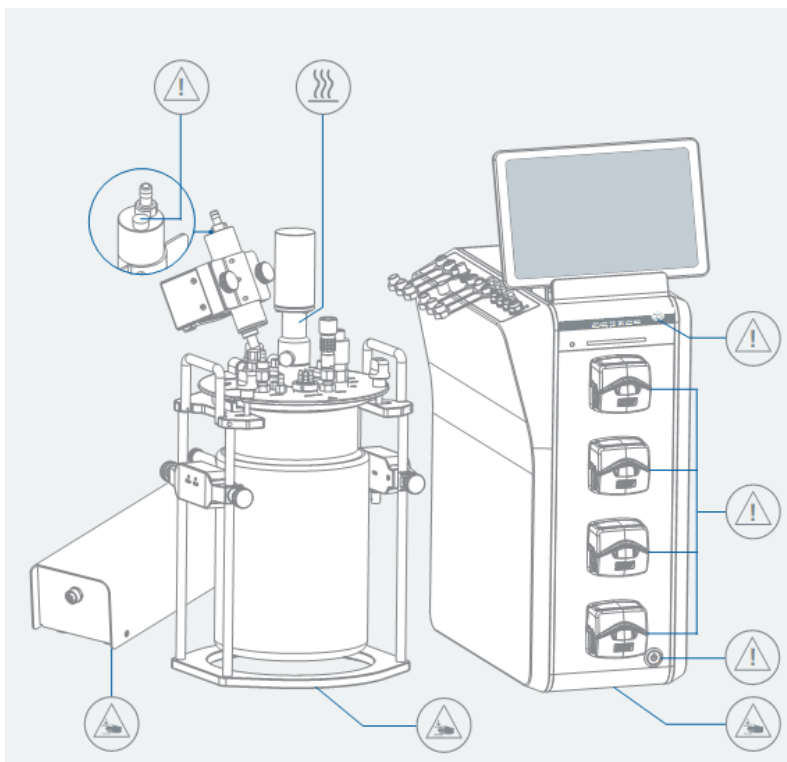


Рис. 1

Содержание

Декларация соответствия ЕС	5
Значение предупредительных символов	5
Правила техники безопасности	6
Назначение	11
Распаковка	11
Полезные сведения.....	14
Установка	16
Работа.....	35
Разъемы и выходы.....	100
Обслуживание и очистка	104
Принадлежности	106
Коды ошибок	106
Технические данные.....	112
Гарантия.....	121



Декларация соответствия ЕС

Мы заявляем со всей ответственностью, что данное изделие соответствует директивам 2014/35/EU, 2006/42/EC, 2014/30/EU и 2011/65/EU, а также следующим стандартам или нормативным документам: EN 61010-1, EN 61010-2-051, EN 61326-1, EN 60529 and EN ISO 12100.

Модуль Bluetooth®:







Директива: Стандарты 2014/53/EU: EN 60950-1, EN 300328, EN 301489-1, EN 301489-17

Копию полной декларации соответствия ЕС или других деклараций соответствия можно запросить по адресу sales@ika.com






Значение предупредительных символов

/// Предупредительные символы

	Опасность!	Означает (крайне) опасную ситуацию, способную стать причиной смерти или серьезного ущерба для здоровья.
	Предупреждение!	Означает опасную ситуацию, способную стать причиной смерти или серьезного ущерба для здоровья.
	Внимание!	Означает потенциально опасную ситуацию, способную привести к ущербу для здоровья.
	Примечание!	Означает действия, способные привести к повреждению оборудования.
	Опасность!	Указывает на контакт с горячей поверхностью.
	Внимание!	Указывает на риск заземления пальцев/рук.

/// Общие символы

	Номер позиции	Указывает компоненты устройства, относящиеся к действиям
	Правильно / результат	Указывает на правильное выполнение или результат действия.
	Неправильно	Указывает на неправильное выполнение действия.



Примечание

Указывает шаги или действия, требующие особого внимания.



Закрытый замок!

Указывает на состояние «заблокировано».



Открытый замок!

Указывает на состояние «разблокировано».



Правила техники безопасности

/// Общие сведения

› **Перед началом работы полностью прочтите инструкции по эксплуатации и соблюдайте правила техники безопасности.**

› Держите инструкции по эксплуатации в месте, доступном всем сотрудникам.

Инструкции по эксплуатации также доступны в формате PDF, или их можно скачать через пользовательский интерфейс.

› К работе с устройством допускается только обученный персонал.

› Соблюдайте правила техники безопасности, рекомендации, правила охраны здоровья и требования к безопасности на рабочем месте.

› Разрешается эксплуатация устройства только в хорошем техническом состоянии.



Примечание!

› Обращайте внимание на маркированные части на **рис. 1**.

/// Конструкция устройства



Внимание!

› Выключатель питания устройства должен быть доступен в любое время и без риска. Если нельзя гарантировать доступ к выключателю питания, необходимо установить в рабочей зоне дополнительный аварийный выключатель в доступном месте.

› При установке устройства следите, чтобы не прищемить пальцы или руку.



Внимание!

› Поверхность устройства частично стеклянная:

- Удары могут повредить стеклянную поверхность.

- Поврежденная стеклянная поверхность может стать причиной травмы, не используйте такое устройство.



Примечание!

› Поставьте прибор на ровную, устойчивую, чистую, нескользкую, сухую и негорючую поверхность с достаточной площадью.

› Ножки устройства должны быть чистыми и неповрежденными.

› Убедитесь, что сосуд установлен на устройство надежно.

/// Работа с устройством



Опасность!

- › Не используйте устройство во взрывоопасной атмосфере, оно не относится к взрывозащищенному оборудованию.
- › При работе с веществами, способными образовывать взрывчатые смеси, принимайте соответствующие меры безопасности, например, работайте в вытяжном шкафу.
- › Во избежание телесных повреждений или материального ущерба соблюдайте соответствующие правила техники безопасности и меры по предотвращению несчастных случаев при работе с вредными материалами.
- › Перед использованием систему с сосудом необходимо очистить и стерилизовать.
- › Это устройство не подходит для ручной работы.
- › Не прикасайтесь к вращающимся частям во время работы!
- › Автоклавирование 121 °C / 15–20 минут

При автоклавировании не закрывайте шланговые соединения водяной рубашки камеры терморегуляции стеклянного сосуда с двойными стенками! Сосуд может разбиться! Помните, что поверхность после автоклавирования горячая!

- › Выключите перистальтические насосы перед заменой любых шлангов или головок насоса.
- › Во время автоклавирования в холодильнике не должно быть воды. Заполняйте холодильник водой только после автоклавирования! Перед автоклавированием удалите винт из отверстия для заполнения холодильника.



Опасность!

› Работа с газами:

- Газы могут быть опасны для здоровья.
- При работе с газами соблюдайте общие инструкции по безопасности!
- Регулярно проводите обучение персонала работе с газами.
- При подсоединении шлангов подачи газа убедитесь в правильности соединений и в том, что максимальное допустимое давление не превышено!
- Работайте только с оригинальными принадлежностями и убедитесь, что они в хорошем состоянии, прежде чем начинать работу с устройством.
- Закрывайте подачу газа в конце эксперимента.
- Определите возможную концентрацию выходящих газов у выходного отверстия биореактора.
- Используйте все необходимые газы только в требуемых количествах и убедитесь, что они не накапливаются в атмосфере.
- Обеспечьте достаточную вентиляцию рабочего места.
- При работе с газами учитывайте действующие паспорта безопасности.

› Работа с кислородом / O₂:

- Кислород в форме сжатого газа является окислителем; способствует интенсивному горению; может бурно реагировать с легковоспламеняющимися материалами.
- При работе с газами соблюдайте общие правила техники безопасности (см. выше).
- Присутствие кислорода снижает температуру возгорания и необходимую энергию для возгорания и повышает температуру пламени.
- Следите, чтобы вблизи не было возможных источников возгорания (открытого пламени, горячих поверхностей).
- Не используйте масла или смазки в зоне, содержащей кислород (для соединений, разъемов).
- Используйте кислород только в требуемых количествах и убедитесь, что он не накапливается в атмосфере.
- Обеспечьте достаточную вентиляцию рабочего места.

› Работа с азотом / N₂:

- Азот не имеет запаха и ведет к асфиксии в высоких концентрациях!
- При работе с газами соблюдайте общие правила техники безопасности (см. выше).
- Не используйте масла или смазки в зоне, где используется азот (для соединений, разъемов).

› Работа с диоксидом углерода / CO₂

- Диоксид углерода является невоспламеняющимся, кислым и бесцветным газом. Высокие концентрации могут быть смертельны из-за недостатка кислорода.
- При работе с газами соблюдайте общие инструкции по безопасности (см. выше).
- CO₂ образуется, помимо прочего, при процессах ферментации. Обращайте особое внимание на вентиляцию и отводите выходящие из биореактора газы с помощью подходящего вытяжного устройства.
- Учитывайте это при работе с большими объемами CO₂ для регулировки pH.

**Предупреждение!**

- › Не работайте с веществами, способными вступать в бурные реакции в результате выделения энергии в процессе обработки. Это относится также к другим видам энергии, например, излучению.
- › Помните об опасности, связанной с:
 - легковоспламеняющимися материалами,
 - бьющимся стеклом,
 - переполнением жидкостями,
 - вращающимися частями.
- › При работе с опасными веществами или смесями веществ, токсичными или загрязненными патогенными микроорганизмами, принимайте соответствующие меры

предосторожности. Соблюдайте национальные требования, требования к уровню биобезопасности вашей лаборатории и паспорта безопасности материалов.

- › При работе с микроорганизмами или биологическими материалами II или высшей группы риска соблюдайте правила, описанные в «Руководстве по биологической безопасности в лабораториях», выпущенном Всемирной Организацией Здравоохранения.
- › Фрагменты, образующиеся при разрушении материалов вращающихся частей вследствие износа, могут попасть в обрабатываемые вещества.
- › Работа со свободно вращающимся концом вала запрещена.
- › Чрезмерное или отрицательное давление может повредить стеклянный культуральный сосуд.
- › Не используйте поврежденные шланги.
- › Проверьте все соединения на герметичность, особенно газовые соединения.



Внимание!

- › Используйте средства индивидуальной защиты в соответствии с категорией риска веществ, с которыми вы работаете. Риск может быть обусловлен:
 - выбросом частей,
 - выделением ядовитых или легковоспламеняющихся газов,
 - разбрызгиванием и испарением жидкостей,
 - компонентами с горячими поверхностями.
- › Прекратите работу в следующих случаях:
 - материал выплескивается из сосуда из-за слишком высокой скорости,
 - работа устройства не плавная,
 - устройство начинает перемещаться из-за динамических сил,
 - возникают ошибки.



Примечание!

- › Перед автоклавированием снимите двигатель, кабели датчиков и датчик пены. Остальные части можно автоклавировать.
- › Во время автоклавирования закройте разъемы датчиков (например, алюминиевой фольгой).
- › Крышки или части, которые можно снять с устройства без инструментов, необходимо затем установить на место, чтобы гарантировать безопасную работу. Это предотвратит попадание инородных объектов, жидкостей и других загрязнителей.
- › Между жидкостями и приводом может образовываться статический заряд, представляющий прямую опасность.
- › Никогда не включайте устройство со свободно вращающимися деталями мешалки. Следите, чтобы во вращающиеся части не попали волосы, одежда, украшения или части тела.
- › При установке скорости следите за равновесием мешалки и не допускайте разбрызгивания перемешиваемых жидкостей.

/// Принадлежности

- › Защищайте устройство и принадлежности от толчков и ударов.
- › Перед каждым использованием проверяйте устройство и принадлежности на отсутствие повреждений. Не используйте поврежденные компоненты.
- › Безопасная работа гарантирована только при использовании оригинальных принадлежностей ИКА.
- › При подключении убедитесь, что внешний датчик температуры погружен в среду на глубину не менее 20 мм.
- › Соблюдайте инструкции по эксплуатации принадлежностей.

/// Питание / выключение устройства

Предупреждение!

- › После отключения питания во время работы устройство может запуститься автоматически (в зависимости от режима работы).
- › Перезапустите компьютер / приложение и программное обеспечение ИКА НАВИТАТ в случае ошибки программы или автоматического выключения. ИКА НАВИТАТ может работать без активного соединения с компьютером/приложением.
- › Напряжение, указанное на табличке, должно соответствовать напряжению сети.
- › Отключение устройства от сети достигается только выключением вилки или штепселя из розетки сети питания.
- › Эксплуатация устройства разрешается только с оригинальным проводом питания.
- › Розетка для включения должна находиться в легкодоступном месте.
- › Розетка должна быть заземлена (иметь заземляющий контакт).
- › Перед заменой предохранителей отключите устройство от сети, выдернув вилку из розетки. Номинал предохранителя должен соответствовать указанному на паспортной табличке прибора.

/// Обслуживание

- › Ко вскрытию устройства допускаются только квалифицированные и уполномоченные специалисты. Перед вскрытием корпуса необходимо отключить устройство от сети. На частях, находящихся под напряжением, напряжение может сохраняться еще некоторое время после отключения устройства.
- › Используйте только оригинальные запасные части ИКА!

/// Инструкции по утилизации

- › Устройство, принадлежности и упаковку необходимо утилизировать в соответствии с местными и национальными требованиями.



Назначение

/// Использование

› Биореакторы предназначены для культивирования клеток или процессов ферментации.

/// Область применения

› Закрытые помещения, например, лаборатории или производственные зоны.

› Безопасность пользователя нельзя гарантировать:

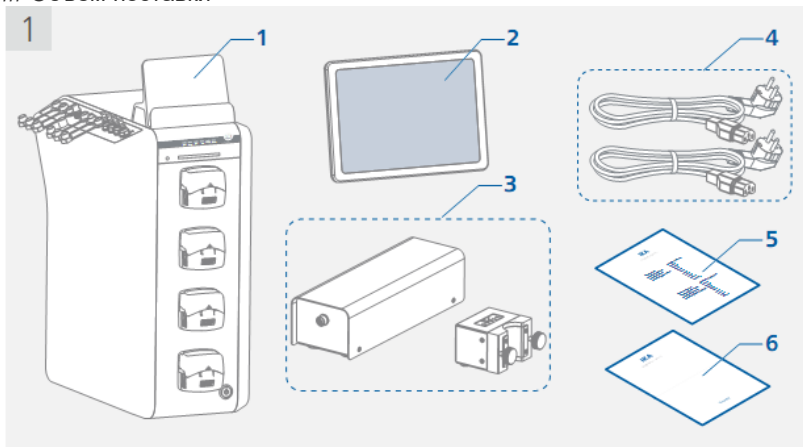
- При эксплуатации устройства с принадлежностями, не поставляемыми или не рекомендованными производителем,
- Если устройство эксплуатируется ненадлежащим образом или с нарушением требований производителя,
- При модификации печатной платы устройства третьими сторонами.

Распаковка

/// Распаковка

› Распаковывайте прибор аккуратно. В случае обнаружения повреждений немедленно сообщите перевозчику (курьерской или транспортной компании).

/// Объем поставки



1 - НАВИТАТ для культивирования клеток/ферментации

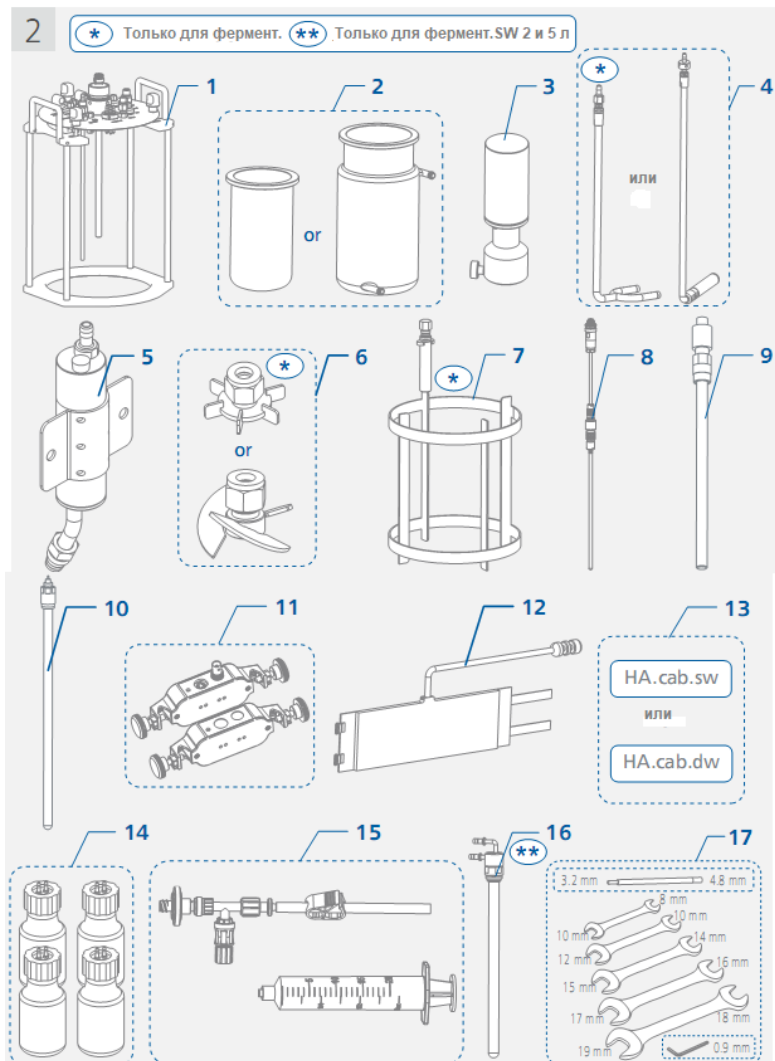
2 - Планшет

3 - Охлаждение элементами Пельтье НА.pl

4 - Комплект провода питания Н 11, 2х

5 - Руководство пользователя

6 - Гарантийный талон



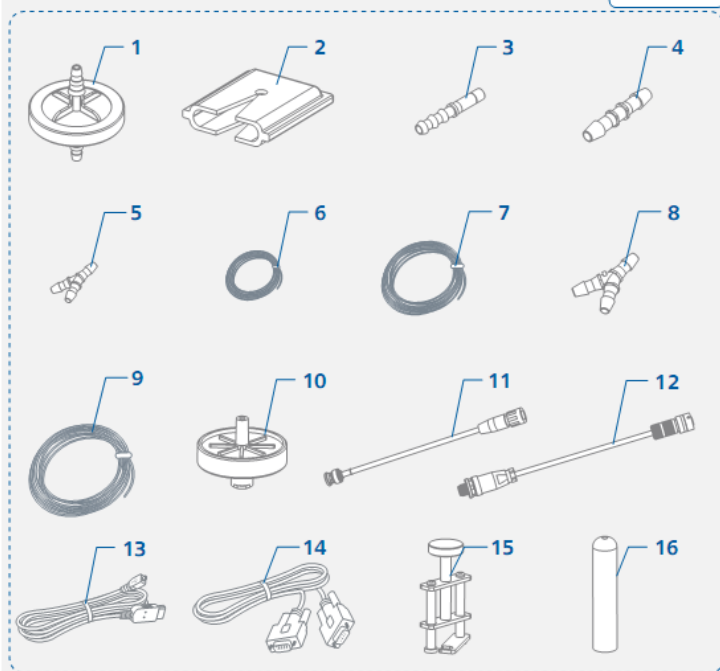
- 1 - Держатель сосуда НА.vh.x
- 2 - НА.gv.sw.x (сосуд с одинарной стенкой) или НА.gv.dw (сосуд с двойной стенкой)
- 3 - НА.mt.s.x (двигатель)
- 4 - НА.sp.m.x (микрораспылитель) или НА.sp.r.x* (кольцевой распылитель)
- 5 - НА.cn (холодильник)
- 6 - НА.ip.pi.x (крыльчатка с 3 скошенными лопастями) или НА.ip.b.x* (крыльчатка с 6 лопастями) (для сосуда объемом 5 / 10 л, 2x)
- 7 - НА.ba.x (дефлектор)*
- 8 - НА.s.tm.x (датчик температуры)

- 9 - НА.s.ph.x (рН-электрод)
- 10 - НА.s.do.x (датчик раств. O₂)
- 11 - НА.s.fo (датчик пены)
- 12 - НА.hbl.x (гибкий нагреватель)
- 13 - НА.cab.sw (комплект кабелей для одинарной стенки) или НА.cab.dw (комплект кабелей для двойной стенки)
- 14 - НА.sf.250 (бутылка 250 мл x4)
- 15 - НА.sam (комплект шприца)
- 16 - НА.cf.x (охлаждающий палец)**
- 17 - Набор инструментов

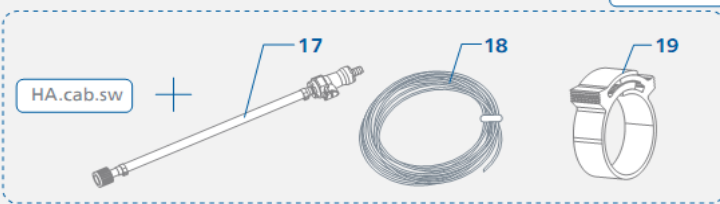
Примечание: "х" относится к объему сосуда, например 0,5, 1, 2, 5 или 10. Пример: 2 л «
HA.gv.sw.2; 0,5 л « HA.gv.sw.0.5

3

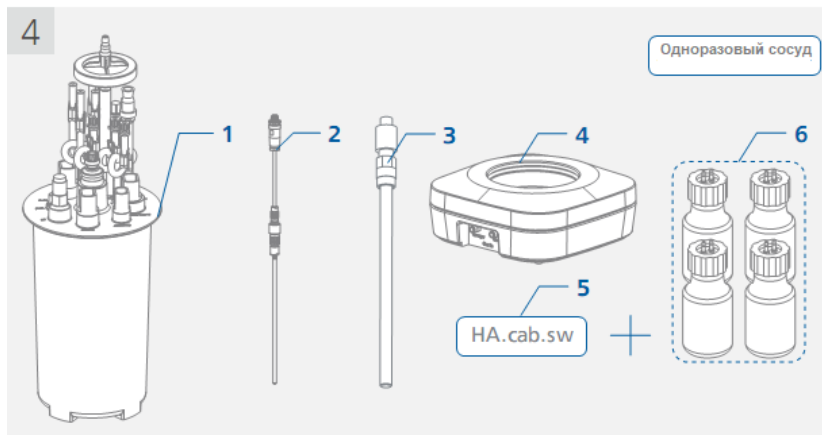
HA.cab.sw



HA.cab.dw



- | | |
|--|--|
| 1 - Фильтр (2х) | 11 - Кабель pH-электрода |
| 2 - Нагреватель фильтра | 12 - Кабель датчика раств. O2 |
| 3 - Вставной соединитель «елочка» 6 мм x 5 мм (8х) | 13 - USB-кабель |
| 4 - Редуктор шланга 6,4 мм x 3,9 мм (2х) | 14 - Кабель RS232 |
| 5 - Y-образный шланговый соединитель 3,2 мм (3х) | 15 - Шланговый зажим (5х) |
| 6 - Siliconовый шланг 3,2 мм x 6,4 мм x 7,5 м | 16 - Siliconовый колпачок (4х) |
| 7 - Siliconовый шланг 4,8 мм x 9,5 мм x 3 м | 17 - Шланг с GL18 и быстроразъемное
соединение (2х) |
| 8 - Y-образный шланговый соединитель 4,8 мм (3х) | 18 - Siliconовый шланг 8 мм x 12,7 мм x 5 м |
| 9 - Шланг PUN наруж. диам. 6 мм x 10 м | 19 - Шланговый зажим (4х) |
| 10 - Фильтр (4х) | |



- 1 - Одноразовый сосуд
- 2 - HA.s.tm.2 (датчик температуры)
- 3 - HA.s.do.2 (датчик раств. O₂)

- 4 - Одноразовый держатель
- 5 - HA.cab.sw
- 6 - HA.sf.250 (бутылка 250 мл x 4)

Полезные сведения

НАВИТАТ работает с планшетом с операционной системой iOS (входит в комплект поставки).

- › Альтернативно, также возможна работа с компьютером/ноутбуком с ОС Windows (R).
- › Поддерживается проводное и беспроводное соединение. В мобильной операционной системе iOS также доступно наблюдение с помощью приложения «Биореактор».
- › Во время процесса планшет или ноутбук можно отсоединить от устройства. Устройство работает независимо от программного обеспечения пользовательского интерфейса. Все данные хранятся в устройстве.
- › На состояние параметров главного устройства указывает светодиодная полоска. (См. «Настройки предупреждений»).

Зеленый светодиод: все в порядке, значения в пределах нормы

Оранжевый светодиод: что-то не в порядке, значения за пределами нормы

Красный светодиод: возникла ошибка

- › При восстановлении соединения с планшетом/ноутбуком все данные от устройства передаются на планшет/ноутбук и отображаются на экране.
- › **Кнопка безопасной остановки:** немедленно приостанавливает все исполнительные механизмы (мешалку, нагреватель, насосы, регуляторы массового расхода (PMP), термостат, светодиодную панель).
- › **Безопасная остановка:** нажмите кнопку на блоке управления или кнопку графического интерфейса пользователя. Все исполнительные устройства останавливаются. Возобновление после безопасной остановки: Снова нажмите кнопку на блоке управления

(не в пользовательском интерфейсе). Все исполнительные устройства снова включаются в соответствии с настройками.

› **Выключатель питания:** включение/выключение устройства

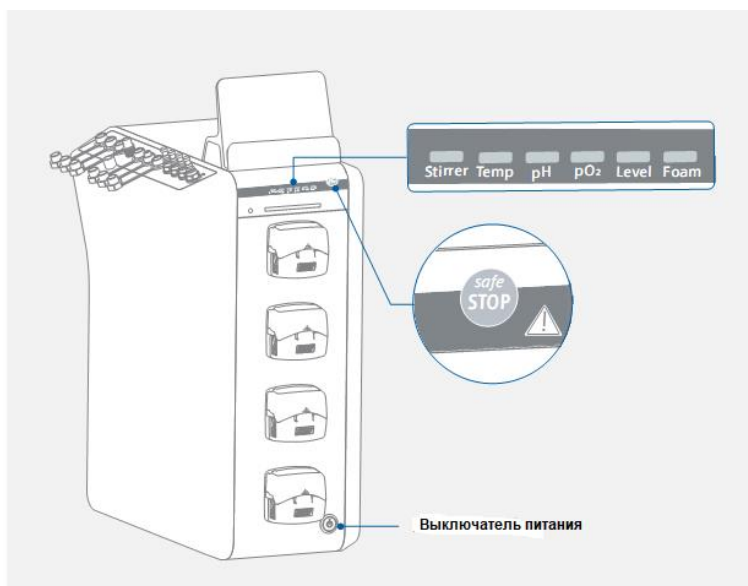
Питание включено: блок управления включен, готов к запуску

Питание выключено: блок управления выключен, питание не подается

 **Примечание!**

› Журнал регистрации данных активен только после запуска «эксперимента». После нажатия кнопки меню «Play» пользовательского интерфейса будут записываться все данные от запуска до остановки. Эксперимент можно создать только с одним названием.

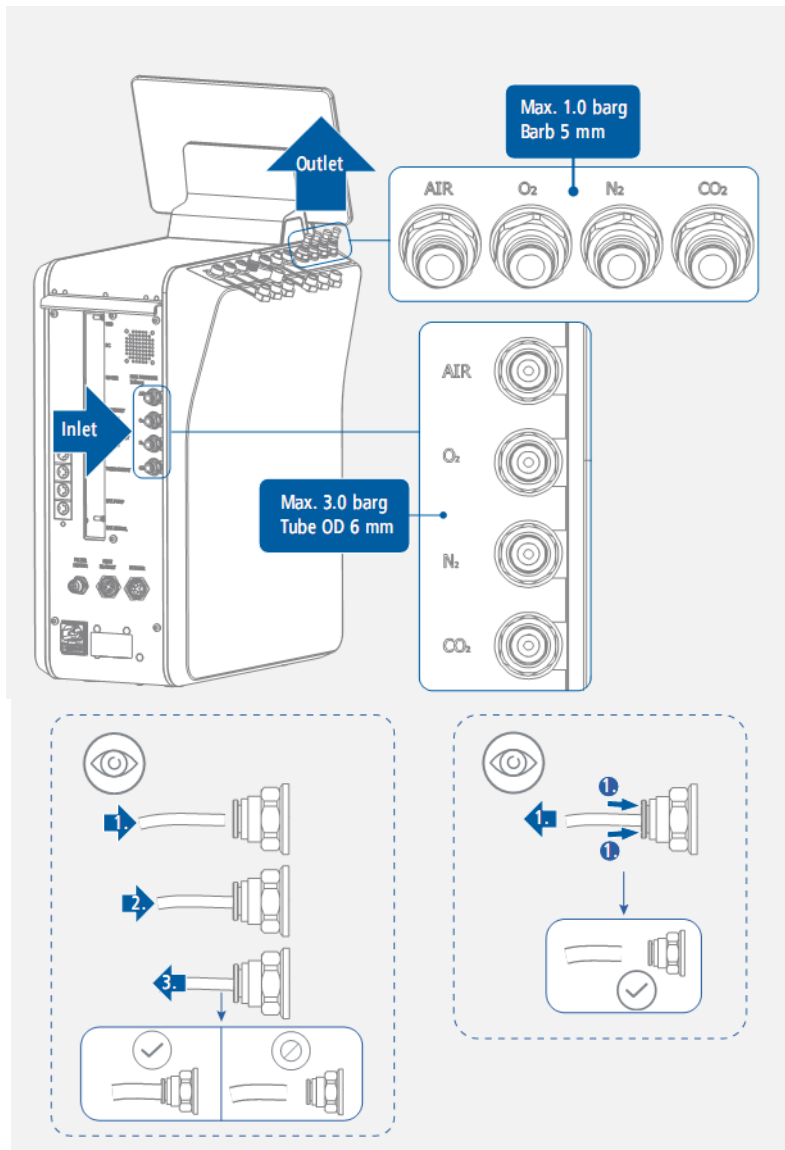
› В режиме безопасной остановки запись данных продолжается. В журнале регистрации событий видно, что все исполнительные устройства остановлены на время безопасной остановки.



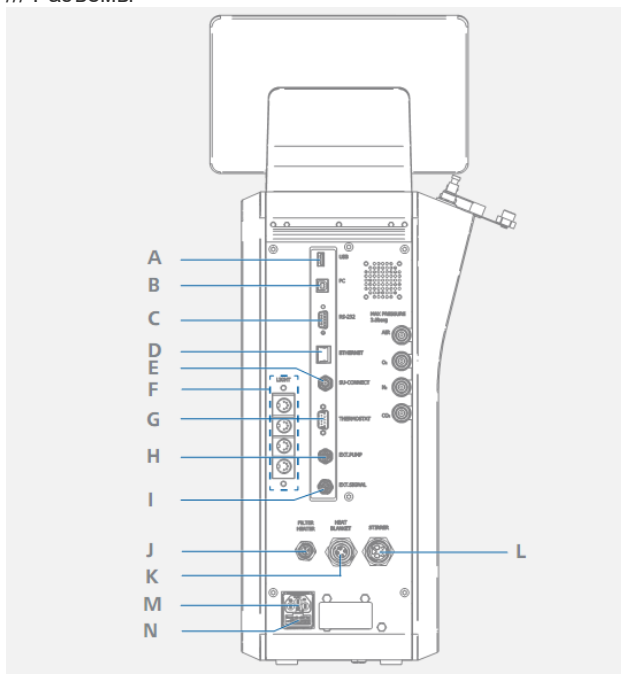


Установка

/// Газ

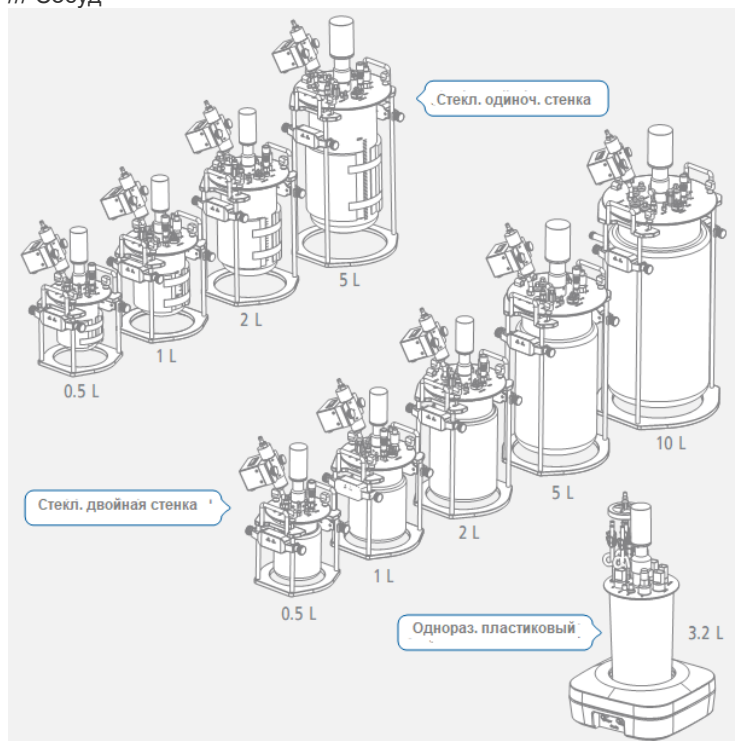


/// Разъемы



A	USB	Соединение через USB (хранение данных)
B	ПК	Соединение с ПК (передача данных через пользовательский интерфейс)
C	RS-232	Соединение RS 232 (передача данных через пользовательский интерфейс)
D	ETHERNET	Соединение через Ethernet (передача данных через пользовательский интерфейс)
E	РАЗЪЕМ SU	Разъем датчика для сосуда SU
F	СВЕТ	Разъем световой панели
G	ТЕРМОСТАТ	Разъем для термостата
H	ВНЕШ. НАСОС	Разъем для внешнего насоса
I	ВНЕШ. СИГНАЛ	Разъем 4...20 мА
J	НАГРЕВАТЕЛЬ ФИЛЬТРА	Разъем для нагревателя фильтра
K	ГИБКИЙ НАГРЕВАТЕЛЬ	Разъем для гибкого нагревателя
L	МЕШАЛКА	Разъем для мешалки
M	ГНЕЗДО ПИТАНИЯ	Разъем для провода питания
N	ГНЕЗДО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ	Местоположение предохранителей

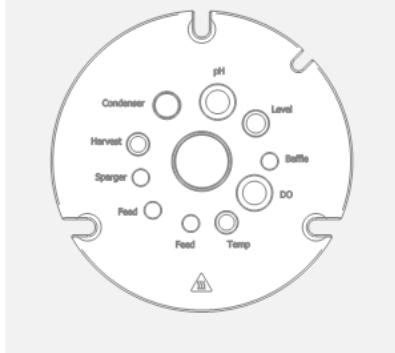
/// Сосуд



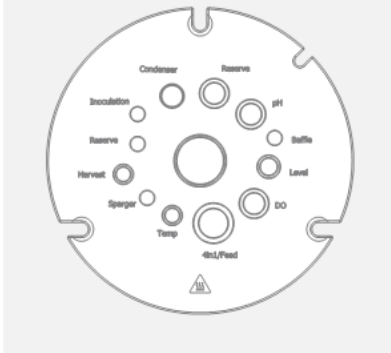
/// Крышка

Отверстия	Размер отверстия				
	0,5 л	1 л	2 л	5 л	10 л
Темп.			M10		
Раств. O2			Pg13.5		
Уровень			M12		
Дефлекторы			11 мм		
pH			Pg13.5		
Охладитель выходящего газа			M16		
Отбор биомассы			M10		
Распылитель			11 мм		
Добавление среды	11 мм(x2)	-	-	-	-
4 в 1/ добавление среды	-		M27		
Охлаждающий палец	-	-	M27		
Внесения посевной суспензии	-	11 мм (x1)	11 мм (x1)	11 мм (x1)	11 мм (x1)
Резервное Pg13.5	-	x1	x2	x3	x4
Резервное 11 мм	-	x1	x1	x1	x2
Резервное M27	-	-	-	-	x1

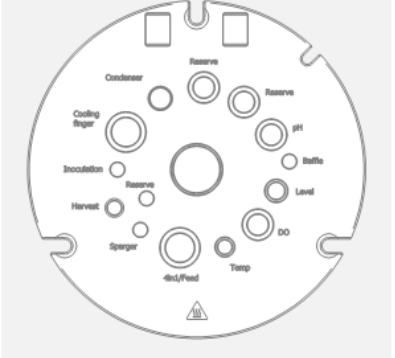
0.5 L



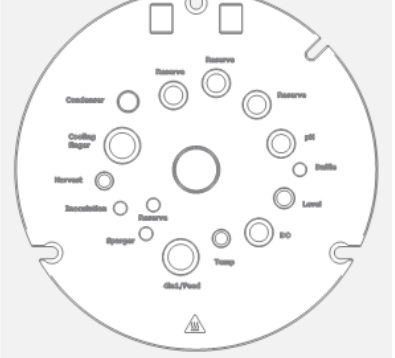
1 L



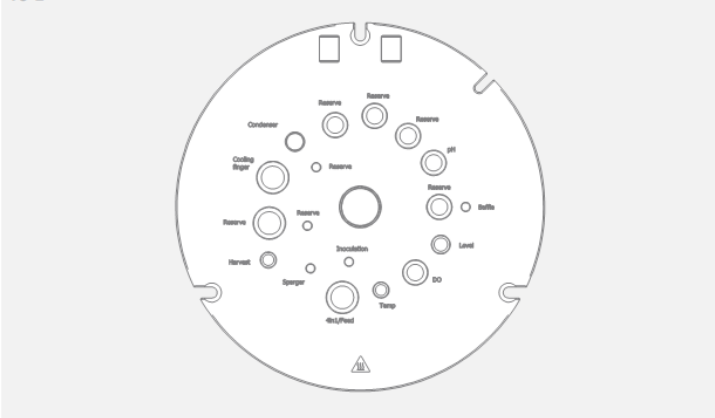
2 L



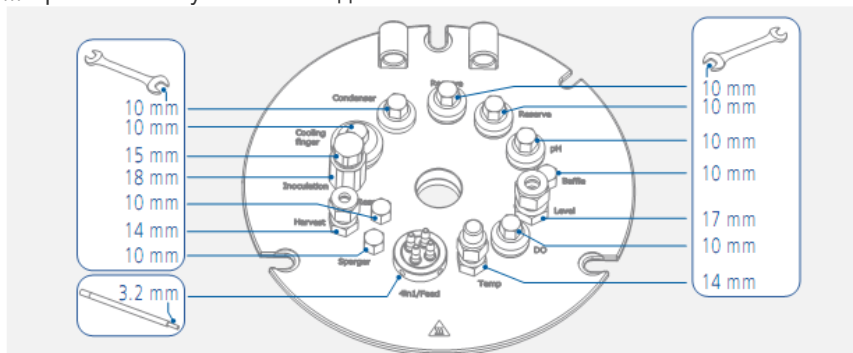
5 L



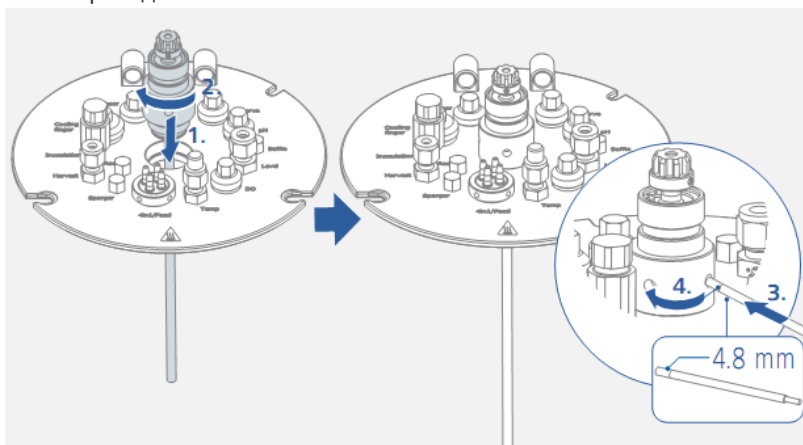
10 L



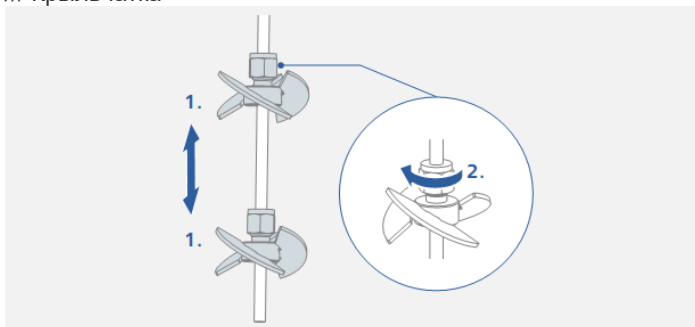
/// Крышка с заглушками и соединительными компонентами



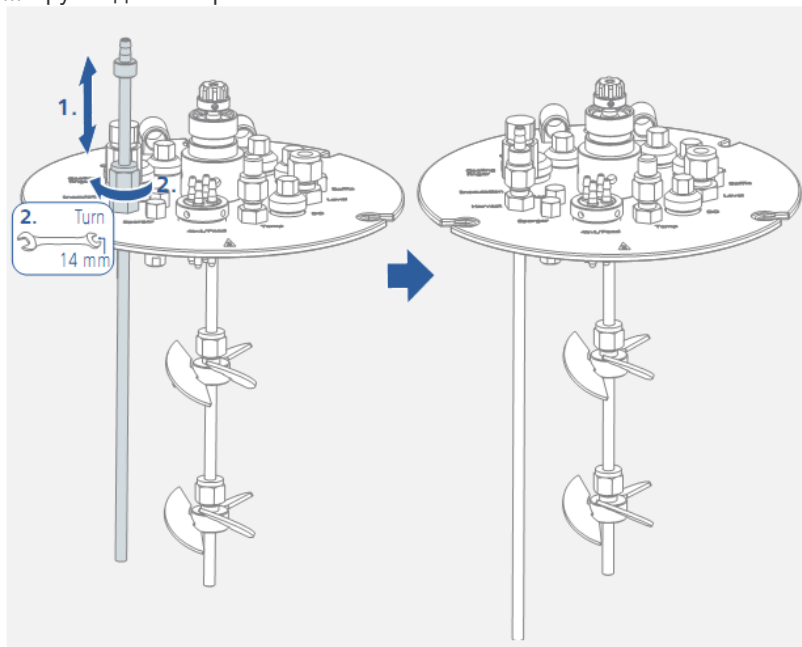
/// Вал привода



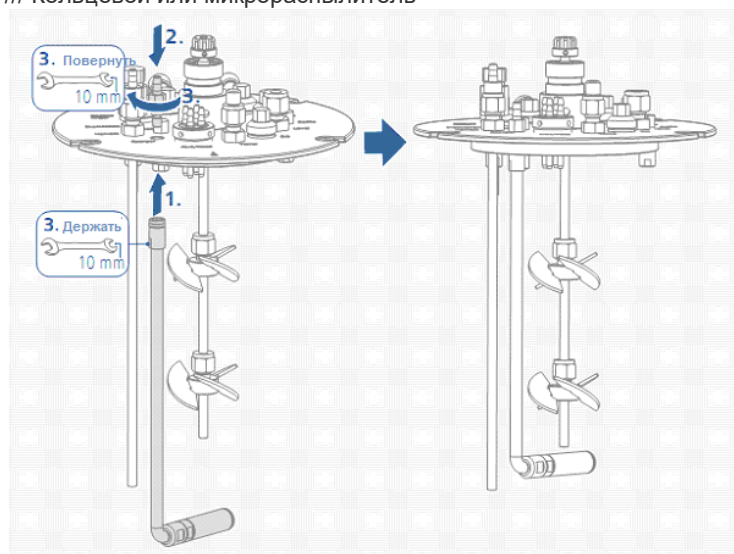
/// Крыльчатка



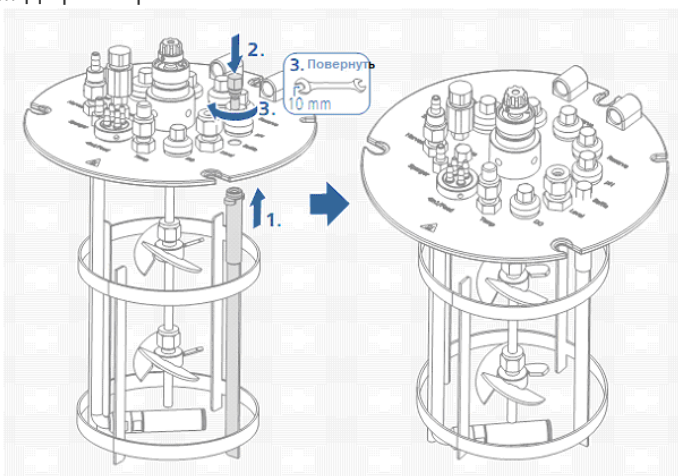
/// Трубка для отбора биомассы



/// Кольцевой или микрораспылитель



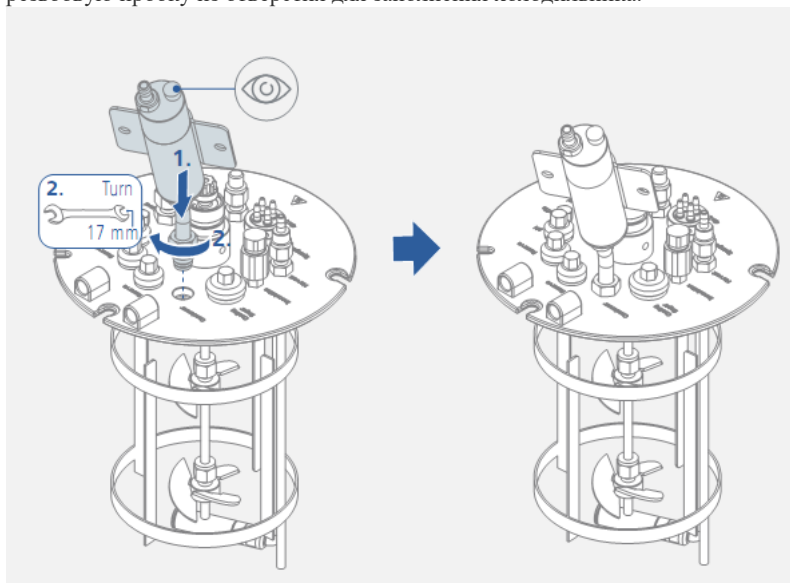
/// Дефлектор



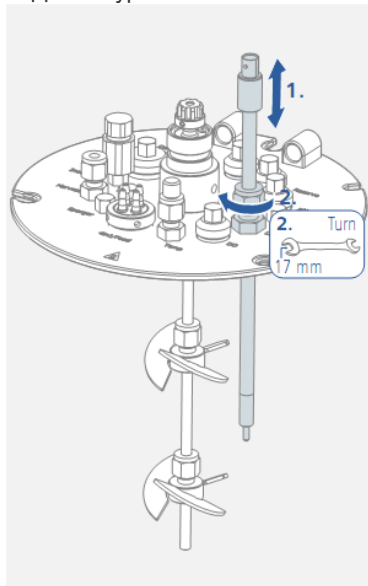
/// Холодильник

⊗ Опасность!

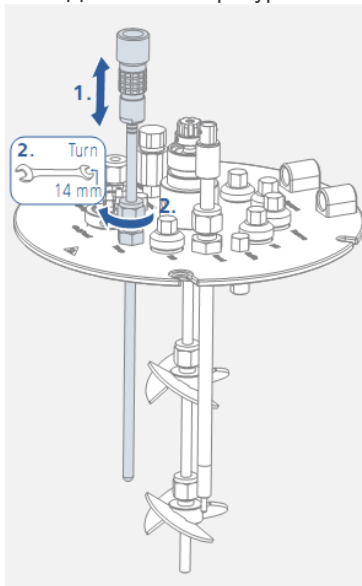
› Во время автоклавирования в холодильнике не должно быть воды. Заполняйте холодильник водой только после автоклавирования! Перед автоклавированием удалите резьбовую пробку из отверстия для заполнения холодильника.



/// Датчик уровня



/// Датчик температуры



/// Датчик раств. O₂, pH, CO₂, проводимости или мутности



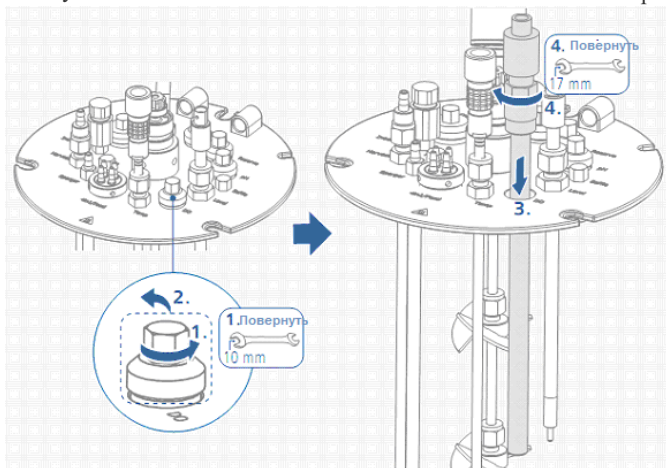
Внимание!

> Внимательно прочтите инструкции по эксплуатации датчиков!

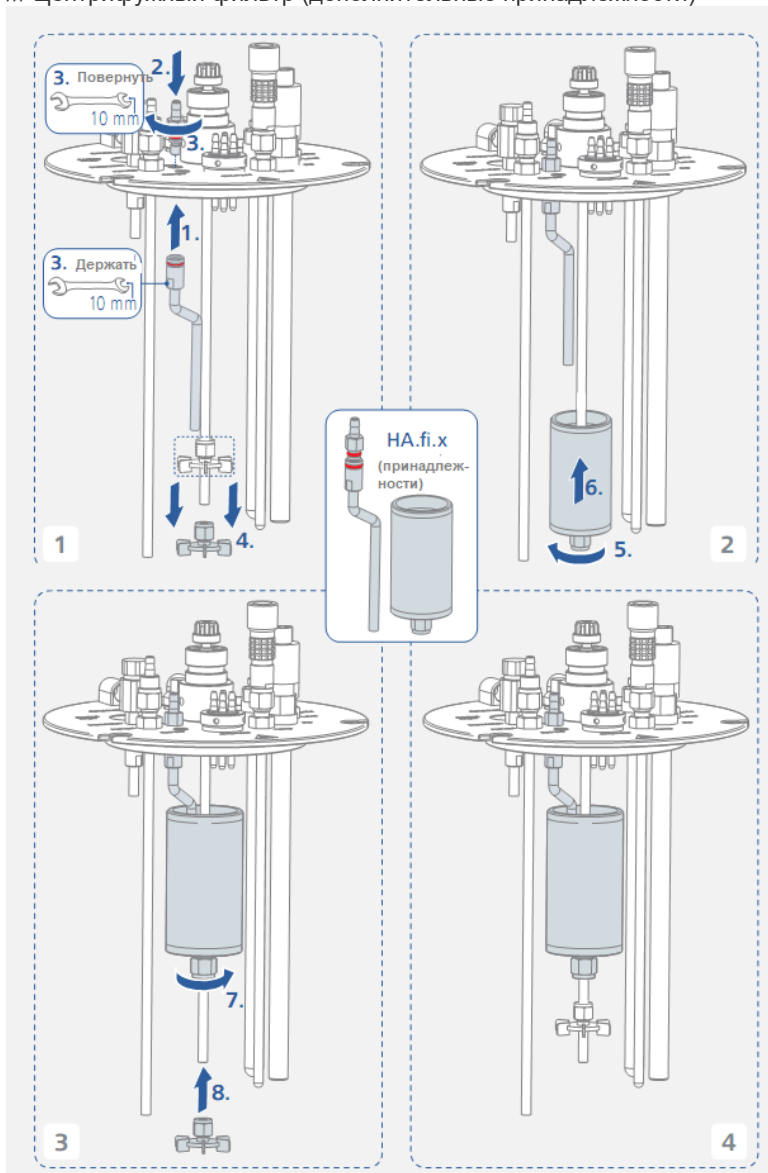


Примечание!

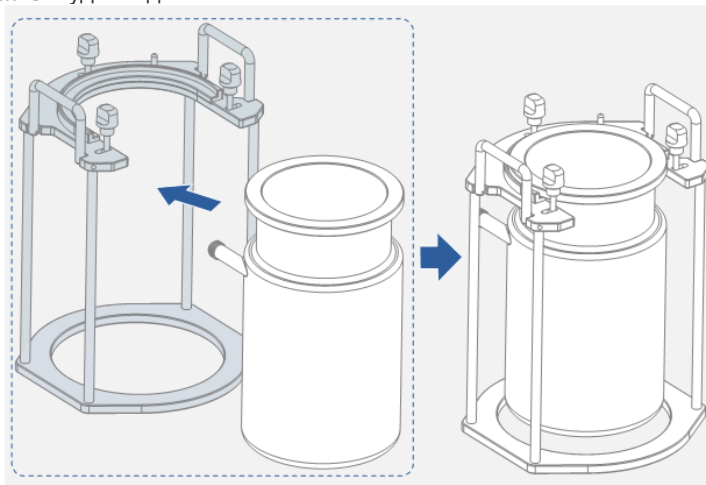
> Отверстия могут различаться в зависимости от размера крышки!



/// Центрифужный фильтр (дополнительные принадлежности)



/// Сосуд и подставка

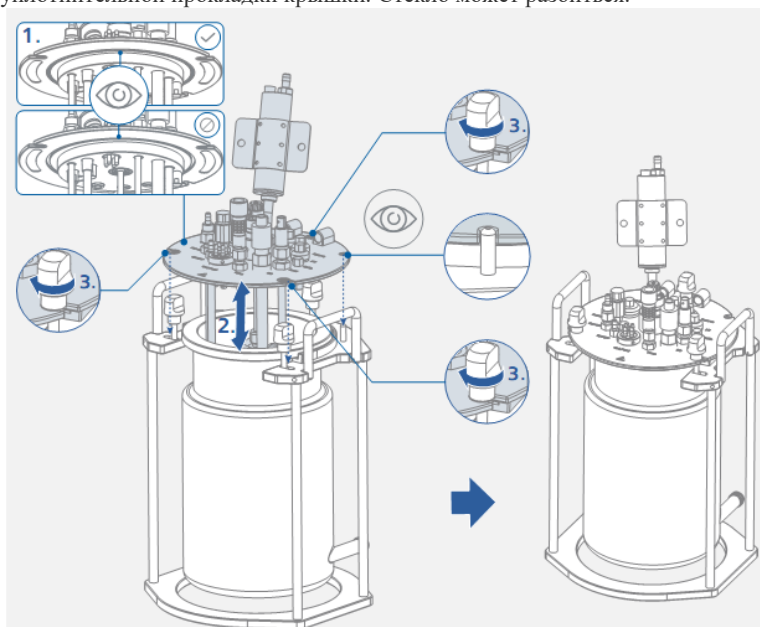


/// Крышка и сосуд



Примечание!

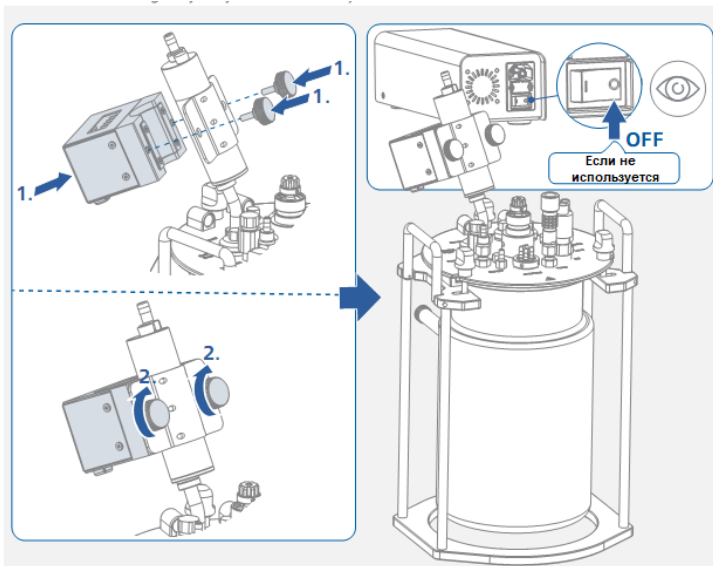
> Убедитесь в наличии уплотнительной прокладки крышки. Никогда не работайте без уплотнительной прокладки крышки. Стекло может разбиться.



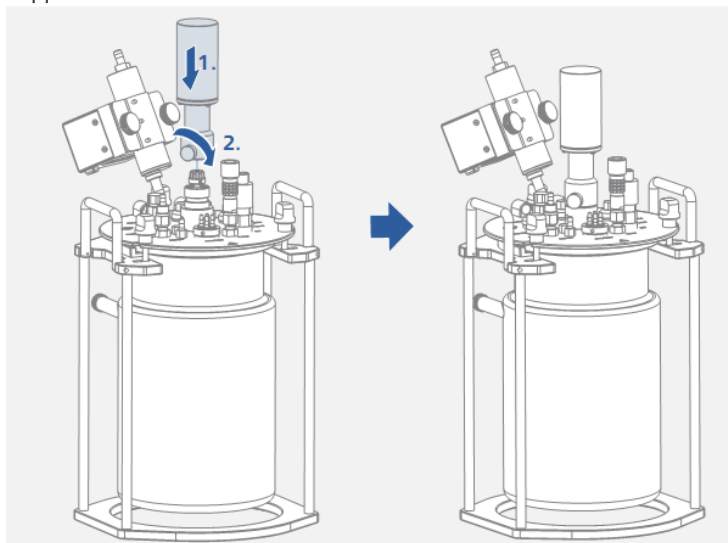
/// Охлаждение элементом Пельтье

⚠ **Примечание!**

› Элемент Пельтье для охлаждения можно использовать только в сочетании с ИКА НАВИТАТ.

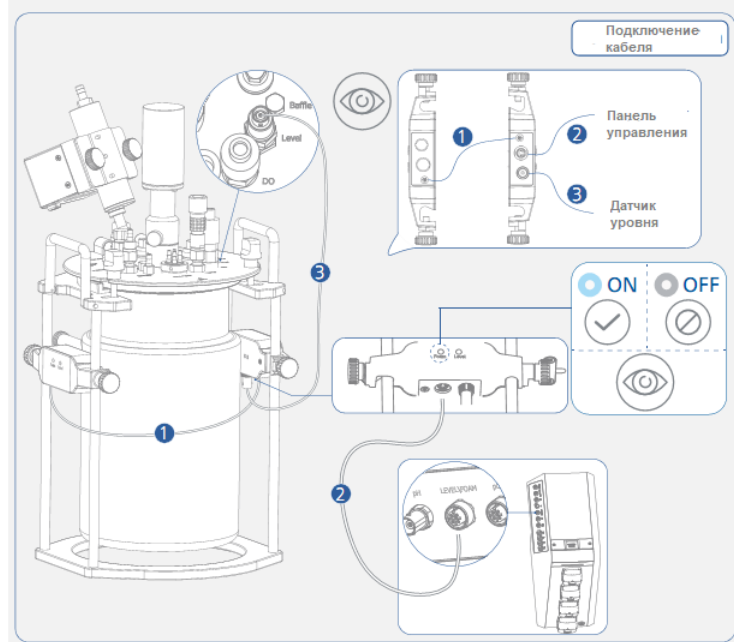
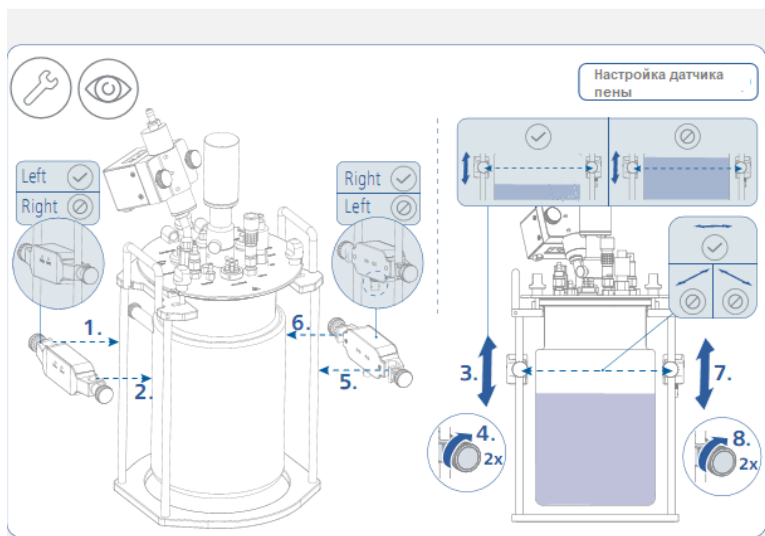


/// Двигатель



/// Датчик пены

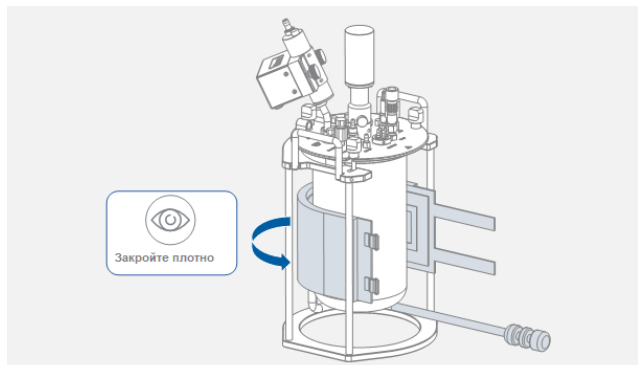
- › Синий светодиод светится: блоки датчиков правильно выровнены и нет пены.
- › Синий светодиод не светится: блоки датчиков плохо выровнены или есть препятствия в поле зрения датчика.



/// Гибкий нагреватель

⚠ Предупреждение!

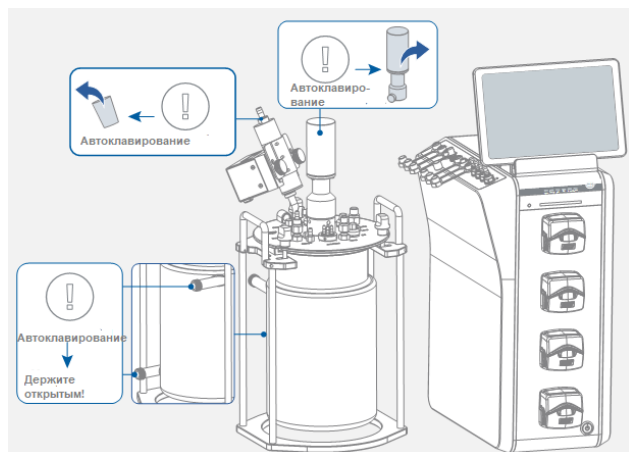
- › Перед использованием убедитесь, что электрическое оборудование находится в хорошем состоянии.
- › Для длительного срока службы: не обрезайте и не сворачивайте!
- › Храните гибкий нагреватель в расправленном виде.
- › Используйте только для культуральных сосудов с однослойными стенками!



/// Место установки

⊗ Опасность!

- › Перед автоклавированием снимите двигатель и оставьте соединения стеклянного сосуда с двойной стенкой открытыми!
- › Во время автоклавирования в холодильнике не должно быть воды. Заполняйте холодильник водой только после автоклавирования! Перед автоклавированием удалите резьбовую пробку из отверстия для заполнения холодильника.

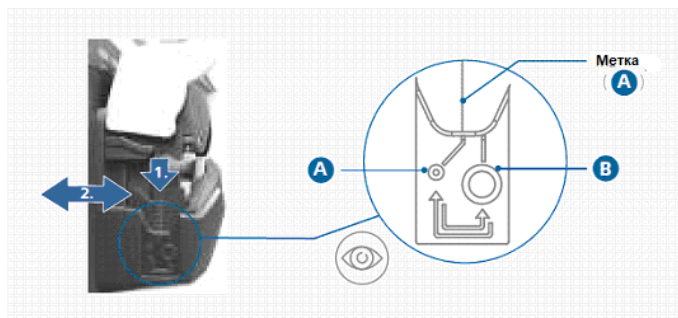


/// Шланги для насоса

> Скорость подачи

Внутр. диаметр	Скорость подачи (куб.см/мин)		Регулировка головки насоса
	Мин.	Макс.	
0,5 мм	1	4	A
0,8 мм	3	12	A
1,2 мм	5	20	A
1,6 мм	9	45	A
2,4 мм	21	85	B
3,2 мм	40	140	B
4,8 мм	80	270	B

> Отрегулируйте головку насоса

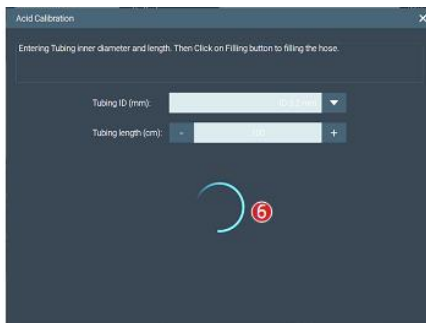
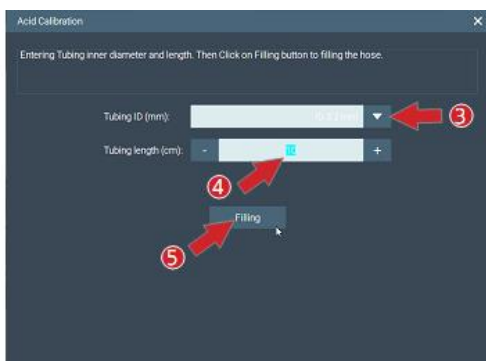
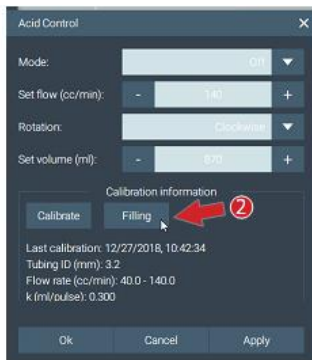


> Вставьте шланг в головку насоса



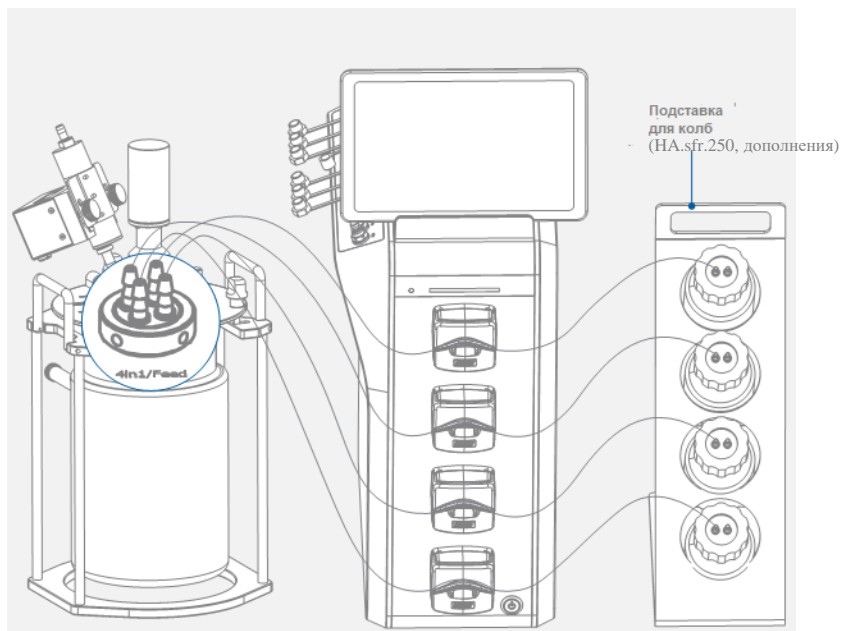
› Заполнение шлангов

1. Перед калибровкой выберите пункт заполнения шлангов насоса
2. Нажмите «Filling»
3. Выберите «Tubing ID» (внутр. диам. шланга)
4. Введите длину шланга («Tubing length») в см
5. Запустите заполнение
6. Дождитесь завершения заполнения



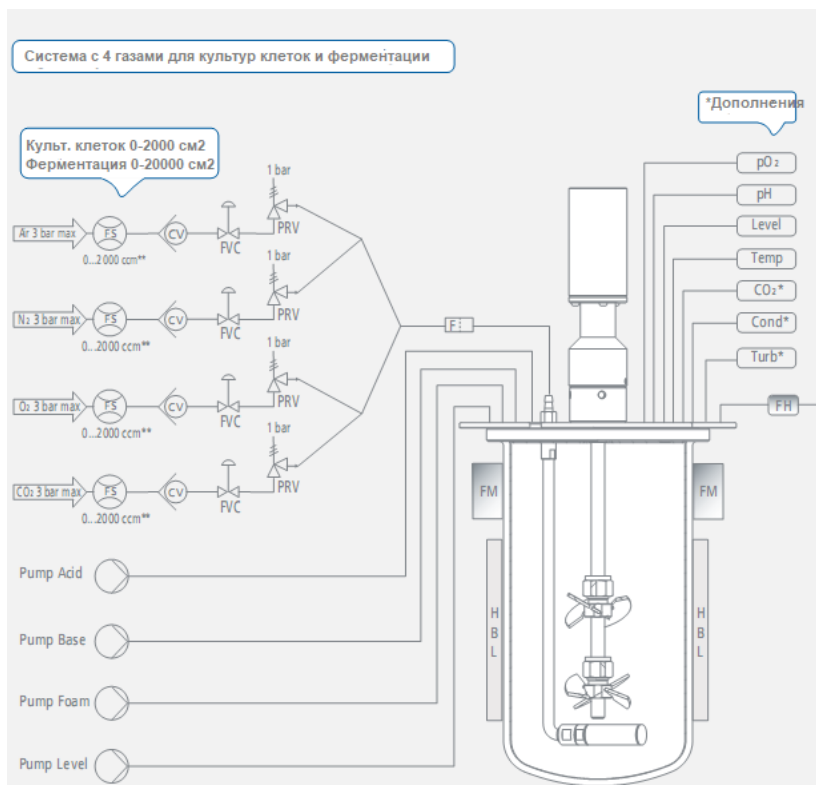
/// Подсоединение шлангов

- › Старайтесь, чтобы соединительные шланги были как можно короче.



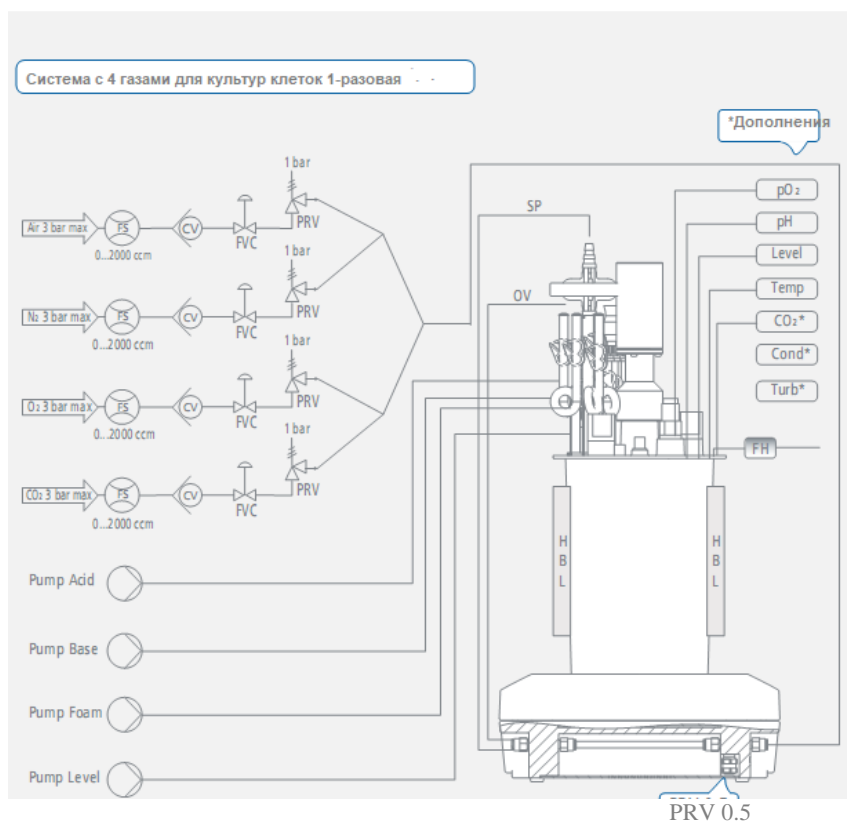
/// Схематическое изображение – система из 4 газов

Сокращение	Описание	Сокращение	Описание
FS	Датчик скорости потока	pH	pH-электрод
CV	Запорный клапан	Level	Датчик уровня
FVC	Клапан регулировки потока	Temp	Датчик температуры
PRV	Клапан сброса давления	CO ₂ *	Датчик CO ₂
F	Фильтр	Cond.*	Датчик проводимости
FM	Датчик пены	Turb.*	Датчик мутности
HBL	Гибкий нагреватель	FH	Нагреватель
PO ₂	Датчик раств. кислорода		

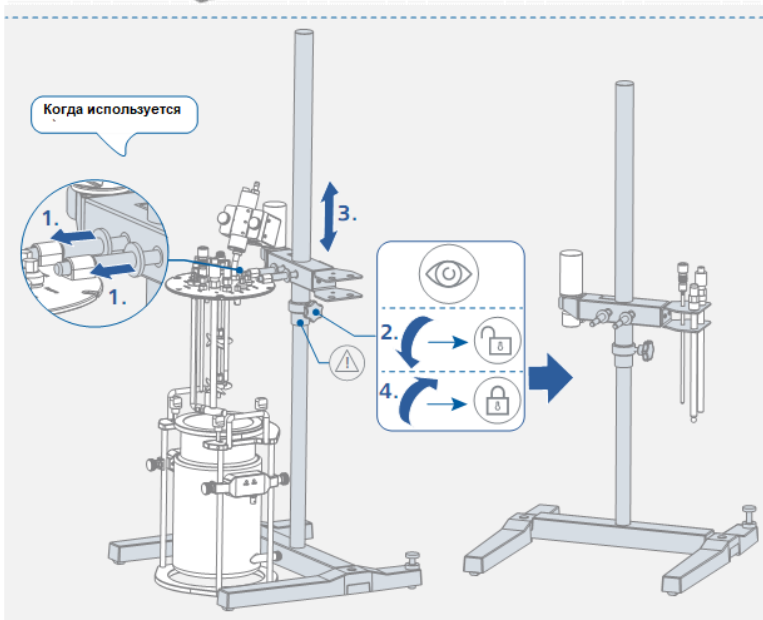
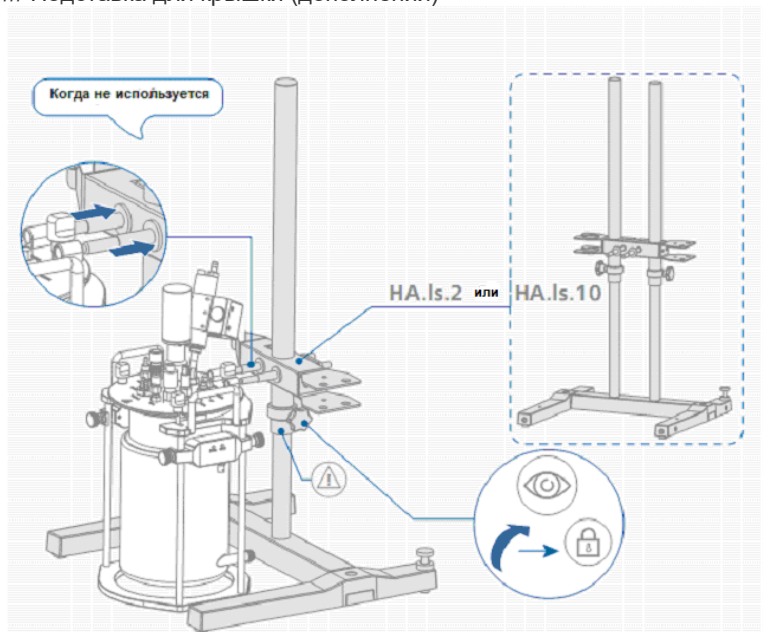


Сокращение	Описание
FS	Датчик скорости потока
CV	Запорный клапан
FVC	Клапан регулировки потока
PRV	Клапан сброса давления
PRV	Клапан сброса давления 0,5 бар
HBL	Гибкий нагреватель
PO ₂	Датчик раств. кислорода
pH	pH-электрод

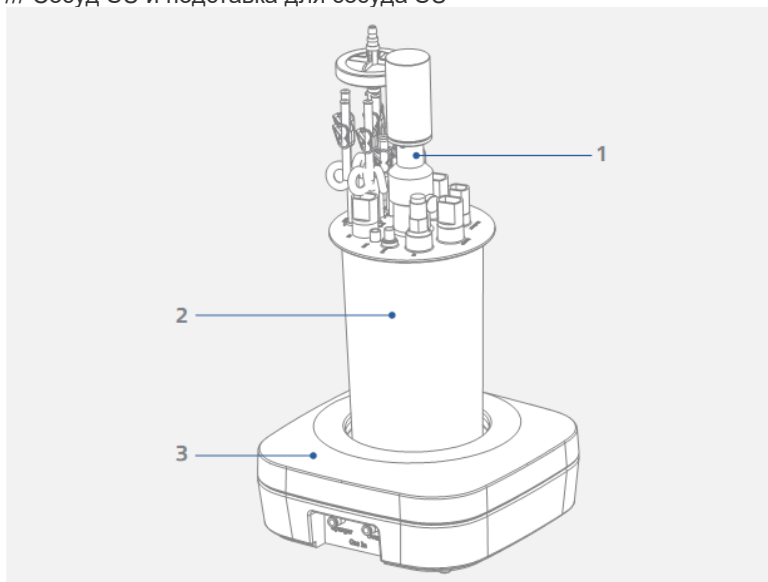
Сокращение	Описание
Level	Датчик уровня
Temp	Датчик температуры
CO ₂ *	Датчик CO ₂
Cond*	Датчик проводимости
Turb*	Датчик мутности
FH	Нагреватель
SP	Распылитель
OV	Подача газа в пространство над жидкостью



/// Подставка для крышки (дополнения)



/// Сосуд SU и подставка для сосуда SU



1 Двигатель

2 Сосуд SU (с встроенными одноразовыми датчиками или без)

3 Подставка для сосуда SU

Примечание: внимательно прочтите инструкцию по эксплуатации одноразового реактора.



Работа

/// Включение/выключение

1. Включите устройство выключателем питания на блоке управления.
2. Запустите приложение «Биореактор» на планшете/ ноутбуке.
3. Подключите компьютер/ноутбук через Ethernet, Wi-Fi или последовательный порт.

/// Краткое руководство по эксплуатации НАВИТАТ

1. Установка на iOS

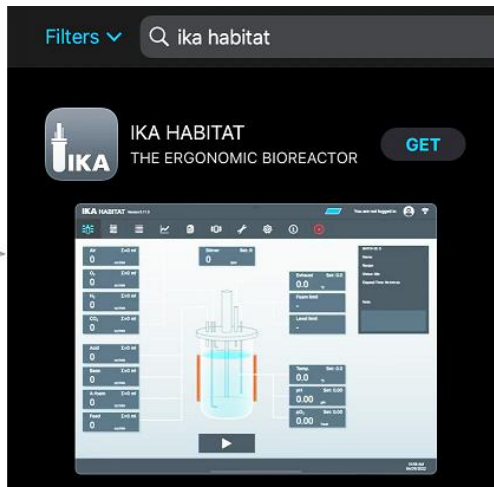
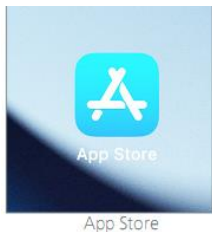
1.1 Установка на iPad

› Настройка устройства требуется перед первым использованием или после сброса настроек до заводских.

› Настройку устройства с iOS (Apple iPad) см. в информации о настройке устройства от Apple Inc.

1.2 Установка приложения HABITAT

› Перейдите в App Store и найдите приложение IKA HABITAT или сканируйте QR-код ниже для установки приложения.



› Нажмите на ссылке в вашем устройстве iOS для установки приложения IKA HABITAT (<https://apps.apple.com/us/app/ika-habitat/id1579608969>)

1.3 Обновление приложения

› Если в App Store доступно обновление приложения IKA HABITAT, вы получите уведомление.

Примечание: если приложение IKA HABITAT установлено предыдущим пользователем или прибор доставлен с уже установленным приложением, необходимо удалить его и установить снова, изменив учетную запись.

2. Начало работы

2.1. Начальный ввод в эксплуатацию и настройка

› Сначала включите прибор IKA HABITAT, убедитесь, что устройство готово к работе (все светодиоды зеленые) и подключено к компьютеру/планшету через Wi-Fi или последовательный / USB-кабель.

2.1.1. Подключение к устройству (см. «Руководство по подключению через программное обеспечение HABITAT»)

2.2. Вход в систему

› После инициализации и синхронизации между рабочим программным обеспечением и блоком управления откроется меню, показывающее параметры процесса (главное окно с сосудом реактора, всеми параметрами процесса и состоянием).

› Для работы с устройством пользователь должен войти в систему. Имя пользователя и пароль по умолчанию “admin”. Пароль можно изменить после первого входа в систему.

2.3. Установка параметров

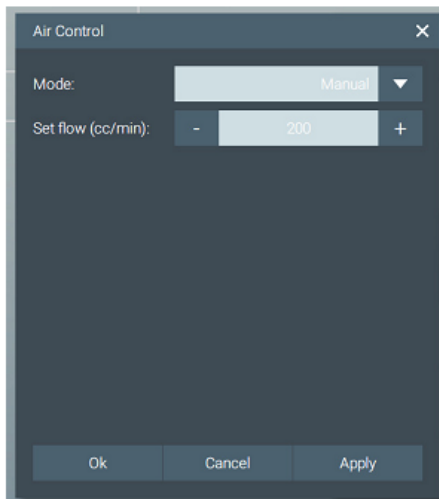
› Если щелкнуть в окне значений параметров, открывается подменю настроек и установок управления.

2.3.1. Режим работы

› Пользователь может выбрать и установить режим работы для каждого компонента/регулятора:

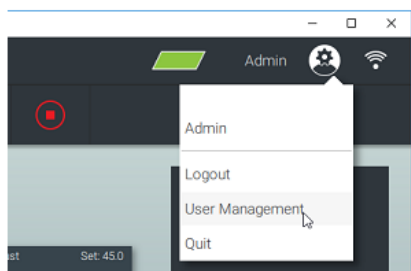
Off (выкл.): компонент/регулятор выключен.

- Manual (ручной режим):
Компонент/регулятор работает в соответствии с установленными пользователем значениями.
- Automatic (автоматический режим):
компонент/ регулятор работает в соответствии с алгоритмами управления условий процесса.
- Profile (профиль): компонент/регулятор работает в соответствии с предустановленными значениями



2.4. Изменение идентификатора пользователя и пароля.

- › Войдите в программу.
- › Нажмите на пиктограмму «пользователь» и затем подменю управления пользователями (User Management).
- › В меню управления пользователями нажмите «Edit user» (изменить пользователя) и введите свой новый пароль.

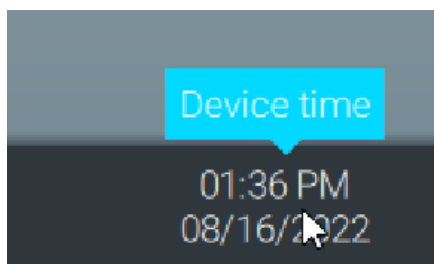


2.6 Выход из приложения

- › Нажмите на пиктограмму пользователя, а затем пиктограмму выхода.

2.5. Синхронизация

- › При нажатии на пункт меню «Device time» (время устройства) открывается подменю с диалоговым окном подтверждения синхронизации между планшетом/компьютером и блоком управления.



/// Краткое руководство по установке соединения через программу HABITAT

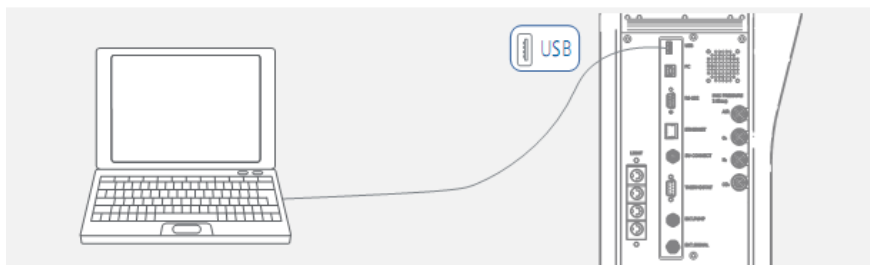
1. Установка соединения в программе (версия для Windows)

1.1. Компоненты

- › Блок управления HABITAT
- › Ноутбук/компьютер с установленным программным обеспечением HABITAT
- › Кабель (USB, RS-232, LAN) или беспроводное соединение (Wi-Fi)

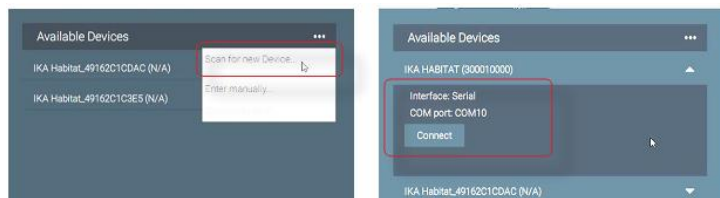
1.2. Соединение (4 возможности)

1.2.1 Соединение через USB-кабель

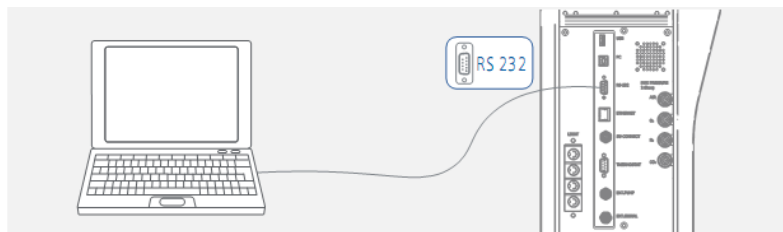


- › Откройте программу IKA HABITAT и выберите «Scan for new Device» (поиск нового устройства), нажав пиктограмму «...».

Программа показывает доступные устройства, подключенные к последовательному порту. Нажмите кнопку «Connect» для установления соединения.



Соединение кабелем RS-232



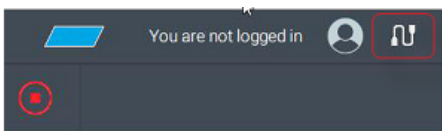
- › Откройте программу IKA HABITAT и выберите «Scan for new Device» (поиск нового устройства), нажав пиктограмму «...».

Программа показывает доступные устройства, подключенные к порту COM.

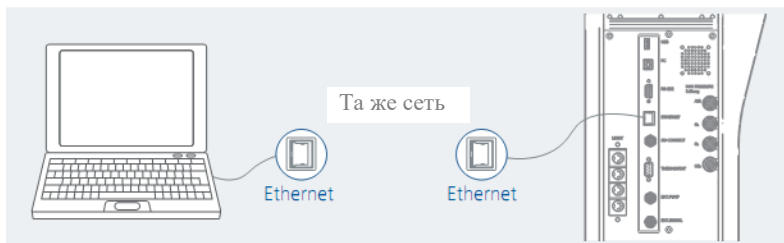
Нажмите кнопку «Connect» для установления соединения.



- После синхронизации данных появляется пиктограмма соединения кабелем.



Соединение через кабель Ethernet / LAN

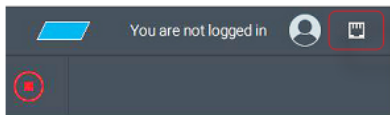


> Откройте программу ИКА НАВИТАТ и выберите «Scan for new Device» (поиск нового устройства), нажав пиктограмму «...».

- Программа показывает доступные устройства, подключенные к порту Ethernet.
- Нажмите кнопку «Connect» для установления соединения.



- После синхронизации данных появляется пиктограмма соединения кабелем LAN.



1.2.4 Соединение через Wi-Fi



› Откройте программу ИКА НАВИТАТ и выберите «Scan for new Device» (поиск нового устройства), нажав пиктограмму «...».

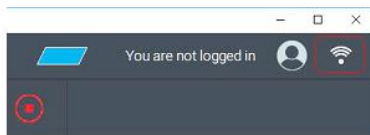
Программа показывает доступные устройства в сети Wi-Fi SSID:

ИКА_НАВИТАТ_xxxxxxx

Нажмите «Connect» и введите пароль для сети Wi-Fi ikahabitat (требуется только при первом подключении), чтобы установить соединение.



- После синхронизации данных появляется пиктограмма подключения через Wi-Fi.



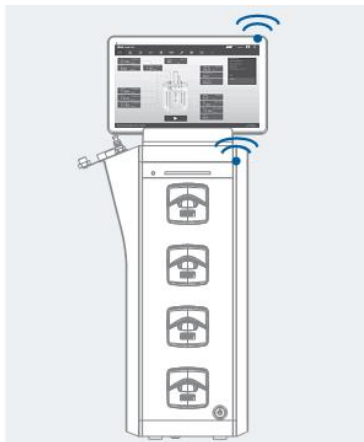
2. Подключение через приложение (версия iOS)

2.1. Компоненты

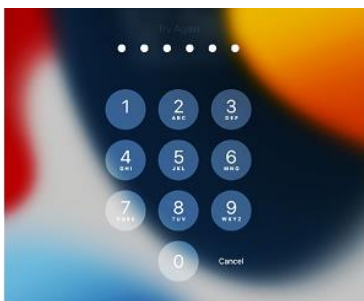
- › Блок управления НАВИТАТ
- › iPad с установленным приложением НАВИТАТ (загруженным из App store)
- › Подключение через Wi-Fi

2.2. Соединение

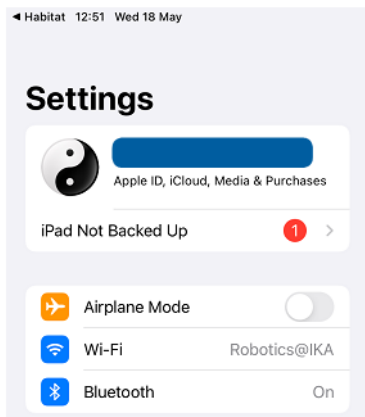
Соединение iPad с блоком управления через Wi-Fi



- › Введите пароль «000000» (пароль для входа по умолчанию).
- › Откройте программу ИКА НАВИТАТ и выберите «Connect to Wi-Fi...» (подключиться к беспроводной сети), нажав пиктограмму «...».

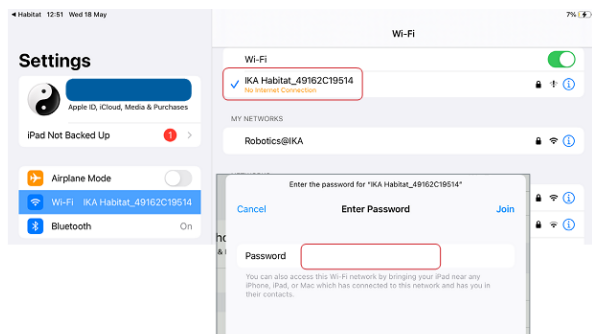


- › Выберите настройки Wi-Fi.

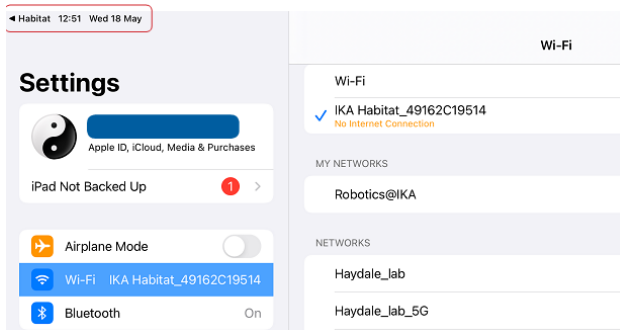


› Подключение к блоку управления HABITAT через Wi-Fi SSID: IKA_HABITAT_XXXXXXX-

Введите пароль «**ikahabitat**» (требуется только при первом подключении), чтобы установить соединение.



› Нажмите для возврата в приложение IKA HABITAT.



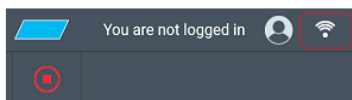
› Выберите «Scan for new Device...» (поиск нового устройства), нажав пиктограмму «...».

Программа показывает доступные устройства в сети Wi-Fi.

Нажмите кнопку «Connect» для установления соединения.

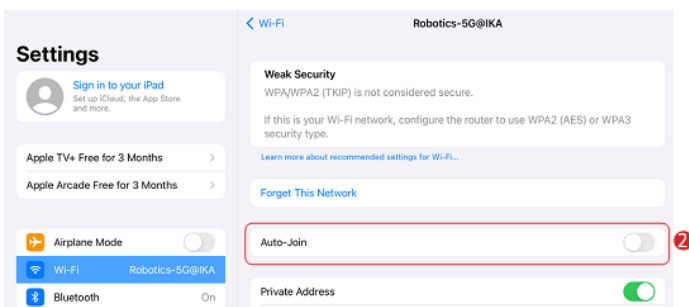
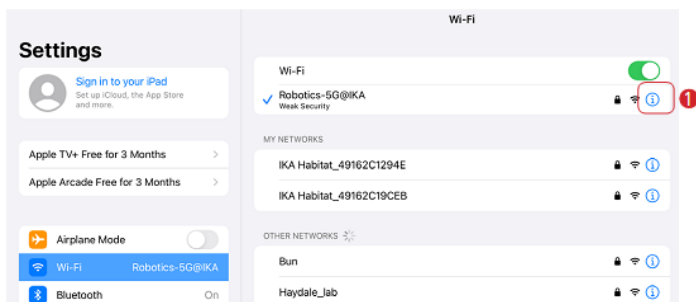


После синхронизации данных появляется пиктограмма подключения через Wi-Fi

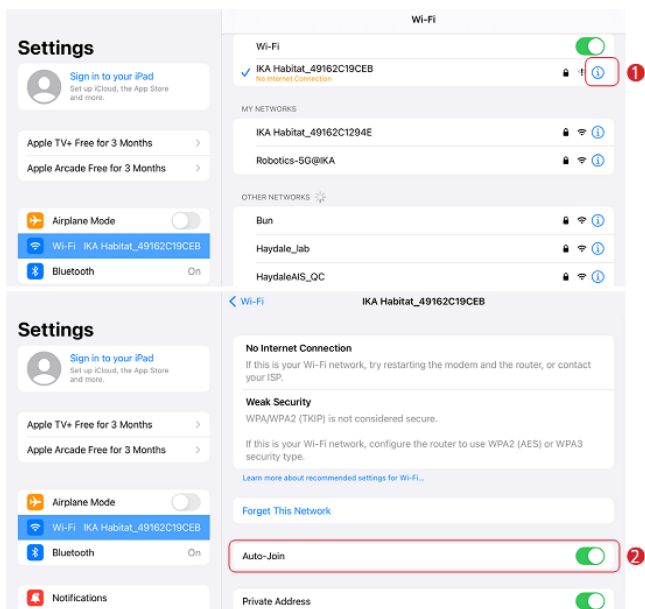


ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ!

- **Деактивируйте** параметр «Auto-join» (автоматическое подключение) через Wi-Fi для других устройств, чтобы установить стабильное соединение между iPad и блоком управления.



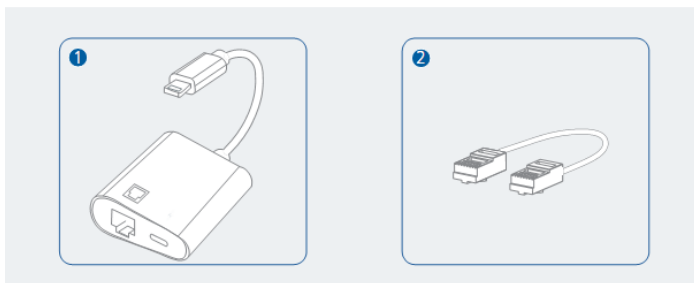
- Активируйте параметр «Auto-join» (автоматическое соединение) только для сопряжения с блоком управления, чтобы установить стабильное соединение между iPad и блоком управления.



2.3. Соединение с iPad кабелем

› Резервное кабельное соединение iPad с блоком управления

2.3.1. Компоненты



(1) Адаптер Lightning Ethernet (с разъемом для зарядки)

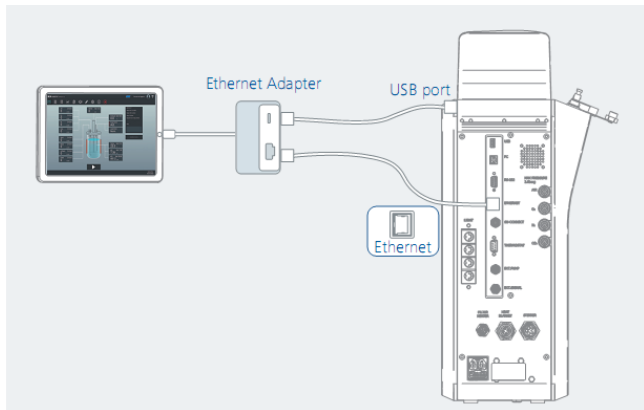
(2) Кабель LAN

2.3.2. Соединение

› Подключите iPad к адаптеру Ethernet.

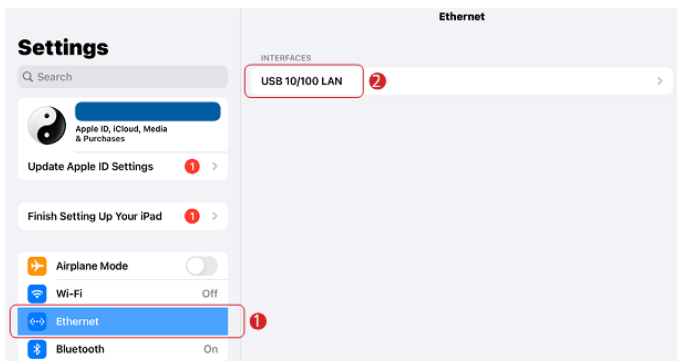
› Подключите разъем для зарядки блока управления к разъему USB-C адаптера Ethernet.

› Подключите разъем для Ethernet блока управления к разъему Ethernet адаптера Ethernet.

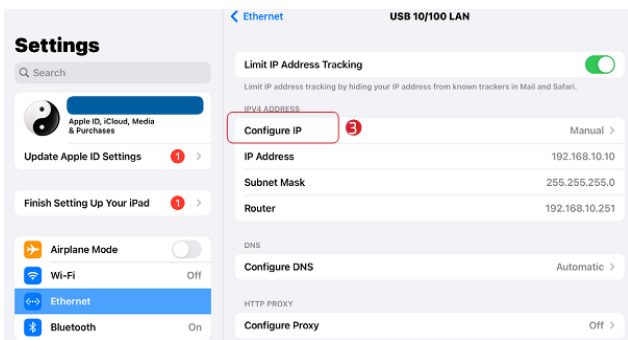


Установите соединение через Ethernet для iPad (настройка требуется только один раз):

- (1) Выберите «<...> Ethernet»
- (2) Выберите «USB 10/100 LAN»



- (3) Выберите «Configure IP»



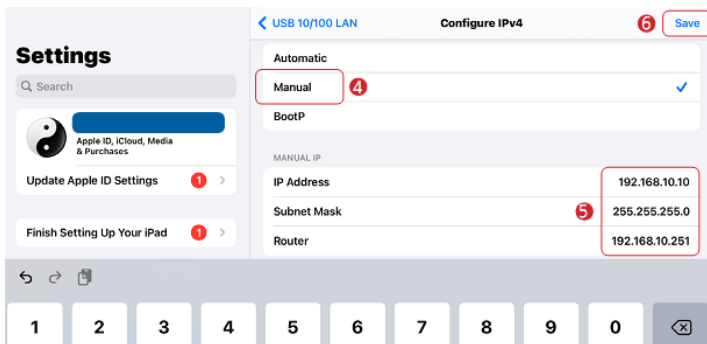
- (4) Выберите «Manual»

(5) Установите IP-адрес / маску подсети / роутер: IP адрес: 192.168.10.10

Маска подсети: 255.255.255.0

Роутер: 192.168.10.251

(6) Сохраните настройки.



› Установка соединения через программу *HABITAT*

(1) Откройте программное обеспечение *HABITAT*

(2) Выберите «...» в разделе «Device Connection»

(3) Выберите ручной ввод (Enter manually).

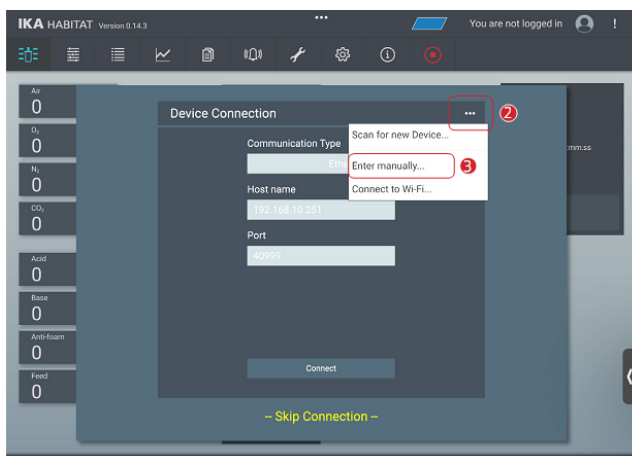
(4) Выберите тип соединения «Ethernet».

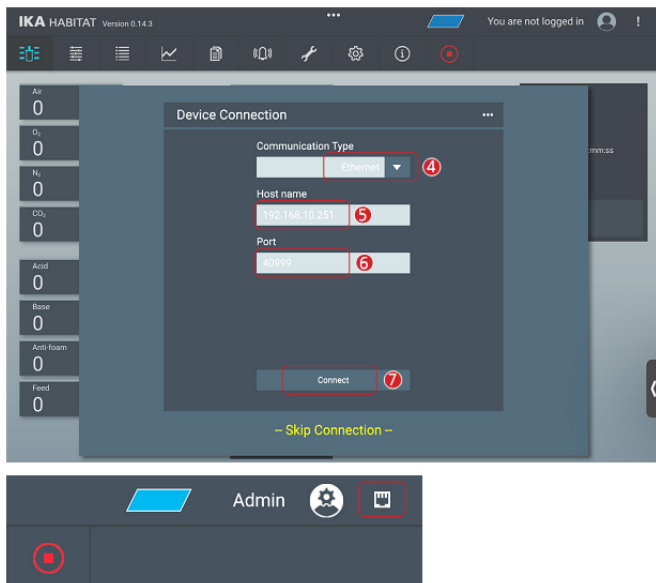
(5) Установите имя ведущего устройства **192.168.10.251**

(6) Установите порт **40999**

(7) Затем нажмите «Connect» (подключить)

- После синхронизации данных появляется пиктограмма соединения через Ethernet.





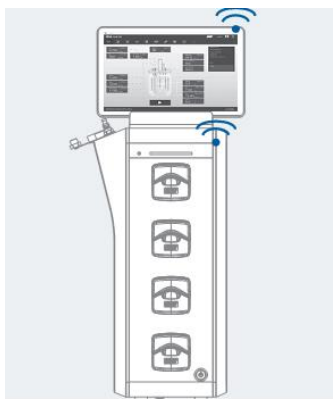
3. Установка соединения через приложение HABITAT (версия для Android)

3.1. Компоненты

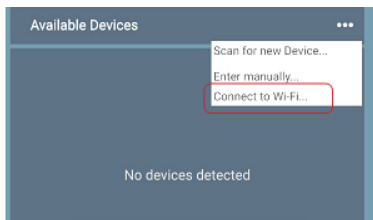
- › Блок управления HABITAT
- › Планшет Android с установленным приложением HABITAT (загруженным из Play store)
- › Подключение через Wi-Fi

3.2. Соединение

Соединение планшета с блоком управления через Wi-Fi

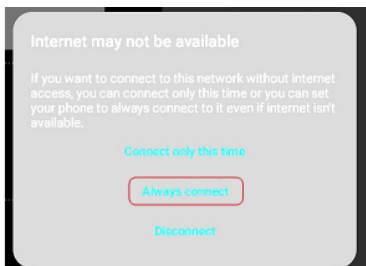
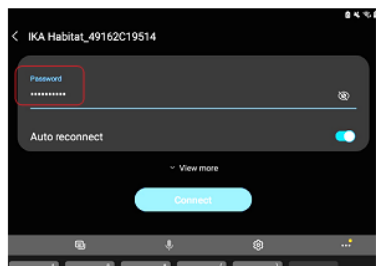
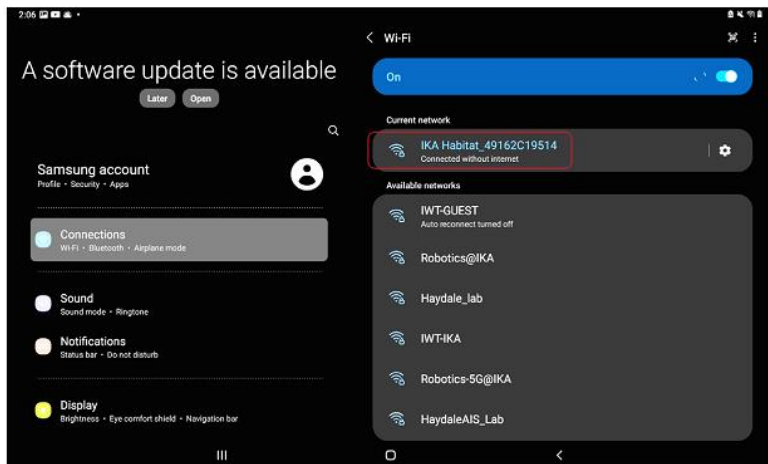


- › Откройте приложение HABITAT и выберите «Connect to Wi-Fi...» (подключиться к беспроводной сети), нажав пиктограмму «...».

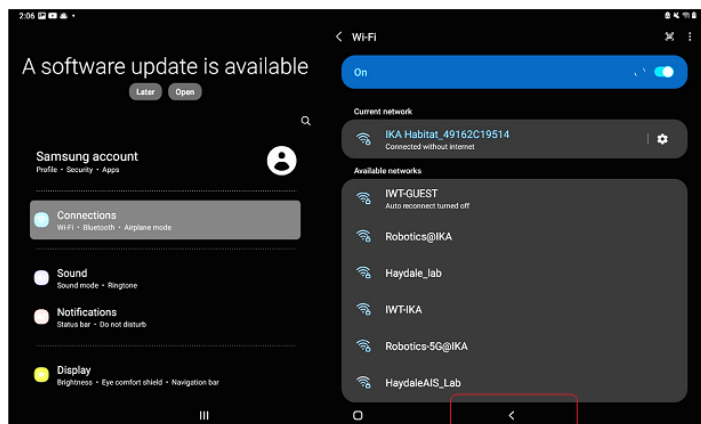


› Подключение к блоку управления HABITAT через Wi-Fi SSID:
ИКА_HABITAT_xxxxxxx

- Введите пароль «**ikahabitat**» (требуется только при первом подключении), чтобы установить соединение.
- Рекомендуется выбрать «Always connect» (подключаться всегда) (необходимо только при первом подключении)



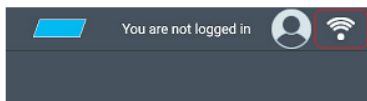
› Нажмите для возврата в приложение ИКА HABITAT.



- › Выберите «Scan for new Device...» (поиск нового устройства), нажав пиктограмму «...».
- Программа показывает доступные устройства в сети Wi-Fi.
- Нажмите кнопку «Connect» для установления соединения.

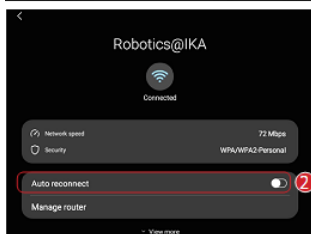
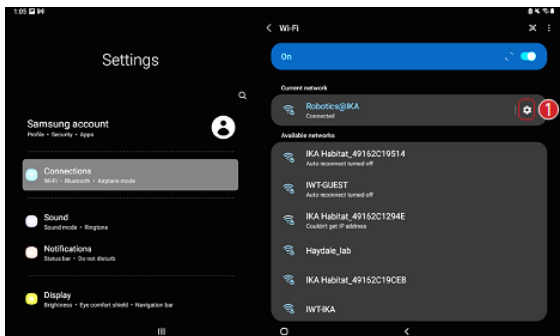


- После синхронизации данных появляется пиктограмма подключения через Wi-Fi.

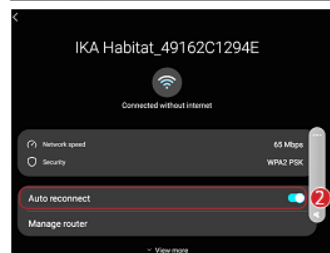
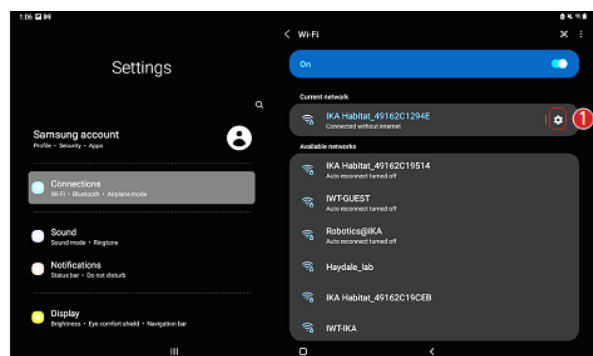


ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ!

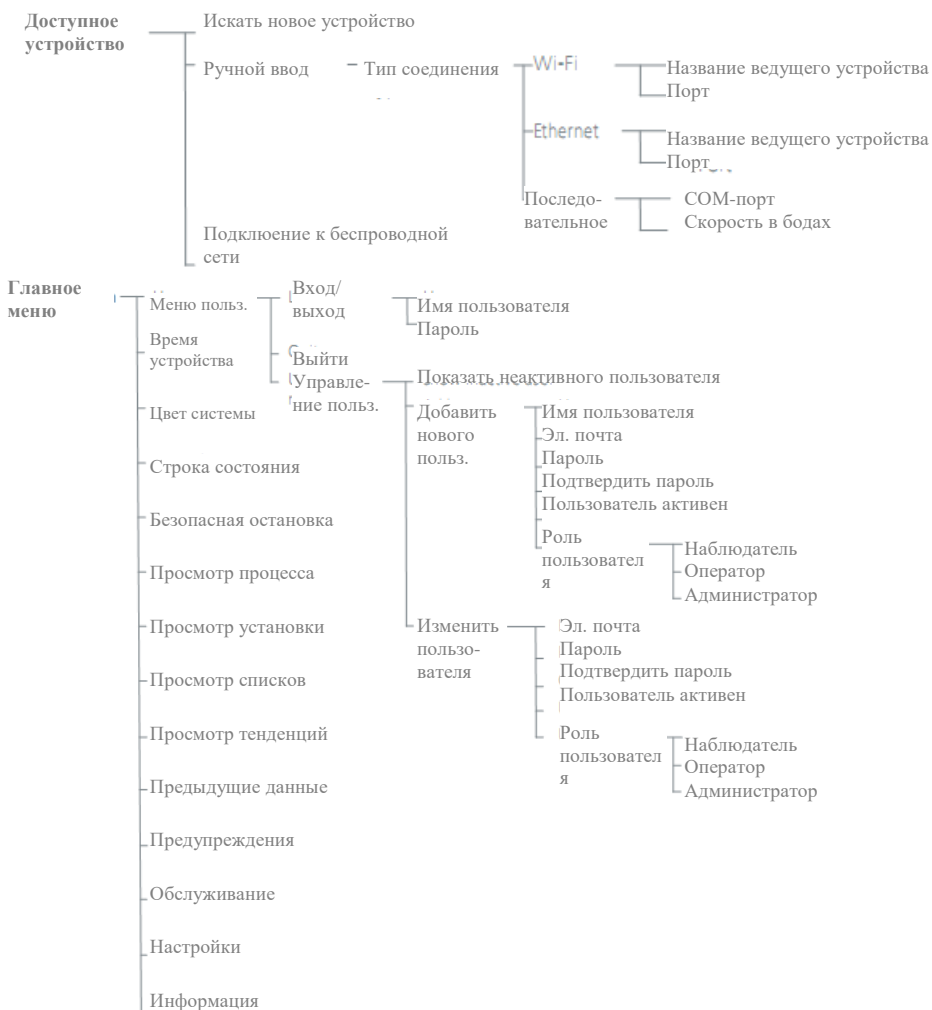
- **Деактивируйте** параметр «Auto-join» (автоматическое соединение) через Wi-Fi для других устройств, чтобы установить стабильное соединение между планшетом и блоком управления.

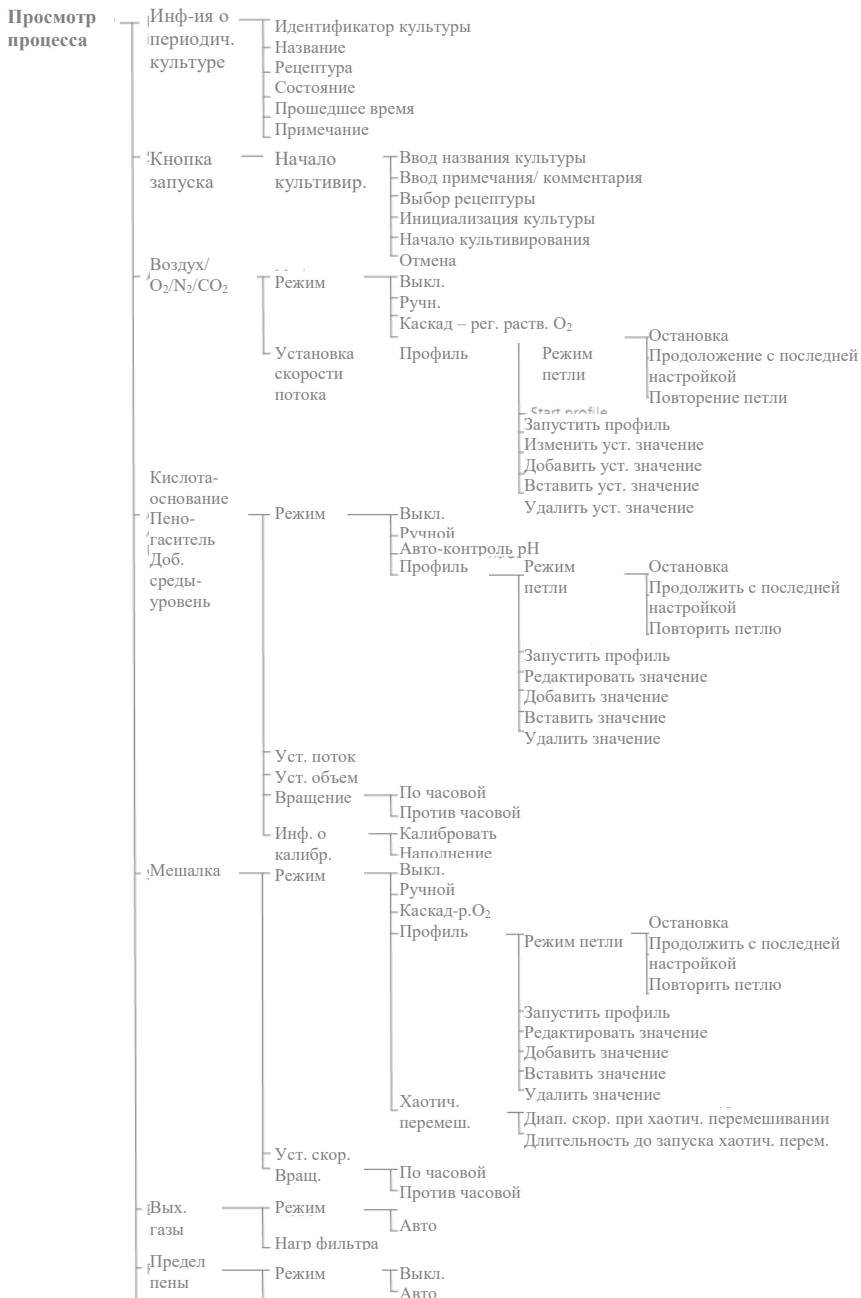


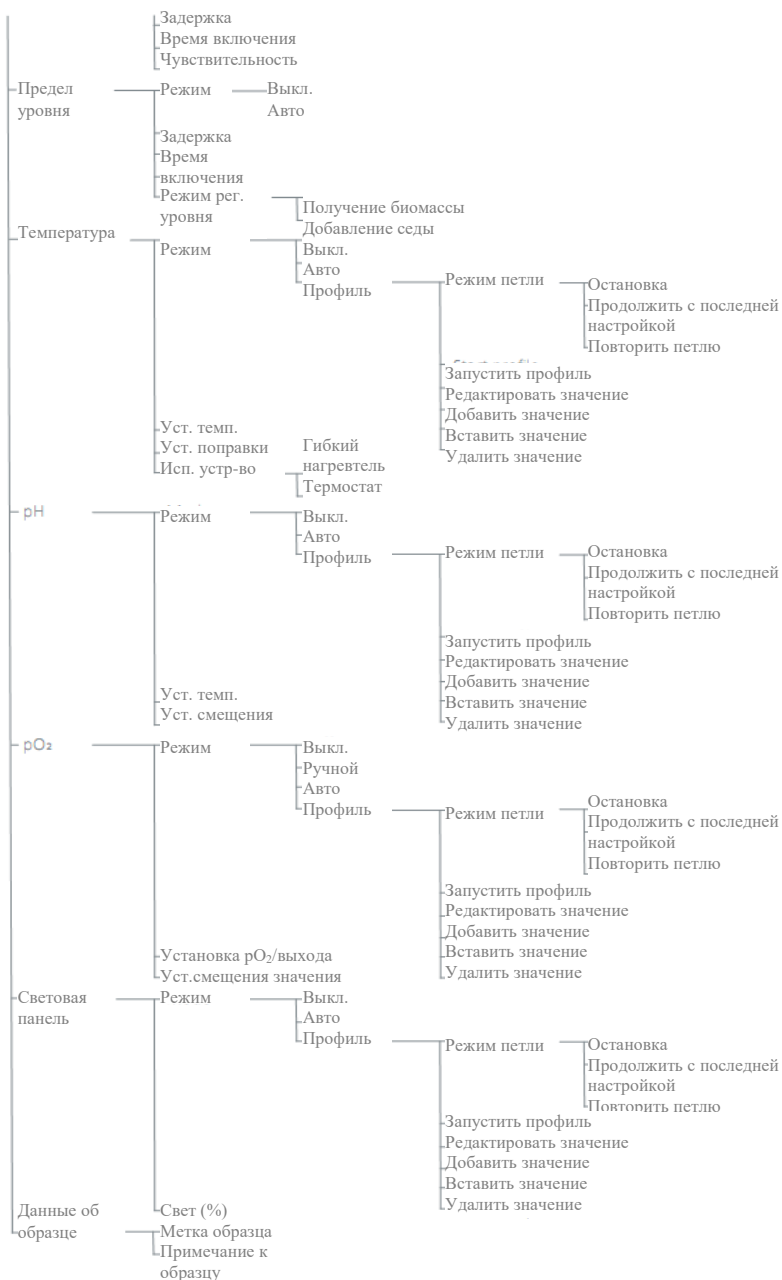
- **Активируйте** параметр «Auto-join» (автоматическое соединение) только для сопряжения с блоком управления, чтобы установить стабильное соединение между планшетом и блоком управления.

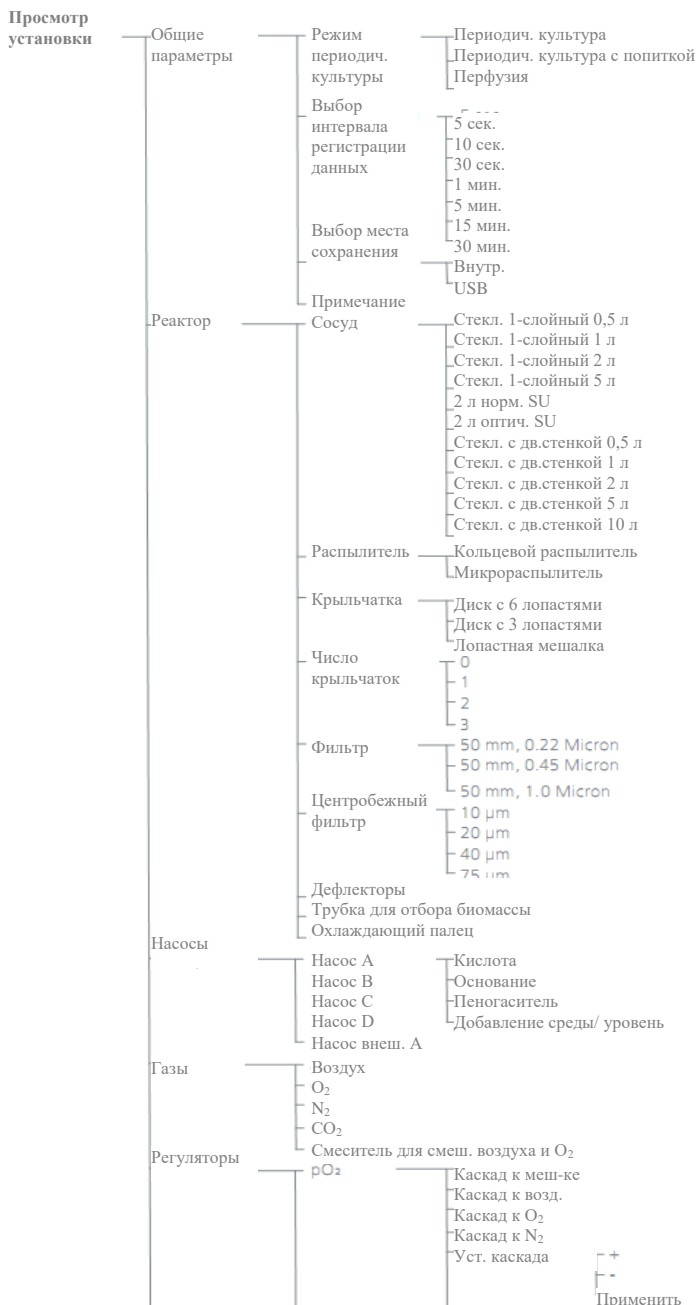


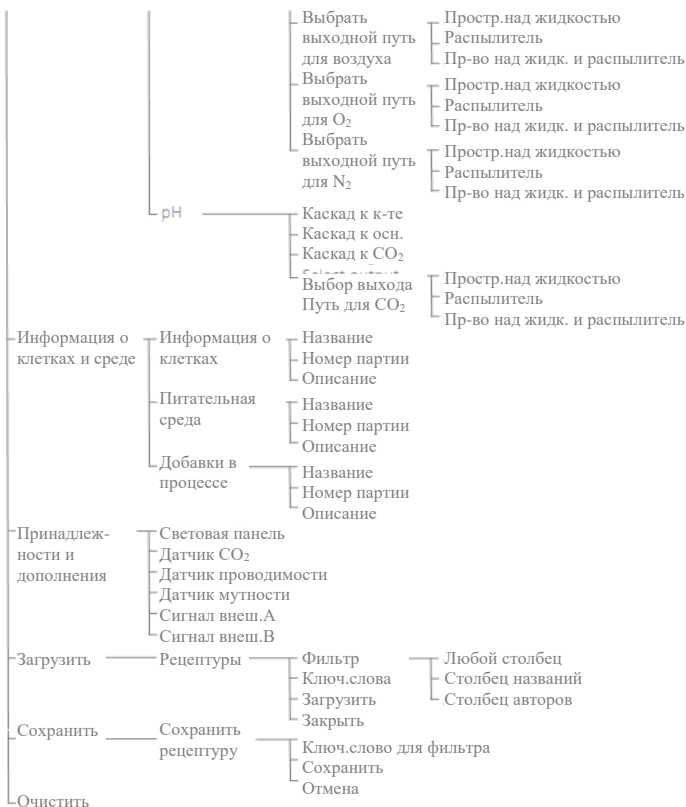
/// Структура меню



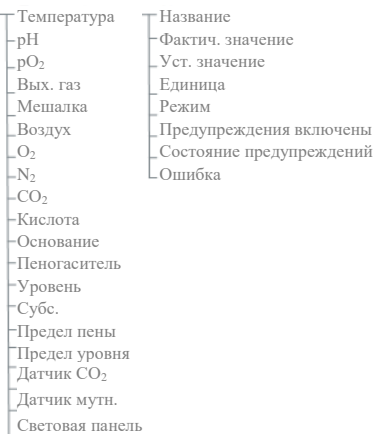


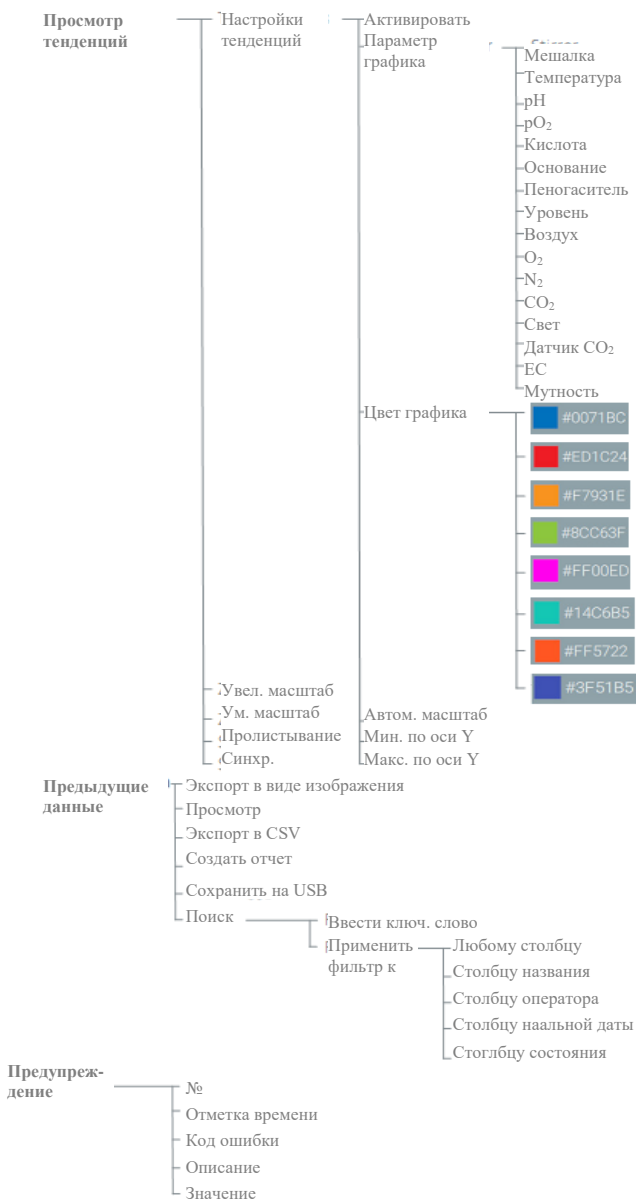


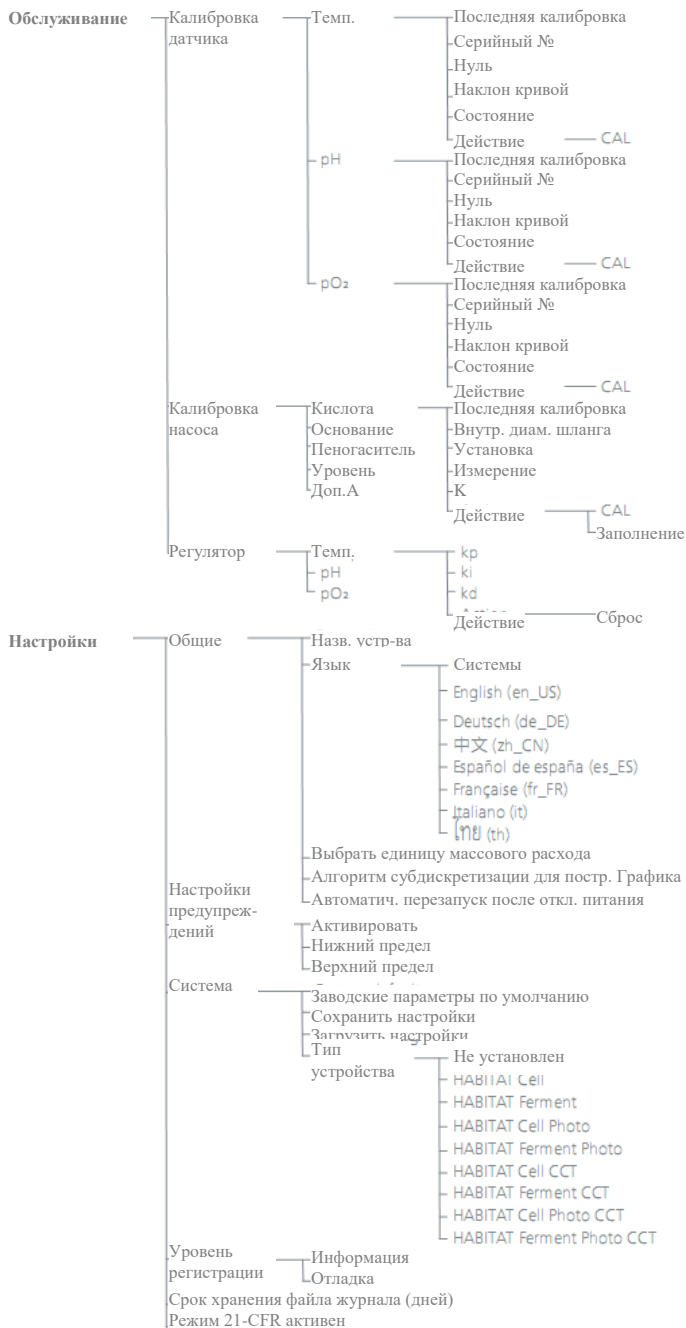


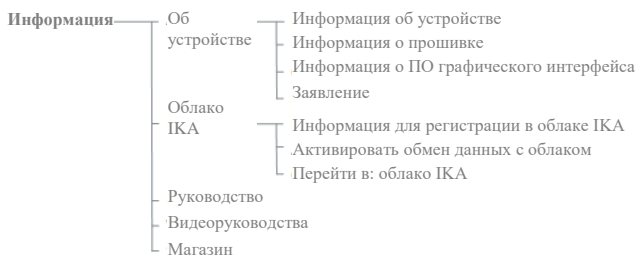


Просмотр списка





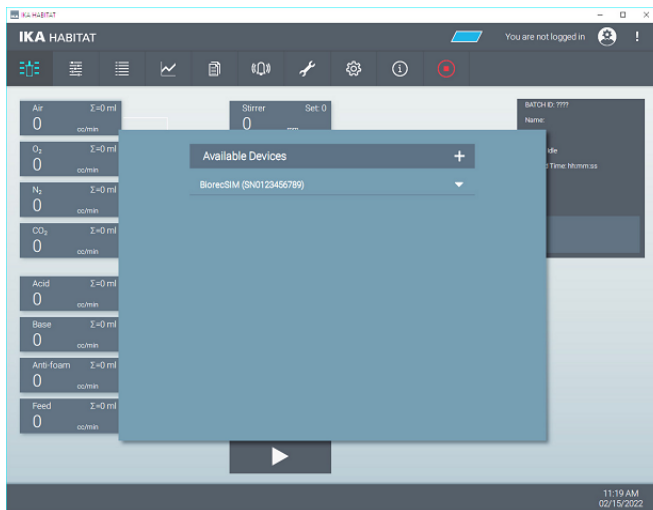




/// Навигация по меню

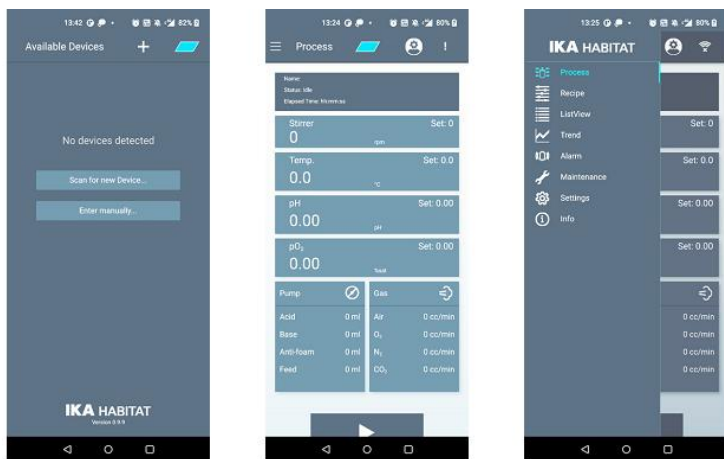
1. Формат экрана

1.1. Вид экрана компьютера/планшета





1.2. Вид экрана мобильного устройства

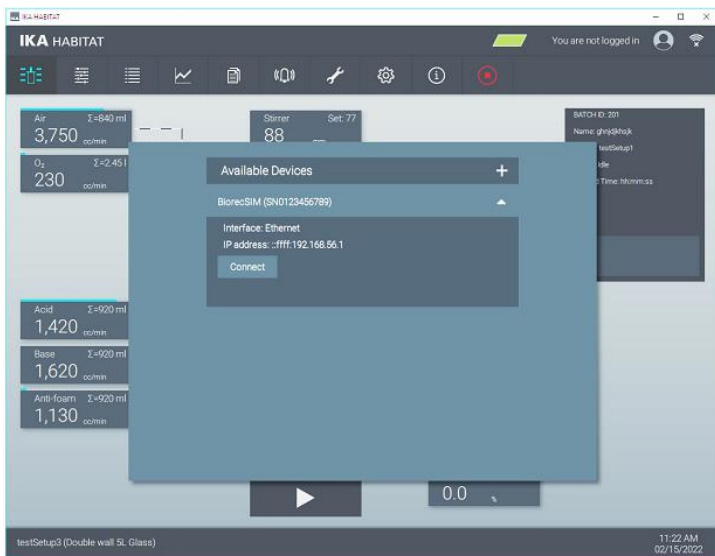


› Нажмите на символ плюса "+", чтобы открыть меню повторного поиска новых устройств или ввода информации для ручного добавления устройства, если оно не распознано программой.

2. Список на экране

2.1. Отображение всех доступных устройств

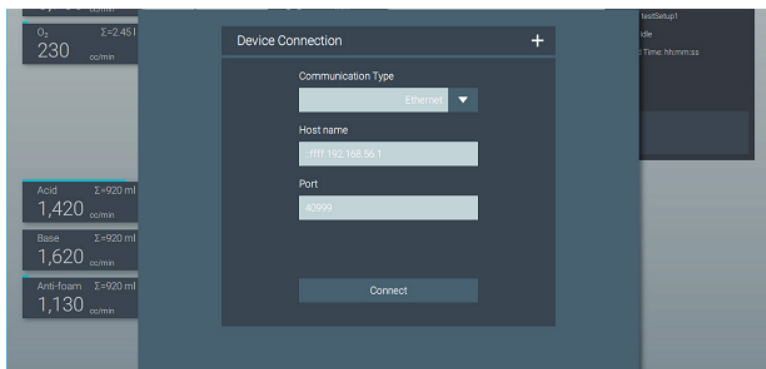
› Для просмотра всех доступных устройств, распознанных программой через сети (Ethernet, Wi-Fi, последовательный порт и Bluetooth).



› Нажмите на символ «+», чтобы открыть меню повторного поиска новых устройств или ввода информации для ручного подключения устройства, если оно не распознано программой.

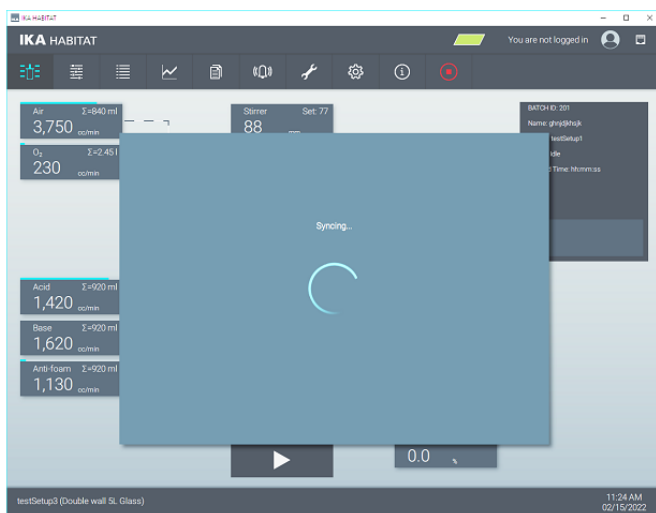


› Если устройство включено, но не распознано программой, можно ввести информацию вручную для его подключения.

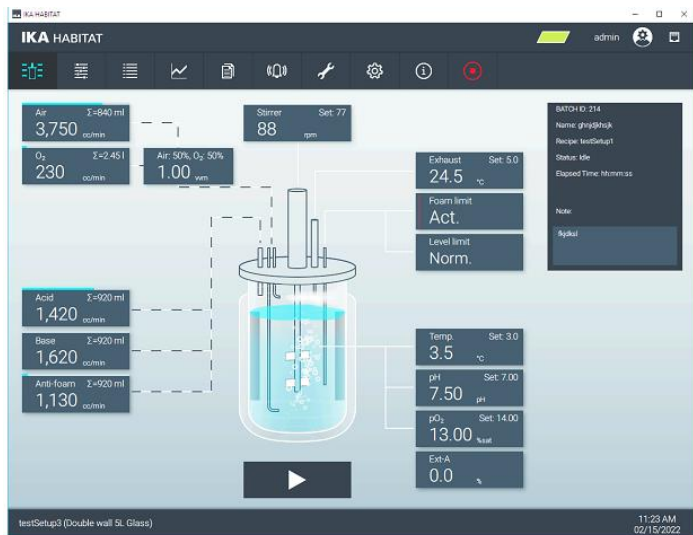


2.2. Меню соединения

- › Программное обеспечение подключается к устройству и загружает все необходимые данные.
- › Во время синхронизации данных соединение может прерваться из-за низкого качества соединения или недействительных данных.
- › В таком случае в программе появляется соответствующее сообщение об ошибке.



- › После успешной синхронизации данных в главном меню отображается текущее состояние. Входить в программу заново не требуется.



2.3. Меню заголовка приложения

2.3.1. Кнопка табуляции заголовка

> Для навигации по экрану

- (1) Просмотр процесса
- (2) Просмотр установки
- (3) Просмотр списка
- (4) Просмотр тенденций

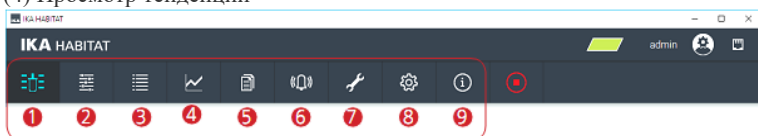
(5) Просмотр предыдущих данных

(6) Просмотр предупреждений

(7) Просмотр обслуживания

(8) Просмотр настроек

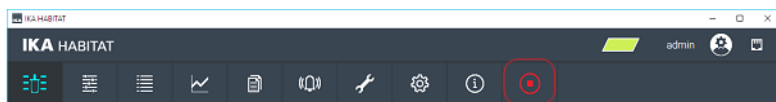
(9) Просмотр информации



2.3.2. Безопасная остановка

> Кнопка безопасной остановки (или аварийной остановки) необходима для остановки всех выполняющихся действия на устройстве. Если кнопка мигает, устройство находится в режиме безопасной остановки, программное обеспечение больше не подключено к устройству, и через короткое время открывается окно «доступные устройства» (2.1).

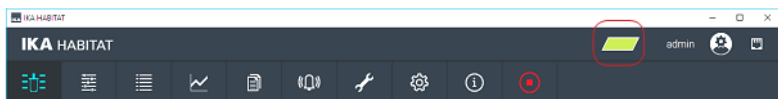
> Чтобы возобновить работу, необходимо нажать кнопку безопасной остановки на блоке управления.



2.3.3. Системный цвет

> Цвет показывает, какой блок управления подключен к программному обеспечению.

> Системный цвет синхронизирован с цветом светодиода в передней части блока управления. Цвет можно изменить, нажав на пиктограмму цвета.



2.4. Нижнее меню приложения.

- (1) Отображение текущей настройки
- (2) Текущее время устройства. Нажмите для синхронизации времени устройства с планшетом/компьютером.

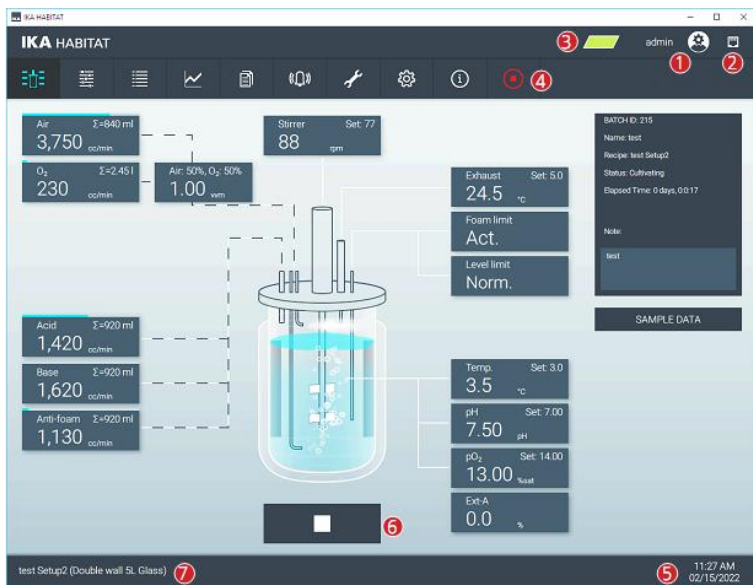


2.5. Обзор процесса

› Начальное меню со схематическим изображением сосуда реактора:

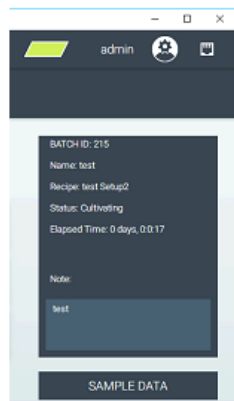
- Отображение компонентов текущей конфигурации
- Обзор результатов измерения и параметров процесса
- Открыть меню регулятора

- (1) Меню входа и учетная запись пользователя (добавление, изменение и удаление)
- (2) Отображение выбранного в настоящее время типа соединения (Ethernet, Wi-Fi или последовательный порт)
- (3) Цветовой индикатор устройства
- (4) Безопасная остановка
- (5) Дата/время устройства
- (6) Кнопка запуска эксперимента (начало регистрации данных и функции автоматического режима)
- (7) Просмотр выбранной рецептуры



2.5.1 Просмотр информации о периодической культуре

› Просмотр информации о текущей/последней периодической культуре, такой как идент. №, название, рецептура, состояние, прошедшее время и информация о пользователе.



2.5.2 Вход в систему

- › Чтобы изменить какие-либо параметры или конфигурацию, пользователю необходимо войти в систему.
- › Введите имя пользователя и пароль.
- › После входа отображается имя и пиктограмма пользователя.



› Пользователь + доступ + правая матрица

	Гость (анонимно, вход необязателен)	Наблюдатель	Оператор	Администратор	Сервис
Доступ к просмотру процесса	› Только чтение	› Только чтение	› Полный доступ	› Полный доступ	› Полный доступ
Доступ к просмотру списка	›	›			›
Доступ к просмотру тенденций	› Только чтение	› Полный доступ	› Полный доступ	› Полный доступ	› Полный доступ
Доступ к просмотру настроек	› Только чтение	› Только чтение	› Полный доступ	› Полный доступ	› Полный доступ
Доступ к просмотру обслуживания		› Только чтение	› Калибровка датчика › Калибровка насоса	› Калибровка датчика › Калибровка насоса › Параметры регулятора	› Калибровка датчика › Калибровка насоса › Параметры регулятора
Доступ к настройкам приложения		› Только чтение	› Полный доступ	› Полный доступ	› Полный доступ
				› Сброс до заводских настроек › Сохранение настроек › Загрузка настроек › Резервное копирование базы данных	
Доступ к настройкам системы				› Восстановление базы данных › Изменение типа устройства › Изменение уровня входа › Изменение количества журналов для сохранения › Включить/выключить режим 21-CFR	› Полный доступ

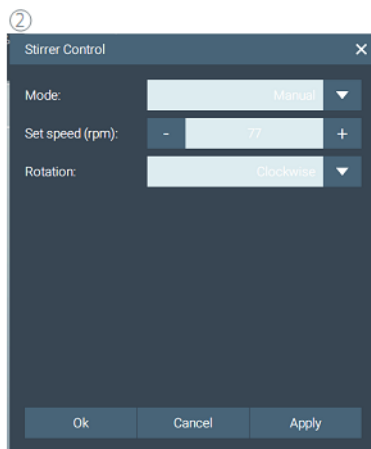
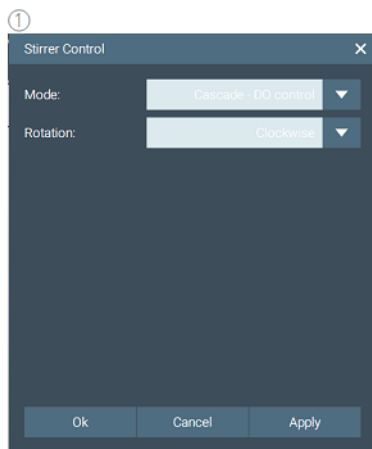
Доступ к управлению пользователями				>	>
Начать/остановить процесс			>	>	>
Доступ к информации о пользователе		>	>	>	>
Доступ к удаленным/архивированным данным					> Переключение доступа > Кнопка показа/скрытия архивированных рецептов и предыдущих данных
Кнопка безопасной остановки		>	>	>	>

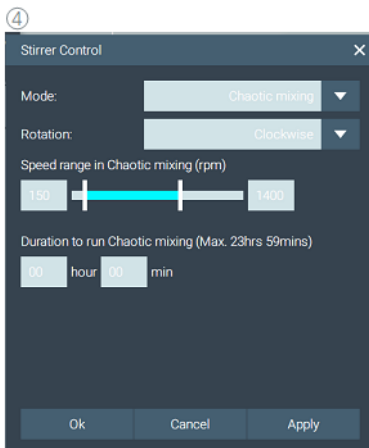
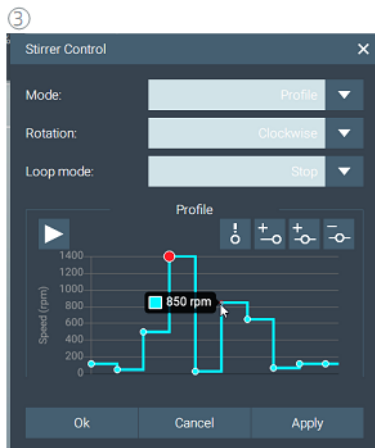
2.5.3. Регулировка мешалки

> Режим:

Off (выкл.): мешалка выключена.

- Manual (ручной режим): ручная установка скорости мешалки (независимо от других параметров).
- Cascade – DO control (каскад – регулировка раств. O₂): мешалка регулируется каскадным регулятором растворенного кислорода. Здесь можно настроить только направление перемешивания.
- Profile (профиль): можно заранее установить до 10 значений, которые будут запускаться за определенный период.
- Chaotic (хаотичный): установка верхнего и нижнего пределов скорости и длительности хаотичного перемешивания. Это основывается на алгоритме, который случайным образом вычисляет скорость в определенных временных границах. Алгоритм используется для оптимизации времени перемешивания.

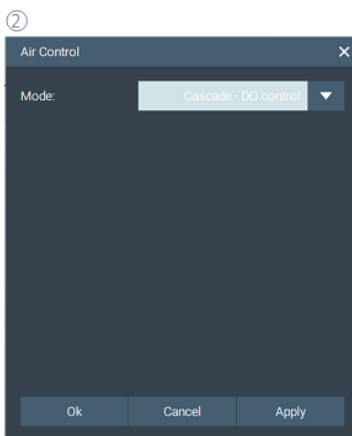
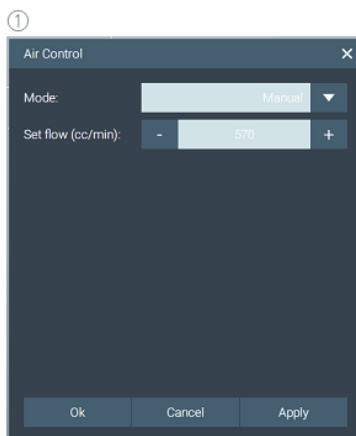


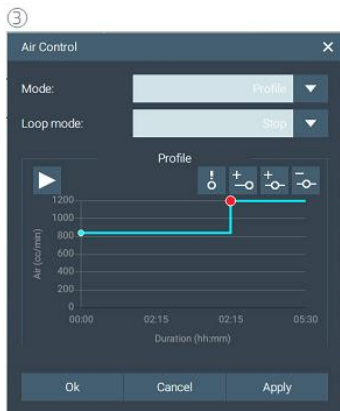


2.5.4. Регулировка газов (воздух, O₂, N₂, CO₂)

› Режим:

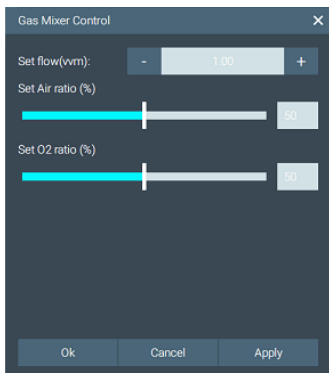
- Off (выкл.): газовый модуль выключен.
- Manual (ручной режим): ручная установка скорости потока газа (независимо от других параметров).
- Cascade – DO control (каскад – регулировка раств. O₂): газ регулируется каскадным регулятором растворенного кислорода.
- Profile (профиль): можно заранее установить до 10 значений, которые будут запускаться за определенный период.





2.5.5. Газовый миксер (воздух, O₂)

- › Газовый миксер: установка ручного режима регулировки воздуха и O₂.
- › Если газовый миксер активирован, ввод значений для регулировки подачи воздуха и CO₂ деактивируется.
- › Установка скорости потока: введите скорость потока в осм (объемов сосуда в минуту), до 2 осм.
- › Установка соотношения (ползунок): изменение соотношения смешивания воздуха и O₂.



2.5.6. Регулировка насоса

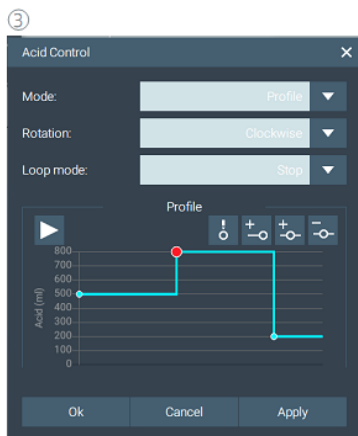
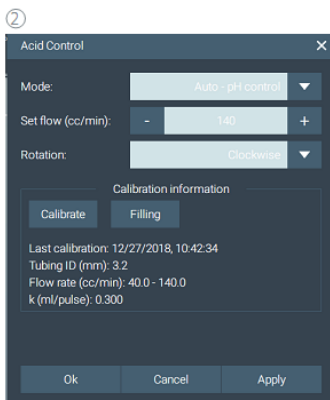
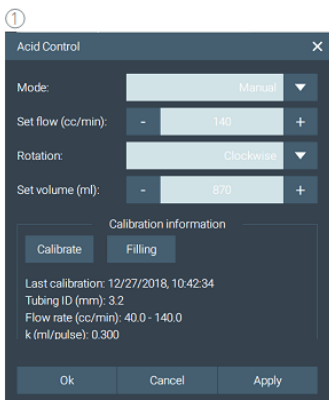
- › Режим:
 - Off (выкл.): выключено
 - Manual (ручной режим): установка скорости подачи, объема и направления вращения насоса вручную.
 - Авто – регулировка pH: объем насоса будет регулироваться регулятором pH. В этом режиме можно отрегулировать скорость и направление насоса.
 - Profile (профиль): можно заранее установить до 10 значений, которые будут запускаться за определенный период.

› Информация о калибровке:

Просмотр информации о калибровке. Если параметры (например, используемый размер шлангов) выходят за пределы диапазона, требуется повторная калибровка.

- Калибровка: см. калибровку насоса.

- Заполнение: см. калибровку насоса.

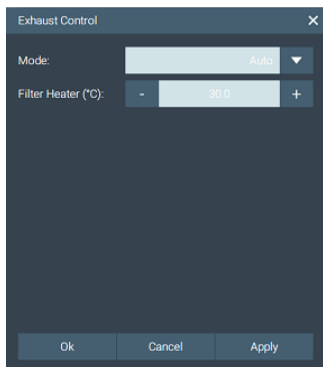


2.5.7. Контроль выходящих газов

› Режим:

- Off (выкл.): выключено.

- Auto (автоматич.): регулятор будет автоматически контролировать нагрев фильтра в соответствии с установленным значением.



2.5.8. Регулировка предельного уровня пены

› Режим:

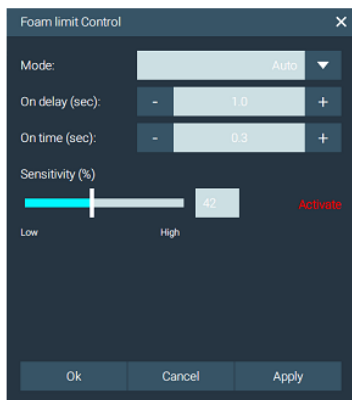
- Off (выкл.): датчик пены будет обнаруживать уровень пены, но не будет выполнять каких-либо дальнейших действий.
- Auto (автоматич.): при обнаружении пены регулятор будет включать насос для пеногасителя, чтобы добавить пеногаситель.

› On delay (задержка): время задержки запуска насоса для пеногасителя

› On time (время включения): время включения насоса для пеногасителя

› Чувствительность: регулировка чувствительности датчика пены.

› Индикатор состояния: индикатор состояния датчика (нормальное/ активированное).



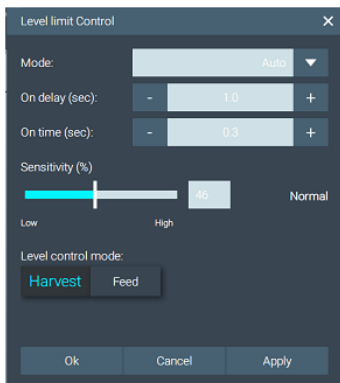
2.5.9. Регулировка предельного уровня

› Режим:

Off (выкл.): датчик будет обнаруживать уровень, но не будет выполнять каких-либо дальнейших действий.

Auto (автоматич.): при обнаружении предельного уровня регулятор включит насос для добавления/отбора среды.

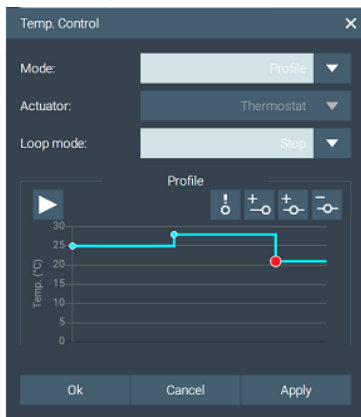
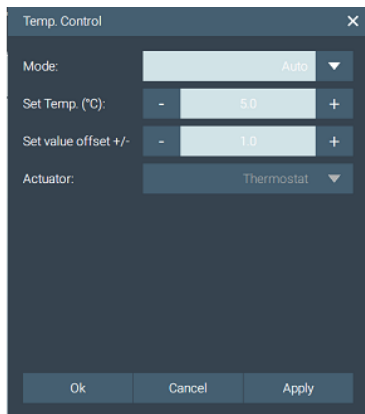
- › On delay (задержка): задержка между активацией датчика уровня и включением насоса для добавления/отбора среды.
- › On time (время включения): длительность работы насоса.
- › Sensitivity (чувствительность): регулировка чувствительности датчика уровня.
- › Индикатор состояния: индикатор состояния датчика (нормальное/ активированное).
- › Level control mode (режим регулировки уровня): регулировка направления насоса: отбор среды (harvest) = всасывание / добавление среды (feed) = нагнетание.



2.5.10. Регулировка температуры

› Режим:

- Off (выкл.): выключено
- Auto-Control (автоматическое управление): регулировка температуры реактора в соответствии с установленным значением.
- Profile (профиль): можно заранее установить до 10 значений, которые будут запускаться за определенный период.
- › Set value offset (поправочный коэффициент): ввод значения поправки температуры.
- › Actuator (исполнительное устройство): выбор гибкого нагревателя/термостата (ИКА HRC 2) для регулировки температуры сосуда реактора.

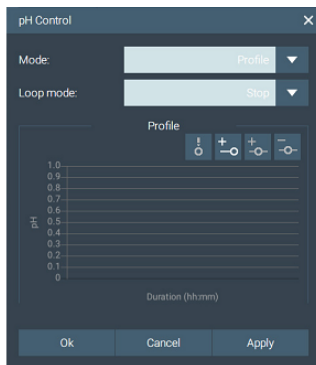
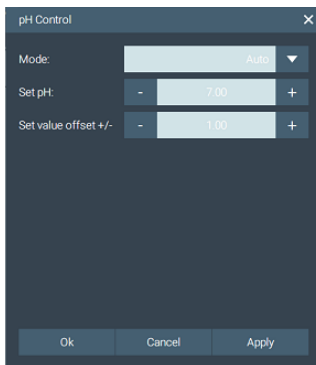


2.5.11. Регулировка pH:

› Режим:

- Off (выкл.): выключение
- Auto (автоматич.): регулировка значения pH в процессе в соответствии с установленным значением.
- Profile (профиль): можно заранее установить до 10 значений, которые будут запускаться за определенный период.

› Set value offset (поправочный коэффициент): ввод значения поправки pH.



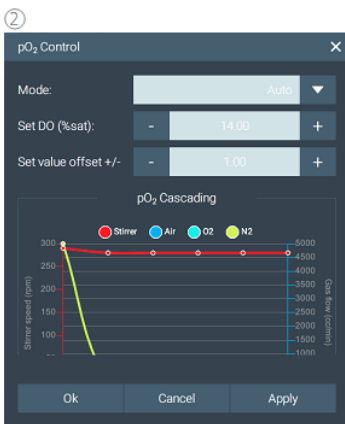
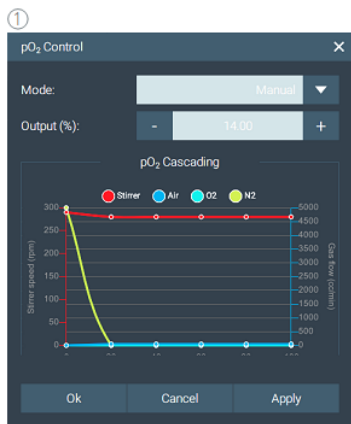
2.5.12. Регулировка pO₂

› Режим:

- Off (выкл.): выключено
- Manual (ручной режим): регулировка выходной мощности (%) регулятора pO₂ непосредственно с помощью настроек каскадной регулировки.
- Auto (автоматич.): введите значение pO₂ (% насыщения) в настройках каскадной регулировки во время настройки.

- Profile (профиль): можно заранее установить до 10 значений, которые будут запускаться за указанный период.

› Каскад pO₂: графическая визуализация значений каскадной регуляции.



2.6. Меню настройки (рецептуры)

› Создание, сохранение и восстановление настроек:

- Повторное использование предыдущих конфигураций для эксперимента.
- Создание отчета об эксперименте после завершения эксперимента.
- Визуализация процесса (например, типа реактора, газа, насосов и принадлежностей).

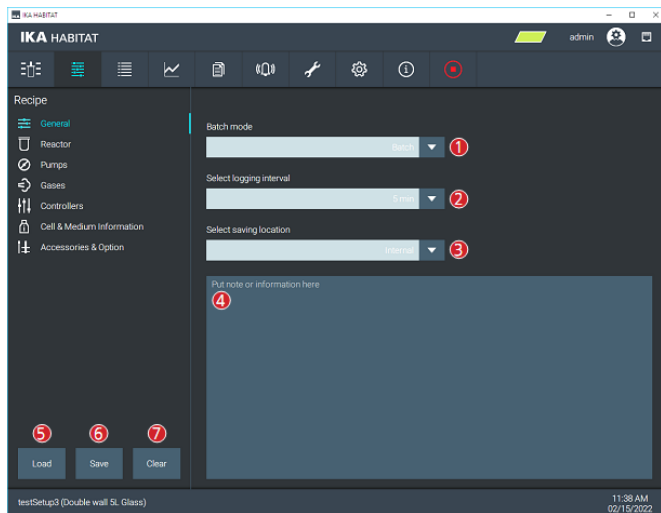
ВАЖНО:

› Перед началом эксперимента нужно присвоить каждому эксперименту одну из сохраненных настроек!

2.6.1. Общие настройки

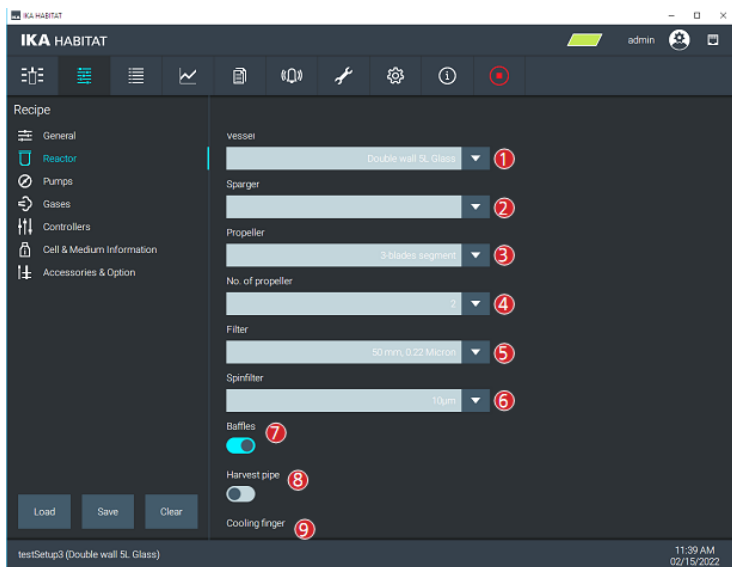
(1) Выбор режима эксперимента (периодическое культивирование, периодическое с подпиткой или непрерывное)

- (2) Выбор интервала регистрации данных
- (3) Выбор места сохранения данных: внутренний блок управления, внутренняя или внешняя память, например, USB-носитель
- (4) Примечание: ввод примечаний или информации для настройки.
- (5) Загрузка настроек с устройства
- (6) Сохранение текущих настроек в устройстве
- (7) Сброс всех настроек до значений по умолчанию



2.6.2. Реактор

- (1) Тип и размер культурального сосуда (для применения мин./макс. предела параметра, например скорости подачи газа и визуализации культурального сосуда)
- (2) Тип распылителя (только для отчета)
- (3) Тип мешалки (только для отчета)
- (4) Количество мешалок (для визуализации и отчета)
- (5) Размер фильтра (только для отчета)
- (6) Размер центробежного фильтра (только для отчета)
- (7) Активация/деактивация дефлекторов (для визуализации и отчета)
- (8) Активация/деактивация шланга для отбора биомассы (для визуализации и отчета)
- (9) Активация/деактивация охлаждающего пальца (для визуализации и отчета)



2.6.3. Насосы

› Блок управления состоит из 4 встроенных насосов: от насоса А (вверху) до насоса D (внизу).

› Также можно добавить внешний насос, называемый Ext A.

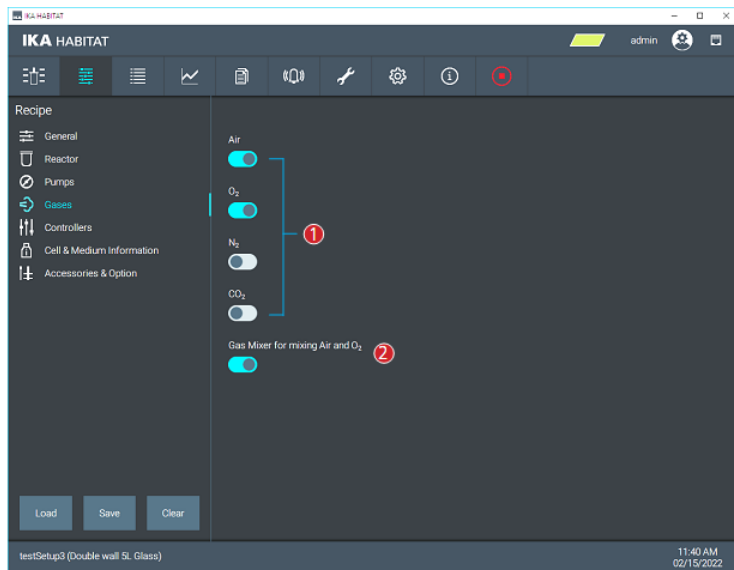
(1) Активация/деактивация насоса. Неактивный насос не будет отображаться и будет недоступен для управления.

(2) Комбинированное поле используется для назначения параметров насосу (кислота, основание, пеногаситель, уровень и субстрат/добавление среды)

2.6.4. Газы

(1) Активация/деактивация до 4 газовых модулей для эксперимента.

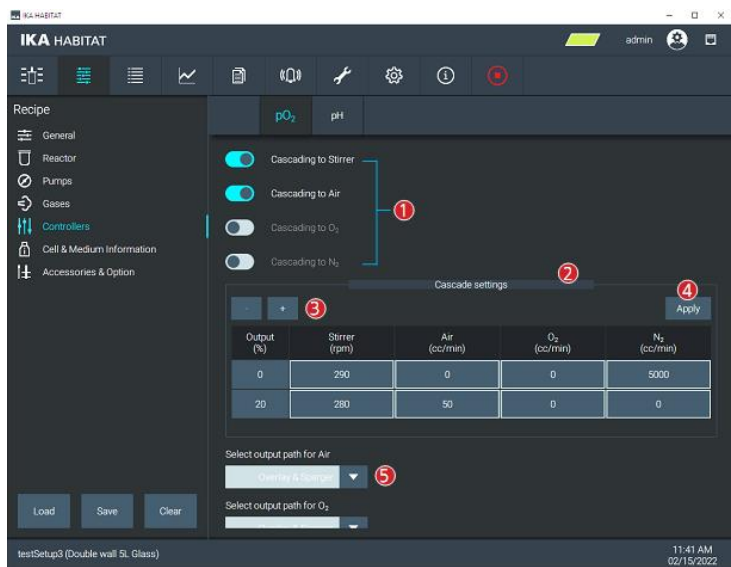
(2) Активация/деактивация газового миксера (для воздуха, O₂). Когда газовый миксер активен, он контролирует скорость потока воздуха и O₂.



2.6.5. Регуляторы

2.6.5.1 Регулятор pO_2

- (1) Активация/деактивация параметров регулировки значения pO_2
- (2) Таблица каскада для регулировки значения pO_2
- (3) Кнопка +/- для добавления/удаления строк таблицы (минимум 2/максимум 6).
- (4) Кнопка «применить» для назначения отредактированной таблицы устройству. (Можно использовать во время выполнения эксперимента, если пользователю нужно обновить стратегию регулировки или найти подходящую стратегию, прежде чем добавлять ее к рецептуре).
- (5) Выбор выходного пути (информация для отчета: какой газ был выбран)

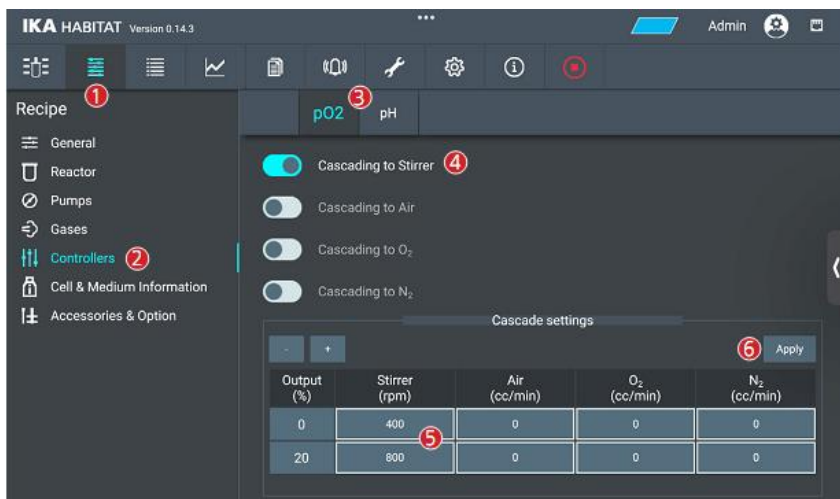


2.6.5.1.1. Каскадная регулировка растворенного кислорода (только) при помощи мешалки

> Чтобы регулировать количество растворенного кислорода путем регулировки скорости мешалки при постоянной скорости подачи газа.

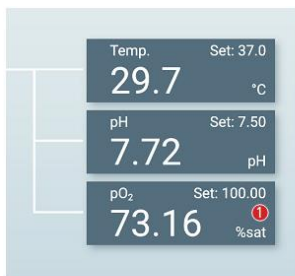
> Установите «DO cascade table»

- (1) Выберите вкладку «Setup recipe»
- (2) Выберите «Controllers»
- (3) Выберите вкладку «pO₂»
- (4) Активируйте параметр «Cascading to Stirrer»
- (5) Задайте минимальную скорость, ROW-0%. Задайте максимальную скорость, ROW-20%
- (6) Нажмите «Apply» (применить) для сохранения настроек.



› Работа с регулировкой pO_2 в автоматическом режиме.

- (1) Откройте модуль « pO_2 »
- (2) Выберите автоматический режим.
- (3) Задайте установленное значение растворенного кислорода (минимальный контрольный уровень), единица: %sat
- (4) Задайте параметр «offset +/-» (допустимые колебания).



› Работа мешалки в режиме каскадной регулировки растворенного кислорода

- (1) Откройте модуль мешалки «Stirrer»
- (2) Выберите режим каскадной регулировки растворенного кислорода
- (3) Нажмите «Apply» или «Ok» для сохранения настроек



› Работа газового модуля в ручном режиме

- (1) Откройте модуль воздуха «Air»
- (2) Выберите ручной режим.
- (3) Задайте скорость потока, единица: куб.см/мин.
- (4) Нажмите «Apply» или «Ok» для сохранения настроек

ПРИМЕЧАНИЕ: если требуется другой газ, повторите первый шаг для модуля O₂, N₂ или CO₂.



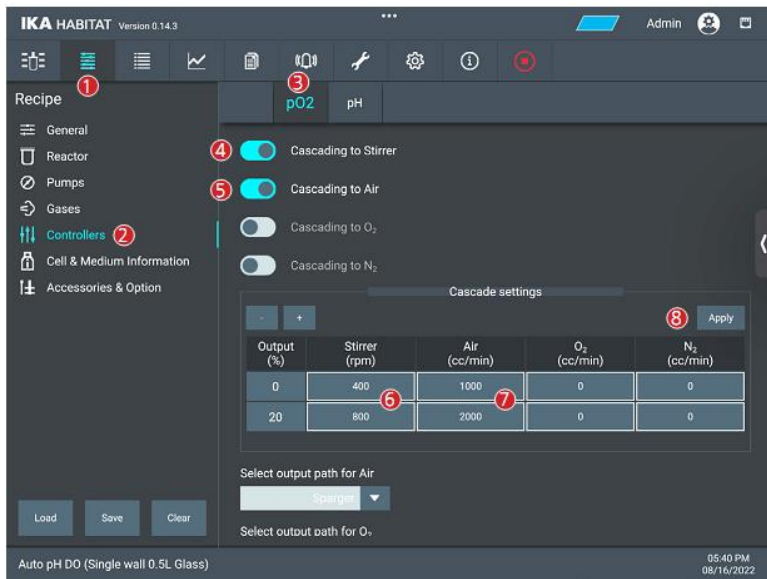
2.6.5.1.2. Каскадная регулировка растворенного кислорода с помощью мешалки и регулировки скорости потока газа

› Настройте таблицу каскадной регулировки растворенного кислорода

Вариант 1: для регулировки растворенного кислорода с помощью скорости мешалки и скорости потока газа одновременно.

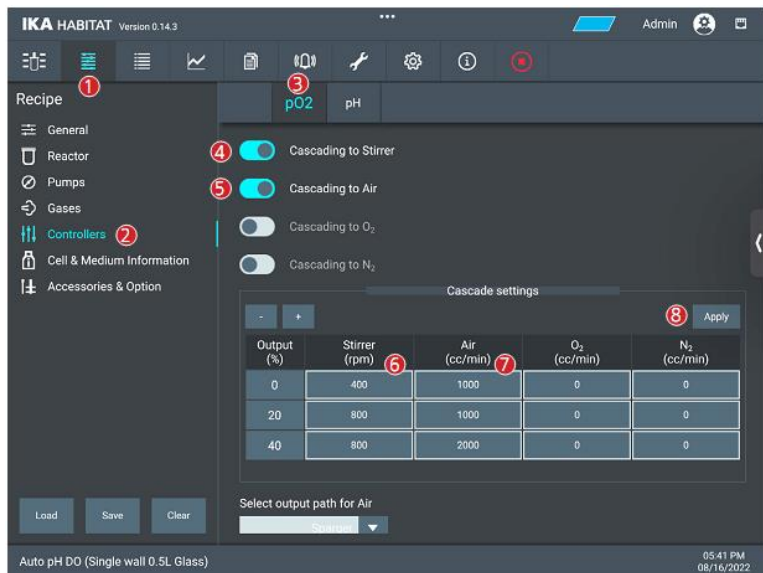
- (1) Выберите вкладку «Setup recipe»
- (2) Выберите «Controllers»
- (3) Выберите вкладку «rO₂»
- (4) Активируйте параметр «Cascading to Stirrer»
- (5) Активируйте параметр «Cascading to Air, O₂, or N₂ (if needed)»

- (6) Задайте минимальную скорость мешалки (minimum Stirrer speed), ROW-0%. Задайте максимальную скорость мешалки (maximum Stirrer speed), ROW-20%
- (7) Задайте минимальную скорость потока воздуха (minimum Air flowrate), ROW-0% Задайте максимальную скорость потока воздуха (maximum Air flowrate), ROW-20%
- (8) Нажмите «Apply» (применить) для сохранения настроек.



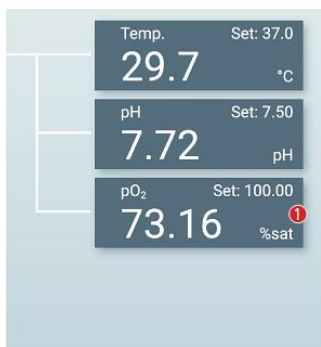
Вариант 2: для регулировки растворенного кислорода с помощью скорости мешалки на первой стадии и скорости потока газа на второй стадии.

- (1) Выберите вкладку «Setup recipe»
- (2) Выберите «Controllers»
- (3) Выберите вкладку «pO₂»
- (4) Активируйте параметр «Cascading to Stirrer»
- (5) Активируйте параметр «Cascading to Air, O₂, or N₂ (if needed)».
- (6) Задайте минимальную скорость мешалки (minimum Stirrer speed), ROW-0%. Задайте максимальную скорость мешалки (maximum Stirrer speed), ROW-20% и ROW-40%
- (7) Задайте минимальную скорость потока воздуха (minimum Air flowrate), ROW-0% и ROW-20%. Задайте максимальную скорость потока воздуха (maximum Air flowrate), ROW-40%
- (8) Нажмите «Apply» (применить) для сохранения настроек



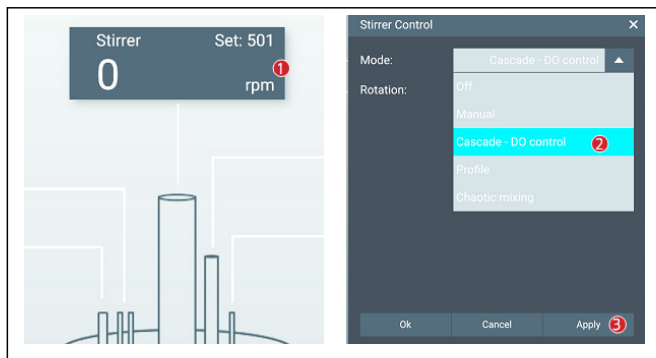
› Работа с регулировкой PO₂ в автоматическом режиме

- (1) Откройте модуль «pO₂»
- (2) Выберите автоматический режим.
- (3) Задайте установленное значение растворенного кислорода (минимальный контрольный уровень), единица: %sat
- (4) Задайте параметр «offset +/-» (допустимые колебания)
- (5) Нажмите «Apply» (применить) или «Ok» для сохранения настроек



› Работа мешалки в режиме каскадной регулировки растворенного кислорода

- (1) Откройте модуль мешалки
- (2) Выберите «Cascade – DO control»
- (3) Нажмите «Apply» (применить) или «Ok» для сохранения настроек



› Работа с газом в режиме каскадной регулировки растворенного кислорода

(1) Откройте модуль «Air» (воздух)

(2) Выберите режим каскадной регулировки растворенного кислорода

(3) Нажмите «Apply» или «Ok» для сохранения настроек.

ПРИМЕЧАНИЕ: если требуется другой газ, повторите первый шаг для модуля O₂ или N₂



Важное примечание

› Как автоматическая регулировка растворенного кислорода работает в фоновом режиме?

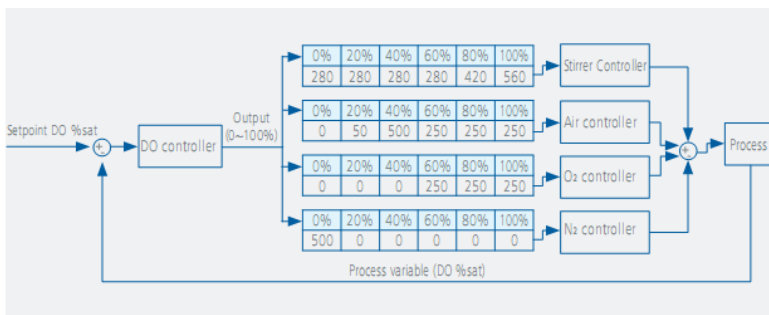
› Пользователь задает DO %sat (минимальный контрольный уровень) в качестве установленного значения.

Регулятор растворенного кислорода вычислит подходящее выходное значение в % с помощью ПИД-алгоритма.

- Выходное значение 0,0 %: фактическое значение %sat растворенного кислорода выше или равно установленному.

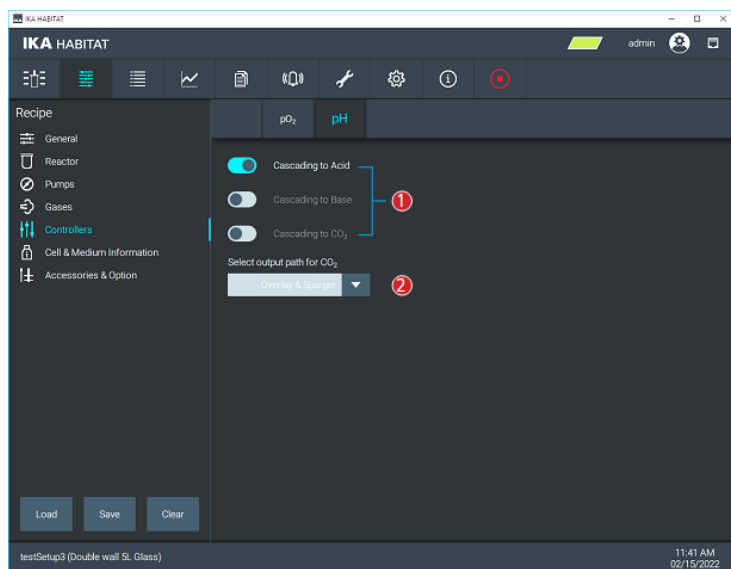
- Выходное значение 0,1–100 %: фактическое значение %sat растворенного кислорода ниже установленного.

› % выходное значение используется для вычисления каждого дополнительного регулятора в каскаде.

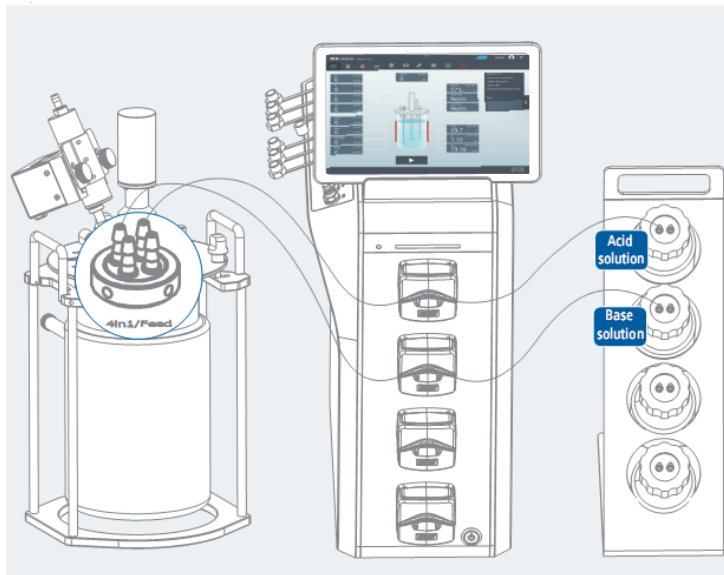


2.6.5.2 Регулятор pH

- (1) Активировать/деактивировать параметры регулировки pH
- (2) Выбрать выходной путь



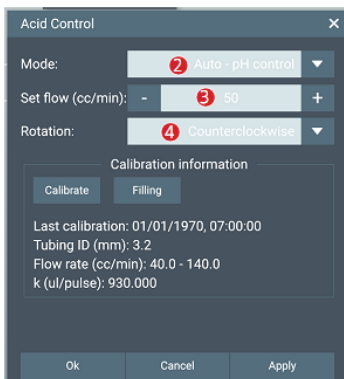
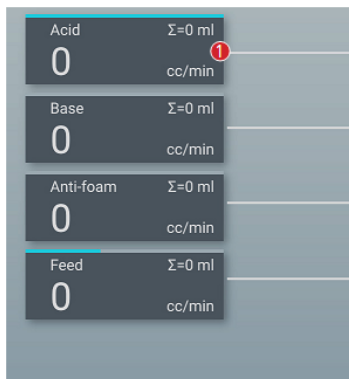
› РЕГУЛИРОВКА pH



› Регулировка pH с помощью насоса для КИСЛОТЫ и ОСНОВАНИЯ

› Установите «Auto – pH control» (автоматическая регулировка pH) для насосов для КИСЛОТЫ и ОСНОВАНИЯ

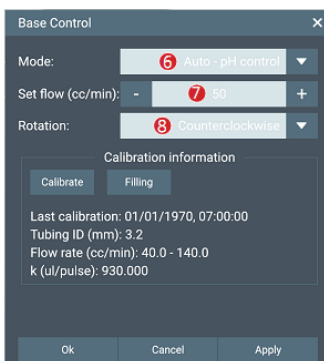
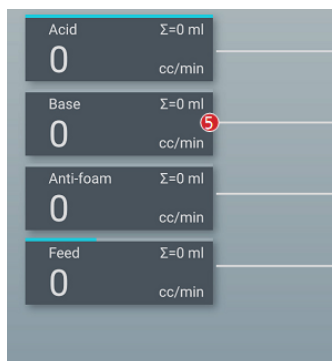
- (1) Откройте модуль насоса для кислоты
- (2) Выберите автоматический режим регулировки pH.
- (3) Задайте скорость насоса (мин. и макс. значения зависят от размера шланга), единица: куб.см/мин
- (4) Выберите направление: по часовой или против часовой стрелки



- (5) Откройте модуль насоса для основания
- (6) Выберите режим автоматической регулировки pH «Auto – pH control»

(7) Задайте скорость насоса (мин. и макс. значения зависят от размера шланга), единица: куб.см/мин

(8) Выберите направление: по часовой или против часовой стрелки



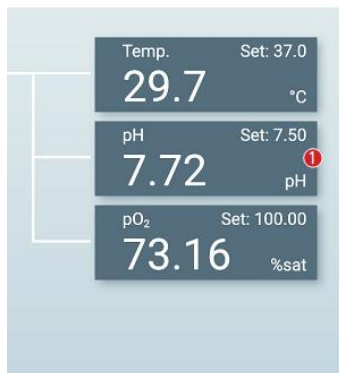
› Установите автоматический режим для модуля рН

(1) Откройте модуль рН

(2) Выберите автоматический режим

(3) Установите значение рН

(4) Задайте параметр «offset +/-» (допустимые колебания)



Важное ПРИМЕЧАНИЕ:

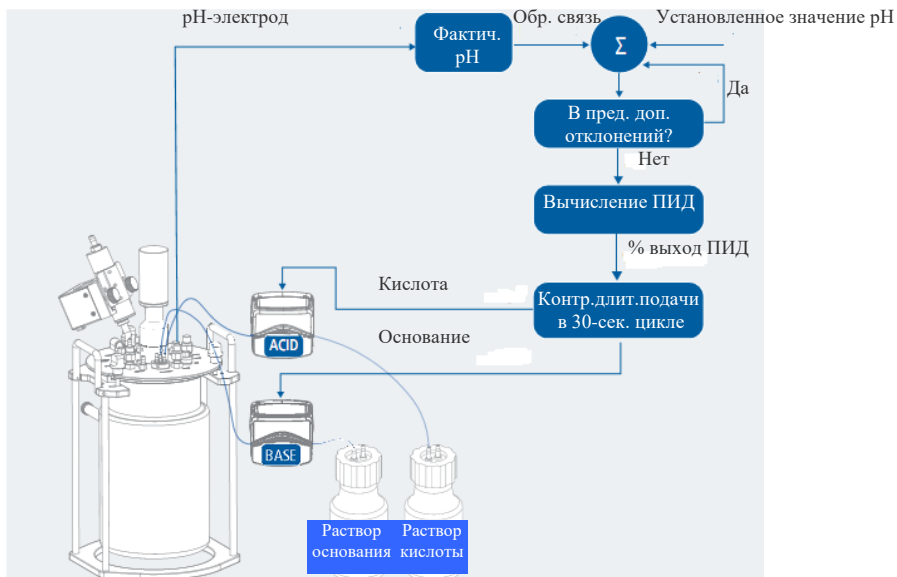
› Как автоматическая регулировка рН работает в фоновом режиме?

› Пользователь задает значение рН в качестве настройки системы.

› Регулятор определяет различие между установленным и фактическим значением, измеренным рН-электродом.

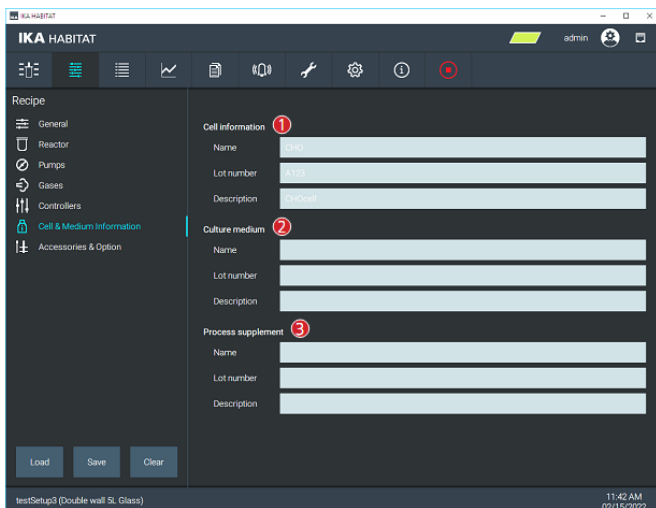
- Если фактическое значение рН находится в установленном диапазоне (+/- допустимые отклонения), никакие действия не инициируются.

- Если фактическое значение pH выходит за установленные пределы (+/- допустимые отклонения), ПИД-контроллер вычисляет необходимое количество кислоты или основания для добавления в течение 30-секундного цикла.



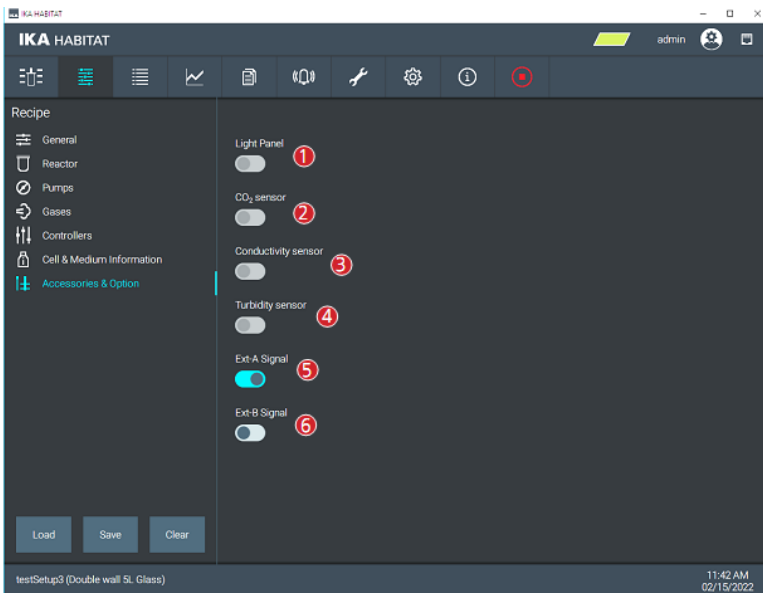
2.6.6. Информация о клетках и среде

- (1) Ввод информации о клетках/продукте
- (2) Ввод информации о питательной среде
- (3) Ввод информации о добавках



2.6.7. Принадлежности и дополнительные компоненты

- (1) Включение/выключение световой панели
- (2) Включение/выключение датчика CO₂
- (3) Включение/выключение датчика проводимости
- (4) Включение/выключение датчика мутности
- (5) Включение/выключение внешнего сигнального модуля
- (6) Включение/выключение внешнего сигнального модуля



2.6.8. Загрузка рецептуры

- (1) Таблица всех рецептов
- (2) Обзор столбца с функцией сортировки (в восходящем или нисходящем порядке)
- (3) Кнопка удаления выбранных рецептов
- (4) Выделенный столбец для применения фильтра к рецептурам
- (5) Ввод ключевых слов для применения фильтра к рецептурам
- (6) Кнопка загрузки выбранных рецептов



2.7. Меню просмотра списка

› Табличный обзор всех параметров:

- Фактическое значение
- Установленное значение
- Единицы
- Режим работы
- Нештатные условия
- Состояние предупреждения
- Коды ошибок

Name	Actual value	Set value	Unit	Mode	Alarm enabled	Alarm status	Error
Temp.	35	35	°C	ON	Disabled	Ok	0
pH	7.50	7.00	pH	ON	Disabled	Ok	0
pO ₂	15.00	14.00	%vol	ON	Disabled	Ok	0
Exhaust	91.5	93	%	ON	Disabled	Ok	0
Stirrer	60	77	rpm	ON	Disabled	Ok	0
Air	0.100	0.10	l/min	ON	Disabled	Ok	0
O ₂	200	1.00	l/min	ON	Disabled	Ok	0
N ₂	300	30	l/min	ON	Disabled	Ok	0
CO ₂	0.00	1.00	l/min	ON	Disabled	Ok	0
Acid	1.000	1.000	g/min	ON	Disabled	Ok	0
Base	1.000	1.000	g/min	ON	Disabled	Ok	0
Anti-foam	1.100	1.200	g/min	ON	Disabled	Ok	0
Feed	1.000	1.000	g/min	ON	Disabled	Ok	0
Subs	1.000	1.000	g/min	ON	Disabled	Ok	0
Foam limit	1	0	g	ON	Disabled	Ok	0
Level limit	1	0	g	ON	Disabled	Ok	0
CO ₂ probe	0	0	g/min	ON	Disabled	Ok	0
Conductivity probe	70.61	0	µS/cm	ON	Disabled	Ok	0
Turbidity probe	100	0	NTU	ON	Disabled	Ok	0
Light panel	0	0	g	ON	Disabled	Ok	0

testSetup3 (Double wall Sl. Glass) 11:42 AM 02/15/2022

2.8. Меню просмотра тенденций

› Графическое отображение текущих данных.

› Данные обновляются при подключении программного обеспечения к прибору IKA HABITAT или изменении времени на устройстве.

» Для синхронизации данных нажмите кнопку «Sync». (Только во время выполнения эксперимента, если эксперимент не выполняется, данные отсутствуют).

- (1) Отображение всех текущих значений параметров (нажмите для настройки цвета и шкалы).
- (2) Изменение времени обновления графика
- (3) «Замораживание» графического отображения (нажмите для просмотра данных, новые данные добавляться не будут)
- (4) Кнопка синхронизации графика

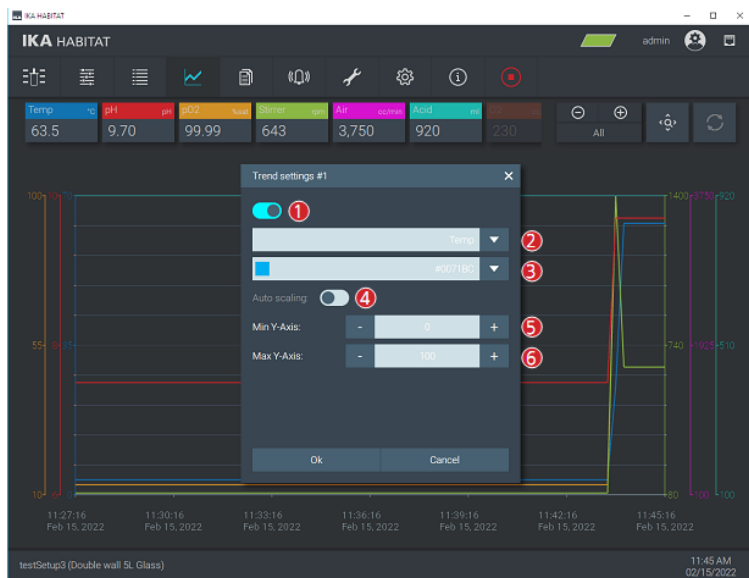
Для переноса всех данных с устройства в программное обеспечение, так как с устройством можно работать без активного интерфейса пользователя.

ИМЕЙТЕ В ВИДУ: в зависимости от объема данных эксперимента это может занять некоторое время!

- (5) Нажмите на область графика для отображения линии курсора (отображения всех значений в этой области)

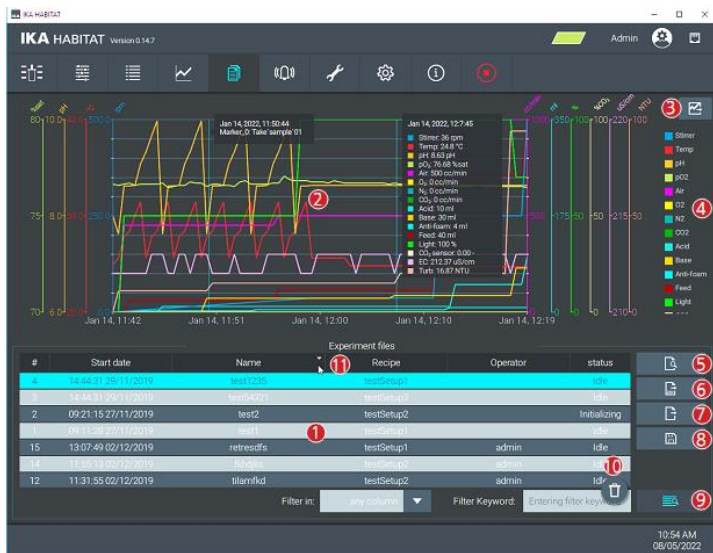


- (1) Включение/выключение отображения тенденций
- (2) Выберите параметры для отображения
- (3) Выберите цвет
- (4) Включение/выключение функции автоматического масштабирования
- (5) Установка минимального масштаба оси Y
- (6) Установка максимального масштаба оси Y



2.9. Предыдущие данные

- (1) Табличный вид всех экспериментов
- (2) Графическое отображение серий предыдущих данных
- (3) Кнопка экспорта графических данных (в формате PNG)
- (4) Подписи на графике, нажмите, чтобы показать/скрыть
- (5) Кнопка печати графика
- (6) Кнопка экспорта данных в файл CSV
- (7) кнопка создания файла PDF
- (8) Кнопка сохранения данных на USB-носитель, подключенный к блоку управления.
- (9) Кнопка открытия меню фильтра
- (10) Кнопка удаления выбранного эксперимента
- (11) Панель меню таблицы для сортировки данных (в восходящем/нисходящем порядке)



2.10. Просмотр предупреждений

» В этом меню показаны предупреждения, относящиеся к выполняющемуся эксперименту. Если эксперимент не выполняется, предупреждения не записываются.

» Предупреждения, относящиеся к каждому эксперименту, сохраняются и перечисляются в отчете вместе с экспериментальными данными.

(1) Панель меню таблицы для сортировки данных (в восходящем или нисходящем порядке)

(2) Маркеры восходящего или нисходящего порядка для сортировки

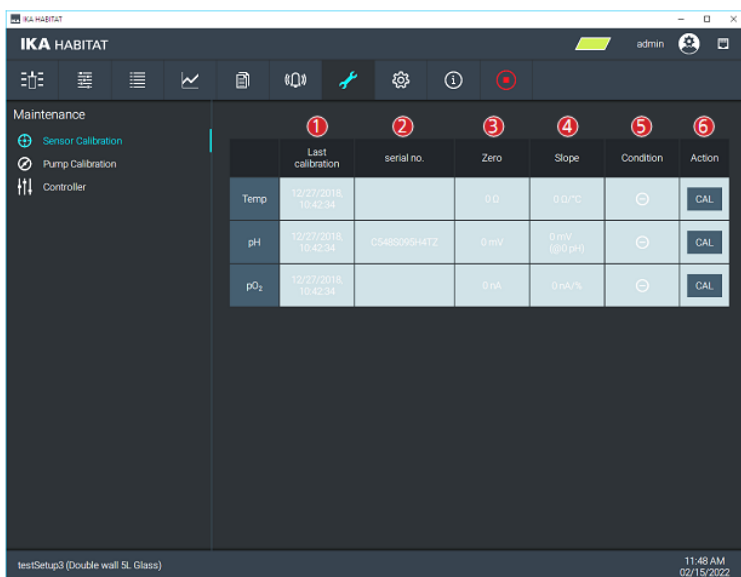
The screenshot shows the error log section of the IKA HABITAT software. It displays a table with columns for #, Timestamp, Error code, Description, and Value. Red circles 1 and 2 are placed on the table's header and a specific error entry, respectively.

#	Timestamp	Error code	Description	Value
4	28/2/20 17:23:55	0193805	Temperature Temperature set value not reached	0
3	28/2/20 17:23:55	01930915	Temperature Sensor disconnected	0
2	28/2/20 17:23:55	01290009	Power Supply — shutdown	0
1	28/2/20 17:23:55	01928110	Communication H.E. disconnected	0

2.11. Меню обслуживания

2.11.1. Калибровка датчика

- (1) Дата и время последней калибровки
- (2) Серийный номер датчика
- (3) Калибровка исходного значения датчика в нулевой точке
- (4) Исходное значение датчика во время калибровки угла наклона
- (5) Состояние датчика: знак «минус» означает, что датчик больше не пригоден для экспериментов и требует замены.
- (6) Кнопка CAL для запуска процесса калибровки



2.11.2. Калибровка насоса

- (1) Дата и время последней калибровки
- (2) Внутренний диаметр шланга
- (3) Установка значения при последней калибровке насоса
- (4) Значение, которое можно измерить при помощи устройства, если пользователь установил значение.
- (5) Калибровочная постоянная (внутреннее значение для установки точности насоса)
- (6) Кнопка CAL для запуска процесса калибровки

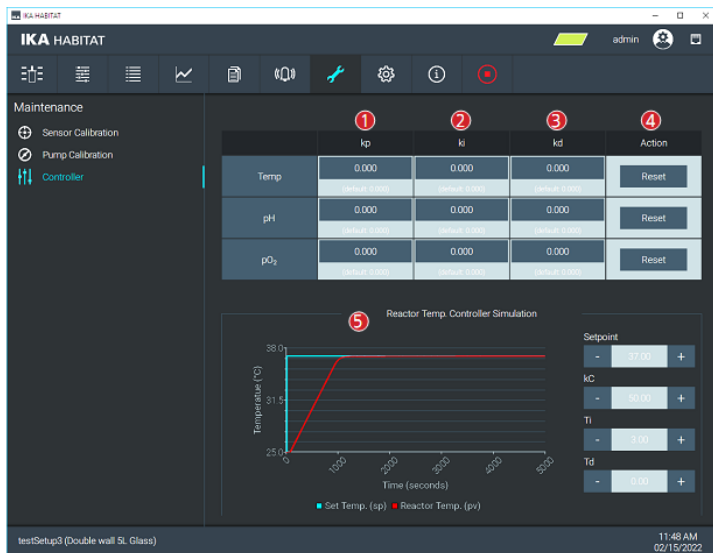
Кнопка заполнения «Filling»: используется для заполнения пустых шлангов перед калибровкой, также используется до и после эксперимента.

	1	2	3	4	5	6
	Last calibration	Tubing ID (mm)	Set (ml)	Measure (ml)	k (ml/pulse)	Action
Acid	12/27/2018, 10:42:34	3.2	50	100	0.300	CAL Filling
Base	12/27/2018, 10:42:34	3.2	50	100	0.300	CAL Filling
Afoam	12/27/2018, 10:42:34	3.2	50	100	0.300	CAL Filling
Feed	12/27/2018, 10:42:34	3.2	50	100	0.300	CAL Filling
SUBA	12/27/2018, 10:42:34	3.2	50	100	0.300	CAL Filling

2.11.3. Регулятор

› Это меню предназначено для опытных пользователей со знаниями систем с ПИД-контроллером, чтобы вводить свои собственные параметры ПИД-контроллера.

- (1) k_p постоянная для ПИД-контроллера.
- (2) k_i постоянная для ПИД-контроллера.
- (3) k_d постоянная для ПИД-контроллера.
- (4) Кнопка сброса параметров ПИД-контроллера до значений по умолчанию
- (5) Симуляция регулятора температуры: симуляция ПИД-контроллера с модифицированными параметрами управления k_p , k_i и k_d



2.12. Меню настроек

2.12.1. Общие

(1) Изменение названия устройства

(2) Выбор языка для пользователя

(3) Выбор часового пояса устройства

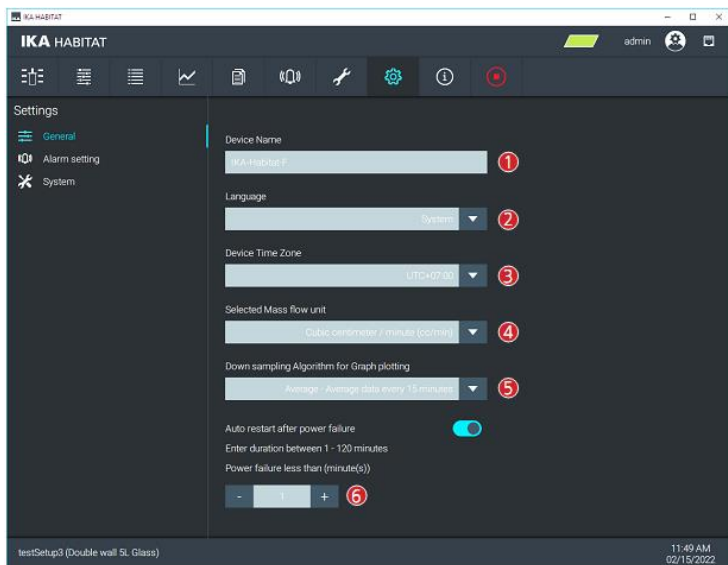
(4) Установка единицы скорости потока

(5) Алгоритм субдискретизации данных

- Среднее: все данные за 15-минутный цикл будут усредняться и отображаться как одна точка данных.

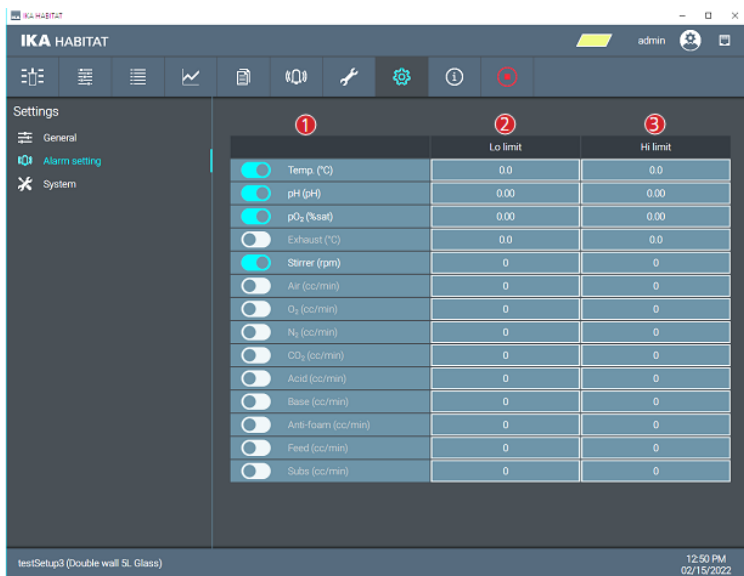
- ЛТТВ: алгоритм сохраняет все пики и минимумы на графике перед дискретизацией, чтобы отобразить все данные в оригинале.

(6) Включить/выключить автоматический запуск после отключения питания. Можно установить длительность отключения питания.



2.12.2. Настройка предупреждений

- (1) Активировать/деактивировать пределы для срабатывания предупреждения
- (2) Нижний предел: если фактическое значение ниже нижнего предела, сработает предупреждение
- (3) Верхний предел: если фактическое значение выше верхнего предела, сработает предупреждение



2.12.3. Система



Примечание!

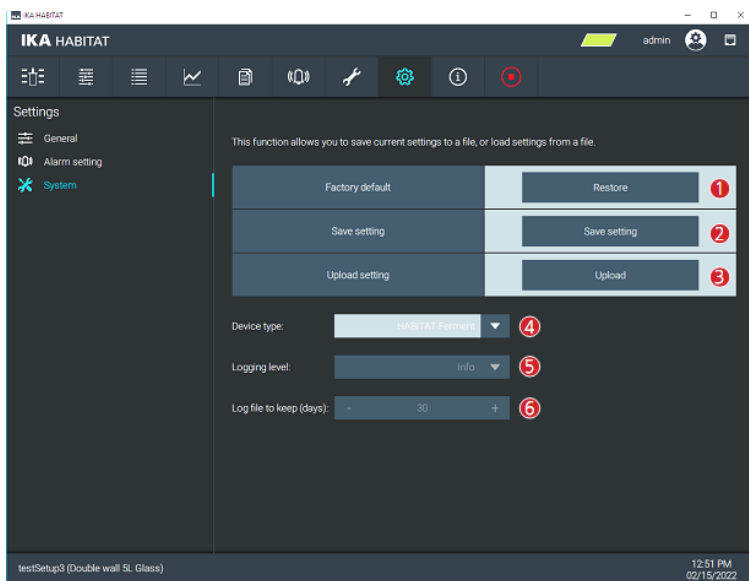
- › Этот раздел следует использовать осторожно!
- › Это меню позволяет изменять параметры системы, удалять или восстанавливать конфигурации, которые могут быть несовместимы с устройством!
- › Доступ к этому меню ограничен пользователями уровня администратора!
- › Однако некоторые меню требуют разрешений сервисной службы ИКА и сервисных паролей для доступа и изменения параметров.

- (1) Восстановить заводскую конфигурацию по умолчанию.
- (2) Экспортировать текущий файл JSON.
- (3) Импортировать файл JSON и загрузить новые конфигурации устройства.
- (4) Изменить тип устройства.

Только для сервисной службы ИКА!

Изменение типа устройства необходимо, если добавлены новые компоненты или печатная плата.

- (5) Эта функция предназначена только для сервисной службы ИКА.
- (6) Эта функция предназначена только для сервисной службы ИКА.



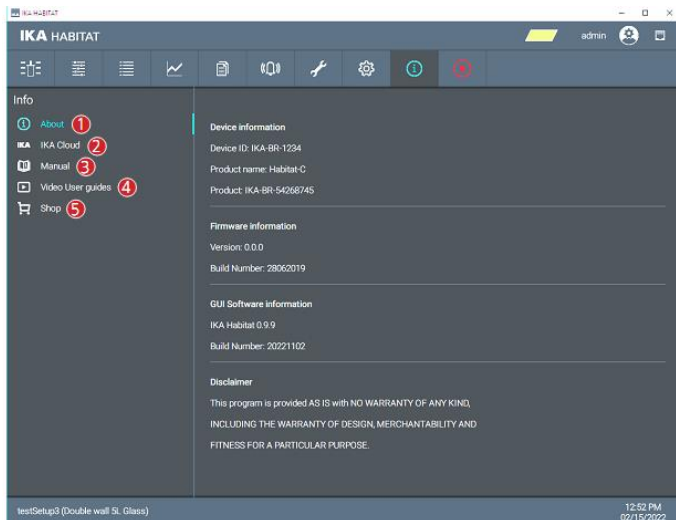
2.13 Меню информации

- (1) О приборе: информация об устройстве НАВИТАТ
- (2) Облако ИКА: регистрационная информация для руководства по облаку ИКА

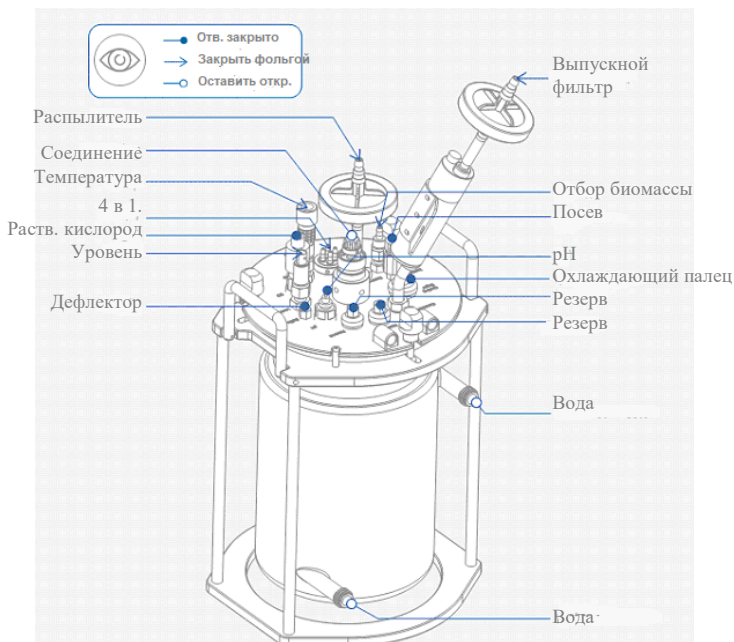
(3) Руководство: откройте инструкции по эксплуатации HABITAT

(4) Видео-руководства пользователя: ссылка на учебные видео YouTube

(5) Магазин: ссылка на линейку продукции HABITAT на сайте ИКА



/// Автоклавирование



⊗ Опасность!

- › После автоклавирования: помните, что поверхности горячие!
- › Во время автоклавирования в холодильнике не должно быть воды. Заполняйте холодильник водой только после автоклавирования! Перед автоклавированием удалите винт из отверстия для заполнения холодильника.

⊗ **Внимание!**

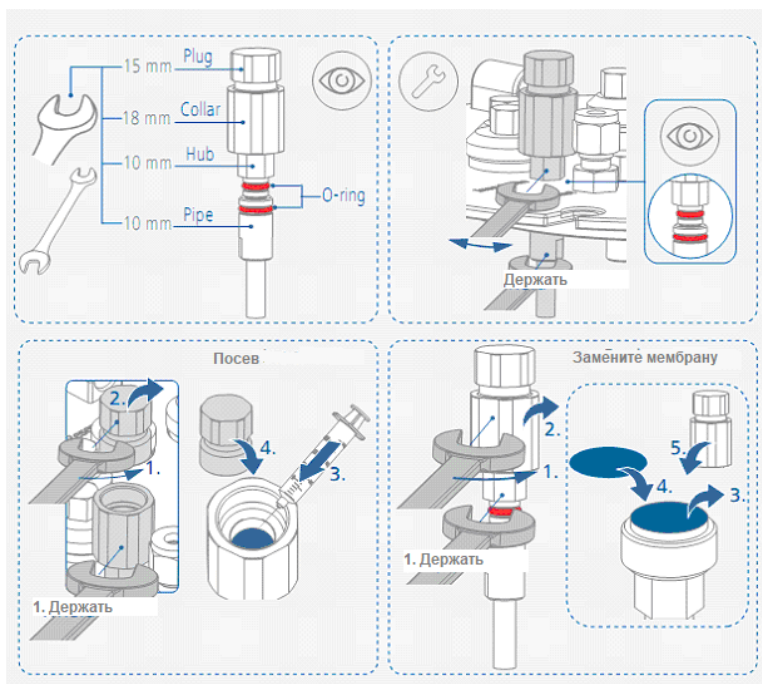
- › Убедитесь, что сосуд для культивирования соответствует автоклаву!
- › Не допускайте избыточного давления в системе во время автоклавирования!
- › Оставьте хотя бы одно отверстие в крышке открытым во время автоклавирования!
- › Оставьте выпускные фильтры открытыми.
- › Для сосудов реактора с двойными стенками оставьте соединения для подачи воды в рубашку открытыми!

Порядок действий при автоклавировании

- › Поставьте сосуд реактора на подставку для сосуда, закройте и закрепите крышку!
- › Установите на крышку компоненты/датчики.
- › Налейте среду в сосуд реактора (если вы используете реактор с двойными стенками не заливаете воду в водяную рубашку).
- › Удалите кабели датчиков.
- › Снимите двигатель.
- › Закройте разъемы датчиков колпачками для защиты.
- › Закройте соединения датчиков.
- › Используйте колпачки, зажимы или алюминиевую фольгу, чтобы закрыть соединения.
- › Переносите культуральный сосуд только за ручки на подставке для сосуда!
- › Поставьте культуральный сосуд на подставке в автоклав (например, 25 ... 30 минут при 121 °С, цикл для жидкостей).
- › После автоклавирования дождитесь охлаждения системы.

/// Внесение посевного материала

- › Используйте стерильное соединение с силиконовым шлангом в верхнем отверстии крышки. Перед тем как открывать отверстие для внесения посевной суспензии, обожгите его пламенем горелки.
- › Возможны разные способы внесения посевного материала:
 - Использование шприца и отверстия с мембраной. Проткните мембрану иглой шприца.



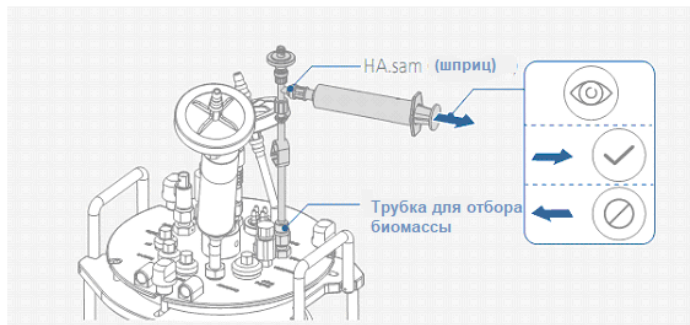
- Откройте отверстие и добавьте суспензию непосредственно в ламинарном шкафу.

/// Отбор биомассы

> Существуют разные способы отбора биомассы или опорожнения культуральных сосудов:

- Непосредственное переливание в пустую емкость или перенос в другой сосуд в ламинарном шкафу.
- Подсоедините стерильный силиконовый шланг к трубке для отбора биомассы и перекачайте в подготовленный контейнер перистальтическим насосом. Этот способ рекомендуется для вязких клеточных суспензий.
- Создание избыточного давления в сосуде. Этот способ можно использовать для отбора биомассы через шланг. Сначала зажмите шланг зажимом, чтобы закрыть выход газа. Затем включите подачу газа (макс. давление 1,5 бар) и медленно отрегулируйте скорость потока.

/// Отбор проб



Разъемы и выходы

Устройством можно управлять через порт RS 232 или USB с помощью программного обеспечения labworldsoft® для лабораторий.

Кроме того, через порты RS 232 или USB можно обновлять программное обеспечение устройства.

Примечание: соблюдайте требования к системе, инструкции по эксплуатации и инструкции в разделе помощи программы.

/// USB-порт

Универсальная последовательная шина (Universal Serial Bus (USB)) предназначена для подключения устройств к компьютеру. Устройства, имеющие USB-порт, можно подключать к компьютеру во время работы (горячее подключение). Подключенные устройства и их свойства распознаются автоматически. USB-порт также можно использовать для обновления прошивки.

/// Драйверы USB-устройств

Сначала скачайте новейший драйвер для устройств ИКА через USB-порт по ссылке:

<https://www.ika.com/ika/lws/download/usb-driver.zip>

Установите драйвер, запустив файл установки. Подключите устройство ИКА к USB-порту компьютера кабелем передачи данных. Обмен данными осуществляется через виртуальный COM-порт.

Примечание: для системы Windows 10 USB-драйвер не требуется. Не устанавливайте его на систему Windows 10!

/// Интерфейс RS232

Конфигурация

- > Функции разъемов для соединения устройства и системы автоматизации выбираются из сигналов, указанных в стандарте EIA RS 232 согласно DIN 66 020 ч. 1.
- > Электрические параметры разъемов и назначение статуса сигнала стандартного порта RS 232 соответствуют DIN 66 259 ч. 1.
- > Процедура передачи: асинхронная передача символов в режиме старт-стоп.

- › Тип передачи: полностью дуплексная.
- › Формат символов: представление символов соответствует формату данных в DIN 66 022 для режима старт-стоп. 1 стартовый бит; 7 битов символов; 1 бит четности (четный); 1 стоп-бит.
- › Скорость передачи: 9600 бит/с.
- › Контроль передачи данных: нет
- › Процедура доступа: передача данных с устройства на компьютер происходит только по запросу компьютера.

/// Синтаксис и формат команды

К набору команд относится следующее:

- › Команды обычно отправляются с компьютера (ведущего устройства) на устройство (подчиненное устройство).
- › Устройство отправляет данные только по запросу с компьютера. Даже уведомления об ошибках не отправляются с устройства на компьютер самопроизвольно (система автоматизации).
- › Команды передаются заглавными буквами.
- › Команды и параметры, включая последовательные параметры, разделены как минимум одним пробелом (код: hex 0x20).
- › Каждая отдельная команда (включая параметры и данные) и каждый ответ оканчиваются интервалом с символом CR LF (код: hex 0x0d hex 0x0A) и имеет максимальную длину 80 символов.
- › Десятичный разделитель в числах — точка (код: hex 0x2E).

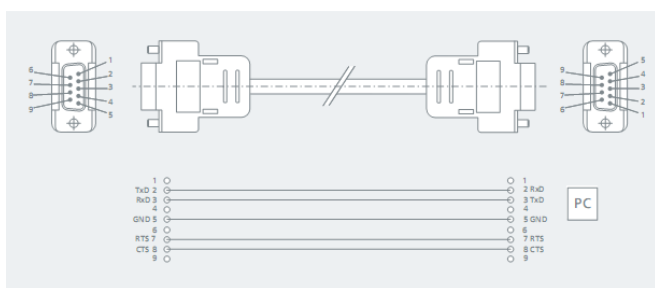
Вышеуказанные детали в максимально возможной степени соответствуют рекомендациям рабочей группы NAMUR (рекомендации NAMUR по дизайну электрических разъемных соединений для аналоговой и цифровой передачи сигналов на отдельные предметы лабораторного измерительного оборудования, ред. 1.1). Команды NAMUR и дополнительные специфические команды IKA служат только командами низкого уровня для передачи данных между устройством и компьютером. С помощью подходящего терминала или программы связи эти команды можно передавать непосредственно на устройство. Программный пакет IKA, Labworldsoft®, представляет собой удобный инструмент управления устройством и сбора данных для MS Windows, и включает функции графического ввода, например, для линейного изменения скорости двигателя.

Команды	Функция
IN_NAME	Чтение названия устройства
IN_PV_4	Чтение фактической скорости
IN_SP_4	Чтение номинальной скорости
OUT_SP_4	Регулировка установленной скорости
START_4	Запуск двигателя
STOP_4	Остановка двигателя
START_2	Включение нагрева

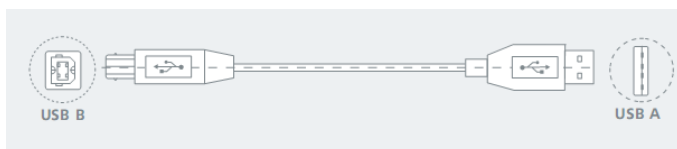
STOP_2	Выключение нагрева
IN_VERSION	Чтение версии программы
IN_SOFTWARE_ID	Чтение идентификатора и версии программы
IN_IAP_ID	Чтение IAP ID
IN_PCB_ID	Чтение идентификатора печатной платы
IN_FLASH_SIZE	Чтение объема памяти контроллера

/// Связь между устройством и внешними устройствами

> 1.1 Кабель компьютера: этот кабель требуется для подключения к компьютеру через порт RS 232.

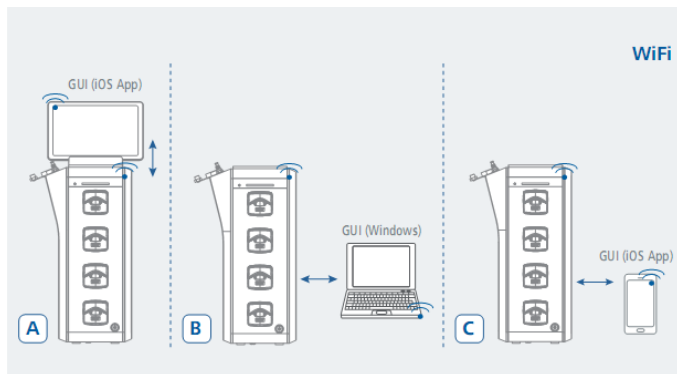


> USB кабель А – В: Этот кабель требуется для подключения к компьютеру через порт USB.

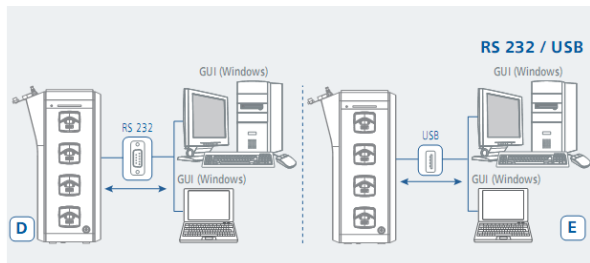


/// Возможности соединения

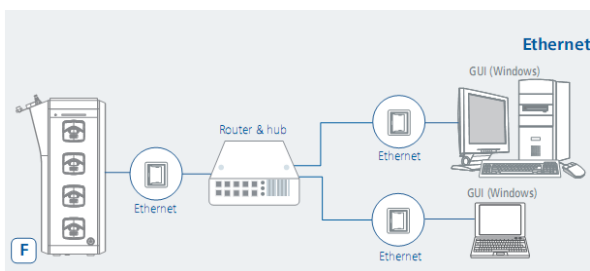
> WiFi



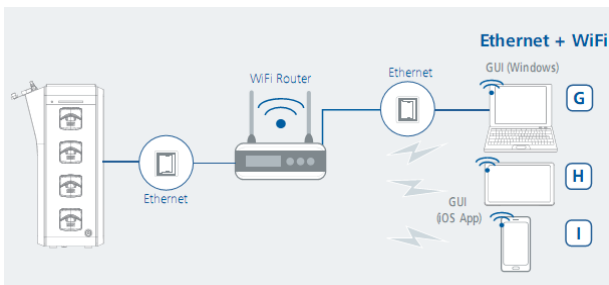
› RS 232 / USB



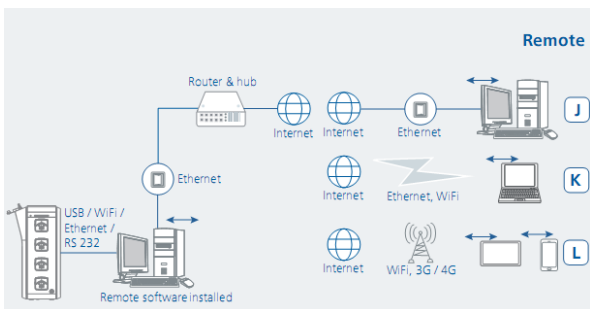
› Ethernet



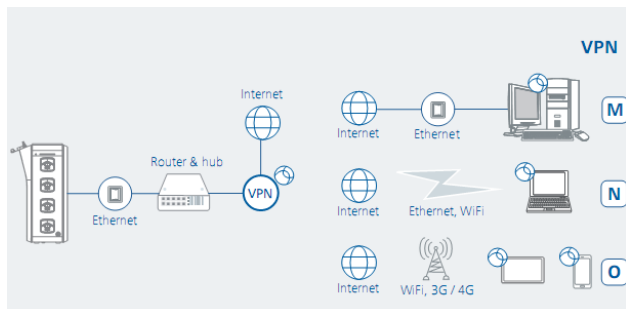
› Ethernet + WiFi



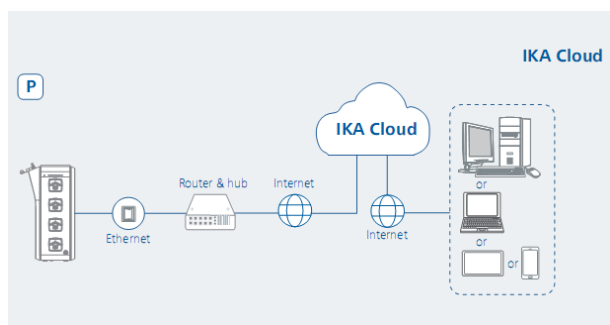
› Удаленное



› VPN



› Облако IKA



Обслуживание и очистка

/// Контрольный список

Компонент	Проверка	Перед работой	Примечание
Культуральный сосуд	Визуальный осмотр	X	› Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените
Шланги (для газа и жидкости)	Визуальный осмотр	X	› Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените
Электрические компоненты (двигатель, водяная рубашка для нагрева, датчики...)	Визуальный осмотр	X	› Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените

Уплотнения, кольцевые прокладки (соединители и соединение вала мешалки)	Визуальный осмотр	X	<ul style="list-style-type: none"> › Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените
Фильтры	Визуальный осмотр	X	<ul style="list-style-type: none"> › Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените
Другие стеклянные компоненты	Визуальный осмотр	X	<ul style="list-style-type: none"> › Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените
Датчики pH и растворенного O ₂	Визуальный осмотр Калибровка	X	<ul style="list-style-type: none"> › Не используйте при наличии любых видимых трещин или повреждений › При необходимости замените › См. программу, используйте руководство по калибровке
Датчики пены и уровня	Отрегулируйте чувствительность	X	

/// Очистка

- › Перед очисткой выдерните вилку провода питания из розетки!
- › Для очистки пользуйтесь только средствами, одобренными ИКА: водой с добавлением ПАВ/изопропилового спирта.
- › При очистке устройств надевайте защитные перчатки.
- › Не погружайте в моющие средства электрическое оборудование.
- › Не допускайте попадания моющих средств внутрь устройства при очистке.
- › Перед использованием способа очистки, отличающегося от рекомендованного, убедитесь в компании ИКА, что это не принесет вреда устройству.
- › Части, соприкасающиеся со средой, необходимо автоклавируют после очистки!

/// Заказ запасных частей

- › При заказе запасных частей, пожалуйста, укажите:
 - тип устройства.
 - серийный номер, см. паспортную табличку.
 - номер позиции и описание запасной части, см. www.ika.com.
 - версию программы.

/// Ремонт

- › Перед отправкой оборудования в мастерскую для ремонта оно должно быть очищено и не содержать веществ, могущих быть опасными для здоровья.
- › Для ремонта запросите Декларацию безопасности (сертификат об обезвреживании) у ИКА или скачайте в электронном виде с сайта ИКА по ссылке www.ika.com.
- › Если ваш прибор требует ремонта, отправляйте его в оригинальной упаковке. Упаковка для хранения недостаточно надежна для перевозки — поэтому используйте подходящую транспортную упаковку.

Принадлежности

- › Принадлежности см. на сайте www.ika.com.

Коды ошибок

/// Таблица «коды ошибок»

› Возникающие ошибки отображаются на дисплее с указанием кода ошибки, как показано далее. В таких случаях действуйте следующим образом:

- Выключите устройство кнопкой выключения питания.
- Примите корректирующие меры.
- Перезагрузите устройство.

Код ошибки | Причины | Результат | Решения

01290009 - отключение питания

Причины	› Падение напряжения в сети
Результат	› Работа устройства останавливается
Решения	› Проверьте напряжение в сети › Проверьте предохранители › Обратитесь в клиентскую службу

01380615 - Контакт мешалки разомкнут

Причины	› Нет сигнала от двигателя
Результат	› Мешалка останавливается
Решения	› Проверьте кабель двигателя › Проверьте двигатель › Обратитесь в клиентскую службу

01383610 - Мешалка не вращается

Причины	› Двигатель не работает
Результат	› Двигатель мешалки останавливается
Решения	› Проверьте соединение кабеля › Проверьте датчик › Обратитесь в клиентскую службу

01392915 - Датчик температуры разомкнут

Причины	› Нет сигнала от датчика
Результат	› Показание на дисплее = 0.0 › Регулировка температуры неактивна
Решения	› Проверьте соединение кабеля › Проверьте датчик › Обратитесь в клиентскую службу

01072915 - Датчик растворенного кислорода разомкнут

Причины	› Нет сигнала от датчика
Результат	› Показание на дисплее = 0.0 › Регулировка растворенного кислорода неактивна
Решения	› Проверьте соединение кабеля › Проверьте датчик › Обратитесь в клиентскую службу

01132915 - Датчик пены разомкнут

Причины	› Нет сигнала от датчика
Результат	› Контроль пенообразования неактивен
Решения	› Проверьте соединение кабеля › Проверьте датчик › Обратитесь в клиентскую службу

01172915 - Датчик уровня разомкнут

Причины	› Нет сигнала от датчика
Результат	› Регулировка уровня неактивна
Решения	› Проверьте соединение кабеля › Проверьте датчик › Обратитесь в клиентскую службу

01140615 - Контакт нагревателя разомкнут

Причины	› Нет сигнала от нагревателя
Результат	› Нагреватель выключается
Решения	› Проверьте кабель нагревателя › Проверьте нагреватель › Обратитесь в клиентскую службу

01090615 - Контакт выпускного фильтра (нагревателя фильтра) разомкнут

Причины	› Нет сигнала от нагревателя фильтра
Результат	› Нагреватель фильтра выключается
Решения	› Проверьте кабель нагревателя фильтра › Проверьте нагреватель фильтра › Обратитесь в клиентскую службу

01011315 - Отсутствует воздушный поток

Причины	› Отсутствует поступление газа
Результат	› Регулировка потока воздуха неактивна
Решения	› Проверьте подачу газа и шланги › Обратитесь в клиентскую службу

01261315 - Отсутствует поток кислорода (O₂)

Причины	› Отсутствует поступление газа
Результат	› Регулировка потока O ₂ неактивна
Решения	› Проверьте подачу газа и шланги › Обратитесь в клиентскую службу

01021315 - Отсутствует поток диоксида углерода (CO₂)

Причины	› Отсутствует поступление газа
Результат	› Регулировка потока CO ₂ неактивна
Решения	› Проверьте подачу газа и шланги › Обратитесь в клиентскую службу

01251315 - Отсутствует поток азота (N₂)

Причины	› Отсутствует поступление газа
Результат	› Регулировка потока NO ₂ неактивна
Решения	› Проверьте подачу газа и шланги › Обратитесь в клиентскую службу

01563610 - Нулевая скорость насоса А

Причины	› Насос А не работает
Результат	› Насос А останавливается
Решения	› Осмотрите головку насоса › Откройте головку насоса и выполните тест › Обратитесь в клиентскую службу

01573610 - Нулевая скорость насоса В

Причины	› Насос В не работает
Результат	› Насос В останавливается
Решения	› Осмотрите головку насоса › Откройте головку насоса и выполните тест › Обратитесь в клиентскую службу

01583610 - Нулевая скорость насоса С

Причины	› Насос С не работает
Результат	› Насос С останавливается
Решения	› Осмотрите головку насоса › Откройте головку насоса и выполните тест › Обратитесь в клиентскую службу

01593610 - Нулевая скорость насоса D

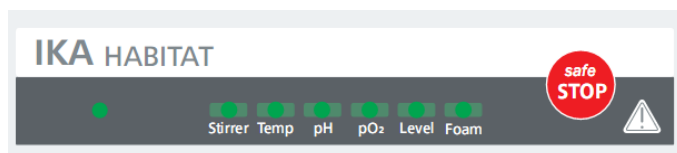
Причины	› Насос D не работает
Результат	› Насос D останавливается
Решения	› Осмотрите головку насоса › Откройте головку насоса и выполните тест › Обратитесь в клиентскую службу

› Если с помощью описанных действий не удалось устранить ошибку или появился другой код ошибки, сделайте что-либо из следующего:

- Обратитесь в отдел обслуживания.
- Отправьте прибор в мастерскую для ремонта, снабдив его кратким описанием неисправности.

/// Светодиодный индикатор состояния

1. Статус процесса



1.1. Мешалка

1.1.1. Цветовой индикатор состояния:

- › **ЗЕЛЕНЫЙ**: мешалка работает нормально.
- › **ОРАНЖЕВЫЙ**: предупреждение, фактическое значение вышло за установленные пределы
- › **КРАСНЫЙ**: возникла ошибка.
- › **ВЫКЛ.**: кабель двигателя мешалки не подсоединен.

1.1.2. Возможные коды ошибок:

- › 01380615: контакт мешалки отсоединен / проверьте двигатель и кабель двигателя
- › 01383610: мешалка не вращается / проверьте двигатель и вал привода.
- › 01382708: цепь безопасности мешалки разомкнута / обратитесь в клиентскую службу.
- › 01383502: верхний предел установки мешалки / проверьте настройку предупреждений.
- › 01383503: нижний предел установки мешалки / проверьте настройку предупреждений

1.2. Температура

1.2.1. Цветовой индикатор состояния:

- › **ЗЕЛЕНЫЙ**: регулировка температуры работает нормально.
- › **ОРАНЖЕВЫЙ**: предупреждение, фактическое значение вышло за установленные пределы
- › **КРАСНЫЙ**: возникла ошибка.
- › **ВЫКЛ.**: кабель датчика температуры не подсоединен.

1.2.2. Возможные коды ошибок:

- › 01392915: датчик температуры отсоединен / проверьте датчик температуры и кабель.
- › 01393502: верхний предел установки температуры / проверьте настройку предупреждений.
- › 01393503: нижний предел установки температуры / проверьте настройку предупреждений.
- › 01140615: контакт нагревателя отсоединен / проверьте гибкий нагреватель и кабель.
- › 01142920: неисправность датчика нагревателя / обратитесь в клиентскую службу.
- › 01143808: цепь безопасности нагревателя разомкнута / обратитесь в клиентскую службу.
- › 01143824: слишком высокая температура нагревателя / проверьте установку гибкого нагревателя на сосуде.

1.3. pH

1.3.1. Цветовой индикатор состояния:

- › **ЗЕЛЕНЫЙ**: регулировка pH работает нормально.
- › **ОРАНЖЕВЫЙ**: предупреждение, фактическое значение вышло за установленные пределы
- › **КРАСНЫЙ**: возникла ошибка.

1.3.2. Возможные коды ошибок:

- › 01283502: верхний предел установки рН / проверьте настройки предупреждений.
- › 01283503: верхний предел установки рН / проверьте настройки предупреждений.

1.4. рО₂

1.4.1. Цветовой индикатор состояния:

- › **ЗЕЛЕННЫЙ**: регулировка рО₂ работает нормально.
- › **ОРАНЖЕВЫЙ**: предупреждение, фактическое значение вышло за установленные пределы
- › **КРАСНЫЙ**: возникла ошибка.
- › **ВЫКЛ.**: кабель датчика растворенного кислорода не подсоединен.

1.4.2. Возможные коды ошибок:

- › 01072915: датчик растворенного кислорода отсоединен / проверьте датчик растворенного кислорода и кабель.
- › 01073502: верхний предел установки растворенного кислорода / проверьте настройки предупреждений.
- › 01073503: нижний предел установки растворенного кислорода / проверьте настройки предупреждений.

1.5. Уровень

1.5.1. Цветовой индикатор состояния:

- › **ЗЕЛЕННЫЙ**: уровень нормальный
- › **КРАСНЫЙ**: достигнут (макс.) уровень
- › **ВЫКЛ.**: блок датчиков пены и уровня не подсоединен.

1.5.2. Возможные коды ошибок:

- › 01172915: датчик уровня отсоединен / проверьте подключение кабеля к блоку управления.
- › 01172906: превышено установленное значение датчика уровня / датчик обнаружил жидкость.

1.6. Пена

1.6.1. Цветовой индикатор состояния:

- › **ЗЕЛЕННЫЙ**: пенообразование в норме, в пределах области обнаружения.
- › **КРАСНЫЙ**: обнаружена пена.
- › **ВЫКЛ.**: блок датчиков пены и уровня не подсоединен.

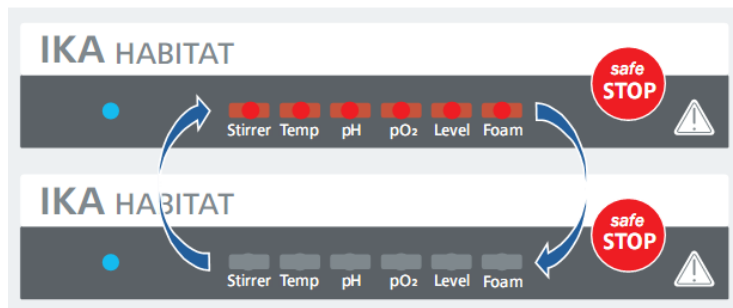
1.6.2. Возможные коды ошибок:

- › 01132915: датчик пены отсоединен / проверьте подключение кабеля к блоку управления.
- › 01132906: превышено установленное значение датчика пены / датчик обнаружил пену.

2. Состояние прерывания

2.1. Вид дисплея в нештатном режиме

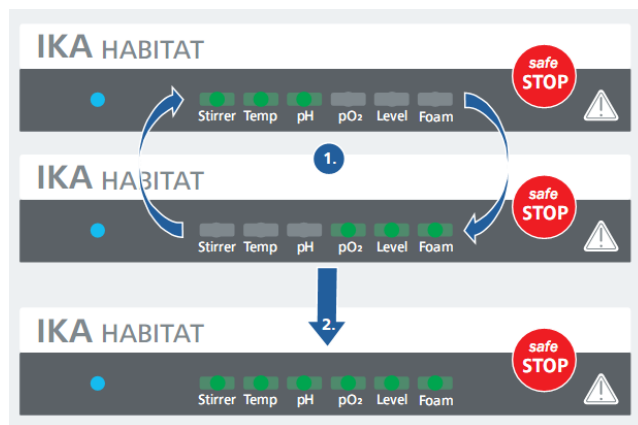
› Все 6 светодиодов мигают красным



2.2. Отображение при переустановке и инициализации Wi-Fi

2.2.1. Тройной светодиод (слева-справа) мигает зеленым во время сброса модуля Wi-Fi и настройки соединения

2.2.2. Настройка завершена. Готово к подключению к Wi-Fi.



Технические данные

Окружающие условия	
Допустимая температура воздуха	+ 5 ... + 40 °С
Допустимая относительная влажность	80% (до 31 °С), линейно снижается до макс. 50 (@40 °С)
Допустимое время включения	100 %
Класс защиты	I
Уровень загрязнения	2
Категория перенапряжения	II
Высота над уровнем моря	не более 2000 м
Блок управления	
Номинальное напряжение	100 ... 240 В перем. тока
Частота 50/60 Гц	Макс. номинальная мощность 1100 Вт

Номинальная входная мощность	300 Вт
Предохранитель	2x T5.0 A 250 В
Размеры (Ш × Г × В)	224 x 405 x 624 мм
Размеры (Ш × Г)	405 x 624 мм
Материал корпуса	Металлический корпус и покрытие из полиуретана
Вес	14 кг
Класс защиты согласно DIN EN 60529	IP 20
Прямая передача двигателя	0,5 л стеклянный: 1 ... 1400 об/мин 1 л стеклянный: 1 ... 2000 об/мин. 2 л стеклянный: 1 ... 2200 об/мин. 5 л стеклянный: 1 ... 1500 об/мин. 10 л стеклянный: 1 ... 800 об/мин. 3,0 л SU: 1 ... 500 об/мин.
Требования к системе	Windows 10 или выше iOS 7 или выше
Интерфейс	USB Подключение к ПК RS 232 Ethernet Разъем SU Термостат Внеш. насос Вход внеш. сигнала 4 ... 20 МА
Модуль насоса	
Количество	4 шт
Регулятор	Переменная скорость (по/против часовой стрелки)
Скорость подачи (толщина стенок шлангов 1,6 мм)	Внутр. диам. 0,5 мм: 1 ... 4 куб.см/мин. Внутр. Диам. 0,8 мм: 3 ... 12 куб.см/мин. Внутр. диам. 1,6 мм: 9 ... 45 куб.см/мин. Внутр. диам. 2,4 мм: 21 ... 85 куб.см/мин. Внутр. диам. 3,2 мм: 40 ... 140 куб.см/мин. Внутр. диам. 4,8 мм: 80 ... 270 куб.см/мин.
Датчики и регуляторы	
Температура	0 ... 100 °C Разрешение дисплея: 0,1 °C
Датчик раств. кислорода (марки Hamilton)	Диапазон 0 ... 200 % Разрешение дисплея 0,01 %
Датчик pH (марки Hamilton)	Диапазон 0 ... 14 pH Разрешение дисплея: 0,01 pH
Пена	Отображение: норм. или факт.
Уровень	Отображение: норм. или факт.
*CO ₂	Диапазон 0 ... 100 % Разрешение дисплея: 0,01 %
*Проводимость	Диапазон 0,2 ... 400 мс/см Точность ± 5%
*Мутность	Диапазон 0 ... 250 г/л Диапазон 10... 4000 FTU
Модуль аэрации	

Входное отверстие для газа	- Сухие газы без масла - Макс. давление 3,0 бар изб. $\pm 10\%$
Выходное отверстие для газа	- макс. давление 1,0 бар изб. С предохранительным клапаном 1,0 бар
Система четырех газов (воздух, O ₂ , N ₂ и CO ₂) для культур клеток	
Автоматическая регулировка аэрации	
Скорость потока в культуре клеток	0 ... 2 л/мин
Скорость потока при ферментации	0 ... 20 л/мин
Точность	$\pm 2\%$ от полной шкалы
Модуль терморегуляции в боковом сосуде	
Нагревательная рубашка	Комнатная темп. ... 60 °C
Охладитель	5 ... 75 °C
Светодиодная панель	
Тип	Система с гибкой светодиодной панелью, позволяет регулировать яркость
Количество световых панелей	До 4
	Можно запрограммировать имитацию дня и ночи

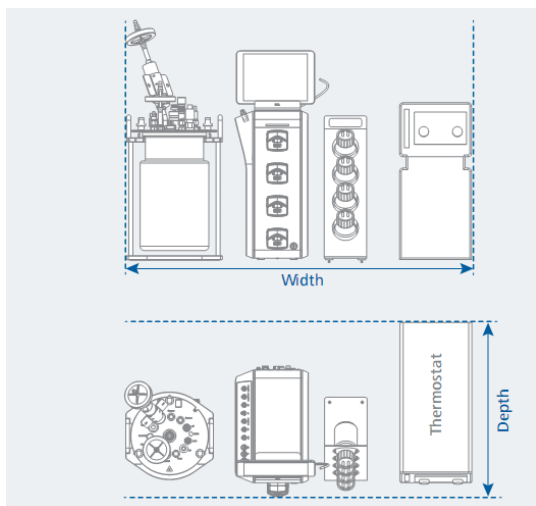
Информация о сосуде

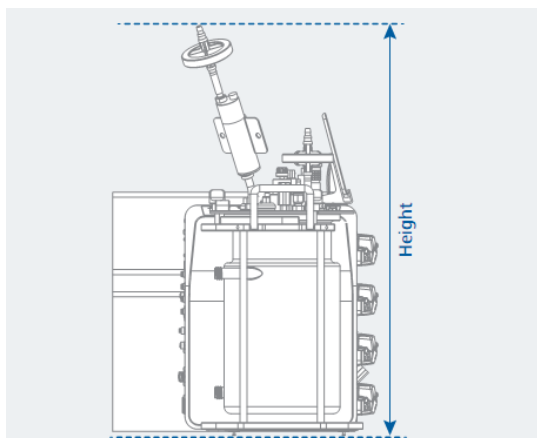
	Ед.	SU 3,0 л	Стекл. сосуд 0,5 л	Стекл. Сосуд 1 л	Стекл. сосуд 2 л	Стекл. сосуд 5 л	Стекл. сосуд 10 л	
Общий объем	л	3,0	0,8	1,6	3,00	6,7	12,9	
Макс. рабочий объем	л	0,5	0,5	1	2	5	10	
Мин. рабочий объем.	л	2,5	0,25	0,30	0,60	1,0	2,0	
Внутр. диаметр сосуда, dv	мм	133	Сужение 1,5	90	110	130	160	190
Высота сосуда, h	мм	240	150	190	260	370	470	
Соотношение h/dv	мм	1,80	1,67	1,73	2,00	2,31	2,47	
Высота жидкости, hL	мм	203	85	110	160	265	370	
Соотношение hL/dv	мм	1,52	0,94	1,0	1,23	1,66	1,95	
Диаметр крыльчатки с 6 лопастями, di6	мм	-	33	40	48	57	68	
Диаметр крыльчатки с 3 скошенными лопастями, di3	мм	60	34	41	49	59	69	
Соотношение di6/dv (6 лопастей)	мм	-	0,37	0,36	0,37	0,36	0,36	
Соотношение di3 / dv (3 скошенные лопасти)	мм	0,45	0,38	0,37	0,38	0,37	0,36	
Масса нетто в сборе Без среды и принадлежностей	кг	-	6,4	7,87	9,11	13,29	-	
Однослойная стенка								

Масса нетто в сборе						
Без среды и принадлежностей	кг	-	6,77	8,09	10,55	15,66
Двойная стенка						
Вес SU 2 л без подставки	кг	1,5				
Вес SU 2 л с подставкой	кг	15				

Общие размеры (мм)

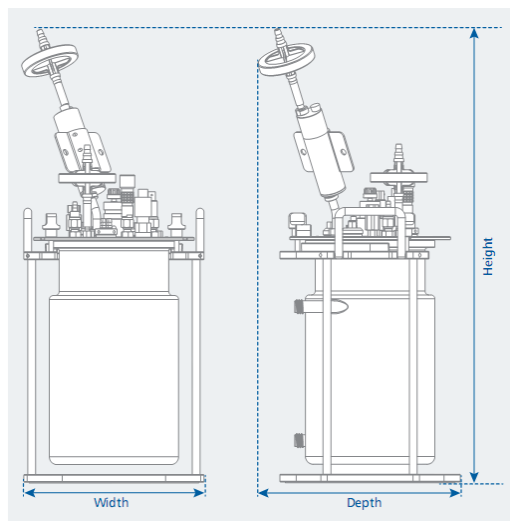
Размер сосуда	Ширина	Глубина	Высота
Стекланный сосуд 0,5 л	875	530	630
Стекланный сосуд 1 л	900	530	630
Стекланный сосуд 2 л	920	530	630
Стекланный сосуд 5 л	950	530	675
Стекланный сосуд 10 л	990	530	810





Требования к пространству для автоклавирования (мм)

Размер сосуда	Ширина	Глубина	Высота
Стекланный сосуд 0,5 л	185	215	455
Стекланный сосуд 1 л	210	240	505
Стекланный сосуд 2 л	230	260	580
Стекланный сосуд 5 л	260	290	695
Стекланный сосуд 10 л	300	330	815



Многоразовый сосуд	
Материал	
Сосуд	Боросиликатное стекло 3.3
Компоненты, соприкасающиеся со средой	Нержавеющая сталь 316
Компоненты, не соприкасающиеся со средой	Нержавеющая сталь 304
Уплотнительная прокладка	ЭПДМ
Кольцевая прокладка	Силиконовые класса VI Фарм. США
Шланг для перистальтического насоса	
Материал	Силиконовые класса VI Фарм. США
Размер (внутр. диам. x толщину стенки)	3,2 x 1,6 мм
Шланг для воздуха/газов	
Материал	Силиконовый шланг класса VI Фарм. США
Размер (внутр. x наруж. диам.)	3,2 x 6,4 мм
Тип крыльчатки	
Тип	6 лопастей или 3 скошенные лопасти
Характеристики потока	Нисходящий или восходящий
Тип распылителя	
Микрораспылитель	5 микрон
Кольцевой распылитель	Диаметр отверстия 0,5 мм
Одноразовый сосуд	
Материал	
Сосуд и компоненты	Поликарбонат
Шланги	Силиконовые класса VI Фарм. США
Кольцевая прокладка	Силиконовые класса VI Фарм. США
Размеры сосуда	
Внутренний диаметр сверху	133 мм, сужение 1,5
Высота сосуда	240 мм
Вес без среды	1,5 кг
Конструкция дна сосуда	Плоское
Объем	
Всего	3,2 л

Макс. рабочий объем	2,5 л
Мин. рабочий объем	0,5 л
Тип крыльчатки	
Тип	Крыльчатка со скошенными лопастями под углом 30°
Число крыльчаток	2
Характеристики потока	Нисходящий поток
Диаметр	60 мм
Расстояние от нижней крыльчатки до дна	30 мм
Расстояние между крыльчатками	60 мм
Распылитель	
Диаметр отверстий	Г-образный распылитель 0,5
Термокарман	
Внутренний диаметр	8 мм
Толщина стенки	1 мм
Газовый фильтр	
Мембранный фильтр	Mildsart 0,2
Рабочие условия	
Макс. рабочая температура	50 °С
Мин. рабочая температура	0,5 бар
Стерилизация	
Гамма-облучением	> 25 кГр
Подставка SU, объединенная с блоком сброса давления	
Подставка SU стандартная	
Размеры (ШxГxВ)	260 x 260 x 100 мм
Вес	10,8 кг
Блок сброса давления	0,5 бар
Число клапанов сброса давления	2
Оптический датчик подставки SU	
Размеры (ШxГxВ)	260 x 260 x 100 мм
Вес	10,8 кг
Блок сброса давления	0,5 бар
Число клапанов сброса давления	2
Интерфейс оптического датчика подставки	

Цифровой RS 485	M12
Температура	M12
ECS pH	K8
ECS раств. кислорода	T82
Оптическое измерение раств. кислорода	
Пределы измерения	0 ... Насыщение воздухом (н.в.) 100%
Сигнал датчика ECS (37 °C)	0 ... 300 нА 0 ... 76 ± 6 нА = 0 ... 100 % н.в.
Разрешение	0,1 % н.в.
Точность (37 °C)	± 1 % н.в.
Диапазон температур	5 ... 50 °C
Дрейф (частота регистрации данных 1 мин.)	< 0,5 % н.в. в день
Оптическое измерение pH	
Пределы измерения	6,0 ... 8,0
Сигнал датчика ECS	- 500 ... 500 мВ
Разрешение	0,01
Точность (± 1,0 диапазона pH в центре около pH при калибровке по 1 точке)	0,1
Диапазон температур	5 ... 50 °C
Дрейф (интервал регистрации данных 1 мин.)	< 0,05 в день
Воздушный насос	
Технические требования	
Напряжение	115 ... 230 В перем. тока
Номинальное давление	0,15 бар
Скорость потока	80 л/мин
Уровень шума	40дБ
Охлаждение элементом Пельтье	
Тип охлаждения	Элементом Пельтье или водой
Темп. мин. /Холодильник с элементом Пельтье	15 °C
Режим работы	Непрерывная работа
Автоматическое возобновление работы после падения напряжения	да

Размеры (ШxГxВ)	90 x 250 x 70 мм
Вес	2 кг
Допустимая температура воздуха	+ 5... + 40 °С
Допустимые внешние условия	80% при температуре до 31 °С, линейно снижается до макс. 50% при 40 °С)
Класс защиты в соответствии с DIN EN 60529	IP 20
Напряжение	100 ... 240 В
Частота	50/60 Гц
Входная мощность	50 Вт
Макс. входная мощность	60 Вт
Предохранитель	2 x T5,0A 250 В

Требования к компьютеру		
	Минимум	Рекомендовано
Операционная система	Windows 10, 32/64 бит	Windows 10, 64 бит
Процессор	Intel Core i3 8 поколения (8109U) или выше	Intel® Core i5 4 поколения или эквивалентный процессор AMD)
Графическая плата	Видеоадаптер, совместимый с DirectX 9, поддержка драйвера WDDM и не менее 128 МБ ОЗУ	Видеоадаптер, совместимый с DirectX 10, поддержка драйвера WDDM и не менее 1 ГБ ОЗУ
ОЗУ	4 ГБ	8 ГБ
Место	Жесткий диск, свободное пространство не менее 15 ГБ	SSD, свободное пространство не менее 50 ГБ
Дисплей	1024 x 768 (XGA)	1920 x 1080 (FHD)
Периферийные устройства		
Ethernet	10BASE-T	Gigabit Ethernet
WiFi	802.11a/b/g/n/ac	802.11a/b/g/n/ac
Bluetooth	4.2	4.2
USB	USB 2.0	USB 3.0
Последовательный порт (необязательно)	Разъем DB-9	Разъем DB-9
Требования к планшету		
	Минимум	Рекомендовано

Операционная система	iOS 11 или новее	iOS 12 или новее
Процессор	ARM: ARMv7-A или выше	ARM: ARMv8-A или выше
ОЗУ	2 ГБ	4 ГБ
Свободное место	32 ГБ	64 ГБ
Дисплей	Диагональ 7 дюймов, область просмотра $\geq 768 \times 1024$	Диагональ 10 дюймов, область просмотра $\geq 768 \times 1024$
Периферийные устройства		
WiFi	802.11a/b/g/n/ac	802.11a/b/g/n/ac
Bluetooth	4.2	4.2
Требования к смартфону		
	Минимум	Рекомендовано
Операционная система	iOS 11 или новее	iOS 12 или новее
Процессор	ARM: ARMv7-A или выше	ARM: ARMv8-A или выше
ОЗУ	2 ГБ	4 ГБ
Свободное место	32 ГБ	64 ГБ
Дисплей	Диагональ 5,5 дюймов, область просмотра $\geq 380 \times 640$	Диагональ 6,0 дюймов, область просмотра $\geq 412 \times 732$
Периферийные устройства		
WiFi	802.11a/b/g/n/ac	802.11a/b/g/n/ac
Bluetooth	4.2	4.2

Подлежит техническим изменениям!

Гарантия

› Официальный дилер компании ИКА предоставляет гарантию на 12 месяцев. Для технического обслуживания данного оборудования и замены запчастей также можете обратиться за помощью к официальному дилеру компании ИКА, контактная информация которого указана на странице 122.

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

Сервисный центр Диаэм в Санкт-Петербурге:

Адрес: 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 23, лит. Д, офис 614 (БЦ «Гайот»)

Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный), +7 (812) 372-60-40

E-mail: service@dia-m.ru

www.dia-m.ru

