AQUARINO

KH

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Измерение и контроль щёлочности
для морских аквариумов

Содержание

Предисловие
Как пользоваться этим руководством

ЧАСТЬ I **Знакомство с вашим Aquarino KH**
1 Что такое Aquarino KH
2 Как Aquarino KH измеряет
3 Комплект поставки и компоненты

ЧАСТЬ II **Установка**
4 Где и как устанавливать
5 Установка pH-электрода

ЧАСТЬ III **Приложение Aquarino**
6 Установка приложения и создание учётной записи
7 Добавление вашего Aquarino KH
8 Знакомство с приложением
9 Общий доступ

ЧАСТЬ IV **Калибровка**
10 Полная калибровка
11 Частичная калибровка
12 pH-электрод: калибровка и здоровье
13 Что мешает измерению

ЧАСТЬ V **Запускаем в работу**
14 Целевая щёлочность, частота и оповещения
15 Режим мониторинга
16 Дозатор щёлочности
17 Кальциевый реактор через CO2 Port
18 Интеграция с другим оборудованием
19 Первые семь дней

ЧАСТЬ VI **Знакомство с экранами**
20 Экран Home
21 Графики
22 Журнал
23 Custom. — настройки отображения
24 System и System Status

ЧАСТЬ VII Обслуживание и поддержка

25 Регламент обслуживания
26 Устранение неполадок
27 Частые вопросы
28 Технические характеристики
29 Поддержка и гарантия

Предисловие

Как и всякий аквариумист, я искал лучшее для своей фауны и флоры; через мои руки прошло множество приборов, препаратов и книг.

Купив немало устройств, чтобы следить за аквариумом, управлять им и облегчать себе уход, я понял, что ни одно из них не отвечало моим потребностям полностью. Настройка была сложной, цены высокими, а ограничений хватало.

Тогда я решил применить свои знания в технологиях и собственные средства, чтобы предложить нашему хобби новый вариант. Именно в этот момент родился Aquarino.

Я очень горжусь тем, что мы построили. Многие аквариумисты активно участвовали в работе и присылали свои предложения. Мы пришли к этому результату только потому, что вы поверили в проект.

Сутью Aquarino мы хотим сохранить прямое общение с аквариумистами, близкую поддержку и обслуживание, а также быстроту в выпуске новых функций и продуктов.

Присоединяйтесь к нашим сообществам, чтобы задать вопросы, прислать предложения и поговорить об аквариумистике:

- WhatsApp: https://chat.whatsapp.com/Hp9GjAmptpUEzbykjlUCMC
- Facebook: https://www.facebook.com/AquarinoController
- YouTube: https://www.youtube.com/c/aquarino

Aquarino зависит от всех нас: только вместе мы сможем двигаться дальше и создать эталон удобства, возможностей и сервиса для мировой аквариумистики.

Спасибо! Мы оправдаем ваше доверие и поднимем наше хобби на новый уровень!

Laercio M F Junior

Основатель и директор по инновациям Aquarino

Как пользоваться этим руководством

Это руководство написано так, чтобы в первый раз прочитать его по порядку, а затем обращаться к нему по темам. Если ваш Aquarino KH только что приехал, пройдите Части II, III и IV подряд — чуть больше чем через час он уже будет измерять.

По всему тексту вам встретятся четыре вида врезок:

> ПОЯСНЕНИЕ
> Объясняет причину, стоящую за рекомендацией. Читать необязательно, но это помогает принимать более взвешенные решения изо дня в день.

> СОВЕТ
> Практический совет, который экономит время или улучшает результат.

> ВНИМАНИЕ
> Ситуация, способная навредить измерению, оборудованию или вашему аквариуму. Стоит прочитать.

> ПРИМЕР
> Конкретный случай с числами, чтобы закрепить идею.

Снимки экранов сделаны в приложении, на смартфоне — именно так большинство аквариумистов пользуется Aquarino KH изо дня в день.

> ПОЯСНЕНИЕ
> **Язык интерфейса**
>
> Интерфейс оборудования существует только на **португальском** и **английском** языках — русского в нём нет. Снимки экранов в этом руководстве показывают интерфейс на английском.
>
> Поэтому названия экранов, полей и кнопок приводятся по-английски, ровно так, как они выглядят в оборудовании, а при первом упоминании каждого основного экрана рядом в скобках даётся перевод: например **Tank Alkalinity** (щёлочность аквариума), **Target Alkalinity** (целевая щёлочность), **Alkalinity Doser** (дозатор щёлочности) или **CO2 Port** (порт CO2). Поясняющий текст остаётся на русском.

ПОЯСНЕНИЕ

Экраны в этом руководстве

Aquarino KH часто получает обновления, и руководство обновляется вместе с каждым из них. Небольшие визуальные отличия изображений от вашего экрана ожидаемы и не говорят о неисправности.

ЧАСТЬ I

Знакомство с вашим Aquarino KH

Что делает прибор, чего от него ждать и что лежит в коробке.

1 Что такое Aquarino KH

2 Как Aquarino KH измеряет

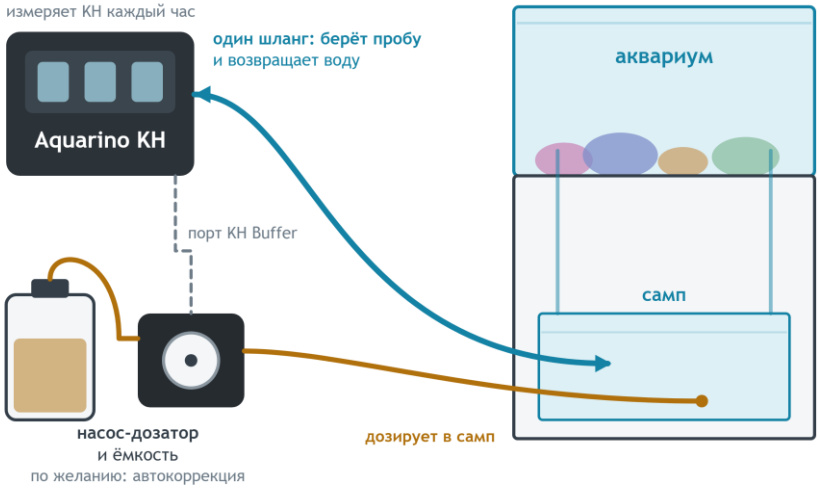
3 Комплект поставки и компоненты

ГЛАВА 1

Что такое Aquarino KH

Aquarino KH — это измеритель и контроллер щёлочности (KH) для морских аквариумов. Он измеряет щёлочность воды вашего аквариума автоматически и непрерывно — **без реагентов, без дозаправок и без затрат на каждое измерение** — и, если вы захотите, сам корректирует KH в заданных вами пределах.

Вместо химического теста, который делается, когда вспомнишь, Aquarino KH выдаёт временной ряд: до **24 измерений в сутки**, все они записываются, с графиками, журналом событий и оповещениями по электронной почте.



Прибор в системе: Aquarino KH подключён к аквариуму линией забора пробы и, если нужна автоматическая коррекция, к внешнему дозирующему насосу с ёмкостью буфера.

1.1 Что он делает

- **Измеряет** щёлочность аквариума с заданным вами интервалом, от 1 до 24 раз в сутки.
- **Предупреждает**, когда KH выходит за пределы диапазона, который вы считаете правильным, — по электронной почте, звуковым сигналом и светодиодом на панели.
- **Восполняет и корректирует щёлочность** с помощью дозатора щёлочности (Alkalinity Doser): внешнего дозирующего насоса с тем препаратом для щёлочности, которым вы уже пользуетесь, — буфером, баллингом «3 в 1» или раствором _all-in-one_.
- **Понижает щёлочность**, управляя электромагнитным клапаном CO2 — или перистальтическим насосом — вашего кальциевого реактора.

- **Записывает** каждое измерение, каждую дозу и каждое решение, с выгрузкой в таблицу.
- **Передаёт значение** другому оборудованию через порт KH-OUT или через интеграцию с Aquarino Controller.

1.2 Чего он не делает

Ясно понимать границы прибора — часть умения им пользоваться.

- Он **не дозирует кальций, магний и другие элементы самостоятельно**. Дозатор щёлочности может быть системой восполнения щёлочности для аквариума (Глава 16); если вы пользуетесь кальциевым реактором или другими дозаторами, восполнение по-прежнему остаётся за ними, а дозатор добавляет только недостающее.
- Он **измеряет и принимает решения только по щёлочности**. Кальций, магний и остальные элементы не измеряются и в решение о дозе не входят, хотя и могут вноситься попутно — в зависимости от того, каким препаратом вы пользуетесь (см. примечание ниже).
- Он **не чинит плохо рассчитанную систему**. Если в реакторе кончился CO2 или баллинг недодозирует, Aquarino KH ясно покажет проблему на графике и в журнале событий, но решать её придётся вам.
- Он **не отменяет ваш химический тест**. Тест — это якорь калибровки, см. Главу 10.

> ПОЯСНЕНИЕ
>
> **А если я использую раствор «3 в 1»?**
>
> С раствором _all-in-one_ — например, типа **All For Reef** — каждая доза несёт кальций, магний и микроэлементы вместе со щёлочностью. Поскольку Aquarino KH управляет дозированием по KH, эти элементы в итоге восполняются **в ритме потребления щёлочности**, а именно на этой логике такие препараты и построены.
>
> То есть прибор по-прежнему видит только KH, но практический эффект коррекции этим не ограничивается. Соотношение между элементами обеспечивает препарат, а не прибор, — продолжайте следить за кальцием и магнием своими тестами.

ПОЯСНЕНИЕ

Почему существует максимум коррекции в сутки

В приборе есть предохранительная блокировка: коррекция никогда не сдвигает щёлочность, ни вверх, ни вниз, больше чем на значение, заданное в поле **Maximum daily correction** (максимум коррекции в сутки), за 24 часа. Заводское значение — 0,15 dKH в сутки.

Это не техническое ограничение, а защита. Резкая коррекция щёлочности обычно вреднее для кораллов, чем то отклонение, которое она пытается устранить. Стабильность важнее скорости.

1.3 Кому он подходит

Ваша система	Чем помогает Aquarino KH
Баллинг с несколькими дозаторами	Мониторинг и оповещения. Дозы вы подбираете по реальным данным, а не на глаз, и вдобавок у вас есть дозатор щёлочности, который добавит недостающее в тот день, когда один из дозаторов откажет.
Баллинг «3 в 1» (одна доза)	Дозатор щёлочности как ваша система восполнения: он восполняет потребление час за часом и держит KH на цели. Это сценарий, в котором прибор ближе всего к полностью самостоятельной работе.
Кальциевый реактор	Управление электромагнитным клапаном CO2 через **CO2 Port** (порт CO2). Счётчик пузырьков вы настраиваете один раз, а тонкую подстройку час за часом берёт на себя прибор.
Аквариум без автоматического восполнения	Непрерывный мониторинг и история, чтобы вы знали, когда и насколько вмешаться вручную.

ГЛАВА 2

Как Aquarino KH измеряет

2.1 Измерение без реагентов

Aquarino KH использует **запатентованный метод**, чтобы отслеживать изменения вашей щёлочности, опираясь на эталонное значение щёлочности, которое вы задаёте заранее.

На практике из этого следуют два вывода, которые стоят половины этого руководства:

- Поскольку реагент не расходуется, измерение **ничего не стоит** — можно измерять каждый час, каждый день, сколь угодно долго.
- Поскольку метод отталкивается от эталона, который задаёте **вы**, качество измерений напрямую зависит от качества этих данных. Именно поэтому калибровке отведена целая глава, и это самый важный шаг установки.

> ВАЖНО
>
> **Калибровка — основа всего**
>
> Если эталонное значение задано неверно, **все** последующие измерения унесут эту ошибку с собой: прибор будет с прекрасной повторяемостью показывать смещённое число. Возьмите химический тест, которому доверяете, и пройдите Главу 10, не пропуская шагов.

2.2 Цикл измерения

Каждое измерение занимает около **30 минут**, а ход процесса вы видите вживую — в процентах и с оставшимся временем — на главном экране.

Этап	Что происходит
Подготовка	Внутренние камеры опорожняются и промываются
Забор	Из аквариума берётся свежая проба
Аэрация	Камеры аэрируются до стабилизации
Считывание	Электрод выполняет необходимые измерения
Результат	KH рассчитывается, записывается и выводится на экран
Завершение	Отправляются оповещения и принимается решение о коррекции на период

Весь цикл прибор продолжает нормально отвечать в приложении, а ваш кальциевый реактор работает по плану, принятому на предыдущем измерении, — ничто не простаивает в ожидании результата.

> ВНИМАНИЕ
>
> **Отключение электричества во время измерения**
>
> Если питание пропадёт посреди цикла, прибор сбросит текущую пробу — около 40 мл, — чтобы не смешивать воду с разных этапов. Частые отключения постепенно снижают внутренний уровень. Если вы заметили, что резервуар обмелел, выполните полную калибровку (Глава 10).

2.3 Что нужно измерению, чтобы оно удалось

Четыре условия объясняют практически все случаи нестабильных показаний, которые доходят до нашей поддержки:

Условие	Почему
Одинаковая аэрация в обеих камерах	Самая частая причина. Боковые вентили должны обеспечивать в обеих камерах интенсивный и одинаковый поток воздуха. Приемлемый минимум — около 5 мм пены.
Чистые камеры	Грязь, биоплёнка и осевшая органика меняют показания постепенно и незаметно.
Стабильная температура	Резкий скачок во время цикла смещает результат. Отсюда и рекомендация не ставить прибор рядом с чиллером.
Представительная проба	Конец шланга должен находиться в воде, которая уже перемешалась с остальной системой, — не рядом с точкой дозирования баллинга и не в детрите на дне.

2.4 pH-электрод: что действительно важно

pH-электрод — самая деликатная часть комплекта и то, от чего сильнее всего зависит доверие к показаниям. Две вещи обычно путают:

	Для чего нужно	Нужно ли для измерения KH?
Калибровка электрода (pH 7 и pH 10)	Показывать **реальный pH вашего аквариума** на экране и на графике	Нет

	Для чего нужно	Нужно ли для измерения KH?
Здоровье электрода (индекс от 0 до 100 %)	Показывать, можно ли ещё доверять электроду: учитываются шум сигнала, крутизна (slope), смещение и возраст	Да, именно это и важно

Иначе говоря: вы можете никогда не калибровать электрод, и KH всё равно будет измеряться. Без калибровки пустым останется только поле **Tank pH** (pH аквариума), а ряд pH не будет записываться на график.

> СОВЕТ
>
> Следите за показателем **Probe Health** (здоровье электрода) на главном экране, а не за датой последней калибровки. Именно он говорит, когда электрод пора менять. Диапазоны и действия для каждого из них — в Главе 12.

ГЛАВА 3

Комплект поставки и компоненты



Aquarino KH.

3.1 Что в коробке

- Aquarino KH;
- универсальный блок питания 12 В / 5 А;
- силиконовый шланг 5 × 3 мм с грузиком для подключения прибора к аквариуму;
- pH-электрод с разъёмом BNC;
- калибровочные растворы pH 7,00 и pH 10,00.

ПОЯСНЕНИЕ

Калибровочные растворы идут в комплекте, потому что калибровка pH-электрода входит в установку — чтобы начать, докупать ничего не нужно. Порядок описан в Главе 12.

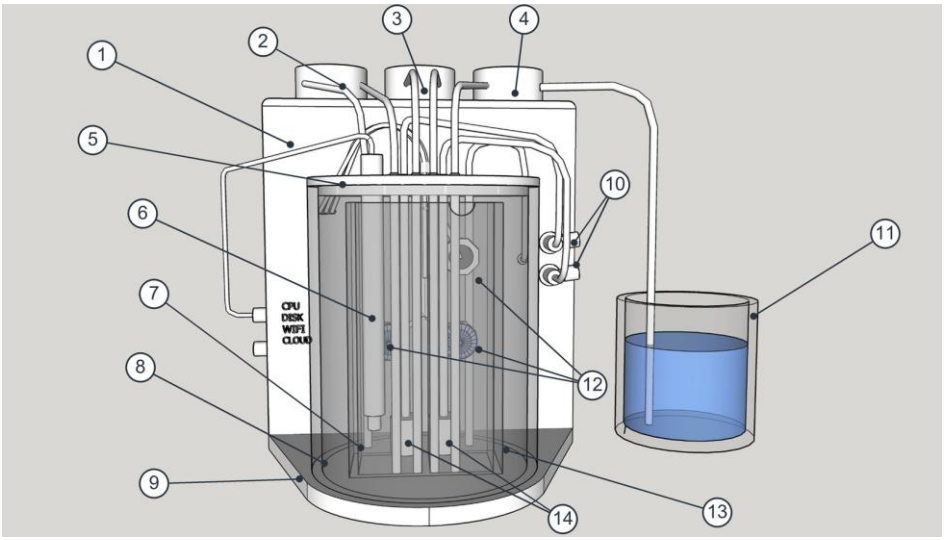
СОВЕТ

Опции, которые стоят своих денег

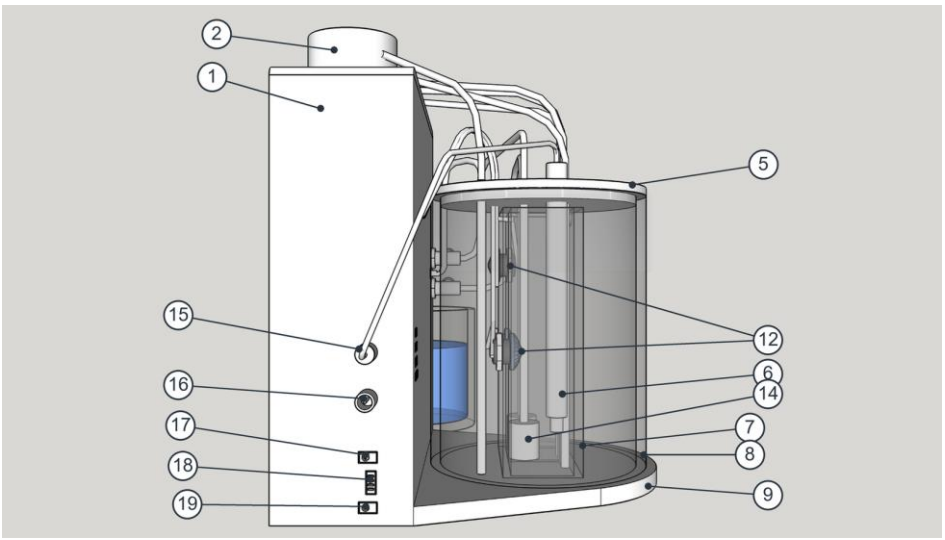
Внешний дозирующий насос — нужен, только если вы хотите автоматическую коррекцию вверх (Глава 16).

Светозащитный чехол — рекомендуется, если на прибор попадает свет от аквариума или солнце. Он не даёт водорослям расти внутри камер, а они со временем сказываются на измерениях.

3.2 Знакомство с компонентами



Вид в разрезе с пронумерованными компонентами: внутренние камеры, дозаторы и линия, идущая к аквариуму.

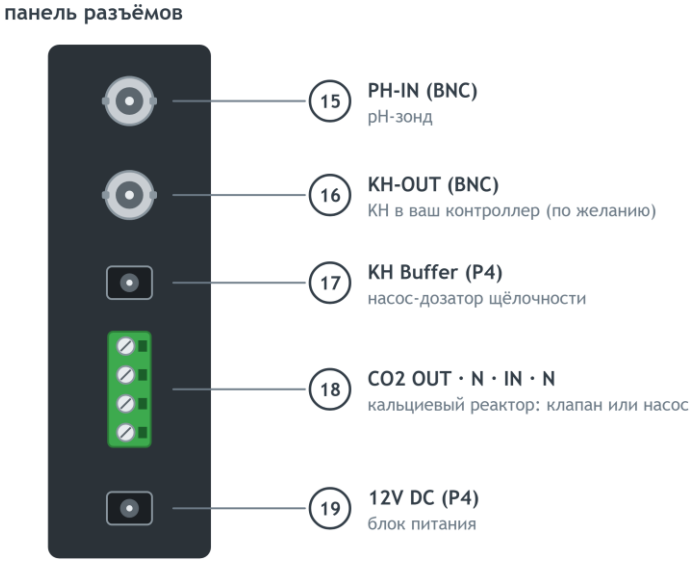


Вид сбоку: внутреннее устройство и разъёмы на панели — позиции 15–19 из таблицы панели разъёмов.

№	Компонент	Назначение
1	Несущий корпус из акрила	Каркас и защита узла
2	Дозирующий насос эталона	Перемещает эталонную воду
3	Дозирующий насос перекачки	Перемещает пробу между камерами
4	Дозирующий насос внешнего резервуара	Забирает пробу из аквариума и возвращает воду
5	Крышка резервуара	Доступ для очистки
6	pH-электрод	Выполняет измерения, по которым рассчитывается KH

№	Компонент	Назначение
7	Измерительный резервуар	Камера, в которой анализируется проба из аквариума
8	Эталонный резервуар	Камера с водой известной щёлочности
9	Опора эталонного резервуара	Поддержка
10	Вентили регулировки потока воздуха	Тонкая настройка аэрации каждой камеры
11	Внешний резервуар	Ваш аквариум или сампа
12	Датчики уровня	Определяют наличие воды в камерах
13	Камера перекачки	Промежуточный этап цикла
14	Пористые распылители воздуха	Рассеивают воздух внутри камер

Панель разъёмов



На боковой панели собраны все подключения прибора.

№	Разъём	Для чего
15	**PH-IN** (BNC)	Вход для pH-электрода, входящего в комплект
16	**KH-OUT** (BNC)	Опциональный выход: передаёт KH вашему контроллеру аквариума через его pH-вход (Глава 18)
17	**KH Buffer** (P4)	Выход для внешнего дозирующего насоса дозатора щёлочности (Глава 16)

№	Разъём	Для чего
18	**CO2**	Выключатель для электромагнитного клапана CO2 или перистальтического насоса кальциевого реактора. Клеммы сверху вниз: OUT, N, IN, N. Питание не подаёт: оно приходит через IN (Глава 17)
19	**12V DC** (P4)	Питание от блока, входящего в комплект

Индикаторы на панели

Четыре индикатора показывают состояние прибора, не заставляя вас открывать приложение:

Светодиод	Значение
CPU	Прибор работает нормально
DISK	Активность карты памяти
WIFI	Подключён к вашей сети Wi-Fi
NET	Есть доступ в интернет и к облаку Aquarino

Есть ещё цветной светодиод, который подводит итог по состоянию прибора без всякого экрана:

Цвет	Значение
Зелёный	KH в диапазоне, заданном целью и допуском
Синий	KH ниже диапазона
Красный	KH выше диапазона
Белый	Идёт измерение

Если вам нужен незаметный прибор, все светодиоды можно выключить на экране **Custom.** (настройка отображения) — Глава 23.

ЧАСТЬ II

Установка

Правильное место на тумбе, линия воды и pH-электрод.

4 Где и как устанавливать

5 Установка pH-электрода

ГЛАВА 4

Где и как устанавливать

4.1 Где устанавливать

Поставьте Aquarino KH на ровную сухую поверхность с удобным доступом, предназначенную для электронной техники. Вы будете возвращаться к этому месту для обслуживания — оставьте запас, чтобы крышка открывалась свободно.

Избегайте четырёх мест — все они ухудшают качество измерения:

Избегайте	Почему
Под освещением аквариума или под прямым солнцем	Внутри камер растут водоросли и за несколько недель меняют показания
Рядом с чиллером или источником тепла	Резкий перепад температуры во время цикла снижает точность
Над уровнем воды или в постоянно мокром месте	Это электронный прибор; постоянные брызги сокращают срок службы
Комната совсем без вентиляции	Слишком застойный воздух увеличивает разброс между измерениями



Самая частая ошибка — ставить прибор рядом с аквариумом, под тем же светом: в прозрачном резервуаре растут водоросли. Лучше всего — внутри тумбы или там, куда не падает прямой свет; если единственное свободное место освещается, используйте светозащитный чехол.

СОВЕТ

Светозащитный чехол для Aquarino KH

Если единственное свободное место освещается, используйте **светозащитный чехол**: чёрный чехол, который надевается на резервуар снаружи и не пропускает свет, с прорезью, чтобы вы по-прежнему видели уровень воды. Это заметно дешевле, чем чистить камеры каждый месяц.

Продаётся на https://www.aquarino.com.br/pagina-de-produto/protetor-luz-para-o-aquarino-kh

4.2 Подключение шланга забора

1. Подсоедините силиконовый шланг к Aquarino KH — к **правому** штуцеру дозирующего насоса **Tank**.
2. Проведите второй конец в сампу или аквариум. Грузик, идущий со шлангом, удерживает конец под водой.



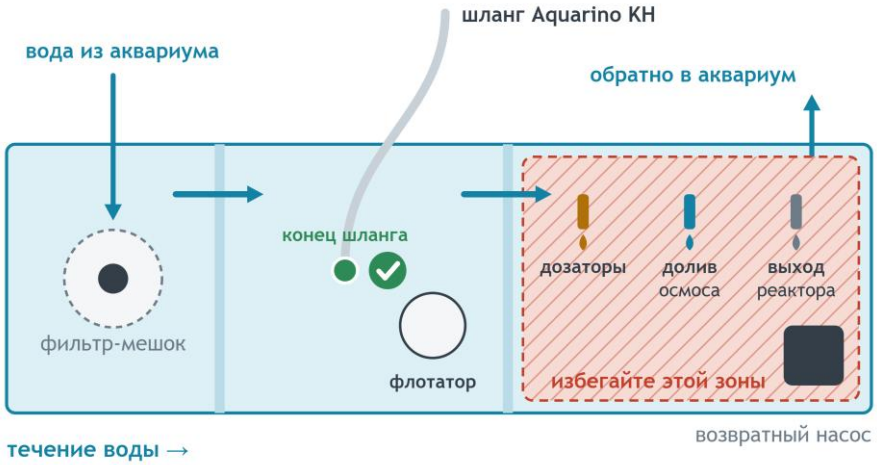
Шланг забора входит в правый штуцер насоса Tank.



Грузик удерживает конец шланга неподвижно внутри сампы.

Где оставить конец шланга

В каждой сампе есть **направление течения воды**: вода приходит из аквариума, проходит через камеры и возвращается через возвратный насос. Точки, где что-то поступает в систему, обычно находятся на этом пути — трубки дозаторов, долив воды обратного осмоса, восполняющий испарение, и выход кальциевого реактора. Сразу после этих точек и рядом с ними вода ещё не перемешалась с остальной системой.



Сампа, вид сверху. Оставьте конец шланга до точек дозирования по ходу воды и подальше от них: там вода только что пришла из аквариума и представляет систему.

Поэтому оставьте конец шланга **до этих точек по ходу воды и подальше от них**, в месте с хорошей циркуляцией. Избегайте также дна сампы, где оседает детрит, и выхода флотатора: органика, засосанная внутрь прибора, влияет на измерения и загрязняет камеры.

Почему положение меняет показания

Проблема проявляется время от времени, поэтому её трудно заметить. Если время забора пробы совпадёт с доливом осмоса или с включением дозатора, проба захватит ещё не перемешанную воду: более разбавленную в случае осмоса или более концентрированную в случае буфера. Это измерение выбивается из кривой, а остальные остаются нормальными.

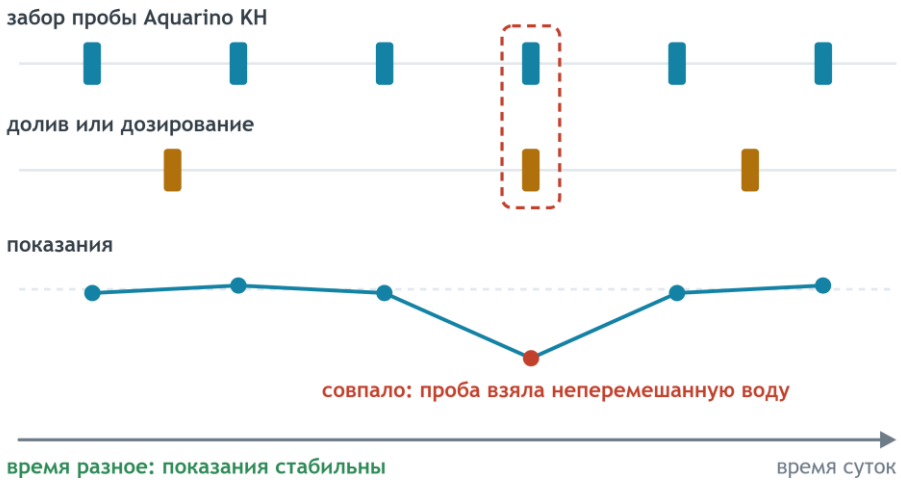


Схема без чисел: пока заборы проб приходятся на другое время, чем долив и дозирование, показания стабильны. Когда они совпадают, а шланг находится рядом с точкой дозирования, это измерение выбивается из кривой.

ВНИМАНИЕ

Показания скачут без видимой причины

Если на графике есть отдельные точки, выбивающиеся из кривой, сначала проверьте, где находится конец шланга. Если он рядом с трубками дозаторов, доливом осмоса или выходом реактора, перенесите его до этих точек по ходу воды.

ГЛАВА 5

Установка pH-электрода

pH-электрод хрупок и требует аккуратного обращения. Выделите несколько минут и спокойно пройдите шаги.

3. Снимите с электрода силиконовый защитный колпачок. Опустите электрод в стакан с водой из вашего аквариума, чтобы ополоснуть его.
4. Подключите BNC-разъём электрода к боковому входу **PH-IN**.
5. Аккуратно вставьте электрод в измерительный отсек Aquarino KH.



Шаг 1 — снимите защитный колпачок и ополосните электрод.



Шаг 2 — подключите BNC к входу PH-IN.



Шаг 3 — вставьте электрод в измерительный отсек.

ВАЖНО

Четыре правила, которые сохранят ваш электрод

Никогда не оставляйте электрод сухим. Более 30 минут на воздухе могут повредить его безвозвратно.

Никогда не используйте воду обратного осмоса, дистиллированную или деионизированную. Ни для ополаскивания, ни для хранения электрода. Вода без растворённых солей вытягивает ионы из стеклянного шарика и из электролита сравнения: электрод начинает отвечать медленно, показания уходят, а срок службы сокращается. Используйте **питьевую воду** — водопроводной вполне достаточно.

Никогда не трите шарик. Ополосните его, а чтобы просушить, лишь приложите мягкую бумагу — не трите и не используйте ткань.

Планируйте замену. Номинальный срок службы — **12 месяцев**. После этого показания ухудшаются, даже если электрод кажется исправным.

СОВЕТ

Как только установите электрод, запишите дату в **Configuration → pH Probe → Log probe replacement** (настройки → pH-электрод → зарегистрировать замену электрода). Прибор начнёт считать дни работы и напомнит о замене в нужный момент (Глава 12).

ЧАСТЬ III

Приложение Aquarino

Создать учётную запись, добавить оборудование и поделиться доступом.

6 Установка приложения и создание учётной записи

7 Добавление вашего Aquarino KH

8 Знакомство с приложением

9 Общий доступ

ГЛАВА 6

Установка приложения и создание учётной записи

Вся работа с Aquarino KH идёт через **приложение Aquarino**, доступное для Android и iPhone. Через него вы добавляете оборудование, следите за измерениями и меняете настройки — из дома или откуда угодно.

6.1 Установка приложения

Найдите **Aquarino** в магазине приложений вашего телефона и установите. Одно и то же приложение обслуживает всю линейку — Aquarino KH, Controller и Display.

6.2 Создание учётной записи

Открыв приложение в первый раз, нажмите **Create an account** (создать учётную запись) и заполните поля:

Поле	Что вводить
Name и **Surname** (имя и фамилия)	Как вы хотите называться в приложении
Telephone (телефон)	С кодом страны. Используется поддержкой, чтобы связаться с вами
Email (электронная почта)	Адрес, который вы действительно читаете: на него придут PIN-код активации и все оповещения от оборудования
Password и **Confirm password** (пароль и подтверждение)	Требования — ниже

Требования к паролю

- от 8 до 60 символов;
- хотя бы одна заглавная буква;
- хотя бы одна строчная буква;
- хотя бы одна цифра;
- хотя бы один специальный символ.

Приложение показывает требования на экране и отмечает каждое из них по мере того, как вы печатаете.

6.3 Активация учётной записи

После регистрации на почту приходит **PIN-код активации из 6 цифр**. На экране **Activate account** (активация учётной записи) введите код в шесть полей и нажмите **Activate account**.

> СОВЕТ
> Письмо не пришло? Проверьте папку «Спам» и корзину. Если письма всё равно нет, воспользуйтесь кнопкой **Resend activation PIN** (выслать PIN повторно) — приложение отправит новый код, а предыдущий станет недействительным.

> ВНИМАНИЕ
> Без активации учётная запись не открывается. Запомните адрес, который вы указали при регистрации: именно он связывает оборудование с вашей учётной записью, и по нему вас находит поддержка.

6.4 Первый вход

При первом входе приложение предлагает две необязательные возможности, которые стоит включить:

Возможность	Для чего нужна
Enable biometric lock (биометрическая блокировка)	Требует отпечаток пальца или распознавание лица для входа в приложение. Рекомендуется: приложение управляет оборудованием вашего аквариума
Enable push notifications (push-уведомления)	Оповещения приходят прямо на телефон, а не только на почту. Это самый быстрый способ узнать о KH вне диапазона или о пустой ёмкости

Сделав выбор, нажмите **Start app** (начать работу).

> СОВЕТ
> **Забыли пароль**
> На экране входа нажмите **Forgot password?** (забыли пароль?). На почту придёт PIN восстановления, и вы зададите новый пароль — механизм тот же, что и при активации.

ГЛАВА 7

Добавление вашего Aquarino KH

В приложении есть мастер, который берёт на себя весь процесс: он связывается с оборудованием, передаёт ему пароль вашей сети Wi-Fi и регистрирует его в вашей учётной записи. Шесть шагов и несколько минут.

7.1 Прежде чем начать

- Aquarino KH должен быть **собран и включён в розетку** (Главы 4 и 5);
- держите под рукой **имя и пароль вашей сети Wi-Fi**;
- находитесь **рядом с оборудованием** во время настройки;
- убедитесь, что ваша сеть работает на **2,4 ГГц** — см. раздел 7.4.

7.2 Мастер, шаг за шагом

1 · Тип устройства

Выберите **Aquarino KH** в списке оборудования.

2 · Подготовка оборудования

Приложение просит включить оборудование и дождаться **двух сигналов**: сначала **звукового сигнала запуска**, затем подтверждения, что **зелёный светодиод Wi-Fi мигает**. Именно это мигание говорит, что Aquarino KH готов к настройке.

На самом экране показаны три светодиода для проверки — CPU, Disk и WiFi — и задан вопрос, мигает ли зелёный. Если мигает, идите дальше; если нет, выньте вилку из розетки, включите снова и подождите ещё раз.

> ВНИМАНИЕ
> Если светодиод Wi-Fi не мигает даже после перезапуска, оборудование, скорее всего, уже настроено на какую-то сеть. В этом случае временная сеть не создаётся — см. раздел 7.3.

3 · Подключение к Aquarino

Оборудование создаёт **временную сеть Wi-Fi** под именем **AquarinoKH**, и приложение показывает её в списке *Available networks* (доступные сети). Вам нужно подключить к ней телефон:

6. Нажмите **Open Wi-Fi Settings** (открыть настройки Wi-Fi) — приложение сразу перебросит вас в настройки телефона.

7 Выберите сеть **AquarinoKH**.

8 Вернитесь в приложение и нажмите **I am connected** (я подключён).

ВНИМАНИЕ

Предупреждение «без интернета» — это нормально

У этой сети нет пароля и нет выхода в интернет: она существует только на время настройки, чтобы телефон говорил напрямую с оборудованием. Когда телефон предупредит, что сеть без подключения, **выберите остаться в ней**.

Если телефон сам покинет сеть, он вернётся в вашу домашнюю сеть, и мастер не сможет продолжить. Отключите автоматическое переключение сетей в настройках Wi-Fi, прежде чем начинать.

ПОЯСНЕНИЕ

На iPhone система спрашивает разрешение приложению войти в сеть — нажмите **Join** (подключиться). Это разрешение самой iOS, а не Aquarino.

4 · Сеть

Вернувшись в приложение, на экране **Network** (сеть) выберите ту сеть, которой оборудование будет пользоваться постоянно. Выберите **вашу сеть Wi-Fi** из выпадающего списка, введите **пароль** и нажмите **Configure** (настроить).

СОВЕТ

Список показывает то, что видит **оборудование** со своего места, а не то, что видит ваш телефон. Если вашей сети в списке нет, нажмите **Refresh networks** (обновить список сетей). Если она так и не появилась, сигнал в этой точке слишком слабый — стоит переставить оборудование или роутер, прежде чем продолжать.

5 · Настройка

Приложение отправляет настройки, и оборудование перезагружается, чтобы войти в вашу сеть. На экране идёт **обратный отсчёт примерно на пять минут** — столько Aquarino KH нужно, чтобы перезапуститься и подключиться.

ВНИМАНИЕ

Не закрывайте экран и держите телефон рядом, пока отсчёт не закончится. Выход из приложения в этот момент прерывает процесс, и мастер придётся проходить заново с шага 3.

6 · Готово

Финальный экран подтверждает: *«Enjoy your new KH»* — «Пользуйтесь вашим новым KH». Нажмите **Done** (готово).

Aquarino KH появляется в вашем списке оборудования и сразу начинает передавать данные. С этого момента вы обращаетесь к нему откуда угодно, не находясь в одной сети с ним.

7.3 Если подключение не подтвердилось

Мастер предупреждает, когда не может убедиться, что телефон находится в сети оборудования. Пройдите этот список:

Ситуация	Что делать
Телефон сам вернулся в домашнюю сеть	Некоторые аппараты переключают сеть автоматически, обнаружив, что текущая «без интернета». Отключите это автопереключение в настройках Wi-Fi и подключитесь заново
Временная сеть не появляется	Убедитесь, что зелёный светодиод мигает. Если оборудование уже настраивали раньше, выньте вилку из розетки, подождите несколько секунд и включите снова
Сеть видна, но подключение не проходит	Поднесите телефон ближе к оборудованию и попробуйте ещё раз
Настройка прошла, но оборудования нет в списке	Возможно, пароль сети введён с ошибкой или сигнал в месте установки слишком слабый. Повторите процесс, сверив пароль

7.4 Требования к вашей сети Wi-Fi

Требование	Подробности
Только 2,4 ГГц	Aquarino KH не подключается к сетям 5 ГГц. Если ваш роутер двухдиапазонный, используйте диапазон 2,4 ГГц — на многих моделях достаточно задать для него отдельное имя сети
Сигнал выше 50 %	Сети со слабым сигналом в списке не показываются. Слабый сигнал — самая частая причина обрывов связи после установки
Имя без специальных символов	Избегайте пробелов и диакритики в имени сети. При необходимости переименуйте её

Как понимать уровень сигнала

Уровень	Проценты	дБм	Ситуация
Отличный	80–100 %	−30 … −50	Идеально для подключения

Уровень	Проценты	дБм	Ситуация
Хороший	60–80 %	–50 … –60	Связь стабильна
Средний	50–60 %	–60 … –67	Допустимо, возможны колебания
Слабый	ниже 50 %	ниже –67	Подключаться не рекомендуется

СОВЕТ

Если оборудованию трудно удерживать связь

Некоторые роутеры мешают устройствам автоматизации. На вашем роутере стоит попробовать:

• отключить **Beamforming**;

• отключить **OFDMA / MU-MIMO**;

• зафиксировать сеть в режиме **802.11n** вместо смешанного режима с 802.11b.

ГЛАВА 8

Знакомство с приложением

После добавления оборудования приложение открывается на **списке оборудования**. Нажмите на Aquarino KH, чтобы войти в него.

Навигация находится **внизу**, когда вы работаете с телефона, и **сверху** на больших экранах. Разделов шесть:

Раздел	Что вы там найдёте
Home (главная)	Текущее состояние аквариума одним взглядом (Глава 20)
Graphs (графики)	История, сравнения и выгрузка (Глава 21)
Logs (журнал)	Запись всего, что делало оборудование (Глава 22)
Custom. (отображение)	Настройки отображения (Глава 23)
Configuration (настройки)	Калибровка, цель, дозатор, CO2 Port и интеграции
System (система)	Версии, сеть, обслуживание и диагностика (Глава 24)

ПОЯСНЕНИЕ

Оборудование отвечает и в вашей локальной сети

У Aquarino KH есть собственный интерфейс, доступный по его IP-адресу из любого браузера в вашей сети, — с теми же экранами, что и в приложении. Он работает **без интернета**, что выручает, если связь пропала. Адрес вы найдёте на экране System (Глава 24).

Открыть его можно и по **имени** прибора, не зная IP: наберите в браузере имя с окончанием **.local**. С завода имя — это **AquarinoKH** и шесть последних символов MAC-адреса, например **http://AquarinoKH-2F06CA.local**. Если вы измените **Device Name** (имя устройства) на **Reef**, адрес станет **http://Reef-2F06CA.local**. MAC-адрес указан на экране System и на наклейке прибора.

ГЛАВА 9

Общий доступ

Красивый аквариум требует постоянного внимания, и поездка на несколько дней обычно вызывает беспокойство. Через приложение вы можете открыть доступ к своему Aquarino KH человеку, которому доверяете, — он будет следить за аквариумом и действовать, пока вас нет.

9 В списке оборудования найдите Aquarino KH, владельцем которого вы являетесь.

10 Откройте у этого оборудования пункт **общего доступа**.

11 Укажите **адрес электронной почты** человека и подтвердите.

> ПОЯСНЕНИЕ
> У человека должна быть учётная запись в приложении Aquarino, созданная на тот же адрес почты, который вы указали. Доступ вы можете отозвать в любой момент.

ЧАСТЬ IV

Калибровка

Шаг, который определяет качество всех последующих измерений.

10 Полная калибровка

11 Частичная калибровка

12 pH-электрод: калибровка и здоровье

13 Что мешает измерению

ГЛАВА 10

Полная калибровка

Полная калибровка опорожняет все камеры Aquarino KH, берёт свежую пробу и привязывает прибор к значению щёлочности, которое вы измерили своим химическим тестом.

Выполняйте полную калибровку в таких случаях:

- при **первой установке** оборудования;
- после **внутренней очистки** камер;
- если внутренний уровень упал из-за повторяющихся отключений электричества;
- если показания непоследовательны, а причины из Главы 13 вы уже исключили.

10.1 Прежде чем начать

ВАЖНО

Какой водой заполнять

Предпочтительно использовать **свежую воду**, приготовленную с правильной солёностью и свободную от влияния других добавок.

Если вы пользуетесь препаратами типа **баллинг «3 в 1»**, не заполняйте прибор водой из аквариума. Приготовьте свежую воду с правильной солёностью и измерьте KH именно этой воды, чтобы указать его при калибровке.

ВНИМАНИЕ

Не калибруйте, пока химия в движении

Не проводите калибровку во время обработки **лантаном**, сразу после большой подмены воды или на старте нового препарата. Калибровка посреди изменений записывает отклонение внутрь прибора. Глава 13 подробно разбирает, что мешает и с каких уровней.

10.2 Пошагово

12 В приложении откройте **Configuration** (настройки) и нажмите **Reservoirs** (резервуары).

13 Нажмите **Empty** (опорожнить). Повторяйте, пока все внутренние резервуары не опустеют полностью и вода перестанет выходить из шланга, идущего к вашему аквариуму.

14 Убедитесь **визуально**, что отсеки пусты, прежде чем идти дальше.

15 Нажмите **Fill** (заполнить). Прибор наберёт воду и автоматически откалибрует дозирующие насосы. Это занимает около **10 минут**.

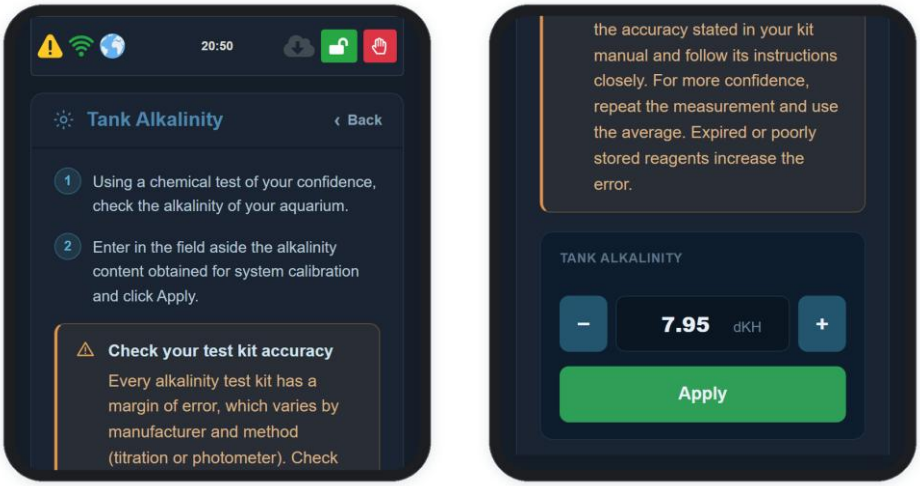
16 Своим химическим тестом измерьте KH воды аквариума. В точности следуйте инструкции производителя набора.

17 Вернитесь в **Configuration** и откройте **Tank Alkalinity** (щёлочность аквариума).

18 Введите измеренное значение и нажмите **Apply** (применить). Aquarino KH запустит калибровку автоматически.



Экран Reservoirs: Empty, Fill и Stop.



Экран Tank Alkalinity, где вы вводите значение из своего химического теста.

> **ВНИМАНИЕ**
>
> Всякий раз после опорожнения или заполнения нужно **заново указать эталонную щёлочность**. Без этого у прибора не остаётся якоря, и измерениям доверять нельзя.

ГЛАВА 11

Частичная калибровка

Частичная калибровка — это повседневная подстройка: вы измеряете КН своим химическим тестом и сообщаете значение прибору, ничего не опорожняя. Занимает меньше минуты.

19 Измерьте КН аквариума химическим тестом, которому доверяете.

20 Откройте **Configuration → Tank Alkalinity**.

21 Введите измеренное значение и нажмите **Apply**.

ПОЯСНЕНИЕ

Как часто повторять калибровку

Прибор предлагает дату следующей калибровки и показывает её на главном экране. Интервал напоминания вы задаёте в **Custom. → Calibration Reminder** (напоминание о калибровке) — от еженедельного до ежегодного.

На практике: **раз в неделю** в первый месяц, пока вы привыкаете к прибору, и **раз в месяц** дальше — этого вполне хватает большинству систем.

ВНИМАНИЕ

Точность вашего химического теста тоже входит в расчёт

У любого химического теста на щёлочность есть погрешность, и она зависит от производителя и метода — титрование или фотометр. Экран **Tank Alkalinity** сам напоминает об этом в предупреждении **Check your test kit accuracy** (проверьте точность своего теста). Точность смотрите в инструкции к вашему набору.

Поэтому не проводите калибровку заново из-за каждой мелкой разницы между тестом и прибором. Если разница порядка погрешности вашего теста, она может быть в тесте, а не в Aquarino KH.

СОВЕТ

Как сделать хороший эталонный тест

Берите воду из той же точки, где находится конец шланга прибора;

делайте тест в то же время суток, когда измерял прибор, чтобы сравнивать сопоставимые значения;

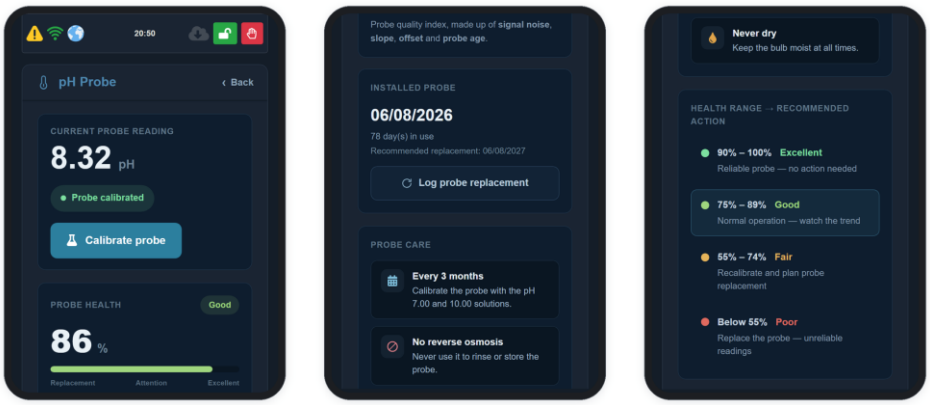
если есть возможность, сделайте тест дважды и возьмите среднее;

просроченный или плохо хранившийся реагент — самая частая причина фразы «прибор врёт».

ГЛАВА 12

pH-электрод: калибровка и здоровье

На этом экране собрано всё об электроде: текущие показания, индикатор здоровья, дата установки, уход за электродом и мастер калибровки. Вы попадаете сюда через **Configuration → pH Probe** (pH-электрод).



Экран pH Probe: показания, кнопка Calibrate probe, здоровье, установленный электрод и уход за электродом.

12.1 Здоровье электрода

Показатель здоровья — это индекс от 0 до 100 %, который сводит качество электрода к четырём факторам: **шум сигнала**, **крутизна (slope)**, **смещение** и **возраст электрода**. Он выводится и на главном экране, среди индикаторов.

Диапазон	Оценка	Что делать
90–100 %	**Отлично**	Электроду можно доверять — ничего делать не нужно
75–89 %	**Хорошо**	Нормальная работа — просто следите за тенденцией
55–74 %	**Удовлетворительно**	Откалибруйте электрод заново и планируйте замену
ниже 55 %	**Плохо**	Замените электрод — измерениям больше доверять нельзя

ПОЯСНЕНИЕ

Что такое крутизна (slope)

Крутизна показывает чувствительность электрода: сколько электрического сигнала он выдаёт на каждую единицу pH. У нового здорового электрода это значение близко к 59 мВ на единицу pH при 25 °C.

По мере старения оно падает — из-за загрязнения мембраны, износа стекла или потери внутреннего электролита. Это один из лучших ранних признаков того, что замена уже близко.

12.2 Регистрация замены электрода

Экран показывает дату установки, сколько дней электрод в работе и рекомендуемую дату замены. Заменив электрод, нажмите **Log probe replacement** (зарегистрировать замену электрода), чтобы обнулить этот счёт.

ПОЯСНЕНИЕ

Через 12 месяцев: Replace now

Когда датчик отработал **12 месяцев** без зарегистрированной замены, вместо рекомендуемой даты появляется **Replace now** (в английском интерфейсе) — на экране датчика и на главном экране. При каждом включении устройства вы получаете письмо-напоминание: `pH probe in use for 12 months. Replace it now.` Предупреждения исчезают, когда вы регистрируете замену.

Экран меняется в тот день, когда исполняется 12 месяцев, даже без перезапуска устройства; письмо же уходит только при включении. Отсчёт ведётся от даты установки, которая записывается, когда вы регистрируете замену датчика, а если вы её ни разу не регистрировали — при первой калибровке. Без этой даты напоминания нет, а экран показывает **Undefined** (в английском интерфейсе).

Новый электрод начинает работу **без калибровки**: на экране появляются надпись **Probe not calibrated** (электрод не откалиброван) и предупреждение **New calibration required** (требуется новая калибровка). Они исчезнут сами, когда вы пройдёте мастер из раздела 12.3.

ВАЖНО

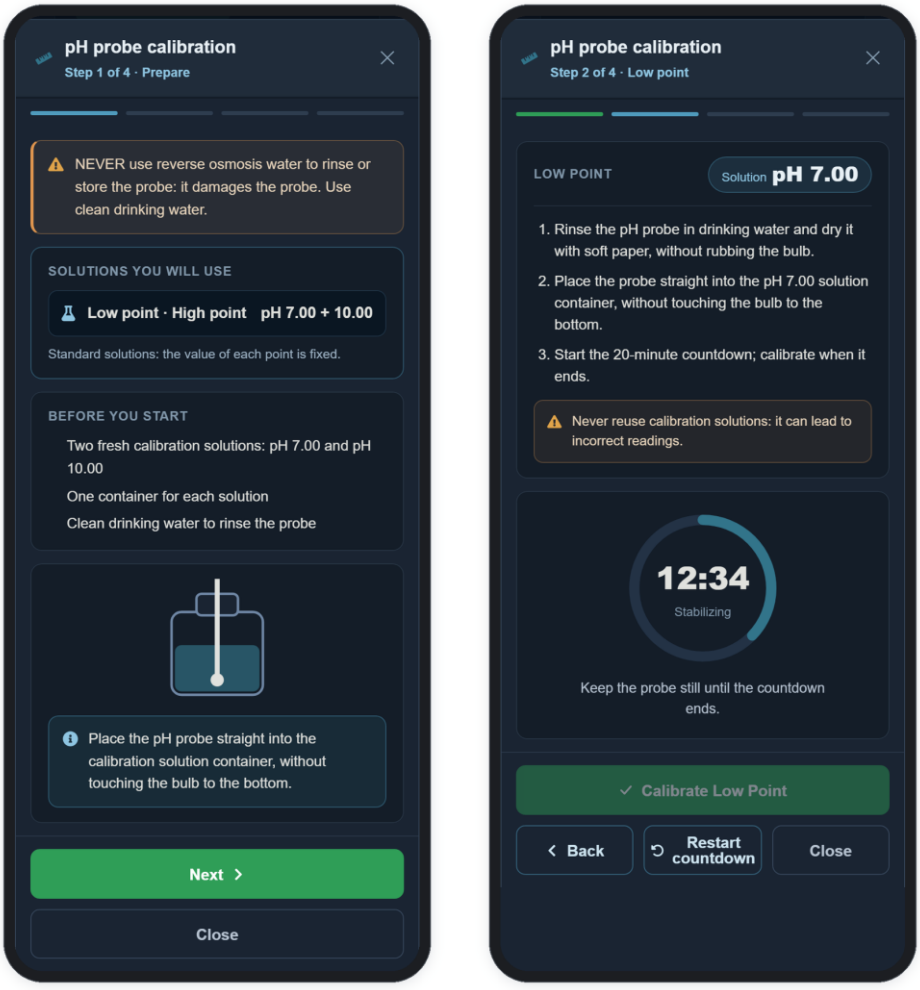
Регистрация замены — не формальность: возраст входит в расчёт здоровья электрода. Если вы поменяете электрод и не зарегистрируете это, показатель будет и дальше штрафовать электрод, которого уже нет.

12.3 Калибровка по двум точкам

Калибровка электрода нужна для того, чтобы прибор показывал **реальный pH вашего аквариума**. Для измерения KH она не требуется — см. раздел 2.4.

Нажмите **Calibrate probe** (откалибровать электрод). Откроется мастер **pH probe calibration** (калибровка pH-электрода), который проведёт вас через **четыре этапа**, всегда в одном и том же порядке. Отведите на это около **50 минут**: каждой точке нужно 20 минут на стабилизацию.

Этап	Что происходит
1 · Prepare (подготовка)	Мастер напоминает, что приготовить, и о главной мере предосторожности для электрода
2 · Low point (нижняя точка)	Электрод в растворе **pH 7,00**, 20 минут стабилизации и запись первой точки
3 · High point (верхняя точка)	То же самое с раствором **pH 10,00**
4 · Done (готово)	Подтверждение, что электрод откалиброван, и его **крутизна (slope)**



Этап 1, Prepare, и этап 2, Low point, во время отсчёта: кольцо в состоянии Stabilizing, а кнопка калибровки ещё неактивна.

Этап 1 · Prepare

Прежде чем начать, приготовьте:

- Два **свежих** калибровочных раствора: pH 7,00 и pH 10,00 — те, что входят в комплект.
- По флакону для каждого раствора.
- Чистую **питьевую воду** для ополаскивания электрода.

Значения точек фиксированы: мастер всегда использует pH 7,00 для нижней точки и pH 10,00 для верхней. Нажмите **Next** (далее).

> ВНИМАНИЕ
>
> **Вода обратного осмоса не годится для ополаскивания электрода**
>
> Это самая частая ошибка при калибровке — и как раз потому, что она выглядит правильной заботой. Осмотическая вода из вашего аквариума — самая чистая вода, какая есть у вас дома, и именно поэтому она разрушает электрод: без растворённых солей она растворяет всё, до чего дотянется, начиная со стеклянного шарика и электролита сравнения. В результате показания становятся медленными и неустойчивыми, а электрод служит меньше.
>
> Между точками ополаскивайте электрод **питьевой водой**. Деионизированная вода тоже не годится.

Этапы 2 и 3 · Low point и High point

Обе точки проходят по одному сценарию, меняется только раствор:

22. Ополосните электрод **питьевой водой** и промокните мягкой бумагой, **не протирая шарик**.
23. Поставьте электрод прямо во флакон с раствором — pH 7,00 для нижней точки, pH 10,00 для верхней, — **не касаясь шариком дна**.
24. Нажмите **Probe in place — start stabilization** (электрод на месте — начать стабилизацию). Начнётся отсчёт **20 минут** на кольце, которое постепенно заполняется: **Stabilizing** (стабилизация), а в конце **Stable** (стабильно).
25. Держите электрод **неподвижно** до конца отсчёта — пока он идёт, об этом напоминает фраза под кольцом: **Keep the probe still until the countdown ends.** Когда отсчёт закончится, фраза сменится на **Reading stable — you can calibrate the point.**
26. Когда появится **Stable reading** (показание стабильно), нажмите **Calibrate Low Point** (откалибровать нижнюю точку) — или **Calibrate High Point** (откалибровать верхнюю точку). Мастер сам перейдёт к следующему этапу.

На экране	Что означает
Кнопка калибровки неактивна	Отсчёт ещё не закончился. Кнопка становится доступной только через 20 минут — пропустить их нельзя
Restart countdown (перезапустить отсчёт)	Появляется во время отсчёта. Нажмите, если электрод сдвинулся или его задели: отсчёт снова начнётся с 20 минут
Sent to the device (отправлено на прибор)	После нижней точки: команда дошла до прибора
Saved and confirmed by the device (записано и подтверждено прибором)	После верхней точки: прибор подтвердил, что электрод откалиброван

ВАЖНО

Никогда не используйте калибровочные растворы повторно

Использованный раствор загрязнён электродом и воздухом, и его pH уже изменился. Калибровка по нему записывает неверную точку. Выбрасывайте растворы после каждой калибровки.

ПОЯСНЕНИЕ

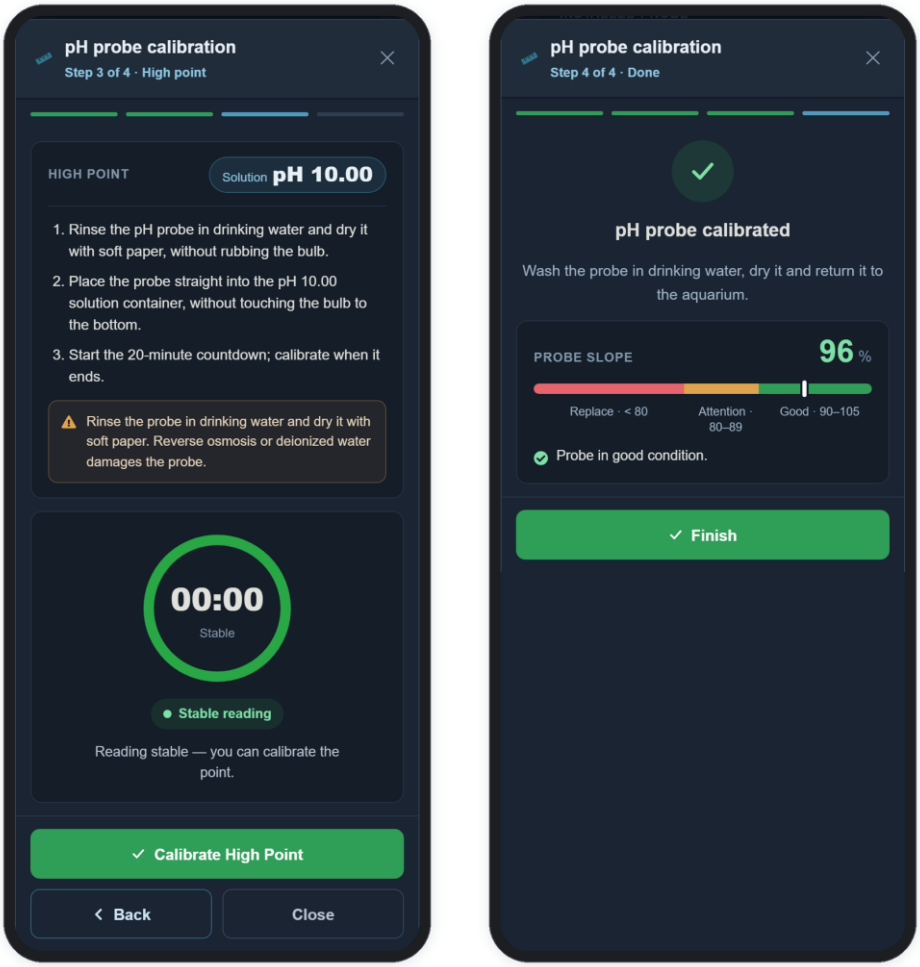
Если закрыть мастер на полпути

Если закрыть окно — крестиком **X**, кнопкой **Close** (закрыть) или касанием за его пределами, — **отсчёт прервётся**. При следующем открытии мастер начнёт заново с этапа Prepare. Кнопка **Back** (назад) возвращает к предыдущему этапу и тоже обнуляет отсчёт.

СОВЕТ

Почему 20 минут

Только что погружённый электрод ещё движется к новому значению. Слишком ранняя калибровка записывает неверную точку и ухудшает показания вместо того, чтобы улучшить их. Двадцать минут гарантируют стабильное показание — и мастер открывает кнопку только после них.



Этап 3, High point, после окончания отсчёта: Stable reading и доступная кнопка. Рядом — этап 4, Done, с крутизной электрода.

Этап 4 · Done

Мастер показывает **pH probe calibrated** (pH-электрод откалиброван). Промойте электрод питьевой водой, промокните и верните в аквариум. На том же экране выводится **крутизна (slope)** электрода — оценка его чувствительности в процентах от идеала:

Крутизна	Диапазон	Что делать
90–105	**Good** (хорошо)	Электрод в хорошем состоянии
80–89	**Attention** (внимание)	Электрод стареет — планируйте замену
ниже 80	**Replace** (заменить)	Низкая крутизна — замените электрод

Нажмите **Finish** (завершить), чтобы закрыть мастер. На экране появится **Probe calibrated** (электрод откалиброван).

ПОЯСНЕНИЕ

Что такое крутизна (slope)

Крутизна показывает чувствительность электрода: сколько электрического сигнала он выдаёт на каждую единицу pH. У нового здорового электрода это около 59 мВ на единицу pH при 25 °C — это и есть **100 %** шкалы.

По мере старения оно падает — из-за загрязнения мембраны, износа стекла или потери внутреннего электролита. Это один из лучших ранних признаков того, что замена уже близко.

12.4 Уход за электродом

Панель **PROBE CARE** (уход за электродом) на том же экране сводит вместе три правила, которые больше всего продлевают жизнь электрода:

Правило	Почему
Every 3 months (раз в 3 месяца): калибруйте растворами pH 7,00 и 10,00	Электрод со временем дрейфует; повторная калибровка сохраняет показываемый pH достоверным
No reverse osmosis (без обратного осмоса): никогда не используйте эту воду для ополаскивания или хранения электрода	Вода без солей разрушает шарик и внутренний электролит
Never dry (никогда не сухой): держите шарик всегда влажным	Высохший шарик теряет чувствительность и может не восстановиться

ГЛАВА 13

Что мешает измерению

Если показания скачут сильнее, чем вы ожидаете, пройдите эту главу, прежде чем калибровать заново. Причины делятся на две группы: **механические**, связанные с прибором и пробой, и **химические**, связанные с водой вашего аквариума. В подавляющем большинстве обращений причина из первой группы.

13.1 Механические причины

Причина	Как распознать и устранить
Неодинаковая аэрация камер	Самая частая причина. Проверьте боковые вентили: обеим камерам нужен интенсивный и одинаковый поток воздуха, минимум 5 мм пены. Если воздушный компрессор ослаб, прочистите воздушный тракт или замените компрессор.
Грязь и биоплёнка в камерах	Опорожните, откройте крышку, очистите и заново заполните с калибровкой. Видео с этой процедурой — https://youtube.com/shorts/qm--dZ7LNUg
Изношенный pH-электрод	Проверьте Probe Health (Глава 12). Ниже 55 % или после 12 месяцев работы — замените.
Утечка напряжения в воде	Утечка тока с какого-либо электроприбора в аквариуме искажает показания электрода. Проверьте, отключая приборы по одному.
Непредставительная проба	Переставьте конец шланга: подальше от детрита, флотатора и точки дозирования баллинга.
Резкие перепады температуры	Отодвиньте прибор от чиллера или любого источника тепла.

13.2 Химия вашего аквариума

Эта группа причин встречается реже, но обычно сбивает с толку сильнее всего: прибор продолжает работать безупречно и при этом расходится с вашим химическим тестом. Стоит понять, почему так выходит.

ПОЯСНЕНИЕ

Щёлочность — не вещество, а сумма

Щёлочность не соответствует какому-то одному соединению, растворённому в воде. Это **сумма всего, что там есть и способно нейтрализовать кислоту**.

В здоровой морской воде большая часть этой суммы — карбонаты и гидрокарбонаты, то есть ровно то, что вы хотите отслеживать и восполнять. Остальное входит небольшой и довольно постоянной долей: главным образом борат, а в гораздо меньших количествах фосфат, силикат и органические соединения.

Ваш **химический тест** измеряет всю эту сумму целиком: он считает всё вместе, не отделяя карбонат от прочего. Поэтому, когда вода уходит от нормы и доля, которая карбонатом **не** является, растёт, число в тесте поднимается, хотя ваш запас карбонатов не изменился.

В таблице ниже собрано то, что стоит проверить, когда тест и прибор расходятся: нормальный диапазон для рифа и порядок величины отклонения — в dKH, чтобы вы могли сравнить его с той разницей, которую видите:

Параметр	Нормальный диапазон	Проверять начиная с	Насколько весом
Бор / борат	от 4,0 до 5,0 мг/л	выше 6 мг/л	Второй по значимости буфер морской воды после карбонатов и самое частое отклонение на практике. В **вашем тесте** это примерно **+0,09 dKH** при 6 мг/л и **+0,34 dKH** при 10 мг/л — при том, что запас карбонатов не изменился
Солёность	от 34 до 36 ppt (1,025–1,027)	вне 33–37 ppt	Около **0,06 dKH** на каждый ppt отклонения. Химия морской воды целиком зависит от солёности, так что проверить рефрактометр стоит прежде, чем подозревать остальное
Растворённая органика	прозрачная вода, работающий флотатор	желтоватая вода, флотатор стоит или маломощен	В химии — немного, порядка **0,1 dKH**. Реальный вес механический: органика загрязняет камеры и электрод, и тогда проблема перестаёт быть химической (раздел 13.1)
Температура	от 24 до 27 °C, стабильно	колебания больше 2 °C за цикл	Химически эффект мал, порядка **0,01 dKH на °C**. Мешает именно изменение **во время** цикла, из-за которого показания не успевают устояться, — отсюда и рекомендация держать прибор подальше от чиллера
Изношенный pH-электрод	Probe Health выше 75 %	ниже 55 % или больше	Дрейф всего в **0,01 по показаниям pH** стоит около **0,2 dKH**. Это

Параметр	Нормальный диапазон	Проверять начиная с	Насколько весом
		12 месяцев работы	отдельная причина, которая смещает результат сильнее всего, — и самая простая в устранении (Глава 12)

ПОЯСНЕНИЕ

То, что обсуждают на форумах и что не меняет ваши показания

У трёх частых подозреваемых эффект слишком мал, чтобы объяснить расхождение, которое вы реально видите:

• **Фосфат** — даже при 1,0 ppm, вдесятеро больше нормы для рифа, весит меньше **0,05 dKH**;

• **Силикат** — при 3 ppm весит меньше **0,01 dKH**; чтобы дойти до 0,1 dKH, пришлось бы перевалить за 40 ppm;

• **Аммиак** — заметный след весит меньше **0,01 dKH**. Это прекрасный сигнал, что система нестабильна, но смещает ваше измерение не он.

Если разница, которую вы видите, больше этого, причина в другом месте — начните с раздела 13.1.

ВНИМАНИЕ

Лантан

Применение **лантана** влияет на калибровку и измерения в течение **6–12 часов**. Если вы обрабатываете аквариум препаратами на основе лантана, приостановите измерения на время обработки и возобновите их после этого интервала.

Стоит знать, что здесь щёлочность **действительно падает**: лантан выпадает в осадок вместе с карбонатом воды, а ещё оставляет во взвеси хлопья, которые загрязняют камеры и обволакивают электрод. Ошибается не измерение — изменился аквариум, и показания снова обретают смысл лишь после того, как хлопья осядут, а система устоится.

СОВЕТ

Откуда берётся избыток бората

Большая часть случаев берёт начало в трёх местах:

• **синтетическая соль** — некоторые марки дают бор выше уровня натуральной морской воды;

• **KH-препараты на основе бората** — их продают как «буфер», они поднимают измеряемую щёлочность, не давая столько же карбоната;

• **растворы _all-in-one_** — в зависимости от состава они добавляют борат с каждой дозой.

Если вы это подозреваете, тест на бор снимет вопрос. Обычный путь исправления — частичная подмена воды солью с меньшим содержанием бора.

ВАЖНО

Стабильная химия мешает меньше, чем меняющаяся

Вода, отклоняющаяся от нормы, но **стабильная**, в значительной мере учитывается при калибровке: прибор начинает работать с якорем в этой воде.

По-настоящему расшатывает показания химия **в движении** — идущая обработка, крупная подмена воды, старт нового препарата, всплеск органики. В такие моменты дождитесь, пока система устоится, и только потом калибруйте заново. Калибровка посреди изменений записывает отклонение внутрь прибора.

13.3 Реальные колебания или шум измерения?

СОВЕТ

Откройте **Graphs** (графики) и посмотрите ряд за последние 24 часа. Если точки поднимаются и опускаются без всякой закономерности, от измерения к измерению, — это шум, ищите причину в 13.1.

Если же виден рисунок, который повторяется каждый день и следует за световым режимом, это не шум: так проявляется реальное потребление вашего аквариума. В этом случае прибор работает ровно так, как должен.

ПОЯСНЕНИЕ

Автоматический повторный тест

Когда измерение сильно расходится с предыдущим, прибор не принимает значение сразу: он запускает новое измерение, чтобы подтвердить результат. В журнале событий вы увидите это как предупреждение о повторном тесте. Так он защищается от решений о коррекции, принятых на плохом показании.

ЧАСТЬ V

Запускаем в работу

Задать цель, выбрать режим работы и позволить прибору взять на себя остальное.

14 Целевая щёлочность, частота и оповещения

15 Режим мониторинга

16 Дозатор щёлочности

17 Кальциевый реактор через CO2 Port

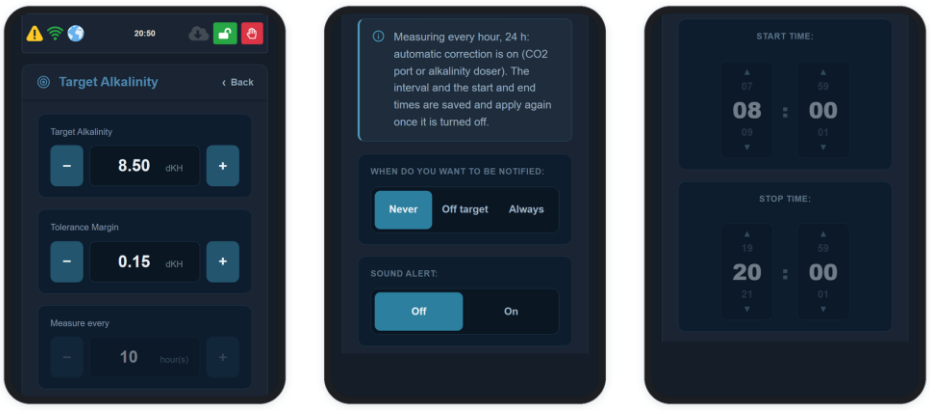
18 Интеграция с другим оборудованием

19 Первые семь дней

ГЛАВА 14

Целевая щёлочность, частота и оповещения

Это экран, который управляет почти всем: значение, которое вы считаете правильным, допустимый разброс, частота измерений и способ оповещения. Вы попадаете сюда через **Configuration → Target Alkalinity** (целевая щёлочность).



Экран Target Alkalinity объединяет цель, допуск, частоту, оповещения и временное окно. При включённом дозаторе щёлочности или управлении через CO2 Port экран предупреждает, что прибор измеряет каждый час, 24 часа в сутки.

14.1 Целевая щёлочность

Это то значение KH, которое вы хотите удерживать. Для рифовых аквариумов обычный диапазон — от **7 до 9 dKH**.

> СОВЕТ
>
> **Какое значение выбрать**
>
> Важнее самого числа — **удерживать** его. Аквариум, стабильный на 7,5 dKH, чувствует себя лучше, чем аквариум, который колеблется между 7 и 9 в поисках «идеала».
>
> Если ваш аквариум уже стабилен на каком-то значении внутри диапазона, возьмите его за цель. Если хотите изменить — меняйте медленно, не более чем на 0,5 dKH в неделю.

14.2 Допуск

Допуск задаёт полосу вокруг цели, внутри которой прибор считает, что всё в порядке. Он изменяется от **0,15 до 1,00 dKH**.

ПРИМЕР

При цели **9,00 dKH** и допуске **0,30 dKH** нормальной считается полоса от **8,70 до 9,30 dKH**. За её пределами прибор включает оповещения и, если коррекция включена, начинает действовать.

ПОЯСНЕНИЕ

Допуск защищает и само измерение

Когда показание отличается от предыдущего больше чем на **удвоенный допуск**, прибор ему не доверяет, отбрасывает его и сразу же измеряет снова — это **повторный тест**, и он выполняется автоматически. При допуске 0,15 dKH новое измерение запускает уже разница больше 0,30 dKH.

Слишком узкий допуск порождает лишние оповещения и повторные тесты; слишком широкий позволяет аквариуму незаметно дрейфовать. Значение по умолчанию 0,15 dKH хорошо работает для большинства систем.

14.3 Частота измерений

Поле **Measure every** (измерять каждые) задаёт интервал в часах, от 1 до 24. Поскольку измерение не расходует реагент, частые измерения ничего не стоят.

Интервал	Когда имеет смысл
1 час	Аквариумы с кальциевым реактором, нестабильные системы и первые дни работы. При включённом управлении через CO2 Port или дозаторе щёлочности прибор и так сам измеряет каждый час
2–4 часа	Общий случай. Хорошее разрешение, чтобы видеть суточный цикл, не перегружая график
6–12 часов	Очень стабильные системы, где вам нужна только тенденция

ВНИМАНИЕ

Если вы включите управление реактором через **CO2 Port** или **дозатор щёлочности** (Alkalinity Doser) в режиме Normal или Fast, прибор перейдёт на измерение **каждый час, 24 часа в сутки**, и заданные здесь интервал и окно будут игнорироваться, пока это управление включено. Ваши значения останутся сохранёнными и снова вступят в силу, как только вы его выключите.

Пока оно включено, экран сам сообщает, что измерение идёт каждый час, а поля **Measure every** (измерять каждые), **Start time** (время начала) и **Stop time** (время окончания) заблокированы и показывают ваши сохранённые значения.

Чтобы корректировать безопасно, дозатору нужно видеть KH каждый час: он дозирует сразу после каждого измерения, и только тогда (Глава 16).

14.4 Временное окно

Start time (время начала) и **Stop time** (время окончания) ограничивают измерения определённым периодом суток. Если оставить оба на `00:00`, прибор будет измерять круглые сутки.

> СОВЕТ
> Окно полезно, если вам нужна тишина ночью: цикл аэрации немного шумит. Но помните: KH обычно сильнее всего меняется как раз ночью, когда фотосинтеза нет. По возможности оставьте измерения круглосуточными — ночные данные самые содержательные.
>
> При включённом дозаторе щёлочности или управлении через CO2 Port окно не действует: прибор измеряет 24 часа в сутки, а выбранное вами время снова вступает в силу, когда вы выключаете управление (раздел 14.3).

14.5 Оповещения

Поле **When do you want to be notified** (когда вы хотите получать оповещения) задаёт, когда прибор отправляет письмо:

Вариант	Поведение
Never (никогда)	Никаких писем об измерениях. В приложении вы по-прежнему видите всё
Off target (вне цели)	Письмо только тогда, когда KH выходит из полосы, заданной целью и допуском
Always (всегда)	Письмо после каждого завершённого измерения

> СОВЕТ
> Начните с **Always** в первые дни, чтобы привыкнуть к прибору и понять ритм своего аквариума. Затем переключитесь на **Off target** — эту настройку большинство пользователей оставляет надолго.
>
> Два оповещения приходят независимо от этого выбора: о сбое автоматики и о низком уровне во флаконе дозатора щёлочности.

ПРИМЕР

Письмо об измерении

Письмо короткое и приходит на английском. Тема сообщает, низкий KH, на цели или высокий, — **KH LOW.**, **KH OPTIMAL.** или **KH HIGH.**, — а в тексте указаны значение и время измерения и, если она была, коррекция за этот час:

```
Measured: 7.69 dKH at 2026/11/30 00:05.

Corrections: Alkalinity doser: 1.04 ml (+0.010 dKH)
```

При включённом управлении через CO2 Port строка **Corrections** показывает ещё и процент порта — например, `CO2 Port 35%`, — а элементы разделяются знаком **&**. В ней также могут быть два предупреждения дозатора: `Alkalinity doser reservoir is low. Refill needed.`, когда во флаконе не хватает на дозу, и `Daily dosing limit reached.`, когда дозатор дошёл до максимальной суточной дозировки (Глава 16).

Это письмо следует выбору из таблицы выше: при **Always** — после каждого измерения, при **Off target** — только когда KH выходит из полосы. Если на экране дозатора включён параметр **Notification on Dosing**, письмо приходит ещё и после каждого измерения, в котором дозатор дозировал.

14.6 Звуковое оповещение

Включает или выключает звуковой сигнал прибора, когда KH вне полосы. Цветной светодиод на панели работает в любом случае.

ГЛАВА 15

Режим мониторинга

Это самый простой режим: Aquarino KH измеряет и предупреждает, но не действует. Вся коррекция остаётся в ваших руках.

Настраивать для этого ничего не нужно — достаточно оставить Alkalinity Doser (дозатор щёлочности) в положении **None** (Off, выключен), а CO2 Port — в **Disabled** (отключён).

Если KH	Что делает прибор
Выше полосы	Письмо с результатом, звуковой сигнал и **красный** светодиод
Внутри полосы	Письмо с результатом (если настроено) и **зелёный** светодиод
Ниже полосы	Письмо с результатом, звуковой сигнал и **синий** светодиод

15.1 Кому этот режим подходит

Тем, у кого система восполнения уже работает — баллинг с несколькими дозаторами или хорошо настроенный кальциевый реактор — и кто прежде всего хочет **видеть**, что происходит.

Имея историю на руках, вы сможете ответить на вопросы, которые раньше были догадками:

- Действительно ли моё суточное потребление щёлочности такое, как я думаю?
- Падение происходит днём или ночью?
- Сдвинула ли та частичная подмена воды KH? И насколько?
- После того как я увеличил дозу, аквариум действительно устоялся?

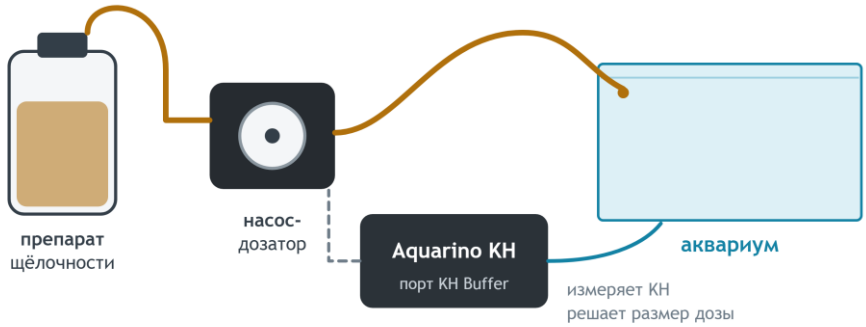
> СОВЕТ
>
> **Подбор дозы по данным**
>
> Если вы дозируете баллинг вручную или отдельными дозаторами, сосредоточьте дозы на **световом дне**. Потребление щёлочности выше при включённом свете, и дозирование в этом же ритме уменьшает суточный размах KH — а именно это вам и покажет график.

ГЛАВА 16

Дозатор щёлочности

Кораллы всё время потребляют щёлочность — KH: больше днём, при включённом свете, и меньше ночью. **Дозатор щёлочности** — на экране **Alkalinity Doser** — возвращает в аквариум то, что было потреблено, и держит KH рядом с выбранной вами целью, **не давая значению резко подниматься или падать**.

Это внешний дозирующий насос, подключённый к порту **KH Buffer** на панели и настраиваемый в **Configuration → Alkalinity Doser**. Он работает с любым препаратом для щёлочности — баллингом «3 в 1», All-For-Reef, буфером только для щёлочности, — и прибор не спрашивает, с каким именно: результат он видит в собственном измерении.

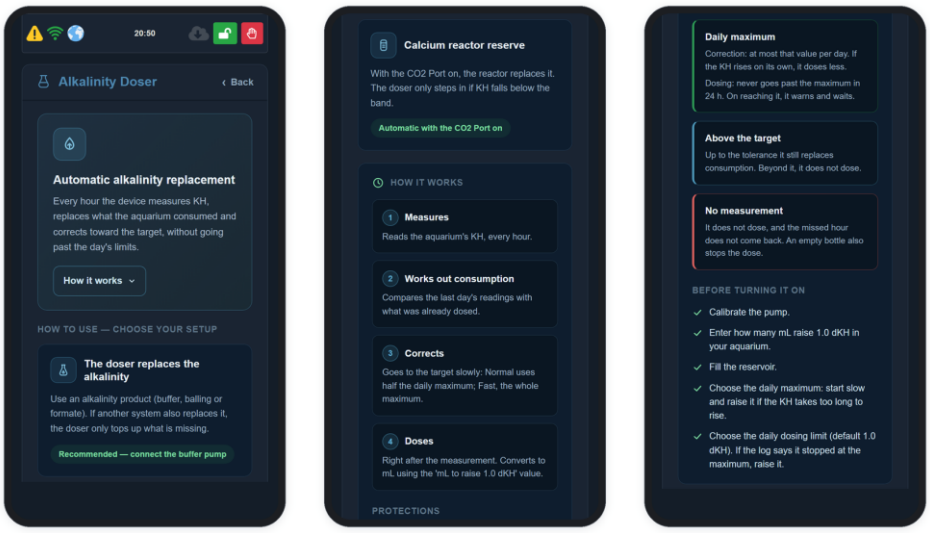


Путь препарата: флакон, дозирующий насос, подключённый к порту KH Buffer, и аквариум. Aquarino KH измеряет воду аквариума и решает, сколько подаст насос.

Когда вы открываете экран, вверху находится **справка** самого дозатора: **Automatic alkalinity replacement**, с кратким описанием цикла и кнопкой **How it works**, которая показывает или скрывает остальное. Сначала справка развёрнута и в нескольких строках пересказывает то, что эта глава объясняет подробно:

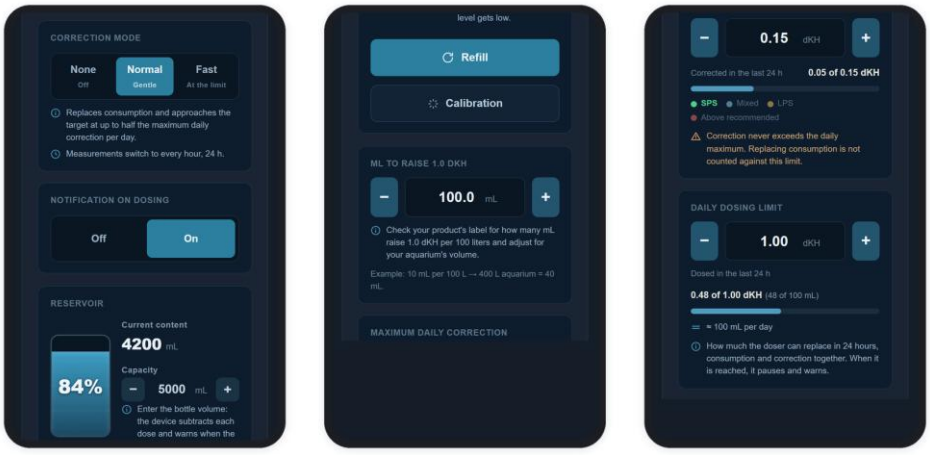
Часть справки	Что показывает	Где в руководстве
HOW TO USE — CHOOSE YOUR SETUP	Дозатор восполняет щёлочность или служит резервом кальциевого реактора	Раздел 16.4
HOW IT WORKS	Измеряет каждый час, вычисляет потребление, корректирует и дозирует сразу после каждого измерения	Разделы 16.1 и 16.2

Часть справки	Что показывает	Где в руководстве
PROTECTIONS	Максимум коррекции в сутки, выше цели и нет измерения	Разделы 16.3 и 16.9
BEFORE TURNING IT ON	Откалибровать насос, указать мл для подъёма на 1 dKH, заполнить ёмкость, выбрать максимум коррекции в сутки и настроить максимальную суточную дозировку (**Daily dosing limit**)	Разделы 16.3 и 16.5–16.7



Верхняя часть экрана Alkalinity Doser: справка со сценариями использования, четырьмя шагами работы, защитами и тем, что нужно сделать перед включением.

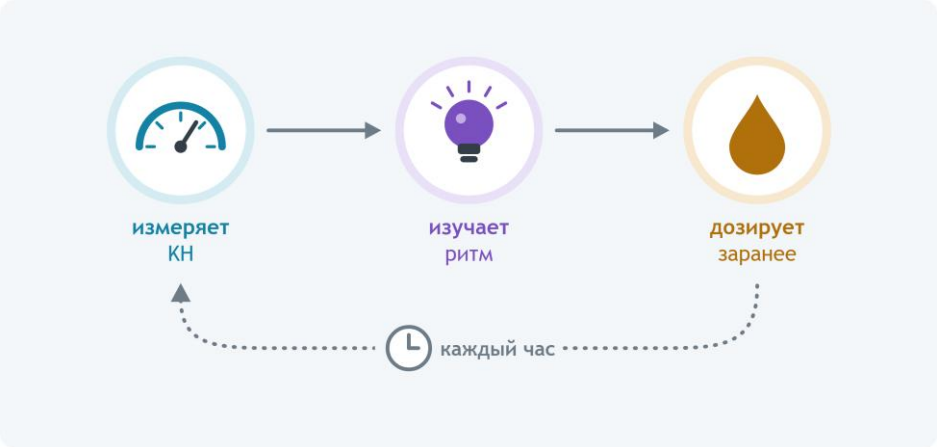
Сразу под справкой находятся элементы управления:



Элементы управления экрана Alkalinity Doser: режим коррекции, оповещение, ёмкость, объём для подъёма на 1 dKH, максимум коррекции в сутки и максимальная суточная дозировка, а также то, что уже скорректировано и внесено за последние 24 часа.

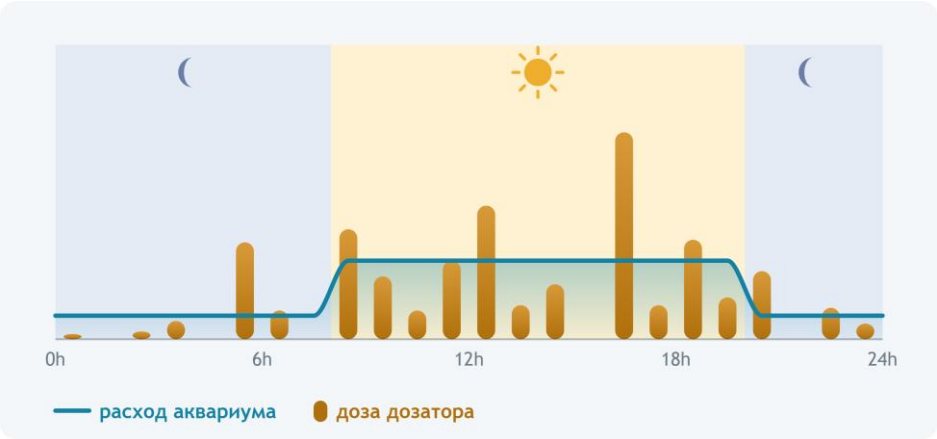
16.1 Как он работает

Когда дозатор включён в режиме Normal или Fast, прибор измеряет КН **каждый час, 24 часа в сутки** и дозирует **сразу после каждого измерения**. Интервал и время, которые вы выбрали на экране **Target Alkalinity**, остаются сохранёнными и снова вступают в силу, когда вы выключаете дозатор (разделы 14.3 и 14.4).



Каждый час — один и тот же цикл: измерить КН, сделать выводы из того, что произошло после предыдущего измерения, и внести то, что понадобится аквариуму до следующего.

С каждым измерением он **узнаёт ваш аквариум чуть лучше**: сколько тот потребляет в каждый час суток — больше при включённом свете, когда кораллы наращивают скелет, и меньше ночью. Поэтому дозатор **действует на опережение**: вносит то, что аквариум потребит до следующего измерения, а не догоняет то, чего уже не хватает. Результат — стабильный КН, без резких подъёмов и падений.



Сутки с КН на цели: дозатор следует ритму аквариума — днём дозы больше, ночью меньше.

ПРИМЕР

Один час работы

Измерение в **8:00** показывает **7,90** при цели **8,00**. Дозатор вносит то, что аквариум обычно потребляет до 9:00, и ещё немного, чтобы приблизиться к цели.

В **9:00** он измеряет снова, сравнивает ожидаемое с тем, что произошло, и подстраивает следующую дозу. Примерно через двое суток KH подходит близко к цели и в течение дня меняется мало — обычно чуть выше цели, в пределах вашего допуска.

Ещё он от измерения к измерению проверяет, **насколько каждая доза на самом деле поднимает KH**, и сглаживает небольшую разницу между выходом, который вы указали, и реальным. Сильно неверное значение он не исправляет: указать правильный выход по-прежнему важно (раздел 16.7).

Что он делает в каждой ситуации

Дозатор смотрит, где находится KH относительно цели и **допуска**, который вы выбрали на экране Target Alkalinity:



Что делает дозатор в каждой полосе KH, при цели 8,00 и допуске 0,15.

- **KH упал за последние часы** — например, на пике потребления под вечер: он сразу возвращает это падение, не дожидаясь.
- **Показание выше цели плюс половина допуска** — при цели 8,00 и допуске 0,15 это от 8,08: в этот час он не дозирует, и следующее измерение решает заново.

Час без измерения — час без дозы

Если измерение не состоялось — сбой, прибор выключен, — **этот час остаётся без дозы**, и потом ничего не восполняется разом. Следующее измерение продолжает работу от текущего показания.

16.2 Режим коррекции

Режим включает дозатор и выбирает, насколько **мягкой** будет коррекция к цели. Оба режима восполняют потребление одинаково.

Режим	На экране	Что делает
None (нет)	Off (выключен)	Не дозирует
Normal (обычный)	Gentle (мягко)	Корректирует KH к цели не больше чем на **половину максимума коррекции в сутки** за сутки
Fast (быстрый)	At the limit (на пределе)	Корректирует KH к цели не больше чем на **весь максимум коррекции в сутки** за сутки

ПОЯСНЕНИЕ

Ниже и выше цели

Когда KH **ниже цели**, оба режима поднимают его практически с одной скоростью: подъём сдерживает **максимальная суточная дозировка** (раздел 16.3). Падение за последние часы возвращается уже в следующих измерениях.

Когда KH **выше цели**, режим определяет, насколько уменьшается доза: в Normal KH снижается медленнее. Если показание выше цели больше чем на половину допуска, дозатор не дозирует.

СОВЕТ

Начните с Normal и поставьте **максимальную суточную дозировку** близко к потреблению вашего аквариума (раздел 16.3): это самое мягкое сочетание для кораллов.

16.3 Суточные пределы

У дозатора два суточных предела, которые вы настраиваете на экране. Они делают разные вещи:

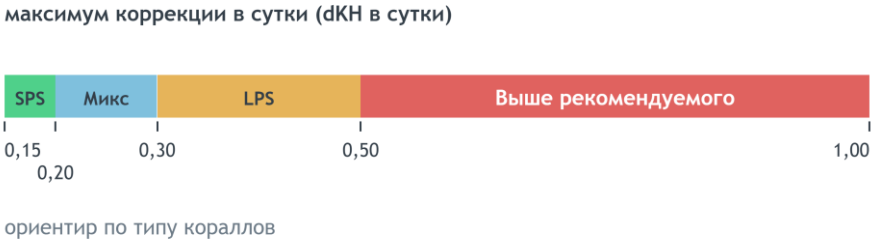
Поле	Что ограничивает
Maximum daily correction (максимум коррекции в сутки)	Только **приближение к цели**: насколько KH может измениться за сутки, чтобы к ней прийти. Восполнение потребления, в том числе падения за последние часы, в этот счёт не входит
Daily dosing limit (максимальная суточная дозировка)	**Всё**, что насос подаёт за 24 часа, — восполнение потребления вместе с коррекцией. Это потолок безопасности и, когда KH ниже цели, то, что сдерживает скорость подъёма

Максимум коррекции в сутки

Поле **Maximum daily correction** (максимум коррекции в сутки) — это то, насколько KH может измениться **за одни сутки** при коррекции к цели, не считая восполнения потребления. Оно изменяется от **0,15 до 1,00 dKH в сутки**, заводское значение — **0,15**, самое осторожное. Под полем строка **Corrected in the last 24 h** (скорректировано за последние 24 ч) показывает, какая часть коррекции уже использована.

> ПОЯСНЕНИЕ
>
> **Восполнение в этот счёт не входит**
>
> Даже если ваш аквариум потребляет 3 dKH в сутки, дозатор восполнит все 3 — и возврат падения за последние часы тоже считается восполнением. Общий объём ограничивает **максимальная суточная дозировка**, чуть ниже: она должна быть выше потребления.

Под значением экран показывает **ориентир по типу кораллов**. Он ничего не блокирует: вы выбираете любое значение из диапазона, а экран подсказывает, какому типу кораллов оно подходит.



Ориентир по типу кораллов, который экран показывает под максимумом коррекции в сутки.

Тип кораллов	Максимум в сутки	Для кого
SPS	до 0,20 dKH	Преобладают жёсткие мелкополипные кораллы
Микс (Mixed)	до 0,30 dKH	Аквариумы, где вместе живут SPS, LPS и мягкие кораллы, — хорошая отправная точка для большинства
LPS	до 0,50 dKH	Преобладают жёсткие крупнополипные кораллы и мягкие кораллы
Выше рекомендуемого (Above recommended)	выше 0,50	Выше ориентира, для случаев, когда вы следите за аквариумом вплотную

ПОЯСНЕНИЕ

В ваших единицах

Поле следует выбранной вами единице. В dKH — от 0,15 до 1,00, с шагом 0,01. В ppm $CaCO_3$ — от 3 до 18, с шагом 1. В мэкв/л — от 0,054 до 0,357, с шагом 0,001.

Поле появляется только при включённом дозаторе, в режиме Normal или Fast.

Максимальная суточная дозировка

Поле **Daily dosing limit** (максимальная суточная дозировка) — это **общее количество**, которое дозатор может внести за любые 24 часа, вместе с восполнением потребления и коррекцией. Это самая важная защита вашего аквариума: если прибор **перестанет видеть изменение KH** — неисправный электрод, ошибочная калибровка, неверное значение в **mL to raise 1.0 dKH**, — дозатор может решить, что вносить нужно много, а максимальная суточная дозировка этого не допустит — **даже при неверном показании**.

Значение по умолчанию — **1,0 dKH в сутки**, поле принимает от **0,1 до 10,0**. Под значением экран показывает, сколько это миллилитров в сутки, а в строке **Dosed in the last 24 h** (внесено за последние 24 ч) — сколько уже подал насос. Этот подсчёт, как и в строке **Corrected in the last 24 h**, суммирует измерения за последние 24 часа, а не за календарные сутки.

СОВЕТ

Какое значение выбрать

Ставьте **близко к суточному потреблению вашего аквариума, но никогда не ниже**: если максимум ниже потребления, дозатор не сможет восполнить то, что аквариум расходует. Если он потребляет 2,0 dKH в сутки, значение по умолчанию 1,0 не подходит — поставьте около 2,5.

Максимальная суточная дозировка задаёт и **скорость подъёма**, когда KH ниже цели: подъём за сутки близок к максимальной дозировке минус потребление. С заводским максимумом 1,0 и потреблением 0,5 KH поднимается не больше чем примерно на 0,5 в сутки. Для жёстких кораллов максимум примерно на 0,2 выше потребления удерживает подъём около 0,2 в сутки. Это верно при правильном значении **mL to raise 1.0 dKH** (раздел 16.7): если продукт сильнее указанного, подъём будет больше.

Если максимум достигнут, **проверьте потребление и электрод, прежде чем его увеличивать**: аквариум может потреблять больше, другое восполнение могло дать сбой, или показание может не следовать за щелочным резервом.

Чтобы оценить потребление: при KH, стабильном на цели, и дозаторе как единственном источнике восполнения возьмите в разделе **Graphs** объём за сутки по параметру **Buffer (mL)** и разделите на значение **mL to raise 1.0 dKH**. Пример: 50 мл за сутки при 100 мл для подъёма на 1 dKH — это 0,5 dKH в сутки. Если вы используете другое восполнение, это число даст и ваш капельный тест: измерьте KH в одно и то же время два дня подряд, ничего не добавляя между измерениями.

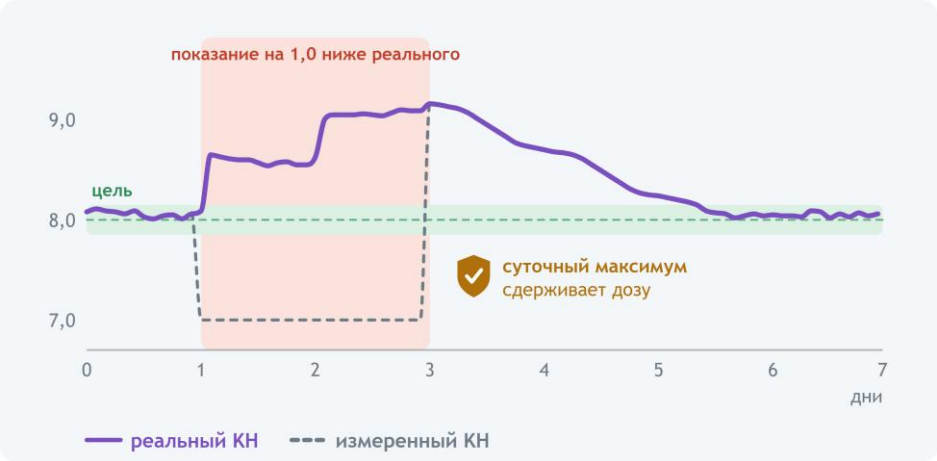
Когда сумма за последние 24 часа доходит до максимума, дозатор **встаёт на паузу**, пока самые старые дозы не выйдут из 24-часового окна, а прибор продолжает измерять. Вы узнаёте об этом тремя способами: строка в журнале событий, письмо — даже при выключенных уведомлениях — и сообщение **Daily dosing limit reached. Consumption rose or another replacement failed.** (достигнута максимальная суточная дозировка: потребление выросло или другое восполнение дало сбой) на экране. Когда окно освобождается, дозатор возобновляет работу сам.

ПРИМЕР

Показание, которое не следует за аквариумом

Показание двое суток остаётся **на 1,0 ниже реального**, а реальный KH — на цели. Без максимальной суточной дозировки дозатор увеличивал бы дозу час за часом, пытаясь поднять KH, который уже поднялся.

С заводской максимальной дозировкой — **1,0 dKH в сутки** — дозатор доходит до максимума за несколько часов и дальше вносит только то, что позволяет предел. Реальный KH поднимается медленно, и у вас есть время заметить это на графике или по письму о достижении максимума. Когда показание приходит в норму, дозатор встаёт на паузу, и само потребление возвращает KH назад.

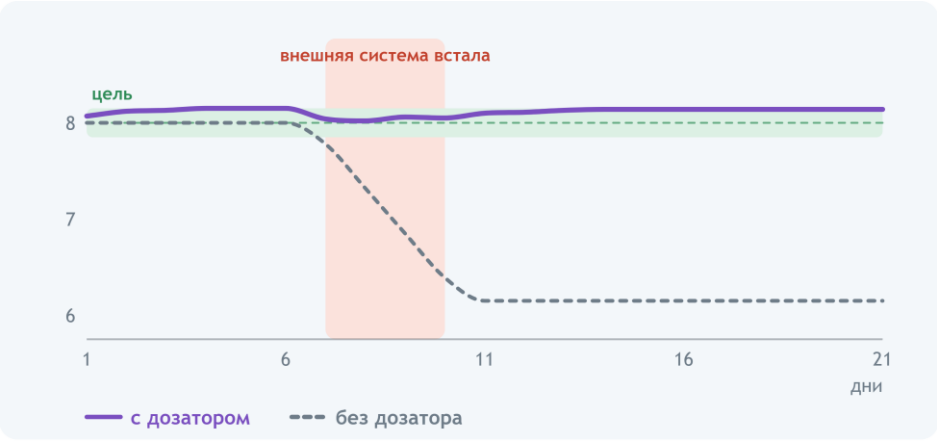


Неверное показание в течение двух суток: максимальная суточная дозировка сдерживает дозу, а когда показание приходит в норму, KH возвращается к цели.

16.4 Если у вас есть другая система восполнения

Сообщать прибору ничего не нужно: **он замечает это сам**.

Ваша система	Что делает дозатор
Кальциевый реактор с включённым управлением через CO2 Port (Глава 17)	За KH отвечает порт. Дозатор остаётся **в резерве** и вступает в дело только после **трёх измерений подряд** с KH ниже полосы — например, потому что кончился CO2. Когда порт снова справляется, дозатор останавливается сам
Внешние дозаторы, реактор без управления через порт или кальквассер	Дозатор **добавляет только недостающее**. Если ваша система покрывает всё, он практически не дозирует. Если она покрывает половину, он добавляет вторую половину



Внешняя система останавливается на три дня: без дозатора KH резко падает; с ним аквариум почти ничего не замечает, а когда внешняя система возвращается, дозатор снова переходит в ожидание.

ПОЯСНЕНИЕ

Дозатор не снижает щёлочность

Он только добавляет. Если после того, как ваша система восполнения снова заработает, KH окажется выше цели, вернуть значение должна настройка вашей системы — уменьшите её дозу или CO2 реактора.

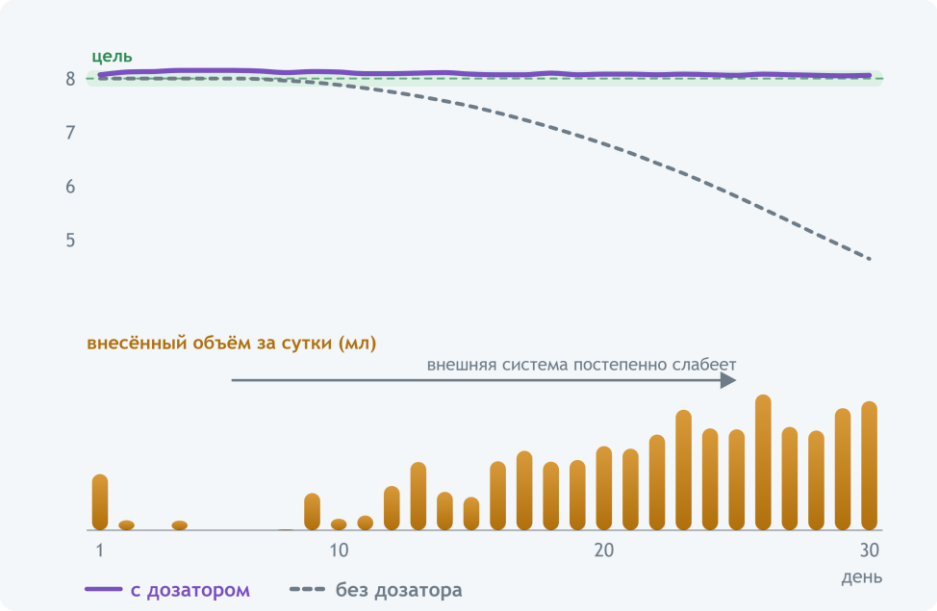
Вначале, когда другая система уже восполняет всё, дозатор **может немного дозировать**, пока не изучит ваш аквариум; потом он практически стоит. Поскольку он может только добавлять, KH может оставаться **немного выше цели**, в пределах вашего допуска, — это нормально.

СОВЕТ

Тихая защита, а история перед глазами

Если ваша система восполнения понемногу теряет силу — в реакторе кончается CO2, другой дозатор теряет производительность, — дозатор автоматически восполняет разницу. KH остаётся на цели, и ваши кораллы этого даже не замечают.

А вы можете за этим следить: в разделе **Graphs** параметр **Buffer (mL)** показывает, сколько он дозирует. Если объём растёт неделя за неделей, это хороший повод заглянуть в основную систему — без спешки, ведь аквариум защищён.



Внешняя система понемногу слабеет: дозатор восполняет разницу, и KH остаётся на цели. Подсказка — в объёме, вносимом за сутки: он постепенно растёт.

16.5 Что нужно настроить

27 **Откалибровать насос**, чтобы прибор знал, сколько препарата он подаёт (раздел 16.6).

28 **Указать, сколько мл нужно для подъёма на 1 dKH** вашим препаратом в вашем аквариуме (раздел 16.7). С завода в поле стоит 1 мл — это не подходит ни для одного препарата: без правильного значения дозатор не будет дозировать как надо.

29 **Указать объём флакона** в поле **Capacity** (ёмкость), чтобы следить, сколько осталось.

16.6 Калибровка насоса

Калибровка насоса — это то, что превращает команду «внести 25 мл» в реальные 25 мл в аквариуме. Трубки дозаторов со временем теряют производительность, поэтому калибровку стоит повторять периодически.

На экране **Alkalinity Doser**, в блоке **Reservoir** (ёмкость), нажмите **Calibration** (калибровка): панель откроется прямо там, с тремя шагами:

Шаг 1 · Заполнить трубку

Нажмите **Purge** (прокачка) и дайте насосу поработать, пока трубка не заполнится буфером целиком, без пузырьков. По окончании нажмите **Stop** (стоп).

> ВНИМАНИЕ
> Этот шаг не факультативен. Если в трубке остался воздух, следующие шаги измерят неверный объём, и эта ошибка запишется в калибровку.

Шаг 2 · Измерить то, что выдаёт насос

30 Опустите конец трубки в мерную посуду — цилиндр, шприц или мерный стакан.

31 Нажмите **Start Calibration** (начать калибровку). Дозатор будет работать **60 секунд**.

32 Измерьте выданный объём и введите его в поле **Volume Measured** (измеренный объём), в миллилитрах.

Шаг 3 · Проверить

Настройте **Dosing rate** (скорость дозирования) и нажмите **Test** (тест). Прибор должен выдать **5 мл буфера**.

Если вышло	Что делать
Больше 5 мл	Уменьшите скорость дозирования и протестируйте снова

Если вышло	Что делать
Меньше 5 мл	Увеличьте скорость дозирования и протестируйте снова
5 мл	Готово. Насос откалиброван

> СОВЕТ
> Возьмите мерную посуду с хорошей разрешающей способностью. Ошибка в 1 мл на 5 мл — это ошибка в 20 % на каждой дозе, которую прибор когда-либо сделает.

16.7 Как указать выход вашего препарата

Когда насос откалиброван, остаётся сказать прибору, **сколько даёт ваш препарат**. Поле **mL to raise 1.0 dKH** (мл для подъёма на 1,0 dKH) переводит «внести 0,25 dKH» в миллилитры: ему нужен объём в мл, который поднимает на 1 dKH **всю вашу систему**.

Для расчёта нужны два числа — выход препарата и реальный объём воды в вашей системе.

Сбалансированные — кальций и щёлочность в одном флаконе

Препарат	Приготовление	На 1 dKH в 100 л
Tropic Marin — All-For-Reef Powder	порошок: 160 г до 1 л	16,7 мл
Tropic Marin — Carbo-Calcium	порошок: 140 г до 1 л	16,7 мл
Tropic Marin — All-For-Reef	готовая жидкость	17,85 мл
Fauna Marin — Ready2Reef	готовая жидкость	17,85 мл
Barrak — ONE	порошок: 150 г до 1 л	≈ 17,85 мл
Aviv Reef — Total Reef	готовая жидкость	≈ 17,85 мл

Только щёлочность

Препарат	Приготовление	На 1 dKH в 100 л
Triton — Core7 Base Elements 2	готовая жидкость	5,1 мл
Barrak — BUFFER	раствор Barrak	6,25 mL
Barrak — Balling B (KH)	готовая жидкость	6,3 мл

Препарат	Приготовление	На 1 dKH в 100 л
Brightwell — Alkalin8.3	готовая жидкость	8,5 мл
Seachem — Reef Carbonate	готовая жидкость	8,9 мл
ESV — B-Ionic Alkalinity	готовая жидкость	12,8 мл
Aquaforest — KH Plus	готовая жидкость	20 мл
Fauna Marin — Balling Light Carbonate	порошок: 100 г до 1 л	20 мл
Red Sea — Foundation B (KH)	готовый или порошок 100 г/л	29,4 мл
Triton — CO3	готовая жидкость	33 мл
Tropic Marin — Original Balling B	порошок: 76 г до 1 л	35,7 мл
Aquaforest — KH Buffer	порошок: 80 г до 1 л	38,5 мл
Seachem — Reef Builder	порошок: 40 г до 1 л	71 мл
MBreda — Reef Basis B	порошок: 50 г до 1 л	71 мл

ВНИМАНИЕ

Как читать таблицу

Знак ≈ помечает выведенное число. Barrak ONE и Aviv Reef Total Reef не публикуют выход; эти значения получены сравнением с этикетками равнозначных препаратов того же семейства. Проверьте измерением, как описано во врезке ниже.

Для порошка миллилитр зависит от рецепта. Там, где производитель публикует разведение, таблица использует его. Там, где не публикует — MBreda Reef Basis B, — таблица берёт 50 г, доведённые до одного литра: разведение с запасом, далёкое от точки, где соль кристаллизуется внутри трубки дозатора. Если у вас другое: **мл на 1 dKH = мл из таблицы × г/л из таблицы ÷ г/л вашего раствора**.

Начальная суточная доза — это не выход. На многих этикетках старт указан как 5 мл на 100 л **в сутки** — это оценка потребления аквариума, а не объём, поднимающий на 1 dKH. Перепутав одно с другим, вы заставите прибор ошибаться в несколько раз.

ПОЯСНЕНИЕ

Те, что являются частью большей системы

Core7 2, Balling B, Foundation B, B-Ionic Alkalinity и Carbonate из Balling Light поднимают только щёлочность — каждый из них лишь часть комплекта. Если Aquarino KH будет править KH одними ими, кальций и магний отстанут; продолжайте вносить остальные части своей обычной системой. У сбалансированных препаратов из первой таблицы такой проблемы нет.

ПРИМЕР

Как посчитать

Аквариум с **300 литрами** воды в системе, препарат **Tropic Marin All-For-Reef** (17,85 мл на 100 л).

300 ÷ 100 = 3 · 3 × 17,85 = **53,55 мл**.

Введите **54 мл** в поле mL to raise 1.0 dKH.

ВНИМАНИЕ

Берите реальный объём, а не объём стекла

Значение имеет объём **воды, реально находящейся в системе**: аквариум плюс сампа, за вычетом камней, песка и незанятого пространства. На практике он обычно на 20–30 % меньше номинального объёма аквариума.

Завысив это число, вы заставите прибор недодозировать; занизив — передозировать. В сомнительном случае лучше завысить: недодозирование безопаснее.

СОВЕТ

Как измерить выход своего препарата

Способ подходит для любого препарата вне таблицы. Измерьте KH, внесите вручную известный объём — 20 мл на 100 литров системы для начала подойдёт, — дождитесь стабилизации и измерьте снова. **Выход = внесённый объём ÷ изменение KH.**

Если 60 мл в системе на 300 л подняли KH на 0,4 dKH, значит, на 1 dKH нужно 150 мл. С органическими препаратами — All-For-Reef, Ready2Reef — подождите 24 часа перед измерением: щёлочность появляется лишь после того, как бактерии переработают препарат.

16.8 Первые сутки и повседневная работа

Ситуация	Что происходит
Первые часы	Сразу после включения дозатор уже начинает дозировать, учась на сохранённых и новых измерениях. Примерно за **сутки** он узнаёт ритм вашего аквариума

Ситуация	Что происходит
Перезапуск прибора, калибровка электрода или смена цели	Ничего особенного: следующее измерение решает, как любое другое. Часы, когда прибор был выключен, остаются без дозы
Включение или выключение управления через CO2 Port	Дозатор начинает обучение заново и примерно через сутки снова знает ритм аквариума
Повторный тест	Когда измерение отбрасывается и повторяется (раздел 14.2), отброшенное показание не дозирует. Подтверждающее измерение решает, какой будет доза, уже с учётом прошедшего времени
Задержка измерения	Если измерение задерживается — например, потому что идёт другой цикл прибора, — доза вносится вместе с ним

16.9 Автоматическая защита

Ситуация	Что делает дозатор
Максимальная суточная дозировка	У всего, что насос подаёт за 24 часа, есть выбранный вами потолок (раздел 16.3). Дойдя до него, дозатор встаёт на паузу и предупреждает
Предел на одну дозу	У каждой дозы тоже есть потолок, чтобы ошибочно указанный объём или насос, подающий больше нужного, не превратились в большую дозу
KH выше цели	Если показание выше цели плюс половина допуска, этот час остаётся без дозы; следующее измерение решает заново
Нет измерения	Не дозирует: доза бывает только вместе с измерением. Если измерение не удалось, вы получаете оповещение об ошибке
Во флаконе не хватает препарата	Доза не вносится, и вы об этом узнаёте (раздел 16.10)
Насос не откалиброван	Не включается, а на главном экране показано **Calibrate**
Слишком маленькая доза	Дозы меньше 0,1 мл не вносятся: насос не может их подать
Просрочена калибровка электрода	В работе дозатора ничего не меняется. Напоминание о калибровке приходит по электронной почте

16.10 Что вы видите

На главном экране

Индикатор **KH Buffer** показывает, сколько осталось во флаконе:

Индикатор показывает	Что это значит
Процент	Сколько осталось во флаконе. Становится красным ниже процента, заданного в **Custom. → Low KH Buffer %**, и вы получаете предупреждение
OFF	Дозатор выключен или флакон опустел
Calibrate	Насос ещё не откалиброван и дозировать не будет (раздел 16.6)



Индикатор KH Buffer на главном экране в трёх состояниях: процент во флаконе, OFF при выключенном дозаторе и Calibrate при неоткалиброванном насосе.

В журнале событий, в письме и на графике

Где	Что появляется
Журнал событий	Каждая доза, с объёмом и тем, насколько она подняла KH, — например, `Alkalinity doser: 10.2 ml (+0.102 dKH)`. Когда достигнута максимальная суточная дозировка, появляется `Alkalinity doser: daily maximum reached`; когда предел освобождается — `Alkalinity doser: daily maximum released`
Notification on Dosing	Если включить, вы получаете письмо о каждом измерении, после которого была доза, с указанием этой дозы, — до 24 в сутки. Отлично подходит для первых дней, чтобы обрести уверенность; потом выключите
Графики	Параметр **Buffer (mL)** показывает, сколько было внесено с течением времени, а карточка — итог за период (Глава 21)

ВНИМАНИЕ

Если остатка во флаконе не хватает на дозу, доза не вносится, а в журнале один раз появляется строка. Дозатор снова начинает дозировать, когда вы пополните флакон и нажмёте **Refill** (пополнить). Без объёма, указанного в поле **Capacity** (ёмкость), прибор не знает, когда флакон закончится. При ёмкости, равной нулю, блок резервуара показывает **Automatic**, а рисунок флакона становится нейтральным, пунктирным, с надписью **Auto** в центре: дозатор дозирует, не отслеживая уровень, и не предупреждает, когда флакон опустеет. Этот блок появляется только при включённом дозаторе, в режиме Normal или Fast. Когда во флаконе остаётся меньше процента, заданного в **Custom.** → **Low KH Buffer %**, вы получаете письмо. Измерения он при этом **не** прекращает — вы продолжаете видеть падение KH на графике, и это ровно то предупреждение, которое вам нужно увидеть.

ГЛАВА 17

Кальциевый реактор через CO2 Port

Тем, кто пользуется кальциевым реактором, Aquarino KH предлагает управление портом **CO2 Port** (порт CO2) — силовым выходом, который включается и выключается по потребности аквариума. Это самая продвинутая возможность прибора и та, что сильнее всего сокращает вашу ручную работу.

17.1 Решение, в одной фразе

На каждом измерении прибор решает, **сколько минут порт CO2 будет включён** до следующего измерения.

	Что происходит
1 · Измеряет	KH аквариума, каждый час, круглые сутки
2 · Решает	Сравнивает с вашей целью и с тем, что происходило за последние 24 часа
3 · Включает	Включает порт на рассчитанное время. Выключается он сам

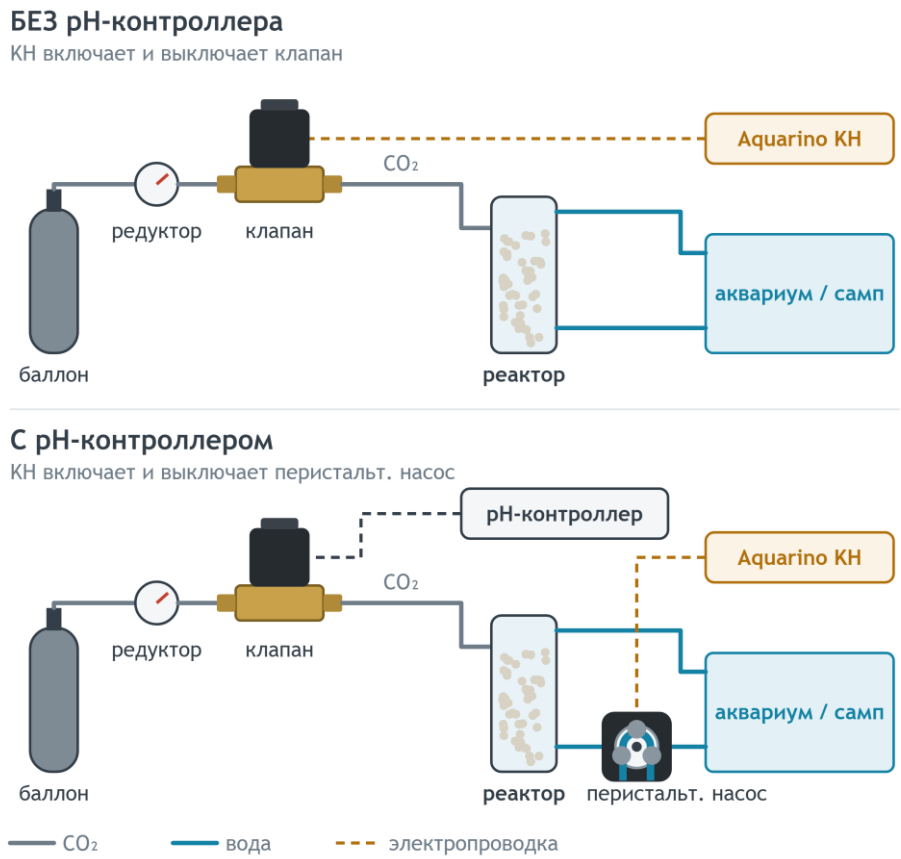
Это **24 решения в сутки**, 8 760 в год. Никакой заводской таблицы и никакого запрограммированного расписания нет: каждый прибор строит собственную модель по тому, что измеряет в вашем аквариуме. Два аквариума с одной и той же целью получают CO2 в разных количествах и в разные часы, потому что потребляют по-разному.

> ПОЯСНЕНИЕ
> Вы не настраиваете ничего, кроме **цели по KH** и **допуска**. Всё остальное прибор выводит сам — и если ваш аквариум изменится, обзаведясь новыми кораллами или новым световым режимом, модель перестроится за несколько дней.

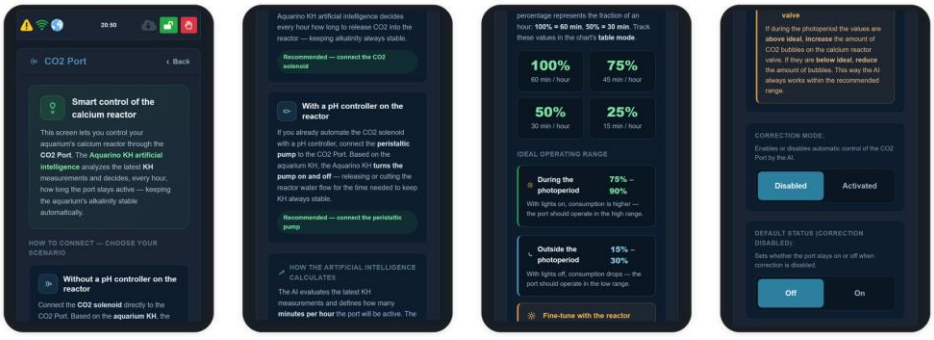
17.2 Как подключать — выберите свой сценарий

Ваш реактор	Что подключать к CO2 Port
Без pH-контроллера	Подключите **электромагнитный клапан CO2** прямо к CO2 Port. Прибор каждый час решает, сколько времени подавать CO2 в реактор.

Ваш реактор	Что подключать к CO2 Port
С pH-контроллером	Оставьте клапан на вашем pH-контроллере, а к CO2 Port подключите **перистальтический насос**. Прибор будет открывать или перекрывать поток воды через реактор на нужное время.



Два сценария. Без pH-контроллера Aquarino KH управляет электромагнитным клапаном CO2. С pH-контроллером клапан остаётся на нём, а Aquarino KH управляет перистальтическим насосом, который питает реактор.

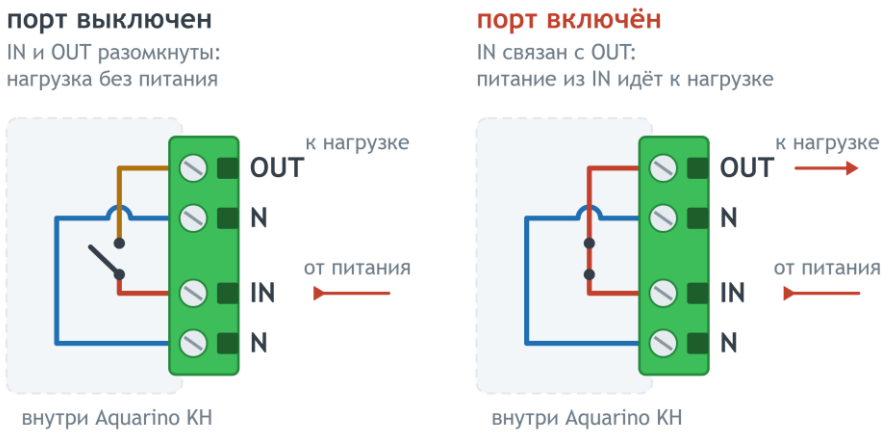


Экран CO2 Port объясняет оба сценария подключения и идеальные рабочие диапазоны.

Как работает CO2 Port

CO2 Port — это **выключатель**. Когда прибор включает порт, клемма **IN** соединяется с клеммой **OUT**; когда выключает, они разъединены. Две клеммы **N** соединены между собой внутри прибора и лишь передают второй провод дальше.

Aquarino KH **не подаёт питание** на этот порт. Питание приходит извне, через IN, и выходит через OUT точно таким же, каким вошло: если подключить к IN розетку 220 В, на OUT будет 220 В; если подключить блок питания 12 В, будет 12 В. Поэтому клапан или насос должен быть рассчитан на то же напряжение, что вы подаёте на вход.



CO2 Port изнутри: выключатель между IN и OUT. Две клеммы N соединены между собой и через выключатель не проходят.

Четыре клеммы

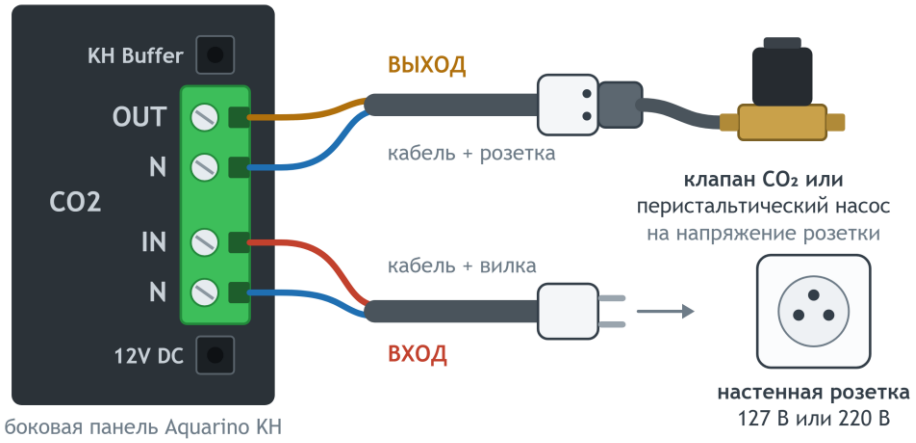
Зелёный разъём снимается с панели, если потянуть его на себя, а провода зажимаются винтами самого разъёма. Порядок сверху (со стороны KH Buffer) вниз (со стороны 12V DC) такой:

Клемма	Что подключать
OUT	Один провод кабеля, идущего к клапану или перистальтическому насосу
N	Другой провод того же кабеля
IN	Один провод кабеля, по которому приходит питание: от розетки или блока питания
N	Другой провод того же кабеля

На практике: **верхняя пара — выход, нижняя пара — вход**, и каждый кабель занимает пару соседних клемм.

Подключение к розетке (127 В или 220 В)

Так подключает большинство пользователей: два двухпроводных кабеля длиной около 1 метра каждый. На конце одного — **вилка**, она вставляется в настенную розетку; на конце другого — **розетка**, в которую вы включаете вилку клапана или насоса.



Подключение к розетке. Кабель с вилкой идёт в нижнюю пару (IN и N) и приносит питание. Кабель с розеткой идёт в верхнюю пару (OUT и N) и питает клапан или насос.

33 Пока идёт монтаж, оба кабеля должны быть **вынуты из розетки**.

34 Снимите зелёный разъём с панели, потянув его на себя.

35 Зачистите конец каждого провода настолько, чтобы медь целиком вошла в клемму и снаружи не осталось оголённой меди.

36 Кабель с вилкой: один провод в **IN**, другой в **N** сразу под ней. Если в вашей проводке фаза обозначена, лучше подключить фазу к IN; при двухконтактной вилке порядок этих двух проводов на работу не влияет.

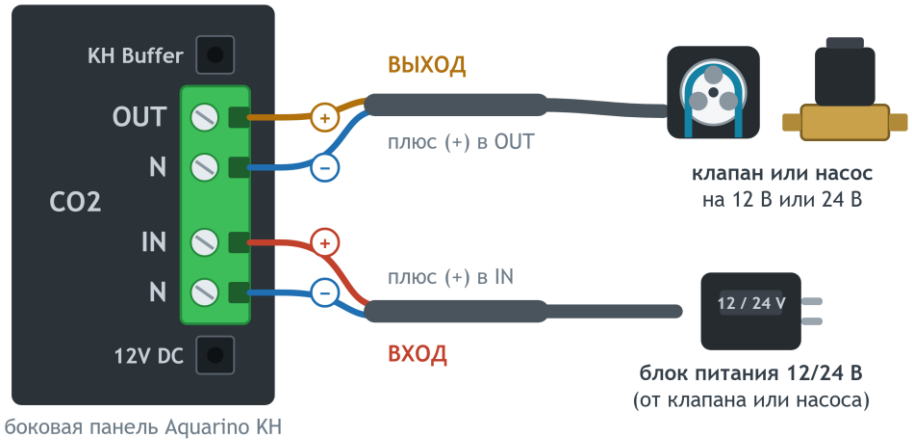
37 Кабель с розеткой: один провод в **OUT**, другой в **N** сразу под ней.

38 Хорошо затяните винты и слегка потяните каждый провод, чтобы убедиться, что он держится.

39 Вставьте зелёный разъём обратно в панель, включите вилку клапана или насоса в розетку на кабеле и только в последнюю очередь вставьте вилку в настенную розетку.

Подключение к блоку питания 12 В или 24 В

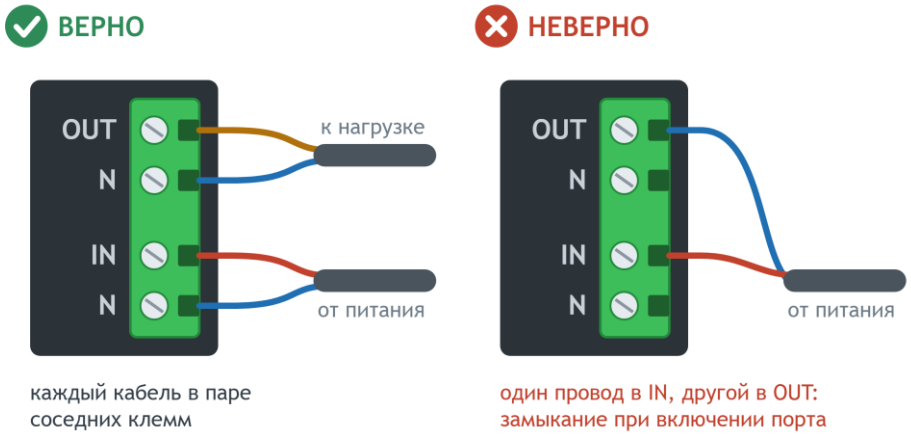
Если ваш клапан или насос работает от собственного блока питания 12 В или 24 В, блок питания занимает место розетки: его провода идут в нижнюю пару, а провода нагрузки — в верхнюю. Здесь **важна полярность**: плюс блока питания в **IN**, минус в **N**; плюс нагрузки в **OUT**, минус в **N**.



Подключение к блоку питания 12 В или 24 В. Плюс блока питания идёт в IN, плюс нагрузки — в OUT; оба минуса идут в клеммы N.

> **СОВЕТ**
>
> Перистальтический насос постоянного тока с перепутанной полярностью **вращается в обратную сторону** и гонит воду не туда. Если насос включается, а вода в реактор не поступает, поменяйте местами два провода насоса.

Ошибка, которой нужно избежать



Слева — правильное подключение: каждый кабель в паре соседних клемм. Справа — ошибка: кабель питания одним проводом в IN, другим в OUT.

ВНИМАНИЕ

Никогда не подключайте кабель питания к IN и OUT

Если один провод от розетки в IN, а другой в OUT, пока порт выключен, ничего не происходит. В момент, когда прибор включает порт, IN и OUT соединяются, и в розетке возникает **короткое замыкание**: срабатывает автомат, а внутренний выключатель может сгореть.

Прежде чем включать в розетку, проверьте: оба провода кабеля питания находятся **вместе в нижней паре** (IN и N).

Ограничения и меры предосторожности

- Максимальная нагрузка на порт: **5 ампер**. Электромагнитный клапан CO2 или аквариумный перистальтический насос потребляет намного меньше.
- Клапан или насос должен быть рассчитан **на то же напряжение**, что вы подаёте на IN.
- Подключайте к CO2 Port только клапан или насос реактора. Порт не предназначен для нагревателей, освещения и другого оборудования.
- Трогайте зелёный разъём только тогда, когда оба кабеля **вынуты из розетки**.

Проверка после подключения

Прежде чем доверить реактор автоматическому управлению, убедитесь, что подключение работает. При **отключённом режиме коррекции** порт подчиняется **состоянию по умолчанию** (раздел 17.13):

40 Переключите состояние по умолчанию на **On** (включено): клапан должен щёлкнуть, или насос должен начать вращаться.

41 Верните состояние по умолчанию на **Off** (выключено): клапан должен щёлкнуть ещё раз, или насос должен остановиться.

42 Если ничего не происходит, проверьте, включён ли входной кабель в розетку и стоит ли каждый провод в своей клемме.

17.3 На что он смотрит, принимая решение

На две вещи, и каждая отвечает на свой вопрос.

На что смотрит	На какой вопрос отвечает	Чем это полезно
Где KH сейчас	Где мы находимся?	Единственное показание, сравниваемое с целью. Ему можно верить сразу, потому что ошибка измерения заметно меньше допуска, — и именно

На что смотрит	На какой вопрос отвечает	Чем это полезно
		оно позволяет прибору быстро отреагировать на подмену воды
Куда он ушёл за 24 ч	Куда мы движемся?	Разница между КН сейчас и КН сутки назад, за вычетом того, что добавил дозатор. Именно это не даёт прибору гоняться за шумом

17.4 Почему 24 часа, а не 1 час

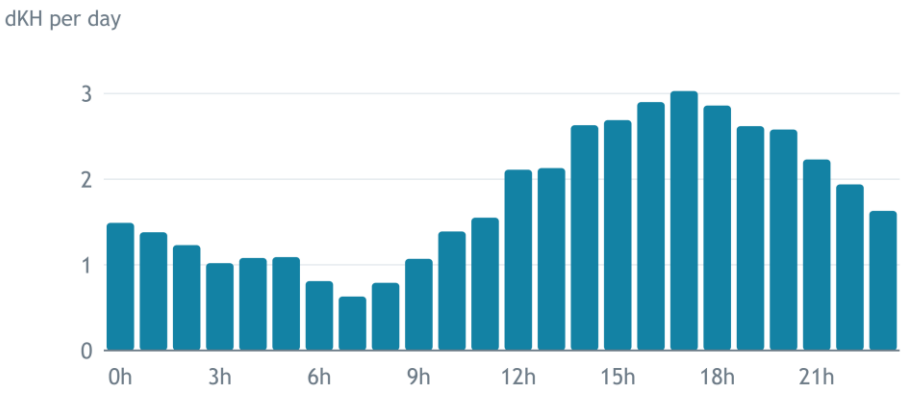
Две причины, и обе относятся к аквариуму, а не к прибору.

Причина	Объяснение
Шум	За 1 час естественный разброс показаний больше реального потребления за этот период: измерять скорость в таком окне значило бы читать шум под видом информации. За 24 часа сигнал становится примерно в **14 раз больше** шума.
Световой день	Кораллы потребляют при включённом свете и почти ничего в темноте. Окно в 12 ночных часов дало бы почти ноль; 12 дневных — вдвое больше среднего. За 24 часа полные сутки входят один раз, и эффект гасит сам себя.

> ПОЯСНЕНИЕ
> Поэтому прибор **не меняет подачу CO2 резко** от часа к часу. Он правит понемногу, и день закрывает именно сумма этих поправок.

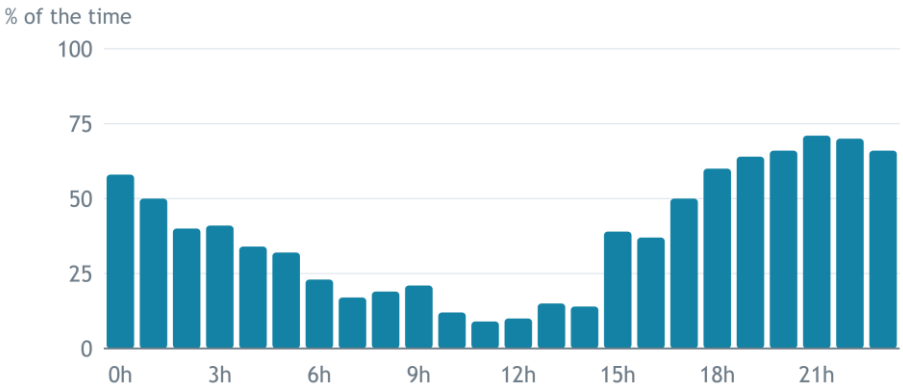
17.5 Он изучает распорядок вашего аквариума

Расписание света никто не программирует. Прибор узнаёт ритм вашего аквариума по его отклику — и кривая светового дня проступает в данных сама.



Потребление щёлочности по часам суток в реальном аквариуме, измеренное самим прибором за несколько недель. Пик в 17 ч, минимум в 7 ч — соотношение 4,8 к 1 между ними.

Зная, в какие часы аквариум потребляет больше, прибор подаёт больше CO2 именно в эти часы:



Средняя доля времени с включённым портом по часам суток в том же аквариуме. Это распределение выучено, а не настроено, и уточняется день ото дня.

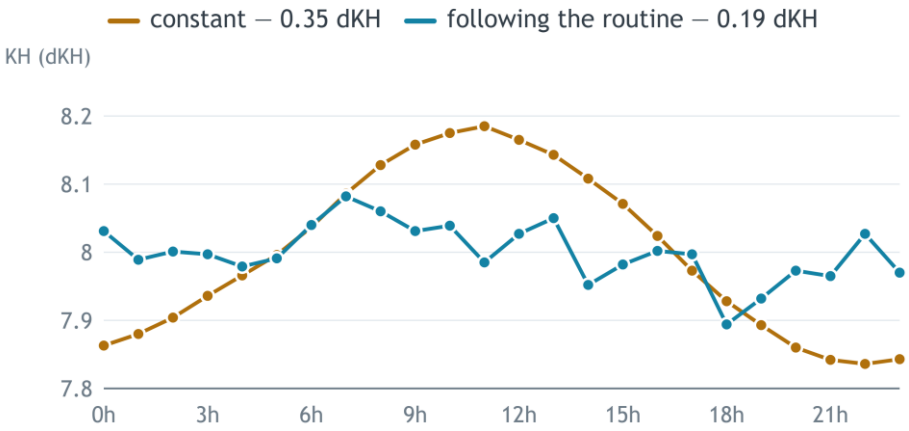
ВАЖНО

Распределение никогда не увеличивает суточную сумму

Подать больше CO2 в один час — значит **обязательно** подать меньше в другой. Суточный распорядок только перераспределяет общее количество; само это количество определяется тем, насколько вы далеки от цели.

17.6 Результат: KH качает меньше

Тот же аквариум, то же суммарное количество CO2 за сутки. Меняются только часы подачи — и разница видна в стабильности:



KH в течение суток в том же аквариуме и при том же суммарном CO2. При распределении по распорядку размах падает с 0,35 до 0,19 dKH.

Меньший размах в течение суток означает меньше стресса для кораллов: KH дольше держится около цели и меньше времени проводит в крайних точках.

17.7 Три предохранителя

Ни один из них не требует, чтобы вы что-то настраивали.

Предохранитель	Что делает
Суточный предел	Прибор никогда не пытается сдвинуть KH больше чем на 1 dKH в сутки. Больше CO2 — больше кислоты в аквариуме (эффлюент реактора выходит с pH около 6), а резкое изменение щёлочности стрессует кораллы
Автоматическое отсечение	Если KH уйдёт заметно выше вашей цели, порт отключается немедленно и возвращается только тогда, когда KH снизится. Следующего измерения он не ждёт
Распределение не суммируется	Суточный распорядок может перекроить общее количество, но никогда не увеличить его

17.8 Идеальный диапазон и настройка счётчика пузырьков

Ваша задача здесь **одна-единственная**: отрегулировать счётчик пузырьков реактора так, чтобы порт работал внутри рекомендованного диапазона. Дальше прибор справится сам.

Период	Идеальный диапазон	Почему
Во время светового дня	75 % – 90 %	При включённом свете потребление выше — порт должен работать в верхней части диапазона

Период	Идеальный диапазон	Почему
Вне светового дня	15 % – 30 %	При выключенном свете потребление падает — порт должен работать в нижней части диапазона

СОВЕТ

Золотое правило настройки

Если во время светового дня значения держатся **выше идеального диапазона**, увеличьте количество пузырьков CO2 на вентиле реактора.

Если держатся **ниже**, уменьшите количество пузырьков.

Так искусственный интеллект всегда работает внутри рекомендованного диапазона, с запасом для коррекции в обе стороны.

17.9 Как читать процент порта

Четыре картины покрывают почти всё, что вы увидите в повседневной работе:

Что вы видите	Что это значит	Что делать
Сильно меняется в течение суток — 10 % утром, 70 % вечером	Норма. Это выученный распорядок вашего аквариума	Ничего
Держится на 0 % несколько часов, при KH выше цели	Норма. Он намеренно правит вниз	Ничего
Растёт день за днём, а KH почти не поднимается	Аквариум стал потреблять больше, или реактор теряет силу	Понаблюдать 2–3 дня
Держится на 100 % часами, а KH не растёт	Реактор дошёл до предела. Программой это не решить	Проверить CO2, наполнитель и проток

ПОЯСНЕНИЕ

Показанный процент всегда относится к **последнему решению** — это план, действующий до следующего измерения. Сразу после включения прибора в розетку выводится ещё значение предыдущего решения; новое вступает в силу на следующем измерении.

17.10 Как читать график по дням

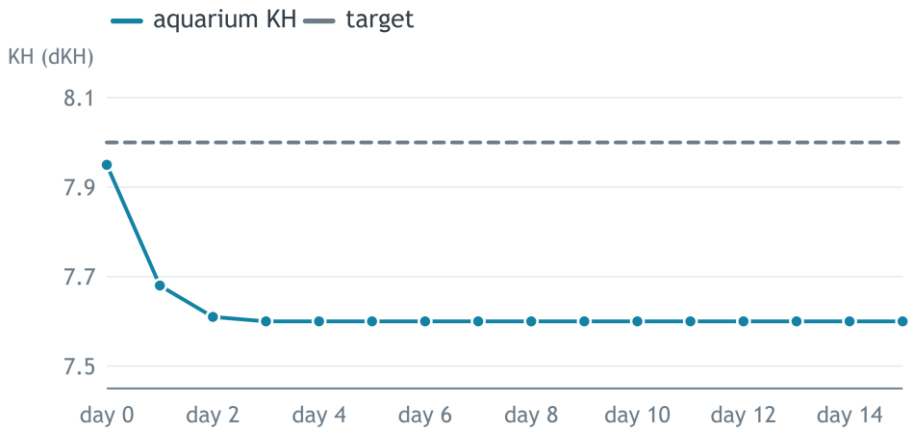
Форма графика рассказывает историю. Значимых рисунков три:

Рисунок	Что это	Что это значит
Волнистый и стабильный	Каждый день поднимается и опускается по одному и тому же образцу, без долгосрочного тренда	Это здоровое состояние. Прибор нашёл свою точку и удерживает её
Ступень вверх, затем ровно	Растёт несколько дней, а потом стабилизируется на более высоком уровне	Аквариум стал потреблять больше, и прибор последовал за ним. Ожидаемо после роста кораллов или смены света
Растёт без остановки, упирается в 100 %	Растёт день за днём и всё чаще бьётся о потолок	Реактор отстаёт. Проверьте CO2, наполнитель и проток, пока KH не упал

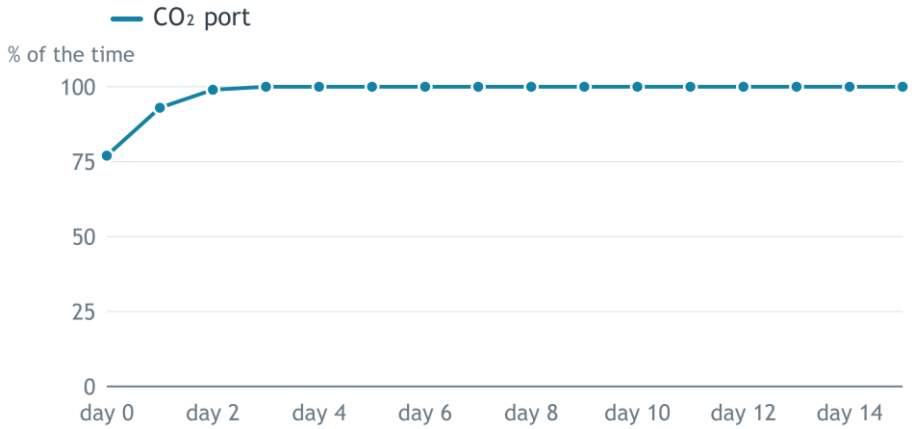
> СОВЕТ
> Смотрите график CO2 Port **вместе** с графиком KH. Именно сочетание этих двух говорит, держит ли прибор ситуацию под контролем или просит помощи.

17.11 Когда реактор не справляется

Это тот случай, когда прибору нужны вы. Он показывает симптом; причина физическая.



KH аквариума против цели, день за днём: щёлочность встаёт ниже цели и больше не поднимается.



Доля времени с включённым портом за тот же период: она поднимается до 100 % и остаётся там день за днём.

Что проверить, в таком порядке:

- пустой баллон CO2 или низкое давление в нём;
- исчерпанный кальциевый наполнитель;
- слишком слабый проток эффлюента;
- реактор мал для объёма аквариума.

> ПОЯСНЕНИЕ
>
> **Почему прибор не предупреждает сам**
>
> Реактор на пределе и аквариум, которому просто нужно очень много CO2, дают **совершенно одинаковую картину**. Прибор продолжает выдавать максимум, и это правильный ответ в обоих случаях — а всё записывает, чтобы вы увидели в истории, что произошло.
>
> Однозначный признак — сочетание: порт на 100 % несколько дней подряд **при KH, застывшем ниже цели**.

17.12 Чего прибор не делает

Не делает	Подробности
Не угадывает расписание вашего света	Он выучивает распорядок по отклику аквариума. Если вы измените световой день, ему понадобится несколько дней, чтобы переучиться, — и переучится он сам
Не ставит диагноз реактору	Он показывает, что порт на максимуме, а KH не растёт. Вывод про CO2, наполнитель или проток — за вами
Не заменяет ваши показания	Прибор действует по тому, что измеряет. Если pH-электрод плох, измерение будет плохим — и коррекция тоже. Держите калибровку в порядке

17.13 Режим коррекции и состояние по умолчанию

Настройка	Что делает
Correction mode (режим коррекции)	Включает или отключает автоматическое управление CO2 Port. С завода стоит **Disabled** (отключено)
Default status (состояние по умолчанию)	Задаёт, будет ли порт **включён** или **выключен**, когда автоматическое управление отключено или когда прибору не хватает данных для решения — во время заполнения, опорожнения или сразу после включения

ВАЖНО

Выбирайте состояние по умолчанию внимательно

При отключённом управлении и состоянии по умолчанию **On** (включено) порт остаётся под напряжением бессрочно, без модуляции — реактор начинает подавать на полной скорости счётчика пузырьков.

Если ваш реактор даёт больше щёлочности, чем потребляет аквариум, KH будет расти непрерывно. С завода прибор поставляется с состоянием по умолчанию **Off** (выключено) — как раз для того, чтобы только что установленный аппарат никогда не подавал CO2 до того, как его кто-то настроит.

ГЛАВА 18

Интеграция с другим оборудованием

18.1 Порт KH-OUT: KH превращается в pH

У Aquarino KH есть боковой разъём BNC под названием **KH-OUT**. Через него прибор выдаёт электрический сигнал, такой же, как у pH-электрода, — так что ваш контроллер аквариума читает щёлочность через уже имеющийся у него pH-вход, и ничего, кроме кабеля, для этого не нужно.

> ПОЯСНЕНИЕ
>
> **Пересчёт прямой: число остаётся тем же**
>
> KH передаётся **один к одному** по шкале pH. Аквариум с **8,50 dKH** отображается на вашем контроллере как **pH 8,50** — ничего считать не надо, и в таблицу заглядывать тоже.
>
> Именно поэтому калибровка использует точки pH 7 и pH 10: они закрепляют шкалу, а между ними каждая единица pH означает один градус KH.

Реальный KH	Контроллер показывает	Напряжение на BNC
7,0 dKH	pH 7,00	0 mV
8,0 dKH	pH 8,00	−57 mV
8,5 dKH	pH 8,50	−86 mV
9,0 dKH	pH 9,00	−114 mV
10,0 dKH	pH 10,00	−171 mV

Представимый диапазон — примерно от **3 до 12,7 dKH**, чего с запасом хватает любому рифовому аквариуму.

18.2 Подключение к вашему контроллеру

43 Соедините кабелем BNC порт **KH-OUT** прибора Aquarino KH и **pH-вход** вашего контроллера.

44 В контроллере создайте этот вход или переименуйте его во что-то вроде `dKH` или `ALK` — так вы не спутаете его с настоящим pH-электродом.

45 Откалибруйте этот вход по двум точкам, используя имитацию Aquarino KH (раздел 18.3).

46 Готово: значение, которое там появится, и есть ваш KH.

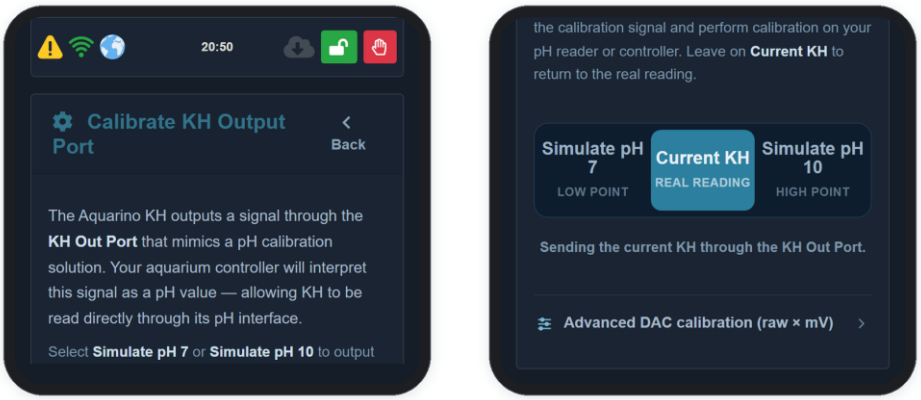
ВНИМАНИЕ

Отключите температурную компенсацию

Контроллеры обычно корректируют показания pH по температуре воды — для настоящего электрода это имеет смысл, а для имитированного сигнала — никакого.

Если у вашего контроллера есть такая опция на входе (в Apex это **Temp Comp**, в HYDROS — поле **Temperature Input**), оставьте её **выключенной** или без привязанного датчика. Иначе показываемый KH будет гулять вслед за температурой аквариума.

18.3 Калибровка порта



Экран Calibrate KH Output Port (калибровка выходного порта KH) с точками имитации.

47 На экране выберите **Simulate pH 7** (имитировать pH 7). Aquarino KH начнёт выдавать фиксированный сигнал этой точки.

48 В своём контроллере задайте **нижнюю** точку калибровки, указав значение 7,00.

49 Выберите **Simulate pH 10** и задайте в контроллере **верхнюю** точку, указав 10,00.

50 Вернитесь к **Current KH** (текущий KH), чтобы прибор возобновил передачу реальных показаний.

ВНИМАНИЕ

Не забудьте вернуться к **Current KH**, когда закончите. Пока включён режим имитации, ваш контроллер получает фиксированное значение калибровочной точки, а не KH аквариума.

> **СОВЕТ**
> Некоторые контроллеры выдерживают по несколько минут на точку, прежде чем счесть показание стабильным. Имитированный сигнал не колеблется, поэтому времени уходит меньше, чем с настоящим электродом, — но соблюдайте то, что требует ваш прибор.

18.4 Совместимость с контроллерами на рынке

Порт KH-OUT имитирует точки **pH 7 и pH 10** — как раз ту пару, что используется в морской воде, где pH держится около 8. Практически любой аквариумный контроллер калибруется именно так, но свой стоит проверить до покупки кабеля:

Контроллер	Работает?	Примечание
Neptune Apex (Classic, Jr, EL, A3, PM1)	Да	Значения точек вы вводите сами при калибровке, а пару 7 + 10 сама Neptune рекомендует для морской воды
CoralVue HYDROS (Control X2, X4, X10)	Да	Сначала откалибруйте 7,01, затем 10,01 — приложение требует именно такого порядка — и на каждой точке отправляйте изменения
GHL ProfiLux (3, 4, 4e)	Да	Значения точек настраиваются. Обратите внимание на разрешение: ProfiLux показывает pH с одним знаком после запятой, поэтому и KH выводится с одним
Aquatronica	Да	Введённое значение должно соответствовать используемому раствору, а пара 7 + 10 — одна из предусмотренных
reef-pi	Да	Принимает калибровку по одной, двум или трём точкам, значения вводите вы сами — и по умолчанию в нём уже стоят 7 в средней точке и 10 в верхней
Reef Angel	Да	`PHMin` 7 и `PHMax` 10 — значения по умолчанию. После сохранения перезапустите контроллер
Vertex Cerebra	Да	Два входа BNC для pH, калибруются растворами 7,01 и 10,01
Marine Assistant	Да	Контроллер для самостоятельной сборки, со входом BNC; значение каждого раствора вы выбираете при калибровке
IKS Aquastar	Нет	Он сам определяет раствор и не распознаёт ни pH 9, ни pH 10 — его калибровка выполняется по pH 4 и pH 7

Контроллер	Работает?	Примечание
Aqua Medic AT Control	Уточните	Растворы линейки Aqua Medic — это 4, 7 и 9, pH 10 среди них нет. Уточните на своём модуле, прежде чем рассчитывать на интеграцию

СОВЕТ

Правило годится для любого контроллера

Если вашего нет в списке, проверка простая: **откройте калибровку pH и посмотрите, вводите ли вы значение точки сами**. Если вводите — порт KH-OUT работает. Если прибор уже несёт готовые значения, проверьте, что верхняя точка — 10, а не 9.

Дело не в электрике: сигнал KH-OUT — это сигнал обычного pH-датчика, и он входит в любой BNC. Решает только процедура калибровки.

ВНИМАНИЕ

Цифровой датчик не примет KH-OUT

Некоторые более новые контроллеры отказались от BNC. **Red Sea ReefControl** (Lite и Pro) работает исключительно с цифровыми датчиками ReefSense и не имеет аналогового входа — в этом случае кабель просто некуда подключить.

Если ваш контроллер такой, следите за KH в приложении Aquarino, а корректировать поручите самому Aquarino KH — дозатору или CO2 Port (Главы 16 и 17).

18.5 Создание правил в вашем контроллере

Когда вход откалиброван, правило пишется поверх числа pH — а оно и есть ваш KH. Если вы хотите действовать ниже 7,5 dKH, условие будет **pH меньше 7,50**.

Контроллер	Где создаётся	Пример
Apex	Configuration → Inputs, чтобы назвать вход, и программа самого выхода	`If dKH < 7.50 Then ON`, чтобы запустить дополнительное дозирование
HYDROS	Outputs, тип Calcium Reactor с указанием на этот вход	Полоса отключения и включения CO2 вокруг желаемого KH
ProfiLux	Switch Channels and Outlets, функция pH-value с Control Upwards или Downwards	Nominal value на целевом KH, с гистерезисом на ваш вкус
reef-pi	На вкладке pH этого входа: пороги и гистерезис, привязанные к оборудованию или к макросу	Макрос, который перекрывает CO2, когда значение уходит за верхний порог

Контроллер	Где создаётся	Пример
Reef Angel	В коде скетча	`if (ReefAngel.Params.PH < 750) ReefAngel.Relay.On(Port2);`

ПРИМЕР

Перекрыть CO2 реактора по KH

В Apex, когда вход переименован в `dKH`, выход электромагнитного клапана CO2 выглядит так:

`Fallback OFF — Set ON — If dKH > 9.00 Then OFF`

То есть CO2 идёт как обычно и перекрывается, когда щёлочность переваливает за 9 dKH. Это та же логика, которую Aquarino KH применяет сам через CO2 Port (Глава 17), — разница лишь в том, что здесь её исполняет ваш контроллер.

СОВЕТ

Кто должен командовать коррекцией

Если у вас есть и Aquarino KH, и контроллер, не позволяйте им корректировать один и тот же параметр одновременно — они между собой не общаются и могут начать спорить.

Обычно лучше всего работает такое распределение: **корректирует Aquarino KH** (дозатор или CO2 Port), а **контроллер наблюдает** — с правилами тревог и защиты, например перекрыть всё, если KH вышел за широкий коридор.

18.6 Интеграция с Aquarino Controller

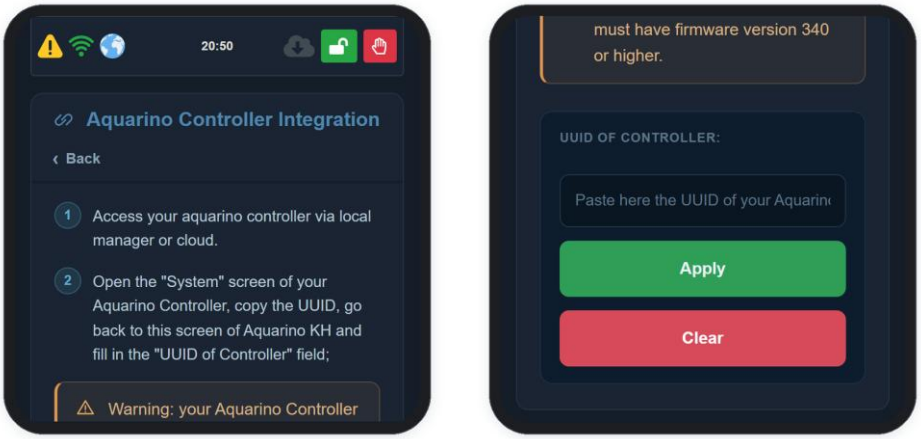
Если у вас есть Aquarino Controller, интеграция делается напрямую и без кабеля:

51 Откройте свой Aquarino Controller в приложении.

52 Откройте экран **System** контроллера и скопируйте значение **UUID**.

53 Вернитесь в Aquarino KH, в раздел **Configuration → Aquarino Controller Integration** (интеграция с Aquarino Controller).

54 Вставьте значение в поле **UUID of Controller** и нажмите **Apply**.



Экран интеграции запрашивает только UUID вашего Aquarino Controller.

ВНИМАНИЕ

Чтобы интеграция работала, на вашем Aquarino Controller должна стоять **обновлённая прошивка**.

СОВЕТ

При интеграции по UUID щёлочность появляется как собственный датчик Controller — она попадает в графики, в правила автоматизации и в карусель главного экрана, не занимая его pH-вход. Если у вас есть оба прибора, это и есть правильный путь: приберегите разъём BNC для чего-нибудь другого.

ГЛАВА 19

Первые семь дней

Эта глава — маршрут. Если вы только что установили прибор, пройдите по нему, и к концу первой недели у вас будет Aquarino KH, настроенный под ваш аквариум, а главное — уверенность в том, почему он настроен именно так.

День 1 — установить и откалибровать

- Установите прибор, шланг и электрод (Главы 4 и 5).
- Установите приложение, создайте учётную запись и добавьте оборудование (Главы 6 и 7).
- Выполните **полную калибровку** с химическим тестом, которому доверяете (Глава 10).
- Задайте цель и допуск (Глава 14). Коррекцию пока оставьте **выключенной**.
- Поставьте интервал **1 час**, а оповещения — **Always**.

> СОВЕТ
> Оставить коррекцию выключенной в первые дни — намеренный ход: сначала вы узнаёте, как ведёт себя ваш аквариум, и только потом решаете, как его править.

Дни 2 и 3 — наблюдать

- Ничего не трогайте. Дайте прибору измерять.
- Раз в день открывайте **Graphs** и смотрите последние 24 часа.
- Проверьте аэрацию обеих камер (Глава 13) — это та настройка, которая сильнее всего влияет на качество показаний.

К концу третьего дня вы должны суметь ответить: каков суточный размах моего KH и следует ли он за световым днём?

День 4 — сверить с химическим тестом

- Сделайте химический тест в то же время суток и из той же точки забора, что и прибор.
- Сравните с измеренным в тот час значением.
- Если разница укладывается в погрешность вашего набора (она указана в его инструкции), всё в порядке — **не калибруйте заново**.
- Если больше, выполните **частичную калибровку** (Глава 11).

Дни 5 и 6 — включить коррекцию

- Если вы используете баллинг «3 в 1» или хотите страховку: включите **Alkalinity Doser** в режиме **Normal**, откалибруйте насос и укажите, сколько мл нужно для подъёма на 1 dKH (Глава 16).
- Если вы используете кальциевый реактор: включите **CO2 Port** и начните следить за почасовыми процентами (Глава 17).
- Следите за журналом событий в **Logs**, чтобы видеть решения, которые принимает прибор.

День 7 — подстроить и дать устояться

- Кальциевый реактор: отрегулируйте счётчик пузырьков так, чтобы порт попадал в идеальные диапазоны (75–90 % в световой день, 15–30 % вне его).
- Если у вас есть другая система восполнения: посмотрите на параметр Buffer (mL) в разделе Graphs. Если дозатор вносит всё больше и больше, проверьте свою основную систему — это из-за неё падает KH.
- Смените оповещения с **Always** на **Off target**.
- Если система стабильна, интервал измерений можно увеличить до 2–4 часов — если только вы не используете CO2 Port или дозатор щёлочности, которые измеряют каждый час.

> ПОЯСНЕНИЕ
>
> **Чего ждать после первой недели**
>
> Управление CO2 Port по своей природе постепенное: оно изучает потребление вашего аквариума день за днём и идёт к точке равновесия плавно, а не скачками. Нормально, если на это уйдёт **несколько дней**.
>
> Не поддавайтесь искушению менять настройки каждый день. Подстроили — понаблюдайте 48 часов — и только потом подстраивайте снова.

ЧАСТЬ VI

Знакомство с экранами

Где находится каждая величина и что она означает.

20 Экран Home

21 Графики

22 Журнал

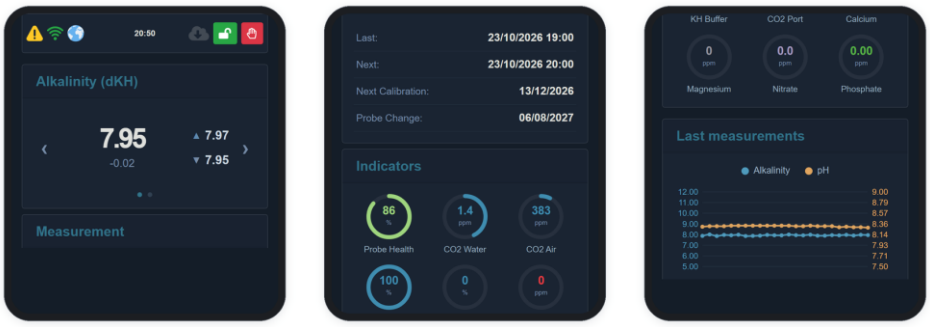
23 Custom. — настройки отображения

24 System и System Status

ГЛАВА 20

Экран Home

Главный экран существует, чтобы за три секунды ответить на вопрос, который вы задаёте себе каждое утро: **всё ли в порядке с моим аквариумом?**



Экран Home объединяет щёлочность, идущее измерение, индикаторы и недавнюю историю.

20.1 Строка состояния

Она есть на всех экранах и показывает четыре состояния прибора:

Значок	Значение
Alert (тревога)	Горит, когда KH вне полосы, заданной целью и допуском
Wi-Fi	Прибор подключён к вашей сети
Internet (интернет)	У прибора есть доступ в интернет и к облаку Aquarino
Update (обновление)	Доступна новая версия для установки

Справа находятся ещё кнопка **блокировки экрана**, защищающая от случайных касаний, и красная кнопка **остановки**, которая немедленно прерывает текущий процесс и выключает всё, включая **CO2 Port**.

20.2 Щёлочность

В главном блоке крупно выведен **текущий KH** в выбранной вами единице. Сразу под ним показана **разница с предыдущим показанием** — например, **-0.02**: по ней сразу видно, вырос KH или снизился с момента последнего измерения.

Рядом показаны **наибольшее** и **наименьшее** значения за период: они сразу дают понять размах колебаний вашего аквариума. Два близких числа означают стабильную систему; сильно разошедшиеся — систему, которая качается.

20.3 Измерение

Пока идёт цикл, этот блок показывает **процент выполнения**, текущий этап и **оставшееся время**. Вне цикла он выводит дату и время последнего и следующего измерения, а также предлагаемую дату следующей калибровки.

Если измерение остановилось с ошибкой, блок показывает **ERROR**, сообщение и что проверить, а также кнопку **Resolve and try again** (устранить и попробовать снова). Пока ошибка не устранена, прибор не измеряет, не дозирует и не включает CO2 Port.

20.4 Индикаторы

Девять круговых указателей показывают состояние параметров, за которыми следит прибор:

Индикатор	Что показывает
Probe Health (здоровье электрода)	Индекс качества pH-электрода, от 0 до 100 % (Глава 12)
CO2 Air (CO2 в воздухе)	Концентрация CO2 в помещении, ppm. В жилых помещениях обычно от 400 до 600 ppm
CO2 Water (CO2 в воде)	Концентрация CO2 в воде аквариума, ppm
KH Buffer	Сколько осталось во флаконе дозатора щёлочности, в процентах. Становится красным ниже заданного предела. **OFF**: дозатор выключен или флакон пуст. **Calibrate**: насос ещё не откалиброван
CO2 Port	Процент включения порта в текущем часе (Глава 17)
Calcium, Magnesium, Nitrate, Phosphate (кальций, магний, нитрат, фосфат)	Параметры, которые **вы вводите вручную**, по результатам своих тестов. Aquarino KH их не измеряет — он хранит и показывает их, чтобы вся картина аквариума была у вас на одном экране. Поля принимают диапазоны тестов для морского аквариума: кальций от 200 до 600 ppm, магний от 1000 до 1800 ppm, нитрат от 0 до 75 ppm и фосфат от 0 до 2,5 ppm

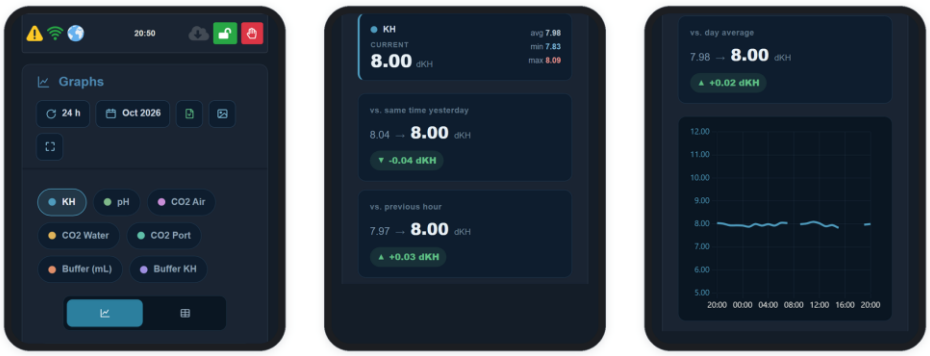
20.5 Последние измерения

Линейный график показывает недавние показания **щёлочности** и **pH** рядом друг с другом. Именно здесь суточные колебания видны яснее всего — и здесь вы замечаете тенденцию раньше, чем она станет проблемой.

ГЛАВА 21

Графики

Если главный экран отвечает на вопрос «всё ли в порядке сейчас?», то экран графиков отвечает на вопрос «что происходило?». Это самый мощный инструмент прибора для тех, кто хочет понять свой аквариум.



Экран Graphs: период, параметры, карточки, сравнения и режимы Chart, Table, Compare и Map.

21.1 Период и параметры

Сверху выберите **период — 24 h**, **7 days** или **30 days** (24 часа, 7 или 30 дней), всегда в пределах выбранного месяца, — и нажмите на параметры, которые хотите видеть. Можно отметить один или несколько:

Параметр	Что записывает	Шкала оси
KH	Измеренную щёлочность	Фиксированная, от 5 до 12 dKH — в вашей единице примерно от 89 до 214 ppm $CaCO_3$ или от 1,8 до 4,3 mEq/L
pH	pH аквариума (требуется откалиброванный электрод)	Фиксированная, от 7,5 до 9
CO2 Air	CO_2 в помещении	Автоматическая: подстраивается под значения периода
CO2 Water	CO_2, растворённый в воде	Автоматическая
CO2 Port	Процент включения порта, час за часом	Фиксированная, от 0 до 100 %
Buffer (mL)	Объём, внесённый дозатором щёлочности	Начинается с нуля; верх подстраивается

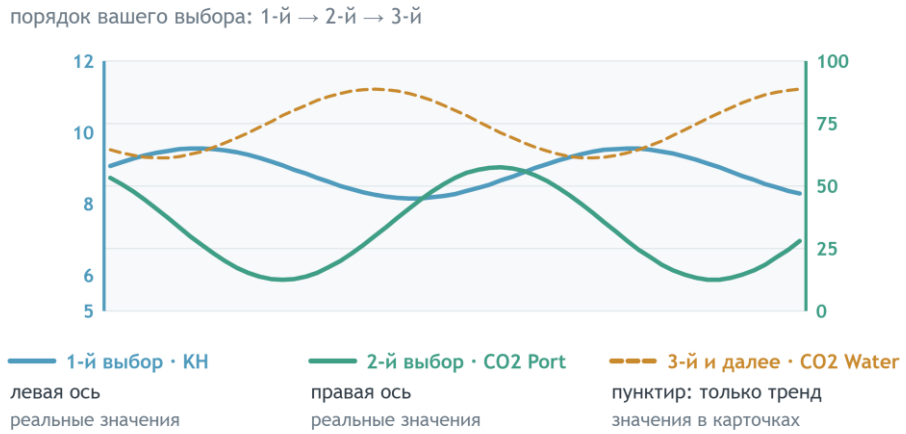
Параметр	Что записывает	Шкала оси
Buffer KH	Сколько щёлочности дало это дозирование	Начинается с нуля; верх подстраивается

Фиксированная шкала означает, что ось не меняется изо дня в день: KH всегда показан в одном и том же диапазоне, и разные дни можно сравнивать на глаз. **Автоматическая** шкала растягивается до значений периода, чтобы были видны даже небольшие колебания.

Каждый параметр показан **сплошной линией**, без отметок в точках. Чтобы увидеть значения за конкретный час, **проведите пальцем** по графику — или мышью на компьютере: в окошке появятся время и значение каждого отмеченного параметра в этот час.

21.2 Что идёт на какую ось: порядок, в котором вы отмечаете

У графика **две оси с реальными значениями** — слева и справа. Какой параметр попадёт на какую ось, решает **порядок, в котором вы отмечаете параметры**:



Правило осей: 1-й отмеченный параметр занимает левую ось, 2-й — правую, а начиная с 3-го линии становятся пунктирными и показывают только тенденцию.

Порядок	Где показан	Как читать
1-й отмеченный	Ось **слева**	Сплошная линия с реальными значениями в шкале параметра
2-й отмеченный	Ось **справа**	Сплошная линия с реальными значениями в шкале параметра
3-й и далее	Без собственной оси	Линия **пунктиром**, только **тенденция** — растёт, падает, повторяет остальные. Реальные значения — в карточках над графиком

Если снять отметку с параметра, следующие **поднимаются на одну позицию**: 2-й переходит на левую ось, 3-й получает правую и так далее.

Экран **открывается с уже отмеченным KH**, и хотя бы один параметр отмечен всегда: последний снять нельзя.

> ПРИМЕР
>
> **На практике**
>
> **KH и CO2 Port:** KH уже отмечен, так что достаточно нажать CO2 Port. KH окажется слева, а порт справа, от 0 до 100 %: на одном экране видно, как KH растёт, когда порт дольше остаётся включённым.
>
> **CO2 Port слева:** нажмите CO2 Port, а затем снимите отметку с KH. Чтобы вернуть KH на правую ось, отметьте его снова.
>
> **KH, pH и CO2 Water:** нажмите pH, затем CO2 Water. KH слева, pH справа, а CO2 Water пунктиром — видно только, повторяет ли он два других. Его значение смотрите в карточке.

> СОВЕТ
>
> Отмечайте **первым тот параметр, который сейчас важнее всего**: он получает левую ось и линии сетки. Чтобы сравнить только два, снимите отметки с остальных — обе линии будут с реальными значениями.

21.3 Карточки

Над графиком каждый отмеченный параметр получает карточку того же цвета, что и его линия:

Тип параметра	Крупное число	Мелкие числа
Показания — KH, pH, CO2 Air, CO2 Water, CO2 Port	**Текущее** значение	Среднее, минимум и максимум за период
Дозирование — Buffer (mL), Buffer KH	**Итог**, внесённый за период	Среднее, минимум и максимум **на одну дозу**

21.4 Автоматические сравнения

Когда отмечен **только один параметр**, сразу ниже появляются три сравнения, которые отвечают на самые частые вопросы, избавляя вас от необходимости толковать график. Значок становится **зелёным**, когда изменение в пределах нормы для этого параметра — например, до 0,15 dKH для KH:

Сравнение	Для чего нужно
со вчерашним тем же часом	Выделяет суточное изменение. Если сегодня в 15 ч не так, как вчера в 15 ч, значит, что-то действительно изменилось
с предыдущим часом	Показывает недавнее движение — с какой скоростью KH растёт или падает
со средним за день	Помещает текущее показание в контекст самого дня, отделяя обычное от исключительного

У дозирования таких значков нет: сравнивать дозу одного часа с дозой другого бессмысленно — важны итог и характер доз, а они есть в карточке.

21.5 Chart, Table, Compare и Map

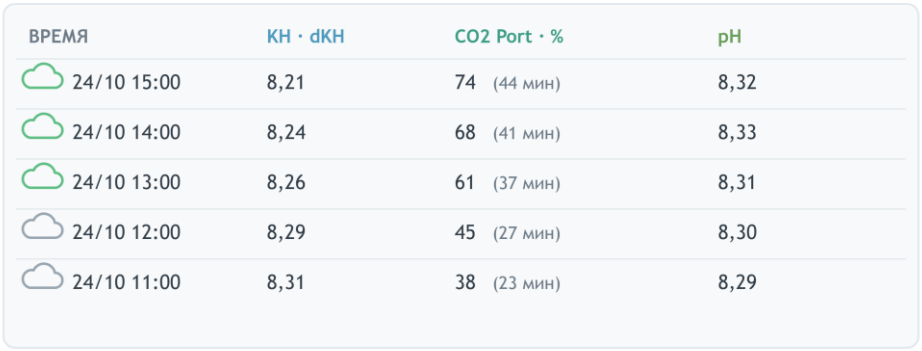
Переключатель режима меняет способ показа одних и тех же данных. **Chart** (график) и **Table** (таблица) доступны всегда. **Compare** (сравнение) и **Map** (карта) появляются, когда отмечен **только один параметр** и выбран период **7 или 30 дней**: для сравнения им нужно несколько дней.

Режим	Доступен	Отвечает на вопрос
Chart	Всегда	Как менялись параметры за период?
Table	Всегда	Каким было точное значение в каждый час?
Compare	Один параметр, 7 или 30 дней	Повторяется ли этот час одинаково каждый день или скачет? Сегодня выбивается из обычного?
Map	Один параметр, 7 или 30 дней	Не сползает ли какой-то час изо дня в день?

> ПОЯСНЕНИЕ
> Если вы находитесь в Compare или Map и отмечаете второй параметр, экран сам возвращается в Chart.

Table: точное значение каждого часа

Каждая строка — час с измерением, **самый свежий сверху**. В первом столбце время; в следующих — по одному отмеченному параметру, его цветом и с единицей. Работает с любым числом параметров — на телефоне таблица прокручивается вбок.

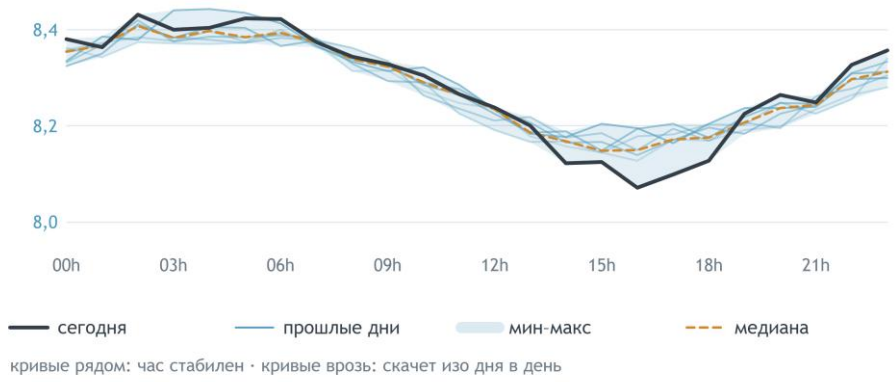


Пример режима Table с отмеченными KH, CO2 Port и pH.

Деталь	Что означает
Облачко рядом со временем	Зелёное: это измерение уже отправлено в облако Aquarino. Серое: ещё ожидает отправки и уйдёт само, когда позволит связь
CO2 Port с минутами	Рядом с процентом показаны соответствующие минуты в часе: 45 % — это 27 минут включённого порта
Тире (—)	У этого параметра нет показания в этот час

Compare: один день поверх другого

Каждый день периода становится отдельной кривой, и все они наложены на одну ось **от 00h до 24h**. Так один и тот же час разных дней оказывается один под другим.



Пример режима Compare с KH за 7 дней: утром и ночью кривые сходятся, а сегодня днём выбивается из обычного.

Элемент	Как читать
Кривая сегодняшнего дня	Выделенная, более толстая линия
Прошлые дни	Цветом параметра, тем бледнее, чем старше день
Затенённая полоса	Минимум и максимум каждого часа за период
Пунктирная линия	Медиана каждого часа: «типичный день» вашего аквариума

СОВЕТ

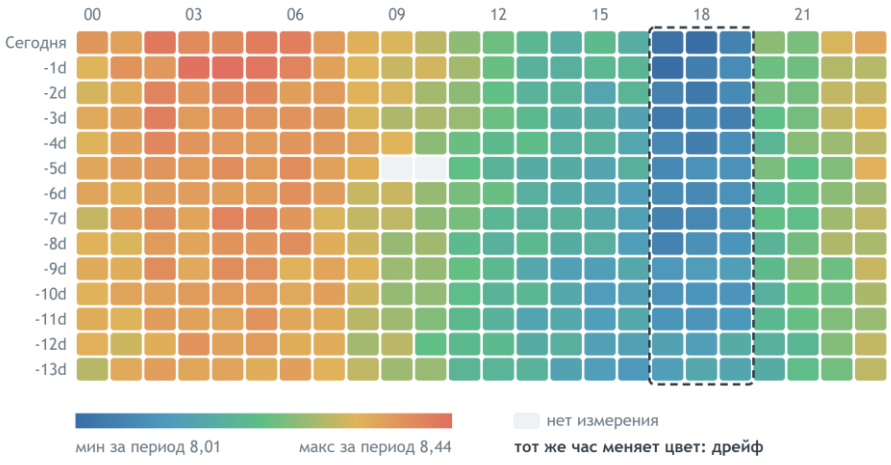
Куда смотреть

Кривые рядом в какой-то час: этот момент суток стабильно повторяется. **Кривые врозь**: здесь параметр скачет изо дня в день, и стоит поискать причину — фотопериод, дозирование, расход реактора.

Сегодня далеко от пунктира: день выбивается из обычного. Подмена воды, новый коралл, забытое дозирование обычно первыми проявляются именно здесь.

Map: весь период сразу

Каждая **строка — день** — **Today** (сегодня) сверху, затем -1d, -2d и так далее, — а каждый **столбец — час**, от 00 до 23. Цвет каждого квадратика показывает значение за этот час.



Пример режима Map с КН за 14 дней. Выделенный столбец ближе к вечеру с каждым днём темнеет: КН в этот час снижается, хотя день в целом выглядит нормально.

Как читать	Что показывает
По горизонтали	Целый день, час за часом
По вертикали	Один и тот же час на протяжении дней. Столбец, меняющий цвет сверху вниз, выявляет **дрейф**: параметр сползает изо дня в день в этот час — то, чего не покажет кривая одного дня
Блоки ровного цвета	Стабильность
Бледные квадратики	Часы без измерения

ПОЯСНЕНИЕ

Цвет относителен к периоду

Цветовая шкала идёт от **минимума** до **максимума**, наблюдавшихся за период, и оба значения подписаны на её концах. Цвет показывает, где находится каждый час между этими крайними значениями, — **а не хорошее это значение или плохое**. В очень стабильный период даже небольшие колебания занимают всю шкалу.

Вне полноэкранного режима Map показывает 14 последних дней. В режиме **Fullscreen** (во весь экран) виден весь период: Map лучше всего раскрывается на 30 днях.

СОВЕТ

Режим Table — правильный способ проверить настройку кальциевого реактора: отметьте **CO2 Port** и сверьте процент каждого часа суток с идеальными диапазонами из Главы 17.

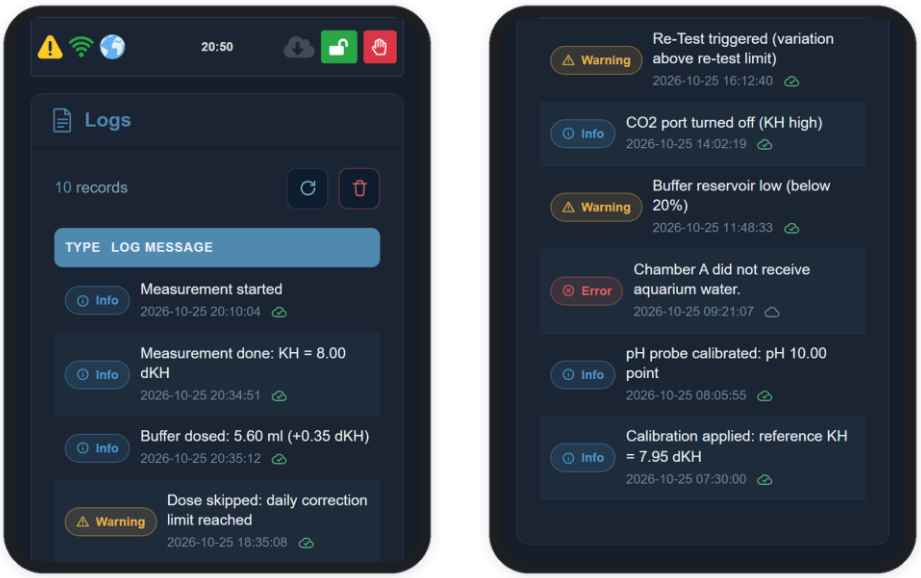
21.6 Выгрузка

Кнопки **Excel** и **Image** (изображение) выгружают историю в виде таблицы или картинки, а кнопка **Fullscreen** разворачивает график во весь экран в любом режиме. Таблица открывается в Excel или Google Sheets и позволяет строить собственные разборы, сравнивать месяцы и следить за долгосрочным развитием системы.

ГЛАВА 22

Журнал

Журнал событий рассказывает в хронологическом порядке всё, что делал прибор и почему. Это первый экран, который стоит открыть, когда что-то пошло не так, как ожидалось.



В каждой строке — тип, сообщение, дата и состояние синхронизации с облаком.

У каждой записи есть тип — **Info** для нормальной работы, **Warning** (предупреждение) для ситуаций, заслуживающих вашего внимания, и **Error** (ошибка), когда что-то помешало прибору завершить этап, — и значок, показывающий, синхронизирована ли она с облаком.

22.1 Сообщения, которые вам встретятся

Сообщение	Что означает
`Measurement started`	Цикл начался
`Measurement done: KH = 8.01 dKH`	Цикл завершился с этим результатом
`Alkalinity doser: 10.2 ml (+0.102 dKH)`	Дозатор сработал: объём и то, сколько щёлочности он даёт, в выбранной вами единице, с одним лишним знаком после запятой
`Re-test triggered (change above twice the tolerance)`	Показание отличалось от предыдущего больше чем на удвоенный допуск; прибор отбросил его и измерил снова

Сообщение	Что означает
`CO2 port 45% (27 min)`	План CO2 Port на ближайший час (Глава 17)
`CO2 port 0% (0 min)`	CO2 Port остаётся выключенным в ближайший час — например, потому что KH превысил цель
`Alkalinity doser: reservoir does not cover the dose`	Во флаконе осталось меньше, чем доза за этот час, и она не была внесена. Пополните флакон и нажмите **Refill** (пополнить) (Глава 16)
`Alkalinity doser: daily maximum reached`	Дозатор дошёл до максимальной суточной дозировки и встал на паузу: он снова начнёт дозировать, только когда самые старые дозы выйдут из 24-часового окна (Глава 16)
`Alkalinity doser: daily maximum released`	24-часовое окно освободило место, и дозатор снова начал дозировать

СОВЕТ

Экран сначала загружает самые свежие события. Кнопкой **Load more** (загрузить ещё) вы спускаетесь глубже в историю. Над списком экран показывает, сколько записей вы уже загрузили и сколько их всего, — например, **showing 10 of 2140** (показано 10 из 2140).

ПОЯСНЕНИЕ

Насколько далеко хватает журнала

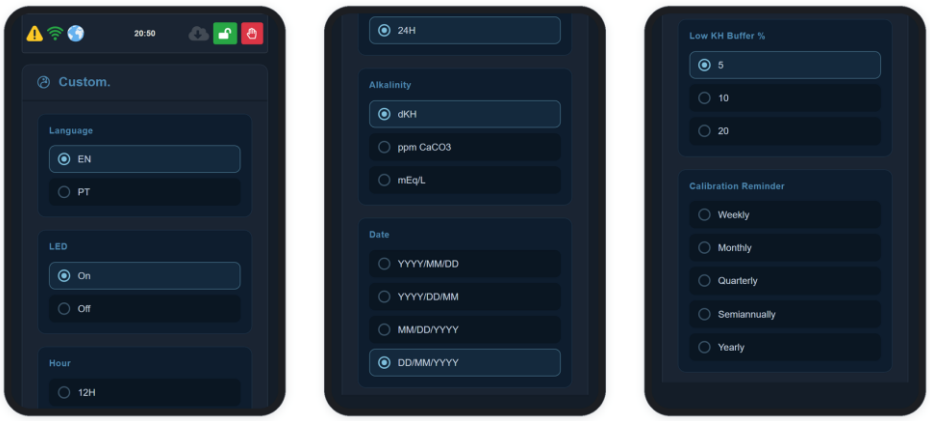
Журнал вмещает сотни тысяч событий, а это многие месяцы нормальной работы. Когда он заполняется, прибор перезаписывает файл: история начинается заново, и первое новое событие фиксирует, что это произошло.

Поскольку каждое событие отправляется в облако по мере возникновения — на это и указывает значок синхронизации в каждой строке, — история остаётся доступной в приложении и после перезаписи.

ГЛАВА 23

Custom. — настройки отображения

На этом экране собраны настройки отображения. Ничто здесь не меняет работу прибора — только то, каким он предстаёт перед вами.



Экран Custom. объединяет язык, единицы, форматы и напоминания.

Настройка	Варианты
Language (язык)	Португальский или английский
LED (светодиоды)	Включает или выключает индикаторы на панели. Полезно, если прибор стоит в жилой комнате
Hour (время)	12- или 24-часовой формат
Alkalinity (щёлочность)	Единица измерения: **dKH**, **ppm CaCO3** или **мэкв/л**
Date (дата)	Формат отображения даты
Low KH Buffer %	Процент, начиная с которого индикатор ёмкости предупреждает: 5, 10 или 20 %
Calibration Reminder (напоминание о калибровке)	Частота напоминания: еженедельно, ежемесячно, раз в квартал, раз в полгода или раз в год

ПОЯСНЕНИЕ

О единицах щёлочности

Все три единицы измеряют одно и то же в разных шкалах. Пересчёт прямой: **1 dKH ≈ 17,86 ppm CaCO3 ≈ 0,357 мэкв/л**.

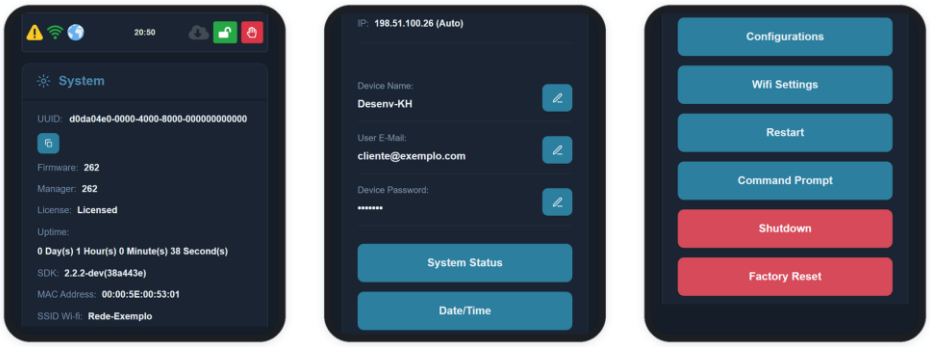
Выбор за вами, но стоит взять ту же единицу, что и у вашего тестового набора, — тогда вы сравниваете числа напрямую, без вычислений между ними.

ГЛАВА 24

System и System Status

24.1 Экран System

Он собирает идентификацию прибора, сетевые данные и действия по обслуживанию.



Экран System: идентификация, версии, сеть и действия по обслуживанию. Идентификаторы на этом изображении заменены примерными значениями.

Сведения	Для чего нужны
UUID	Уникальный идентификатор прибора. Его вы сообщаете поддержке и его же используете при интеграции с Aquarino Controller
Firmware (прошивка)	Версия внутренней системы прибора
Manager	Версия интерфейса
License (лицензия)	Состояние лицензирования. Оборудование, зарегистрированное на вашу почту, показывается как **Licensed** (лицензировано) — если написано иное, проверьте поле User E-mail (Глава 6)
Uptime (время работы)	Сколько времени прибор работает без перезагрузки
MAC address (MAC-адрес)	Сетевой идентификатор. Именно его вы используете, чтобы закрепить IP на роутере
SSID / IP	Сеть, к которой он подключён, и адрес доступа

Доступные действия

Кнопка	Что делает
System Status (состояние системы)	Открывает подробную диагностику (раздел 24.2)
Date/Time (дата и время)	Настраивает внутренние часы
Configuration (настройки)	Быстрый переход на экран настроек
Wifi Settings (настройки Wi-Fi)	Смена сети Wi-Fi
Restart (перезапуск)	Перезапускает прибор. Никакие настройки не теряются
Shutdown (выключение)	Безопасно завершает работу перед отключением от розетки
Factory Reset (сброс к заводским)	Стирает **все** настройки и возвращает исходное состояние

ВАЖНО

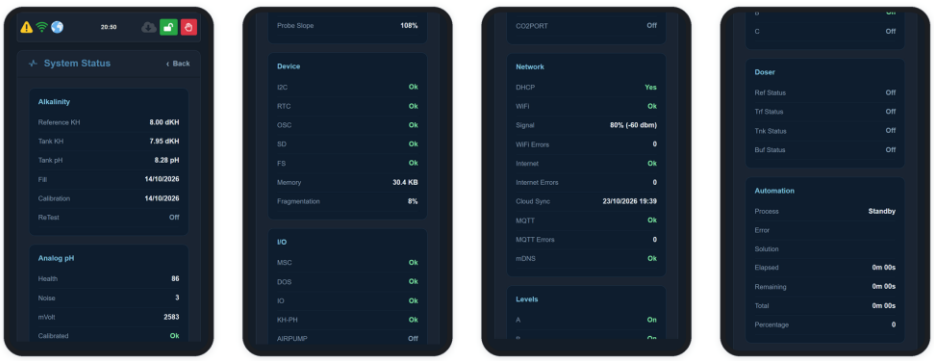
Factory Reset стирает калибровку, цель, настройки дозатора и CO2 Port, а также сетевые данные. После него придётся заново пройти всю установку, включая полную калибровку. Пользуйтесь этим только по указанию поддержки.

СОВЕТ

Прежде чем вынимать вилку из розетки для обслуживания, воспользуйтесь **Shutdown**, а не просто отключайте питание. Так прибор завершит текущую операцию и надёжно всё запишет.

24.2 System Status

Это экран диагностики. Скорее всего, он вам никогда не понадобится — но если понадобится, именно его поддержка попросит вас открыть.



System Status собирает щёлочность, электрод, устройство, входы и выходы, сеть, уровни, дозаторы и автоматику.

Блок	О чём сообщает
Alkalinity (щёлочность)	Эталонный KH, KH аквариума, pH, даты заполнения и калибровки
Analog pH (аналоговый pH)	Здоровье, шум, милливольты, откалиброван ли электрод и его крутизна
Device (устройство)	Внутреннее состояние: I2C, часы, карта памяти, файловая система, свободная память и фрагментация
I/O	Состояние входов и выходов, включая воздушный компрессор и CO2 Port
Network (сеть)	DHCP, качество сигнала, счётчики ошибок, последняя синхронизация с облаком и состояние MQTT
Levels (уровни)	Датчики уровня камер A, B и C
Doser (дозатор)	Состояние каждого из дозирующих насосов
Automation (автоматика)	Идущий процесс, ошибка, прошедшее и оставшееся время, процент

СОВЕТ

На что смотреть в первую очередь

Трудно достучаться через облако? Смотрите блок **Network**: качество сигнала, ошибки Wi-Fi и интернета.

Графики пустые или не обновляются? Смотрите **SD** и **FS** в блоке Device.

Измерения встали? Смотрите блок **Automation** — поле Error говорит, что застопорилось.

ЧАСТЬ VII

Обслуживание и поддержка

Регулярный уход, решения самых частых проблем и как связаться с нами.

25 Регламент обслуживания

26 Устранение неполадок

27 Частые вопросы

28 Технические характеристики

29 Поддержка и гарантия

ГЛАВА 25

Регламент обслуживания

Aquarino KH требует немногого, но требует регулярно. Этот регламент сохраняет достоверность измерений на годы вперёд.

Периодичность	Что делать
Еженедельно	Посмотреть график за последние 24 часа · проверить пену аэрации в обеих камерах · проверить уровень в ёмкости буфера
Ежемесячно	Сделать химический тест и сравнить с прибором · при необходимости частичная калибровка · осмотреть камеры
Раз в квартал	Внутренняя очистка камер с последующей полной калибровкой · проверить трубки дозаторов · откалибровать pH-электрод, если вы следите за pH аквариума (раздел 12.3)
Раз в год	Заменить pH-электрод и зарегистрировать замену · заменить внутренние трубки дозаторов

25.1 Очистка камер

55 Полностью опорожните резервуары в **Configuration → Reservoirs → Empty**.

56 Откройте крышку и очистите камеры изнутри.

57 Закройте крышку, выполните **Fill** и проведите **полную калибровку** (Глава 10).

Видео с этой процедурой — **https://youtube.com/shorts/qm--dZ7LNUg**

25.2 Карта памяти

Карта хранит историю, журнал событий и файлы интерфейса. Когда она отказывает, симптомы характерны: графики перестают появляться, обновления не завершаются или System Status показывает **SD: Not Detected**.

Решение — отформатировать или заменить карту. Сначала свяжитесь с поддержкой: во многих случаях мы можем определить причину удалённо.

25.3 pH-электрод

- Ополаскивайте только **питьевой водой** — никогда не водой обратного осмоса, дистиллированной или деионизированной: они разрушают шарик. Чтобы просушить, приложите мягкую бумагу, не протирая шарик.

- Если вы следите за pH аквариума, калибруйте электрод **раз в 3 месяца** с помощью мастера из раздела 12.3.
- Никогда не давайте электроду высохнуть — более 30 минут на воздухе могут повредить его безвозвратно.
- Меняйте каждые **12 месяцев** или раньше, если Probe Health опустится ниже 55 %.
- Всегда регистрируйте замену в **Configuration → pH Probe → Log probe replacement**.

ГЛАВА 26

Устранение неполадок

26.1 Показания KH скачут

Это самый частый симптом, и почти всегда причина одна из перечисленных. Пройдите по порядку:

№	Что проверить	Действие
1	Аэрация обеих камер	Отрегулируйте боковые вентили на интенсивный и одинаковый поток, минимум 5 мм пены. Если воздушный компрессор ослаб, прочистите воздушный тракт или замените компрессор
2	Возраст и здоровье электрода	Более 12 месяцев работы или здоровье ниже 55 % — замените электрод
3	Чистота камер	Опорожните, откройте крышку, очистите, заполните и откалибруйте заново
4	Химия аквариума	Борат, фосфат, силикат или органика выше нормы влияют на измерение
5	Утечка напряжения в воде	Проверьте утечку тока с оборудования аквариума
6	Применение лантана	Приостановите измерения на время обработки и ещё на 6–12 часов после неё
7	Положение шланга	Переставьте его подальше от детрита, флотатора и точки дозирования
8	Всё ещё скачет	Обратитесь в поддержку: мы можем удалённо оценить статистику измерительной цепи

26.2 Другие симптомы

Симптом	Решение
Не выполняется обновление ПО	Отформатировать или заменить карту памяти
Не отображаются графики	Отформатировать или заменить карту памяти
System Status показывает SD: Not Detected	Отформатировать или заменить карту памяти

Симптом	Решение
Шум во время аэрации	Проверить крепление воздушного компрессора — используйте силиконовый клей или двусторонний скотч
Шум в дозирующих насосах	Очистить или заменить внутреннюю трубку
Следы воды в дозирующем насосе	Немедленно заменить внутреннюю трубку этого дозатора
Низкий уровень во внутреннем резервуаре	Обычно это следствие отключений электричества во время измерений. Полностью опорожните, заполните и откалибруйте заново. Если повторяется, возможна негерметичность датчика уровня — обратитесь в поддержку
Прибор перезагружается сам	Проверить блок питания и карту памяти
Трудно достучаться через облако или приложение	Проверить в **System → System Status → Network** качество сигнала Wi-Fi и доступ в интернет
Внесённый объём растёт, а у вас есть другая система восполнения	Это не неисправность: ваша основная система не справляется, и дозатор добавляет недостающее. Проверьте ёмкость, CO2 и наполнитель реактора, трубки и насосы — или увеличьте её дозировку (Глава 16)
Дозатор включён, но не дозирует	Проверьте, не показывает ли главный экран **Calibrate** (откалибруйте насос), заполнено ли поле mL to raise 1.0 dKH, есть ли во флаконе препарат и выполняются ли измерения (Глава 16)
CO2 Port всегда на 100 %, а KH падает	Реактор не выдаёт: кончился CO2, исчерпан наполнитель, засорился вентиль или мало пузырьков (Глава 17)
CO2 Port в приложении включён, а клапан или насос не включается	Порт не подаёт питание. Проверьте, подключён ли входной кабель (IN и N) к розетке или блоку питания и рассчитана ли нагрузка на то же напряжение (Глава 17)
Срабатывает автомат, когда включается CO2 Port	Кабель питания подключён одним проводом в IN, другим в OUT. Выньте его из розетки и переставьте оба провода в нижнюю пару, IN и N (Глава 17)

ГЛАВА 27

Частые вопросы

Нужно ли калибровать pH-электрод, чтобы прибор измерял KH?

Нет. Измерение KH работает и с некалиброванным электродом. Калибровка нужна для того, чтобы прибор показывал **реальный pH** вашего аквариума. Для доверия к измерению важен показатель **Probe Health** (Глава 12).

Как часто сверяться с химическим тестом?

Еженедельно в первый месяц, ежемесячно дальше. Помните, что у любого набора есть погрешность, и она зависит от производителя и метода, — разница в пределах этой погрешности не повод калибровать заново.

Расходуется ли что-нибудь, если измерять 24 раза в сутки?

Реагенты не расходуются, и платы за измерение нет. Единственное следствие — естественный износ подвижных частей, который и так покрыт регламентом обслуживания из Главы 25.

Заменяет ли Aquarino KH мой баллинг или кальциевый реактор?

Может заменить. Если дозатор щёлочности — ваша единственная система восполнения, он восполняет потребление час за часом вашим препаратом «3 в 1» или препаратом для щёлочности. Если у вас есть кальциевый реактор или другие дозаторы, работу по-прежнему делают они, а дозатор добавляет только недостающее — или, при включённом управлении через CO2 Port, остаётся в резерве на тот день, когда реактор откажет (Глава 16).

Можно ли использовать его в пресноводном аквариуме?

Aquarino KH разработан и откалиброван для морских аквариумов. Метод измерения исходит из свойств солёной воды.

Что будет, если пропадёт интернет?

Ничего существенного. Прибор продолжает измерять, корректировать и записывать как обычно. Пока интернета нет, вы всё равно достучитесь до прибора по его IP-адресу из любого браузера в вашей сети (Глава 8). Когда связь вернётся, история синхронизируется.

А если пропадёт электричество?

После возвращения питания прибор возобновляет работу сам. Если отключение застало измерение на середине, эта проба сбрасывается ради безопасности. Частые отключения со временем снижают внутренний уровень — в таком случае выполните полную калибровку.

Можно ли иметь несколько приборов Aquarino в одной учётной записи?

Да. Приложение показывает всё оборудование, к которому у вас есть доступ, — как ваше собственное, так и то, чем с вами поделились.

Почему мой KH меняется в течение суток?

Потому что меняется потребление аквариума: при включённом свете фотосинтез и кальцификация усиливаются. Плавное суточное изменение — норма и признак здоровья. Тревожит **тенденция на несколько дней** — и именно её показывает график.

Я изменил настройку. Нужно ли перезапускать?

Нет. Настройки вступают в силу со следующего измерения. Перезапуск нужен только после смены сети Wi-Fi.

ГЛАВА 28

Технические характеристики

Пункт	Характеристика
Применение	Морские аквариумы
Измеряемый параметр	Щёлочность (KH)
Единицы	dKH, ppm CaCO3, мэкв/л
Метод	Запатентованный, без использования реагентов
Частота измерений	от 1 до 24 измерений в сутки
Длительность цикла	приблизительно 30 минут
Коррекция вверх	Внешний дозирующий насос через порт KH Buffer
Коррекция вниз	Управление электромагнитным клапаном CO2 или перистальтическим насосом через CO2 Port
Максимум коррекции в сутки	От 0,15 до 1,00 dKH в сутки; по умолчанию 0,15
Датчик	pH-электрод с разъёмом BNC, номинальный срок службы 12 месяцев
Выходы интеграции	KH-OUT (BNC, имитирует pH-интерфейс) и интеграция с Aquarino Controller
Связь	Wi-Fi 2,4 ГГц (802.11 b/g/n)
Интерфейсы доступа	Приложение Aquarino (Android и iOS) и локальный интерфейс в браузере, в собственной сети
Оповещения	Электронная почта, звуковой сигнал и светодиодный индикатор
Запись данных	История и события на карте памяти, с выгрузкой в таблицу
Обновление	По сети, с уведомлением в самом интерфейсе
Питание	Универсальный блок питания 12 В / 5 А (в комплекте)
Конструкция	Корпус из акрила

ГЛАВА 29

Поддержка и гарантия

29.1 Каналы связи

Всякий раз, когда вам нужен совет или помощь, напишите нам. Мы здесь, чтобы помочь.

Канал	Адрес
Электронная почта	aquarinocontroller@gmail.com
WhatsApp — группа пользователей	https://chat.whatsapp.com/Hp9GjAmptpUEzbykjlUCMC
Сайт	https://www.aquarino.com.br/
YouTube	https://www.youtube.com/c/aquarino
Facebook	https://www.facebook.com/AquarinoController

> СОВЕТ
>
> **Как ускорить рассмотрение вашего обращения**
>
> Держите под рукой **UUID** прибора (экран System) и версию **прошивки**;
>
> опишите, что вы наблюдали и с какого момента;
>
> по возможности пришлите снимок экрана **System Status** и фрагмент графика за нужный период.

29.2 Гарантия

Aquarino гарантирует, что изделие Aquarino KH прошло строгие испытания качества, и предоставляет гарантию сроком **1 год** с даты покупки, покрывающую производственные дефекты и технические неисправности, мешающие его нормальной работе.

Условия

58 Гарантия следует за изделием: если вы продадите его до окончания срока, новый владелец получает те же условия.

59 Изделие должно использоваться в соответствии с этим руководством и по назначению.

60 Гарантия не покрывает повреждения от неправильного обращения, падений, несчастных случаев, неверной установки, несанкционированных изменений, применения нерекомендованных деталей или принадлежностей, а также неисправности из-за ненадлежащего электропитания или перепадов напряжения.

61 Для обращения по гарантии предъявите товарный документ о покупке и опишите обнаруженную неисправность.

62 Срок ремонта или замены — до 30 дней с момента передачи изделия в авторизованный сервис.

63 Если изделие находится на гарантии и не подлежит ремонту, Aquarino оставляет за собой право заменить его новым.

Как обратиться по гарантии

Свяжитесь с нами по любому из указанных выше каналов, имея под рукой документ о покупке и описание неисправности. Наша команда подскажет дальнейшие шаги.

Спасибо, что выбрали Aquarino KH. Удачных вам аквариумов!