СТАНЦИЯ ДОЗИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ

# НАУТИЛУС

Монтаж, настройка каналов измерения и дозирования, калибровка электродов, удалённый доступ и ежедневная эксплуатация

| | |
|---|---|
| ИЗДЕЛИЕ | Станция дозирования НАУТИЛУС — каналы pH, Rx, CL и дополнительный третий насос; все модификации и исполнения |
| ДЛЯ КОГО | Монтажный, сервисный и обслуживающий персонал |
| СОДЕРЖАНИЕ | Безопасность и монтаж · схема подключения · экраны и меню · настройка pH, дезинфекции и третьего насоса · контроль протока · удалённый доступ · системные настройки · аварии и обслуживание |
| ПЕРЕД НАЧАЛОМ | Ознакомьтесь с инструкцией до монтажа, первого включения и обслуживания. Храните её рядом с оборудованием. |

# Содержание


1 Назначение прибора 3
2 Безопасность и монтаж 3
2.1 Техника безопасности 3
2.2 Условия установки 4
2.3 Подключение к циркуляции воды 4
3 Схема подключения и клеммы 5
4 Общие правила работы с экраном 7
5 Главный экран 7
6 Ручное управление 9
7 Главное меню настройки 9
8 Базовые понятия дозирования 10
9 Настройка pH 11
9.1 Настройка дозирования pH 12
9.2 Настройка насоса pH 12
9.3 Суточное дозирование pH 13
9.4 Датчик уровня 13
9.5 Калибровка электрода pH 14
10 Настройка дезинфекции Rx/CL 15
10.1 Настройка дозирования Rx 16
10.2 Настройка дозирования CL 16
10.3 Ограничения Rx/CL 17
10.4 Калибровка электрода Rx 17
10.5 Калибровка датчика CL 18
10.6 Упреждающее дозирование CL 18
11 Дополнительное дозирование 19
11.1 Альгицид 20
11.2 Коагулянт 20
11.3 pH+ на третьем насосе 21
11.4 Настройка насосов 21
11.5 Датчик уровня 21
12 Контроль протока 22
13 Параметры бассейна 22
14 Удалённый доступ и WEB-сервер 23
14.1 Сервисные коды 24
15 Системные настройки 24
15.1 Дата и время 25
15.2 Сервис и калибровка 25
15.3 Modbus 26
15.4 Оповещения и звук 26
15.5 Настройки доступа 27
15.6 Сброс настроек 27
16 Журнал работы 28
17 Аварии и предупреждения 28
18 Ежедневная эксплуатация 29
19 Периодическое обслуживание 29
20 Быстрая настройка после первого включения 29


## Как читать инструкцию

**Важно.** Требования безопасности и действия, ошибка в которых приводит к аварии или порче оборудования.

**Инфо.** Пояснение, как работает функция и на что влияет параметр.

**Подсказка.** Практический совет из опыта монтажа и обслуживания.

Перед описанием каждого экрана указан путь к нему в меню станции:

Путь: **Настройки** › **Конфигурация pH** › **Настройка дозирования**

# 1 Назначение прибора

Станция дозирования НАУТИЛУС автоматически контролирует параметры воды и управляет дозирующими насосами. В зависимости от комплектации прибор работает с каналами измерения **pH, Rx, CL** и дополнительным **третьим насосом**. Перед началом эксплуатации настройте режимы каналов, параметры дозирования, контроль протока, дату и время и выполните калибровку электродов.

### Что делает станция

- Измеряет текущие значения pH, Rx и CL (медно-платиновый датчик открытого типа);
- Автоматически дозирует реагенты по заданным параметрам;
- Дозирует пропорционально или импульсами по гистерезису;
- Выполняет суточное дозирование по расписанию;
- Измеряет и регулирует проток воды через ячейку;
- Контролирует уровень реагента в канистрах;
- Позволяет управлять насосами вручную при обслуживании;
- Показывает аварии и ведёт журнал событий;
- Даёт удалённый доступ через Wi-Fi: локальный WEB-сервер, MQTT (сторонний сервер), АкваХАБ.

# 2 Безопасность и монтаж

## 2.1 Техника безопасности

! **Реагенты для бассейна едкие и опасные.** Не смешивайте реагенты между собой: смешивание pH- и хлорсодержащих реагентов может привести к выделению опасных веществ. При переливе или замене реагентов не допускайте смешивания содержимого разных канистр.

### Запрещается

- Эксплуатировать установку не по назначению — это опасно для персонала и может привести к выходу из строя установки, повреждению соседнего оборудования или помещения;
- Оставлять свободно свисающими концы шлангов дозирующих насосов — возможна утечка агрессивных химикатов;
- Размещать канистры непосредственно под станцией — пары химикатов повреждают оборудование.

### Ответственность

Производитель не несёт ответственности за ущерб установке, окружающему оборудованию, помещению и за вред здоровью персонала, если они возникли в результате использования установки не по назначению.

✓ **После замены реагента** проверьте направление шлангов и кратко включите насос в ручном режиме, чтобы убедиться в подаче реагента.

## 2.2 Условия установки

Нижнюю часть корпуса закрепите **вертикально на капитальной стене** с достаточной несущей способностью. Проточная камера после монтажа должна находиться строго вертикально. Обеспечьте свободный доступ для обслуживания электродов, насосов и канистр.

| 0…+45 °C | ≤ 90 % | ≤ 1 бар | ~30 л/ч |
|---|---|---|---|
| рабочая температура | влажность, без конденсата | давление воды (иначе — редуктор) | постоянный расход через ячейку |

Место установки должно быть защищено от прямых солнечных лучей, воды, пыли и теплового воздействия.

## 2.3 Подключение к циркуляции воды. Автоматический регулятор протока

! **Перед началом работ отключите электропитание** оборудования бассейна: фильтрационного насоса, нагревателя и связанных устройств. Если давление измеряемой воды превышает 1 бар, установите подходящий редуктор давления.

**Варианты подключения ячейки отбора проб к системе циркуляции:**

1. **Забор после насоса, до фильтра — возврат после фильтра**, в конце технологической цепочки оборудования. Рекомендуемый вариант.
2. **Забор после насоса, до фильтра — возврат перед насосом. Не рекомендуется:** в ячейке отбора проб может создаваться разрежение, что приводит к быстрому выходу из строя электрода pH.
3. **Отдельный насос циркуляции** с забором воды на анализ непосредственно из чаши бассейна.

### Автоматический регулятор протока

В комплектации с амперометрическим датчиком свободного хлора станция оснащена автоматическим регулятором протока. Первичная настройка:

1. Отключите регулирование в меню: **Настройки → Конфигурация датчика протока**;
2. Краном вручную отрегулируйте проток **45–50 л/ч**;
3. Включите автоматическое регулирование.

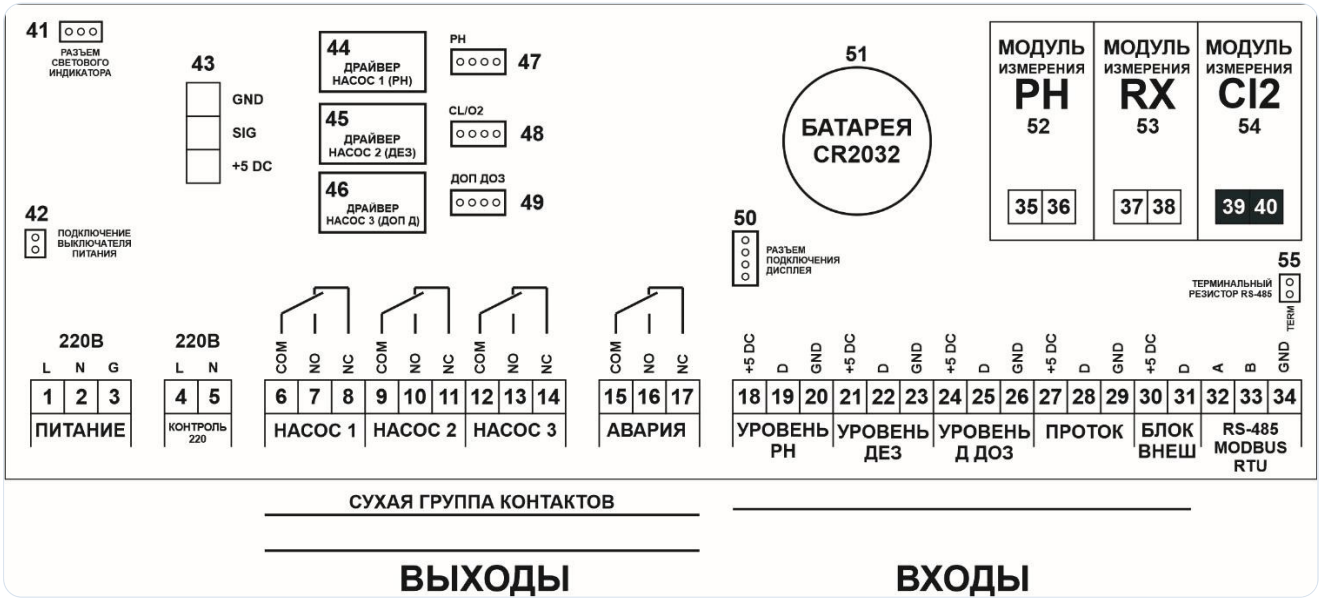
Регулятор поддерживает проток в середине диапазона «мин–макс». Пример: мин = 25 л/ч, макс = 35 л/ч → поддерживаемый проток = 30 л/ч.

### Перед вводом в эксплуатацию

- Проверьте обратные клапаны и клапаны впрыска реагента;
- Проложите шланги без перегибов, изломов и контакта с острыми кромками;
- Проверьте герметичность всех соединений;
- Избегайте чрезмерно длинных шлангов и прокладки рядом с нагревающимися элементами.

# 3 Схема подключения и назначение клемм

Слева на плате — выходы (питание, сухие контакты реле насосов и аварии), справа — входы и разъёмы измерительных модулей.




## Выходы и питание

| Группа | № | Обозн. | Назначение | Описание |
|---|---|---|---|---|
| **ПИТАНИЕ** | **1** | L | Фаза | Питание прибора ~220 В |
| | **2** | N | Ноль | |
| | **3** | G | Земля | |
| **КОНТРОЛЬ 220 В** | **4** | L | Фаза | Подключение от насоса фильтрации для отслеживания его работы |
| | **5** | N | Ноль | |
| **НАСОС 1** | **6** | COM | Общий | Сухая группа контактов реле насоса 1 (pH) |
| | **7** | NO | Нормально открыт | |
| | **8** | NC | Нормально закрыт | |
| **НАСОС 2** | **9** | COM | Общий | Сухая группа контактов реле насоса 2 (ДЕЗИНФЕКЦИЯ) |
| | **10** | NO | Нормально открыт | |
| | **11** | NC | Нормально закрыт | |
| **НАСОС 3** | **12** | COM | Общий | Сухая группа контактов реле насоса 3 (ДОП. ДОЗИРОВАНИЕ) |
| | **13** | NO | Нормально открыт | |
| | **14** | NC | Нормально закрыт | |
| **АВАРИЯ** | **15** | COM | Общий | Сухая группа контактов реле АВАРИЯ (логика — прямая или инверсная, см. сервисные коды 1000/1001) |
| | **16** | NO | Нормально открыт | |
| | **17** | NC | Нормально закрыт | |

## Входы

| Группа | № | Обозн. | Назначение | Описание |
|---|---|---|---|---|
| **УРОВЕНЬ pH** | **18** | +5 DC | Питание +5 В | Датчик уровня канистры насоса 1 (pH). Геркон, подключение к «+5» и «D» |
| | **19** | D | Сигнал | |
| | **20** | GND | Питание 0 | |
| **УРОВЕНЬ ДЕЗ** | **21** | +5 DC | Питание +5 В | Датчик уровня канистры насоса 2 (ДЕЗИНФЕКЦИЯ). Геркон, подключение к «+5» и «D» |
| | **22** | D | Сигнал | |
| | **23** | GND | Питание 0 | |
| **УРОВЕНЬ Д ДОЗ** | **24** | +5 DC | Питание +5 В | Датчик уровня канистры насоса 3 (ДОП. ДОЗИРОВАНИЕ). Геркон, подключение к «+5» и «D» |
| | **25** | D | Сигнал | |
| | **26** | GND | Питание 0 | |
| **ПРОТОК** | **27** | +5 DC | Питание +5 В | Расходомер или датчик протока (геркон), подключение к «+5» и «D» |
| | **28** | D | Сигнал | |
| | **29** | GND | Питание 0 | |
| **БЛОК ВНЕШ** | **30** | +5 DC | Внешняя блокировка | Блокировка дозирования при замыкании или размыкании контакта (логика — см. сервисные коды 1100/1101) |
| | **31** | D | | |
| **RS-485** | **32** | A | MODBUS RTU | Подключение в режиме SLAVE. Терминальный резистор — перемычка TERM (55) |
| | **33** | B | | |
| | **34** | GND | | |
| **МОДУЛЬ pH (52)** | **35** | – | Датчик pH | Подключение электрода pH |
| | **36** | + | | |
| **МОДУЛЬ Rx (53)** | **37** | – | Датчик Rx | Подключение электрода Rx |
| | **38** | + | | |
| **МОДУЛЬ CL2 (54)** | **39** | – | Датчик CL | Подключение датчика свободного хлора |
| | **40** | + | | |

## Разъёмы

| № | Назначение |
|---|---|
| **41** | Разъём светового индикатора |
| **42** | Подключение выключателя питания |
| **43** | SERVO (GND / SIG / +5) — регулятор расхода |
| **44** | Драйвер насоса 1 (pH) |
| **45** | Драйвер насоса 2 (ДЕЗ) |
| **46** | Драйвер насоса 3 (ДОП. ДОЗ) |

| № | Назначение |
|---|---|
| **47** | Разъём подключения насоса pH |
| **48** | Разъём подключения насоса ДЕЗ ($CL/O_2$) |
| **49** | Разъём подключения насоса ДОП. ДОЗ |
| **50** | Разъём подключения дисплея |
| **51** | Батарея CR2032 — резервное питание часов реального времени |
| **55** | TERM — терминальный резистор RS-485 |

# 4 Общие правила работы с экраном

### Элементы управления

- **Назад** — возврат на предыдущий экран. При выходе из экранов настройки сохраняются во внутреннюю память;
- **< >** — изменение числового параметра;
- **Переключатель** — включение или выключение функции, выбор режима;
- **Настройки** — переход к основным настройкам прибора;
- **Ручное управление** — проверка насосов и прокачка реагентов при обслуживании.

### На главном экране отображаются

- Текущее значение pH, его уставка и диапазон дозирования;
- Текущее значение Rx или CL; при соответствующей конфигурации — Rx и CL одновременно;
- Производительность насоса и состояние каждого канала;
- Состояние третьего канала, если он включён;
- Состояние протока, текущее время и дата;
- Кнопки блокировки, сброса аварий, ручного управления и меню настроек.

# 5 Главный экран

Главный экран показывает текущее состояние станции: два или три канала измерения в зависимости от конфигурации. Название активной аварии выводится в строке состояния канала.

**Критичные аварии останавливают дозирование** до устранения причины. **Предупреждения** требуют внимания оператора, но не останавливают работу. Полный перечень — в разделе 17.

Управление — через **сенсорный дисплей**; при касании кнопок прибор подаёт звуковой сигнал, если звук включён в системных настройках. Если включена **блокировка доступа**, для входа в меню потребуется PIN-код (раздел 15.5).

## Кнопки и индикаторы главного экрана

| Элемент | Статус / назначение |
|---|---|
| **Замок**<br>статус доступа | **Заблокировано** — для входа в настройки нужен PIN-код<br>**Разблокировано** — доступ открыт<br>**Доступ по PIN-коду отключён** |
| **СБРОС аварий** | СБРОС Сбрасывает аварии, такие как аварии по времени дозирования и удалённую блокировку |
| **РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ** | Проверка насосов и прокачка реагентов при обслуживании (раздел 6) |
| **НАСТРОЙКИ** | Вход в меню установки параметров (раздел 7) |
| **Статус Wi-Fi** | ON Wi-Fi подключён, соединение с сервером установлено<br>OFF Wi-Fi выключен<br>! Соединение с беспроводной сетью установлено, но нет соединения с сервером<br>AP Работа в режиме точки доступа |
| **Режим доп. насоса** | Индикация режима работы третьего канала: альгицид, коагулянт, дублирование насоса pH, дублирование насоса дезинфекции или pH+ |
| **Проток** | Информация о протоке через измерительную ячейку: текущее значение и границы диапазона |
| **Дата и время** | Установка: **Настройки** → **Системные настройки** → **Время и дата** |

### Состояние протока

**В НОРМЕ**
Проток есть, дозирование разрешено

**НЕТ ПОТОКА**
Проток выше или ниже установленного значения, дозирование блокируется

**ОТКЛЮЧЕН**
Контроль протока не используется

✓ **Цвет полосы под каналом** подсказывает состояние без чтения текста: зелёная — канал в норме, красная — авария или предупреждение по каналу (например, «нет реагента»).

## 6 Ручное управление

Экран «Ручное управление»

Ручное управление используется для проверки насосов, прокачки реагента и обслуживания. На экране показаны текущие значения pH, Rx и CL и шкалы управления насосами: **pH**, **ДЕЗ** и **ДОП ДОЗ** (если третий насос активирован).

- Шкала-слайдер задаёт производительность насоса от **0 до 100 %**;
- Над шкалой отображается оставшееся время дозирования;
- Для остановки переместите ползунок в «0» или нажмите **СТОП**;
- Максимальное время ручного дозирования — **90 с**.

При входе в ручное управление автоматическое дозирование останавливается. После выхода с экрана прибор возвращается к штатному режиму работы.

Используйте ручное управление осторожно. Не оставляйте насосы включёнными без контроля оператора.

## 7 Главное меню настройки

Экран «Настройки»

| | |
|---|---|
| **Конфигурация pH** | Настройка канала pH — раздел 9 |
| **Конфигурация дезинфекции** | Настройка канала дезинфекции Rx/CL — раздел 10 |
| **Конфигурация доп. дозирования** | Третий насос: альгицид, коагулянт, дублирование pH/ДЕЗ или pH+ — раздел 11 |
| **Параметры бассейна** | Объём и тип бассейна — раздел 13 |
| **Конфигурация датчика протока** | Контроль протока — раздел 12 |
| **Журнал работы** | Просмотр последних событий — раздел 16 |
| **Настройка удалённого доступа** | Wi-Fi, WEB, MQTT, АкваХАБ — раздел 14 |
| **Системные настройки** | Дата и время, сервис, Modbus, оповещения, доступ и PIN, сброс — раздел 15 |

# 8 Базовые понятия дозирования

Два способа управлять насосом: плавно, пропорционально отклонению от уставки, или импульсами с зоной нечувствительности. Понимание этих режимов нужно для настройки любого канала.

## 8.1 Пропорциональное дозирование

Прибор изменяет интенсивность работы насоса в зависимости от отклонения измеренного значения от заданного. Чем дальше значение от уставки, тем активнее работает насос; по мере приближения подача уменьшается — снижается риск передозировки.

На экранах настройки режим связан с параметром **«П-область»** (пропорциональная область) — диапазон около уставки, внутри которого прибор плавно уменьшает дозирование.

**Пример:** П-область pH = 0.1. При отклонении 0.01 насос работает на 10 %, при отклонении 0.05 — на 50 %.

## 8.2 Гистерезис

Гистерезис — зона нечувствительности около заданного значения. В её пределах прибор не включает насос, исключая частые короткие срабатывания из-за небольших колебаний измерения. Вне зоны насос работает импульсами на **максимальной скорости** (задаётся в настройке насоса).

**Пример:** гистерезис pH = 0.1, уставка pH = 7.2. Дозирование включится на максимальной скорости насоса при текущем pH ≥ 7.3.

**Время дозирования** — время ввода реагента. **Пауза дозирования** — ожидание обратной связи, пока вода перемешается. Можно установить паузу = 0 с, тогда дозирование будет непрерывным.

## 8.3 Универсальные страницы настройки каналов

Страницы **«Настройка насоса»**, **«Суточное дозирование»** и **«Датчик уровня»** имеют одинаковую логику для всех трёх каналов: pH, дезинфекции Rx/CL и третьего канала дополнительного дозирования. Меняется только название канала в заголовке. Для третьего канала суточное дозирование используется в режимах Альгицид и Коагулянт: задаются объём дозировки, производительность насоса, расчётная длительность, время запуска и дни недели.

# 9 Настройка pH

Путь: Настройки › Конфигурация pH

Настройка контроля и дозирования pH-реагента (кислота или щёлочь). В разделе выбирается режим работы канала и основные ограничения.

Экран «Конфигурация pH»

| | |
|---|---|
| **pH−** | Дозирование реагента для снижения pH |
| **pH+** | Дозирование реагента для повышения pH |
| **СУТ** | Суточное дозирование по расписанию без управления по датчику |
| **ВЫКЛ** | Канал pH отключён |

### Диапазон и макс. время дозирования

| | |
|---|---|
| **МИН** | Минимально допустимое значение pH |
| **МАКС** | Максимально допустимое значение pH |
| **МИНУТ** | Максимальное время непрерывного дозирования |

! Если значение pH выходит за разрешённый диапазон, прибор формирует **предупреждение**. Если превышено максимальное время дозирования, дозирование канала **останавливается** до устранения причины (сброс — кнопкой «СБРОС» на главном экране).

## Подразделы экрана

| | |
|---|---|
| **Настройка дозирования** | Уставка, пауза запуска, П-область, гистерезис, время работы и паузы — 9.1 |
| **Настройка насоса** | Производительность, реле, режим работы насоса pH — 9.2 |
| **Суточное дозирование** | Объём, время запуска и дни недели для режима «СУТ» — 9.3 |
| **Датчик уровня** | Контроль наличия реагента в канистре — 9.4 |
| **Калибровка электрода** | Калибровка электрода pH по двум точкам — 9.5 |

✓ **Типичная настройка частного бассейна:** режим pH−, уставка 7.2, диапазон 6.5–7.8, максимальное время дозирования 15 минут. Значения на скриншотах — заводские усреднённые, уточняйте их под химию воды вашего объекта.

## 9.1 Настройка дозирования pH

Путь: Настройки › Конфигурация pH › Настройка дозирования

На экране задаются уставка и алгоритм дозирования pH. Переключатель **«Тип дозирования»** выбирает П-область (пропорциональное) или гистерезис (импульсное) — см. раздел 8.

> **Пауза запуска** нужна, чтобы прибор не начинал дозирование сразу после старта системы или после восстановления протока. Если есть глобальная авария, отсчёт паузы не начинается.

| | |
|---|---|
| **Заданное значение** | Целевое значение pH |
| **Пауза запуска, с** | Задержка перед началом дозирования после включения прибора или снятия аварии |
| **П-область** | Область пропорционального дозирования около уставки |
| **Гистерезис** | Зона нечувствительности около заданного значения |
| **Время дозирования, с** | Длительность одного включения насоса |
| **Пауза дозирования, с** | Пауза между включениями насоса (ожидание перемешивания) |

## 9.2 Настройка насоса pH

Путь: Настройки › Конфигурация pH › Настройка насоса pH

> Эти параметры влияют на расчёт времени работы насоса и на фактический объём реагента, который будет подан в воду.

> После замены трубки насоса или изменения реагента проверьте фактическую производительность и скорректируйте настройку насоса.

| | |
|---|---|
| **Использовать встроенный насос** | Включение встроенного драйвера насоса |
| **Мин. / макс. производительность, %** | Границы производительности насоса в процентах |
| **Расход при мин. / макс., л/ч** | Расчётный расход при мин. и макс. производительности |
| **Номинальная производительность, л/ч** | Паспортная производительность насоса |
| **Выход реле насоса** | **ВЫКЛ** — выключено; **ПОСТ** — активно во время дозирования; **ПРОП** — импульсы пропорционально заданию |
| **Максимум импульсов в мин** | Ограничение частоты импульсов реле в режиме ПРОП |

## 9.3 Суточное дозирование pH

Путь: Настройки › Конфигурация pH › Суточное дозирование pH

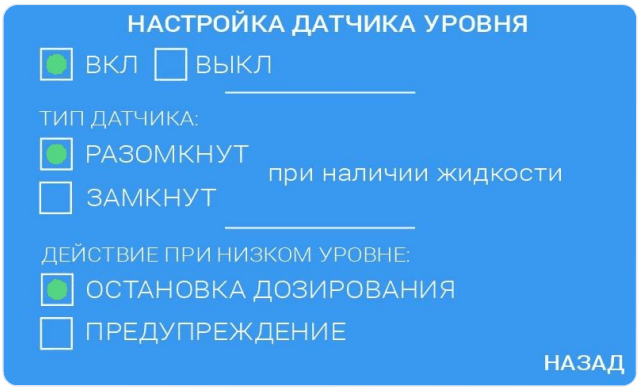
Суточное дозирование используется, когда реагент нужно подавать по расписанию, а не по показаниям датчика (режим канала «СУТ»).

| | |
|---|---|
| **Объём дозировки, л** | Сколько реагента подать за одно дозирование |
| **Производительность насоса, л/ч** | Фактическая производительность насоса |
| **Длительность дозирования, мин** | Рассчитывается автоматически: объём ÷ производительность |
| **Время начала дозирования** | Часы и минуты запуска |
| **Дни недели** | ПН … ВС — дни, в которые выполняется дозирование |

Если расчётная длительность превышает 12 часов, прибор показывает **> 12 ч**. Уменьшите объём дозировки или увеличьте производительность насоса.

## 9.4 Датчик уровня pH / CL / доп. дозирования

Путь: Настройки › Конфигурация pH › Датчик уровня




Датчик уровня контролирует наличие реагента в канистре. При срабатывании прибор показывает сообщение **«пустая канистра»**. Страница универсальна для всех трёх каналов.

| | |
|---|---|
| **ВКЛ / ВЫКЛ** | Использовать датчик уровня |
| **Тип датчика** | **Разомкнут** или **Замкнут** при наличии жидкости — в зависимости от типа поплавка |
| **Действие при низком уровне** | **Остановка дозирования** — критичная авария, канал останавливается; **Предупреждение** — дозирование продолжается |

Если сообщение «пустая канистра» появляется при заполненной канистре, проверьте положение поплавка, подключение датчика и выбранный тип сигнала.

## 9.5 Калибровка электрода pH

Путь: Настройки › Конфигурация pH › Калибровка электрода

Калибровка необходима для корректного измерения pH. Выполняется по двум точкам с использованием калибровочных растворов.

Экран «Калибровка pH»: текущее значение, сигнал электрода в мВ, две точки калибровки и «здоровье электрода»

### Когда выполнять

- После установки нового электрода;
- После обслуживания датчика;
- При появлении сообщения **«Необходима калибровка»** (истёк сервисный интервал, см. 15.2).

Индикатор **«здоровье электрода»** (мВ/pH, %) показывает крутизну электрода. Заметное снижение — признак износа электрода.

### Процедура калибровки по двум точкам

1. Промойте электрод чистой водой.
2. Поместите электрод в **первый калибровочный раствор**.
3. Дождитесь стабилизации показаний (2–3 минуты).
4. Нажмите кнопку **«Калибровать»** у точки 1, чтобы подтвердить первую точку.
5. Промойте электрод чистой водой.
6. Поместите электрод во **второй калибровочный раствор**.
7. Дождитесь стабилизации показаний и подтвердите вторую точку кнопкой **«Калибровать»**.
8. После завершения калибровки убедитесь, что показания соответствуют контрольному раствору.

Точка 1 — раствор с большим значением pH, точка 2 — с меньшим. Значение каждой точки задаётся кнопками «< >» рядом с ней и должно соответствовать pH используемого раствора. Поле **«Корректировка»** позволяет сдвинуть показания по результату контрольного измерения фотометром без полной перекалибровки.

# 10 Настройка дезинфекции Rx/CL

Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции

Раздел дезинфекции задаёт, какой параметр используется для управления вторым насосом: окислительно-восстановительный потенциал (Rx), свободный хлор (CL) или их комбинация.

Экран «Конфигурация дезинфекции»

## Подразделы экрана

- Дозирование Rx
- Дозирование CL
- Диапазон и макс. время
- Калибровка Rx
- Калибровка CL
- Настройка насоса
- Суточное дозирование
- Датчик уровня
- Упреждающее дозирование

Настройка насоса, суточное дозирование и датчик уровня — универсальные страницы, описаны в 9.2–9.4.

## Режимы канала дезинфекции

| Режим | Как работает | Когда применять |
|---|---|---|
| **Rx** | Дозирование по окислительно-восстановительному потенциалу | Базовая конфигурация pH + Rx |
| **CL** | Дозирование по измеренному свободному хлору | Есть датчик CL, нужен прямой контроль хлора |
| **Rx (CL)** | Дозирование по Rx с отображением CL | Контроль хлора «для информации» |
| **CL (Rx)** | Дозирование по CL с отображением Rx | Контроль Rx «для информации» |
| **CL+Rx** | Дозирование по Rx с ограничением по уровню CL | Общественные бассейны: дезинфекция без перехлорирования |
| **СУТ** | Дозирование по расписанию (суточное) | Активный кислород и другие реагенты без датчика |
| **ВЫКЛ** | Дезинфекция отключена | Канал не используется |

**Режим CL+Rx.** Станция дозирует по Redox-потенциалу, а измеренный свободный хлор выступает ограничителем: при высокой нагрузке днём хлор поднимается, но не выше верхней границы диапазона CL, а ночью естественно снижается к нижней границе.

## 10.1 Настройка дозирования Rx и 10.2 Настройка дозирования CL

Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции › Настройка дозирования Rx

Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции › Настройка дозирования CL

Экраны Rx и CL устроены одинаково и повторяют логику настройки дозирования pH (9.1). Различаются только единицы измерения: Rx — в мВ, CL — в мг/л.

**Настройка дозирования Rx**
Уставка 650 мВ, пауза запуска 180 с, П-область 10 мВ

**Настройка дозирования CL**
Уставка 0,50 мг/л, пауза запуска 180 с, П-область 0,1 мг/л

| | |
|---|---|
| **Заданное значение** | Целевое значение Rx (мВ) или CL (мг/л) |
| **Пауза запуска, с** | Задержка перед началом дозирования после включения прибора или снятия аварии |
| **П-область** | Область пропорционального дозирования около уставки |
| **Гистерезис** | Зона нечувствительности около заданного значения |
| **Время дозирования, с** | Длительность одного включения насоса |
| **Пауза дозирования, с** | Пауза между включениями насоса (ожидание перемешивания) |
| **Тип дозирования** | Переключатель: П-область или гистерезис |

! **Rx.** Если значение выходит за допустимые пределы или превышено время дозирования, прибор формирует аварийное сообщение и **блокирует дозирование канала**.

! **CL.** Низкое значение — **предупреждение**, высокое значение — **критичная авария**: дозирование останавливается до устранения причины.

## 10.3 Ограничения Rx/CL

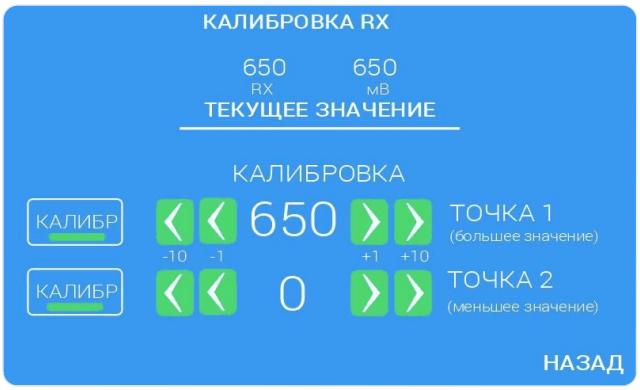
Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции › Диапазон и макс. время дозирования

| | |
|---|---|
| **Rx мин / макс, мВ** | Допустимый диапазон Rx |
| **Rx, минут** | Максимальное время дозирования Rx |
| **CL мин / макс, мг/л** | Допустимый диапазон CL |
| **CL, минут** | Максимальное время дозирования CL |

Эти значения используются для контроля аварий **«низкое значение»**, **«высокое значение»** и **«время дозирования»**.

## 10.4 Калибровка электрода Rx

Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции › Калибровка электрода Rx




Экран показывает текущее значение Rx и сигнал электрода в мВ

**Электрод из комплекта поставки — безопорный** и не требует калибровки. Станция по умолчанию сконфигурирована для работы только с безопорными электродами.

**Сторонние опорные электроды.** При использовании опорных электродов других производителей необходимо отключить внутреннюю связь между модулями измерения pH и Rx.

### Процедура калибровки (одна точка)

1. Поместите электрод в калибровочный раствор.
2. Введите на экране значение используемого раствора (мВ).
3. Дождитесь стабилизации показаний (обычно 3–5 минут).
4. Нажмите кнопку **«Калибровать»**.

### О нулевой точке

Электрод калибруется по одной точке. Нижнее (нулевое) значение калибровке не подлежит. Если заводские настройки нуля всё же были изменены, замкните вход Rx (клеммы 37–38) и выполните калибровку на 0 мВ.

## 10.5 Калибровка датчика свободного хлора (CL2)

Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции › Калибровка электрода CL

### Калибровка по значению

1. Убедитесь, что через измерительную ячейку установлен **стабильный проток 30 л/ч**.
2. Отберите пробу воды **строго с измерительной ячейки** и измерьте свободный хлор фотометром (сделайте 2–3 измерения).
3. Введите полученное значение на экране станции.
4. Нажмите кнопку **«Калибровать»**. При калибровке по двум точкам повторите шаги 2–4 для второго значения.

### Что на экране и сколько точек

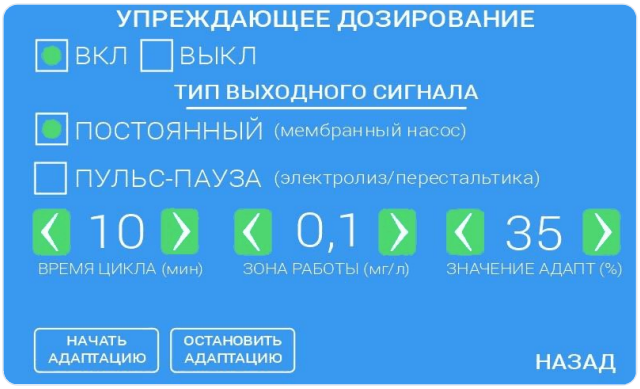
Экран показывает текущее значение CL, ток датчика и крутизну электрода. Допускается калибровка по одной или двум точкам (например, 0,3 и 0,6 мг/л).

**Нулевая точка** откалибрована на заводе. При необходимости перекройте поток воды, подождите **40–60 минут**, затем выполните калибровку нижней (нулевой) точки.

✓ Проба для фотометра должна быть из той же воды, которую видит датчик, — иначе калибровка будет смещена. Используйте кран отбора пробы на ячейке.

## 10.6 Упреждающее дозирование CL

Путь: Настройки › Конфигурация дезинфекции › Упреждающее дозирование




Предварительная подача реагента по заданному циклу или зоне работы — до того, как датчик зафиксирует снижение хлора.

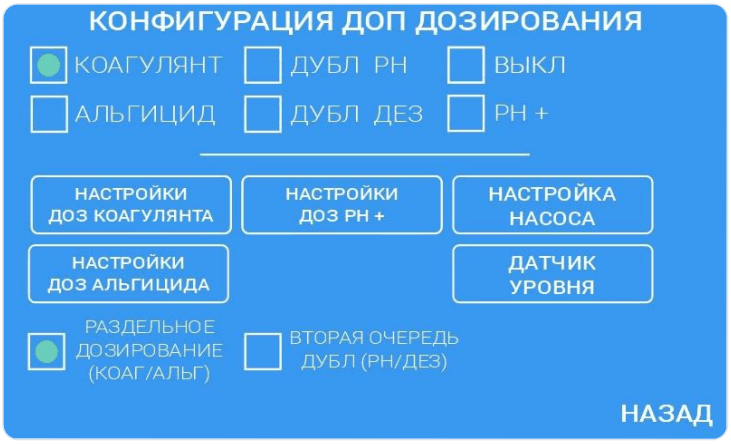
| | |
|---|---|
| **ВКЛ / ВЫКЛ** | Включение режима |
| **Тип выходного сигнала** | **Постоянный** — мембранный насос; **Пульс-пауза** — электролиз или перистальтический насос |
| **Время цикла / зона работы** | Период упреждающего цикла (мин) и рабочая зона относительно уставки (мг/л) |
| **Адаптация, %** | Значение адаптации дозы; кнопки «Начать / Остановить адаптацию» |

! Используйте режим только после настройки основного канала CL и проверки корректности работы насоса. Упреждающее дозирование работает **только с измерительным каналом свободного хлора**.

# 11 Дополнительное дозирование, третий насос

Путь: Настройки › Конфигурация доп. дозирования

Третий насос делает станцию универсальной: один прибор дозирует альгицид или коагулянт, страхует основные каналы или удерживает pH с двух сторон. Режим переключается без изменения схемы подключения.




Экран «Конфигурация доп. дозирования»

### Подразделы экрана

- Настройка доз. коагулянта
- Настройка доз. pH+
- Настройка доз. альгицида
- Настройка насоса
- Датчик уровня

Настройка насоса и датчик уровня — универсальные страницы (см. 9.2, 9.4 и 11.4–11.5).

## Режимы третьего насоса

| Режим | Что делает |
|---|---|
| **Альгицид** | Периодическое дозирование альгицида большими дозами по недельному графику — 11.1 |
| **Коагулянт** | Дозирование коагулянта малыми дозами — 11.2 |
| **Дубл. pH** | Третий насос дублирует насос pH |
| **Дубл. ДЕЗ** | Третий насос дублирует насос дезинфекции |
| **pH+** | Отдельное дозирование pH+ (когда основной канал настроен на pH−) — 11.3 |
| **ВЫКЛ** | Третий насос отключён |

### Раздельное дозирование (коаг./альг.)

Третий насос приостанавливается, если работает основной насос pH / ДЕЗ. После остановки основного насоса третий продолжит дозирование оставшегося объёма — реагенты не вводятся одновременно.

### Вторая очередь (дубл. pH/ДЕЗ)

Дублирующий насос включается **только при пустой канистре основного канала**. Если между сервисными визитами одной канистры не хватает, вторая автоматически вступает в работу.

## 11.1 Альгицид

Путь: Настройки › Конфигурация доп. дозирования › Настройка дозирования альгицида

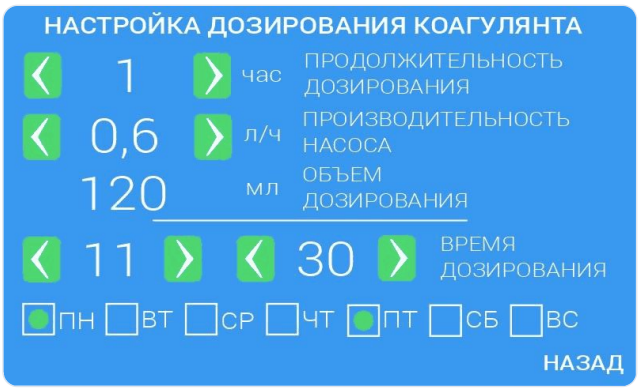
Для режима альгицида используется страница суточного дозирования третьего канала.

| | |
|---|---|
| **Объём дозировки, л** | Разовая доза альгицида |
| **Производительность насоса, л/ч** | Фактическая производительность третьего насоса |
| **Длительность дозирования, мин** | Рассчитывается автоматически |
| **Время дозирования** | Часы и минуты запуска |
| **Дни недели** | ПН … ВС |

✓ После изменения объёма бассейна (раздел 13) проверьте дозу альгицида и расчётную длительность работы насоса.

## 11.2 Коагулянт

Путь: Настройки › Конфигурация доп. дозирования › Настройка дозирования коагулянта




Коагулянт подаётся малыми дозами в течение заданного времени — как правило, в часы работы фильтрации.

| | |
|---|---|
| **Продолжительность дозирования, час** | Сколько часов длится подача коагулянта |
| **Производительность насоса, л/ч** | Фактическая производительность третьего насоса |
| **Объём дозирования, мл** | Расчётный расход коагулянта за цикл |
| **Время дозирования** | Часы и минуты запуска |
| **Дни недели** | ПН … ВС |

i Для обоих режимов доступен переключатель **«Раздельное дозирование»** на экране конфигурации доп. дозирования: третий насос не работает одновременно с основными насосами pH / ДЕЗ.

## 11.3 pH+ на третьем насосе

Путь: Настройки › Конфигурация доп. дозирования › Настройка дозирования pH+

Режим pH+ на третьем насосе — зависимый канал от измерения pH: основной насос снижает pH, третий — повышает. Станция удерживает pH с двух сторон.

| | |
|---|---|
| **Тихая зона** | Зона около уставки pH, в которой третий насос не включается |
| **Пауза запуска, с** | Задержка перед началом дозирования |
| **П-область / Гистерезис** | Тип и параметры дозирования (см. раздел 8) |
| **Время / пауза дозирования, с** | Длительность включения и пауза между включениями |

! Режим применяется **только когда основной канал pH настроен на pH−**.

i Дозирование блокируется при глобальных авариях, авариях третьего канала и критичных авариях основного канала pH — кроме сообщения «пустая канистра».

### 11.4 Настройка насосов

Страница настройки насоса универсальна для pH, дезинфекции и третьего канала — меняется только название канала. Описание параметров — в **9.2 (стр. 12)**.

- включение или отключение выхода реле насоса;
- минимальная и максимальная производительность, %;
- расчётный расход при мин. и макс. производительности;
- производительность насоса;
- максимальное количество импульсов реле и режим реле.

Эти параметры влияют на расчёт времени работы насоса и фактический объём реагента.

### 11.5 Датчик уровня

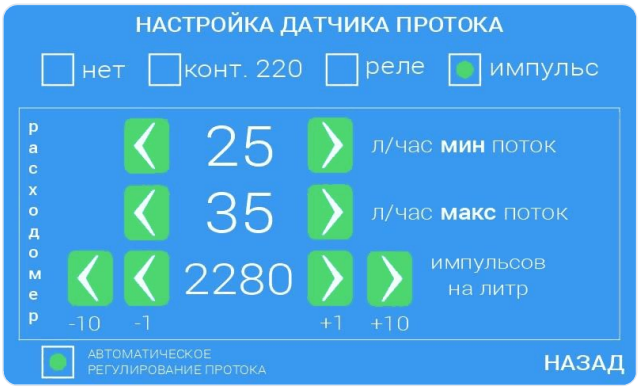
Датчик уровня контролирует наличие реагента в канистре третьего канала. Страница универсальна — см. **9.4 (стр. 13)**.

При срабатывании датчика прибор показывает **«пустая канистра»**. В зависимости от настроек это предупреждение или критичная авария; при критичной аварии дозирование канала останавливается.

✓ Сообщение при заполненной канистре — проверьте поплавок, подключение датчика и выбранный тип сигнала.

## 12 Контроль протока

Путь: Настройки › Конфигурация датчика протока




| | |
|---|---|
| **НЕТ** | Проток не контролируется |
| **Конт. 220** | Контроль по входному сигналу 220 В от насоса фильтрации (клеммы 4–5) |
| **Реле** | Контроль по релейному датчику протока |
| **Импульс** | Контроль по импульсному расходомеру (клеммы 27–29) |

**Для расходомера задаются:** минимальный расход (л/ч), максимальный расход (л/ч), количество импульсов на литр и **авторегулирование протока**.

! Контроль протока защищает от дозирования без циркуляции воды. Если прибор показывает **«НЕТ ПОТОКА»**, дозирование блокируется. Перед возобновлением проверьте насос фильтрации, краны, фильтр, датчик протока и наличие воды в измерительной линии.

i Если нужно одновременно использовать расходомер и датчик протока, подключите датчик протока к клеммам **«БЛОК ВНЕШ»** (30–31).

## 13 Параметры бассейна

Путь: Настройки › Параметры бассейна

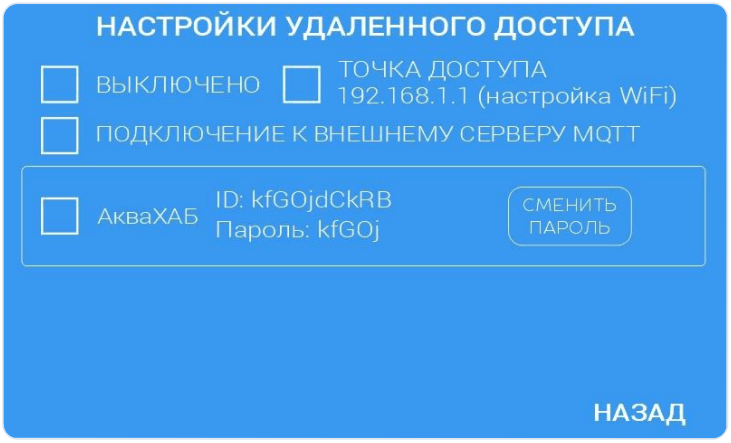
В разделе задаются объём бассейна и категория эксплуатации. Эти данные используются для расчётов дозирования и сервисных рекомендаций.

| | |
|---|---|
| **Объём бассейна, м³** | Объём воды в чаше |
| **Категория эксплуатации** | Общественный, частный или детский бассейн |
| **Применить параметры** | Пересчитывает и записывает первичные настройки дозирования по объёму бассейна — самый быстрый способ получить стартовые настройки после первого включения (раздел 20) |

# 14 Удалённый доступ и WEB-сервер

Путь: Настройки › Настройки удалённого доступа

Раздел задаёт режим работы сети и внешних сервисов: от полностью автономной работы до подключения к облачному серверу АкваХАБ.




Экран «Настройки удалённого доступа»

| | |
|---|---|
| **Выключено** | Wi-Fi и удалённый доступ отключены |
| **Точка доступа (AP)** | Прибор создаёт точку доступа для настройки Wi-Fi |
| **Внешний MQTT** | Подключение к Wi-Fi и публикация данных на внешний MQTT-сервер |
| **АкваХАБ** | Подключение к серверу АкваХАБ (ID и пароль указаны на экране; кнопка «Сбросить пароль») |
| **WEB** | Подключение к Wi-Fi, только локальное WEB-окно без внешних серверов |

## Режимы локального WEB-сервера

| Режим | Что доступно |
|---|---|
| **WEB: OFF** | WEB-сервер выключен |
| **WEB: ON** | Локальный dashboard: текущие значения, проток и аварии — без изменения настроек |
| **WEB: УПР** | Dashboard и раздел WEB-настроек прибора |

### Первичная настройка Wi-Fi

В режиме точки доступа **AP** подключитесь к сети станции со смартфона или компьютера и откройте главную страницу по адресу **192.168.0.1** — на ней задаётся Wi-Fi сеть и пароль. В STA-режимах (подключение к вашей сети) WEB-доступ защищён PIN-кодом.

✓ **Страница не открывается?** Проверьте, что телефон или компьютер находятся в той же сети, IP-адрес введён без лишних символов, а WEB не выключен сервисным кодом 9900 (см. 14.1).

i Режим WEB-сервера (OFF / ON / УПР) переключается сервисными кодами 9900–9902. После изменения режима проверьте строку состояния на экране удалённого доступа.

## 14.1 Сервисные коды

Сервисные коды вводятся на сервисном экране при настройке или обслуживании прибора. Часть кодов меняет логику аварийных входов и доступность локального WEB-сервера.

| Код | Назначение | Результат |
|---|---|---|
| **1000** | Реле авария — не инверсия | Аварийное реле работает в прямой логике |
| **1001** | Реле авария — инверсия | Аварийное реле работает в инверсной логике |
| **1100** | Внешний блок — открыт | Активным считается открытый внешний контакт блокировки |
| **1101** | Внешний блок — закрыт | Активным считается закрытый внешний контакт блокировки |
| **9900** | Выключить WEB-сервер | Локальный WEB-доступ отключён |
| **9901** | Включить WEB-сервер без управления | Доступен dashboard: текущие значения, проток и аварии без изменения настроек |
| **9902** | Включить WEB-сервер с управлением | Доступен dashboard и раздел WEB-настроек прибора |

! Используйте сервисные коды **только при понимании результата**. После изменения режима WEB проверьте строку состояния на экране удалённого доступа.

# 15 Системные настройки

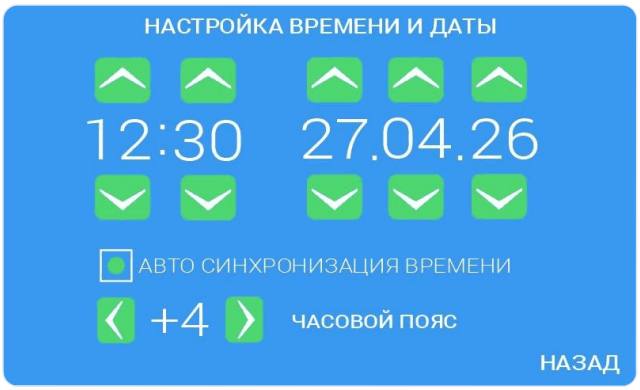
Путь: Настройки › Системные настройки

Экран «Системные настройки»

| | |
|---|---|
| **Время и дата** | Часовой пояс, автосинхронизация, часы и дата — 15.1 |
| **Напоминание обслуживания** | Сервисные интервалы калибровки pH, Rx, CL — 15.2 |
| **Настройка RS-485 Modbus** | Скорость обмена и адрес устройства — 15.3 |
| **Звуковые оповещения** | Какие аварии сопровождаются оповещением, звук касания — 15.4 |
| **Настройка доступа** | PIN-код, автоблокировка — 15.5 |
| **Сброс настроек** | Сброс параметров, калибровок, полный сброс — 15.6 |
| **Время наработки** | Счётчики наработки прибора |

## 15.1 Дата и время

Путь: Настройки › Системные настройки › Время и дата




Корректная дата и время нужны для суточного дозирования, журнала аварий и сервисных напоминаний.

| | |
|---|---|
| **Часы : минуты** | Текущее время, кнопки ▲▼ |
| **День . месяц . год** | Текущая дата, кнопки ▲▼ |
| **Авто синхронизация времени** | Автоматическое обновление времени при наличии подключения к сети |
| **Часовой пояс** | Смещение относительно UTC (например, +4) |

Часы реального времени питаются от резервной батареи **CR2032** на плате (разъём 51). Если после отключения питания время сбивается — замените батарею.

## 15.2 Сервис и калибровка

Путь: Настройки › Системные настройки › Напоминание обслуживания

Раздел показывает период калибровки в сутках для каналов pH, Rx и CL — количество дней до сервисного обслуживания или калибровки. Если сервисный интервал отключён, вместо числа отображается **(—)**.

| | |
|---|---|
| **pH электрод, сутки** | Интервал напоминания о калибровке pH |
| **Rx электрод, сутки** | Интервал напоминания о калибровке Rx (для безопорного электрода — отключён) |
| **CL электрод, сутки** | Интервал напоминания о калибровке CL |

При появлении сообщения **«необх. калибровка»** выполните калибровку соответствующего канала и сбросьте сервисный счётчик, если это предусмотрено процедурой обслуживания.

## 15.3 Modbus

Путь: Настройки › Системные настройки › Настройка RS-485 Modbus

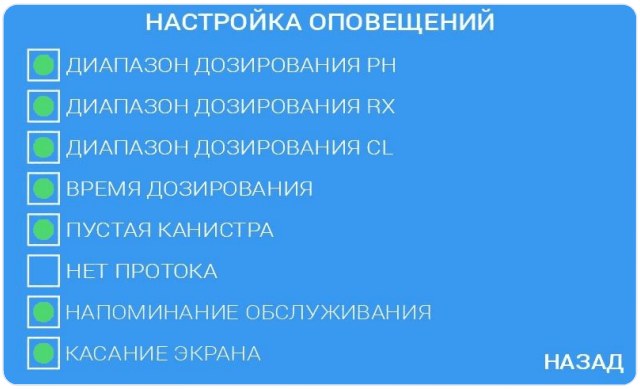
Станция работает в режиме **Modbus RTU Slave** по интерфейсу RS-485 (клеммы 32–34, терминальный резистор — перемычка TERM).

| | |
|---|---|
| **Скорость передачи** | Скорость обмена, бит/с (например, 9600) |
| **Адрес** | Адрес устройства в сети Modbus |
| **Формат кадра** | 8 бит данных, без бита чётности, 2 стоп-бита (8-N-2) |

После изменения параметров Modbus проверьте связь с внешним контроллером или диспетчерской системой.

## 15.4 Оповещения и звук

Путь: Настройки › Системные настройки › Настройка оповещений




Каждое оповещение можно включить или отключить отдельно:

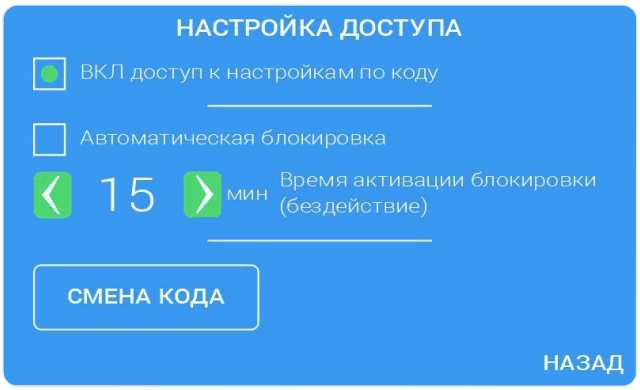
- Диапазон дозирования pH
- Диапазон дозирования Rx
- Диапазон дозирования CL
- Время дозирования
- Пустая канистра
- Нет протока
- Напоминание обслуживания
- Касание экрана

«Касание экрана» — звуковой сигнал при нажатии кнопок дисплея.

Отключение оповещения **не устраняет причину аварии**. При критичных авариях дозирование может оставаться заблокированным независимо от звукового сигнала.

## 15.5 Настройки доступа

Путь: Настройки › Системные настройки › Настройка доступа




| | |
|---|---|
| **ВКЛ доступ к настройкам по коду** | Включение защиты меню PIN-кодом |
| **Автоматическая блокировка** | Блокировать доступ автоматически после периода бездействия |
| **Время бездействия, мин** | Через сколько минут без касаний экран блокируется |
| **Смена кода** | Установка нового PIN-кода |

✓ Рекомендуется включать защиту PIN-кодом, если прибор установлен в зоне общего доступа. Статус блокировки виден по значку замка на главном экране (раздел 5).

## 15.6 Сброс настроек

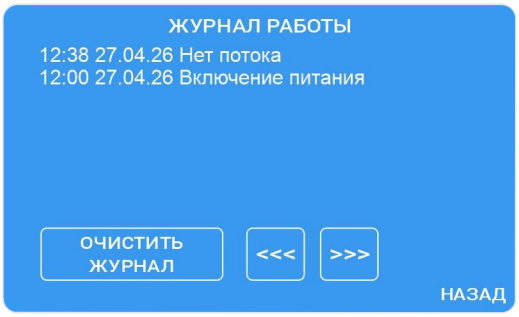
Путь: Настройки › Системные настройки › Сброс настроек

| | |
|---|---|
| **СБРОС НАСТРОЕК** | Возвращает пользовательские параметры к исходным значениям |
| **СБРОС КАЛИБРОВОК** | Сбрасывает результаты выполненных калибровок |
| **ПОЛНЫЙ СБРОС** | Возвращает параметры устройства в заводское состояние |

! **Полный сброс** требует повторной настройки каналов, насосов, датчиков, удалённого доступа и калибровок. Перед сбросом зафиксируйте текущие уставки.

# 16 Журнал работы

Путь: Настройки › Журнал работы




Журнал хранит последние события прибора: дата, время и текст события. Если событий больше одной страницы, используйте кнопки **<<<** и **>>>**. Кнопка «Очистить журнал» удаляет записи.

**Журнал полезен при диагностике:**

- периодическое отсутствие протока
- пустые канистры
- превышение времени дозирования
- ошибки модулей измерения
- удалённая или внешняя блокировка

# 17 Аварии и предупреждения

Аварии делятся на предупреждения — требуют внимания, но не останавливают работу, и критичные события — останавливают дозирование до устранения причины.

| Сообщение | Возможная причина | Что сделать |
|---|---|---|
| **нет потока** | Нет циркуляции воды или не сработал датчик протока | Проверить насос фильтрации, краны, фильтр, датчик протока |
| **внеш. блокировка** | Активен внешний блокирующий сигнал | Проверить внешний контакт блокировки |
| **удал. блокировка** | Дозирование заблокировано удалённой командой | Снять блокировку через систему управления или кнопкой «СБРОС» |
| **ошибка модуля** | Нет связи с измерительным модулем | Проверить модуль и обратиться в сервис |
| **задержка включения** | Идёт пауза запуска после старта или аварии | Дождаться окончания задержки |
| **время дозирования** | Насос работал дольше разрешённого времени | Проверить реагент, насос, трубки, уставки и датчик |
| **пустая канистра** | Закончился реагент или сработал датчик уровня | Заполнить канистру, проверить датчик уровня |
| **низкое значение** | Параметр ниже допустимого диапазона | Проверить воду, реагент, настройки и калибровку |
| **высокое значение** | Параметр выше допустимого диапазона | Проверить воду, реагент, настройки и калибровку |
| **необх. калибровка** | Истёк сервисный интервал калибровки | Выполнить калибровку соответствующего канала |

**Если авария повторяется** после устранения причины, проверьте настройки канала и обратитесь в сервисную организацию.

## 18 Ежедневная эксплуатация

### Перед началом работы проверьте

- На главном экране нет критичных аварий;
- Проток в состоянии **В НОРМЕ**;
- Значения pH, Rx и CL в допустимых пределах;
- В канистрах достаточно реагентов;
- Насосы и трубки без видимых повреждений;
- Дата и время установлены корректно.

### Во время эксплуатации

- Не изменяйте уставки без понимания последствий;
- Не отключайте контроль протока без необходимости;
- После замены реагента проверьте работу насоса в ручном режиме;
- После обслуживания электродов выполните калибровку;
- Регулярно просматривайте журнал аварий.

## 19 Периодическое обслуживание

### Рекомендуемые действия

- Проверять уровень реагентов;
- Промывать и осматривать электроды;
- Очищать измерительную ячейку;
- Проверять фильтр и стабильность протока;
- Проверять трубки дозирующих насосов;
- Выполнять калибровку pH, Rx и CL по графику;
- Проверять корректность суточного дозирования;
- Проверять настройки удалённого доступа после изменения Wi-Fi-сети.

Периодичность обслуживания зависит от условий эксплуатации, качества воды и применяемых реагентов.

## 20 Быстрая настройка после первого включения

1. Включите прибор и дождитесь загрузки главного экрана.
2. Войдите в меню: **Настройки** → **Параметры бассейна**.
3. Введите объём бассейна и выберите категорию эксплуатации.
4. Нажмите кнопку **«Применить параметры»** — станция рассчитает стартовые настройки.

! **Установленные настройки — предварительные и усреднённые.** Оборудование относится к профессиональному классу и требует учёта особенностей каждой системы. Для максимальной точности может потребоваться более детальная настройка под химические параметры воды и особенности вашего бассейна.

Краткое описание модификаций, комплектаций и возможностей станции — в документе «НАУТИЛУС — обзор станции дозирования».