

Автоматическая станция измерения и регулирования pH и дозирования активного кислорода, опционально со встроенным веб-сервером.



### Технические данные:

Рабочее напряжение	1/N/PE 230В 50Гц
Потребляемая мощность:	<15 Вт
Дозирующий насос pH	Перистальтический
Дозирующий насос H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Перистальтический
Производительность доз. насоса pH	от 0 до 10 литров в час
Производительность доз. насоса H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	от 0 до 10 литров в час
Противодавление дозирующих насосов	до 1,5 бар
Класс защиты	IP44
Габариты	500 x 390 x 130 мм
Влажность окружающего воздуха	до 95%, не конденсир.
Температура окружающего воздуха	от 0 до 40°C
Давление анализируемой воды	макс 2 бар

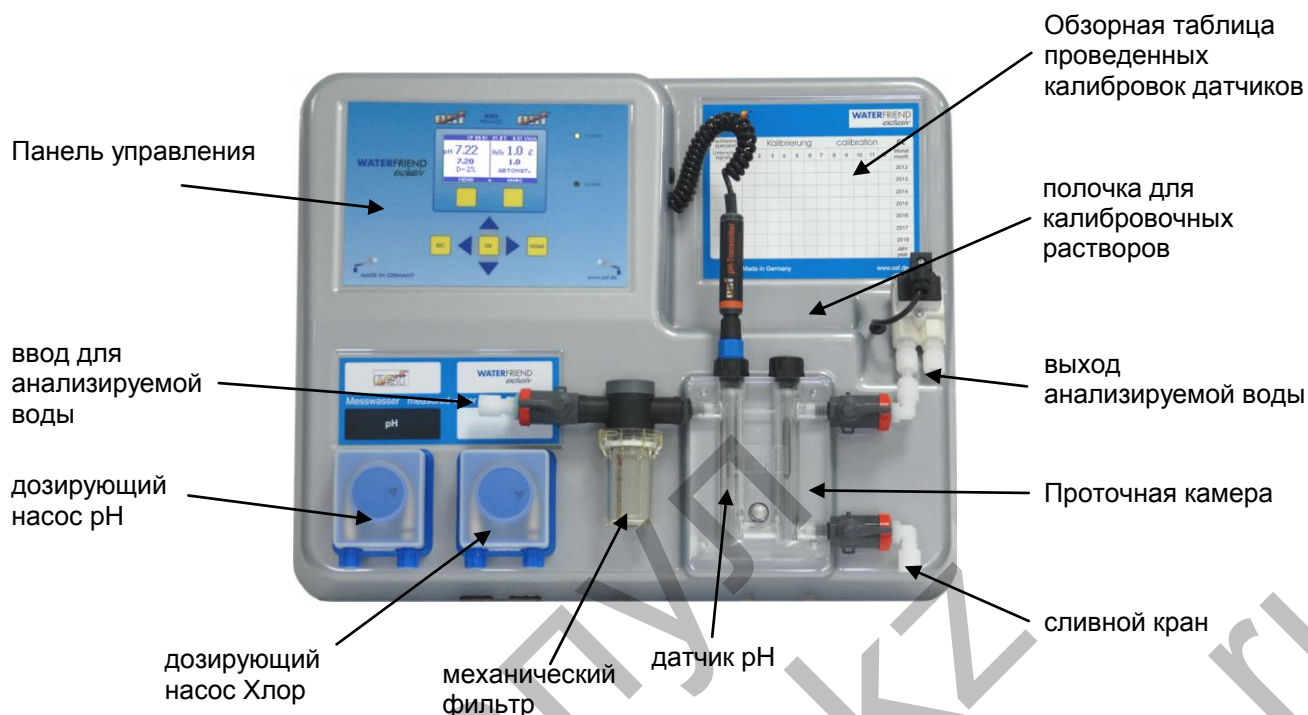
CE

Made by osf

Тема	Содержание	Страница
Технические данные:.....		1
Общее описание: .....		4
Замечания по технике безопасности:.....		4
Установка.....		5
Электрическое подключение:.....		6
Схема подключения: .....		6
Управление.....		7
Дисплей .....		7
Уровни доступа .....		7
Вход в меню управления дозирующей станцией.....		8
Ручное дозирование или заполнение всасывающих шлангов .....		8
Регулирование рН.....		9
Режим работы регулятора рН .....		9
Установка заданного значения рН .....		9
Нижнее значение тревоги для рН .....		9
Верхнее значение тревоги для рН.....		9
Пункт меню «калибровка».....		9
Задержка включения регулирования рН.....		10
Область пропорционального регулирования рН.....		10
Максимальное время дозирования рН .....		10
Мощность дозирующего насоса рН .....		10
Автоматическое дозирование активного кислорода.....		11
Полезная информация о дезинфекции воды бассейна активным кислородом.....		11
Главное дозирование .....		11
Дополнительное дозирование .....		11
Температурная компенсация.....		11
Настройка параметров автоматического дозирования H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....		12
Режим работы дозатора H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....		12
Установка недельного объема дозирования H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....		12
Дата дозирования H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....		12
План проведения дозировок.....		12
Температурная компенсация.....		12
Задержка включения дозирования H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....		13
Конфигурация дозирующего насоса H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....		13
Калибровка .....		14
Калибровочный раствор .....		14
Электроды.....		14
Калибровка электрода рН.....		14
Калибровка первой точки (рН 7) .....		14
Калибровка второй точки (рН 4).....		15

Ошибки калибровки pH.....	15
Сервисные установки .....	16
Установка времени и даты .....	16
Звуковая сигнализация .....	16
Коррекция температуры.....	16
Задержки на включение .....	16
Заводские установки .....	17
Установки для компьютерной сети (LAN).....	17
Выбор языка меню .....	17
Часы наработки .....	17
О дозирующей станции .....	17
Конфигурация MRD-1 .....	17
График измерений .....	18
Экран с информационными и тревожными сообщениями .....	18
Обслуживание .....	19
Регулярное обслуживание .....	19
Ежегодное обслуживание .....	20
Вывод из эксплуатации на длительное хранение .....	20
Быстроизнашивающиеся детали.....	20
Подключение к компьютерной сети и интернету (опционально) .....	21
Использование osf коммуникационного сервера.....	22
Web-сервер .....	22
Страницы меню веб-сервера .....	23
Дополнительные служебные функции.....	23
Название устройства.....	23
email адрес 1 и 2.....	23
Интернет соединение через коммуникационный сервер.....	23
Протокол событий по LAN .....	24
График измерений по LAN.....	24
Отправка дозирующей станции .....	отрывной лист

## Общее описание:



## Замечания по технике безопасности:

### Инструкция по монтажу и эксплуатации

Эта инструкция содержит важную информацию, которую нужно соблюдать при монтаже, эксплуатации и обслуживании станции дозирования. По этой причине эту инструкцию необходимо непременно читать перед монтажом и вводом в эксплуатацию монтажнику и ответственному за обслуживание персоналу. Инструкция должна всегда находиться на месте эксплуатации дозирующей станции.

### Внимание

Используемые дозирующие жидкости едки и опасны. Концы шлангов дозирующих насосов никогда не должны свободно свисать, иначе могут вытечь едкие химикаты.

### Канистры

Канистры с дозирующими жидкостями должны стоять в **tsi**-переливных ваннах. Нельзя устанавливать канистры прямо под станцией дозирования иначе испарения химикатов могут вызвать повреждения.

### Квалификация персонала

Персонал для управления, обслуживания, инспектирования и монтажа должен иметь соответствующую квалификацию для проведения данных работ. Ответственное лицо должно четко установить сферу ответственности, компетентности и контроль персонала. Если у персонала отсутствуют требуемые знания, то его надо обучить и проинструктировать. Это может провести, если необходимо, по поручению ответственного лица производитель или поставщик оборудования. Дальше ответственное лицо должно убедиться, что все пункты инструкции по монтажу и эксплуатации правильно понимаются персоналом.

## Установка

С tsi WATERFRIEND вы приобрели высококачественную измерительную, регулирующую и дозирующую станцию. Это точная и чувствительная система, с которой нужно всегда обращаться бережно.

Пожалуйста, обращайтесь также осторожно с верхней крышкой. Она не должна падать и соприкасаться с химикатами. Чистку крышки производить мягкой тряпочкой смоченной, при необходимости, небольшим количеством воды.

При установке необходимо придерживаться местных действующих правил и требований.

### Монтаж:

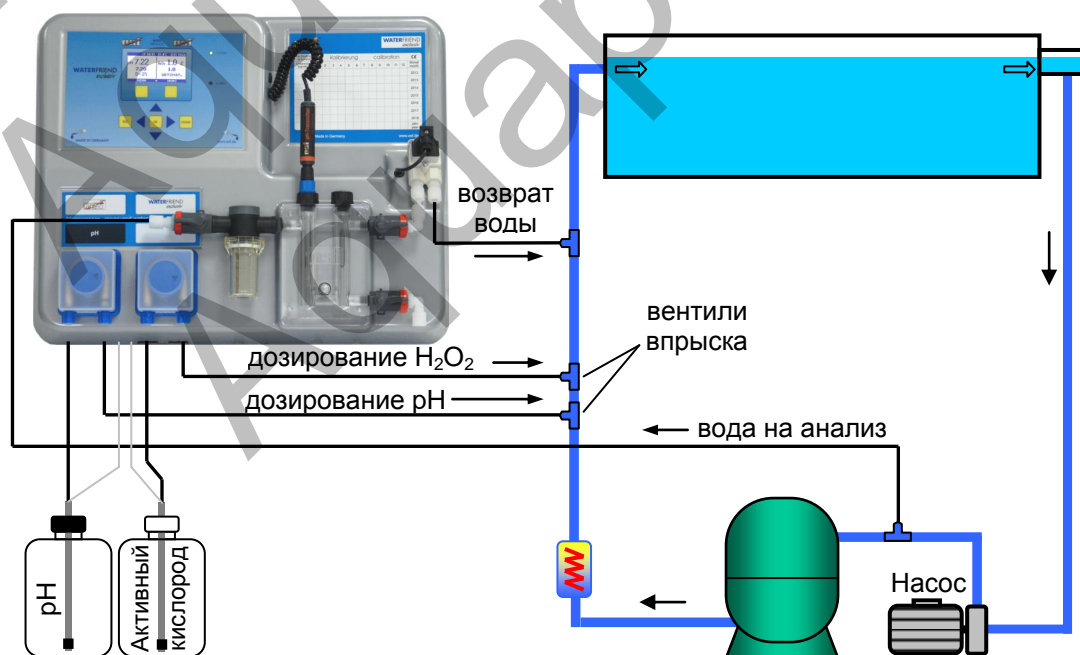
Нижняя часть корпуса укрепляется вертикально и прочно на массивной стене с достаточной несущей способностью. Пожалуйста, обратите внимание особенно на то, чтобы после монтажа проточная камера находилась в вертикальном положении. Место монтажа должно быть защищено от пыли и воды, чтобы гарантировать безупречную работу устройства. Окружающая температура может находиться в пределах от  $-0^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$  и по возможности должна была постоянной. Относительная влажность на месте монтажа не должна превышать 93%, нельзя допускать образования конденсата. Избегать прямого попадания на станцию теплового и солнечного излучения.

### Установка в систему циркулирования воды:

Обратите внимание, при монтажных работах должны тщательно соблюдаться действующие правила техники безопасности. Обесточьте все электрические устройства, работающие в бассейне, например: фильтрационный насос, нагреватель.

### Общие замечания по установке в систему циркулирования воды:

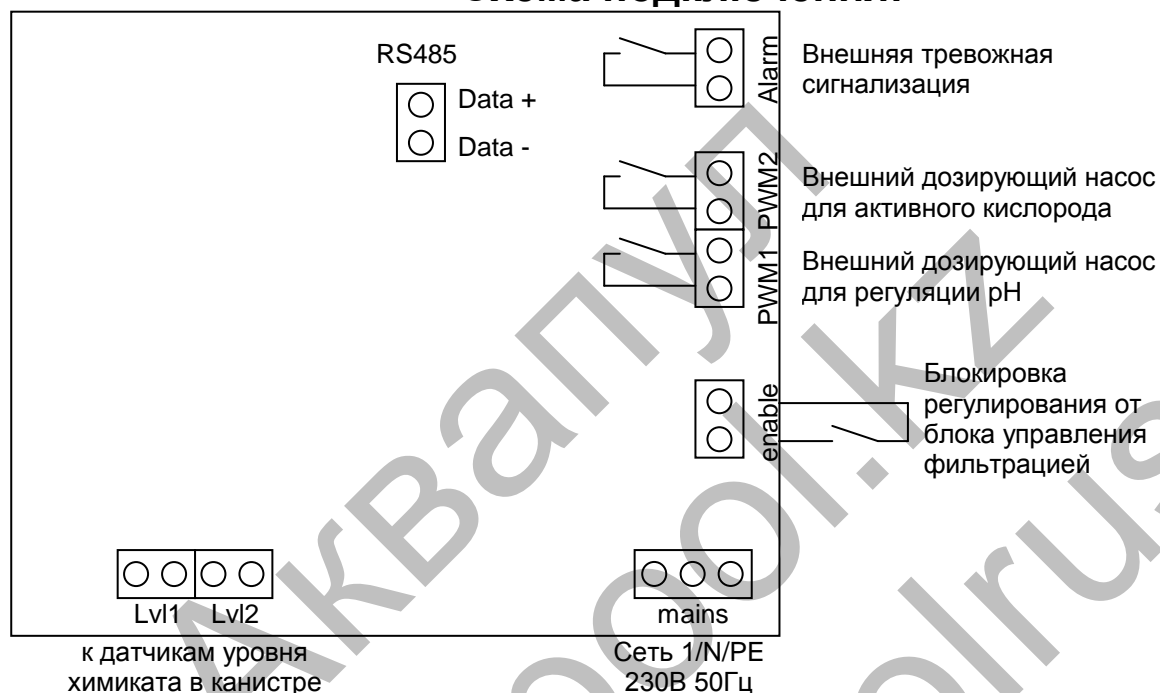
- Проверьте перед вводом в эксплуатацию, открываются и закрываются ли вентили впрыска надежно
- Все шланги должны быть проложены без изломов.
- Избегайте прокладки шлангов через острые края.
- Подсоединяйте все шланги тщательно и проверяйте герметичность соединения.
- Избегайте излишне длинного пути прокладки шлангов.
- Шланги не должны прокладываться непосредственно над теплонесущими трубами и устройствами.



## Электрическое подключение:

Размещать блок управления в соответствии с его нормами необходимо во влагозащищенном месте. Электропитание к блоку должно подводиться через всеполюсной выключатель с расстоянием между разомкнутыми контактами минимум 3 мм, и через дифференциальный автомат с устройством защитного отключения, который срабатывает при возникновении утечки тока на землю (Ток утечки  $I_{\text{УТ}} \leq 30 \text{ mA}$ ). **Перед открытием корпуса обязательно полностью обесточить прибор. Электрическое подключение, а также настроечные и сервисные работы разрешено проводить только квалифицированному электрику! Придерживаться нижеприведенной схемы подключения и соблюдать правила техники безопасности.**

### Схема подключения:



#### Внешняя тревожная сигнализация

К этим клеммам «сухих контактов» можно подключить внешнюю сигнализацию. Эти клеммы также можно объединить последовательно в общую тревожную сеть. Клеммы можно нагружать до 230В 1А.

#### Внешние дозирующие насосы

Этими клеммами «сухих контактов» можно управлять внешними дозирующими насосами. Клеммы можно нагружать до 230В 1А. Рекомендуется использовать внешние насосы с управляющими клеммами или использовать пускатели, т.к. большие стартовые токи внешних насосов быстро изнашивают контакты реле.

#### Блокировка регулирования от блока управления фильтрацией

Контакты предназначены для блокировки дозирования. В заводской поставке между клеммами находится перемычка. Контакты находятся под напряжением 230В. Размыкание перемычки приводит к остановке дозирования. В блоках управления фильтрацией производства tsi имеются безпотенциальные клеммы (сухие контакты) для блокировки дозирования вне циклов фильтрации.

**Примечание:** Электродам дозирующей станции необходимо время для выхода на нормальный режим, поэтому не рекомендуется проводить много небольших циклов фильтрации в день.

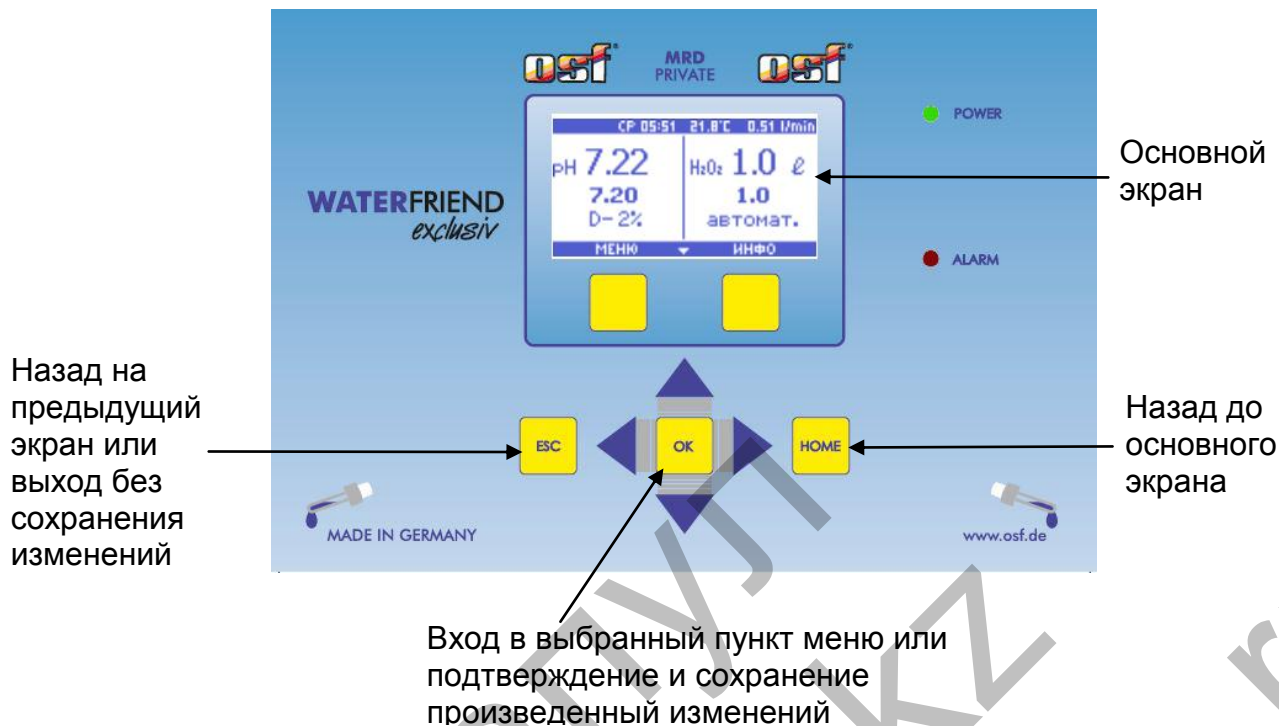
#### Osf-Bus (RS-485) Подключение к внешней сенсорной панели управления NET

Эти клеммы предназначены для соединения с внешней панелью управления бассейном tsi Touch. Для соединения применять экранированный, скрученный, 2-х жильный кабель (Twisted Pair) с сечением минимум 0,22 мм<sup>2</sup>. (Например, Li2YCY(TP) 2 x 0,22 мм<sup>2</sup>). Соблюдать полярность сигналов DATA+ и DATA-. Оплетка кабеля служит для улучшения помехозащищенности. Максимальная длина кабеля 1 км. Избегать прокладки проводов в непосредственной близости с силовыми кабелями.

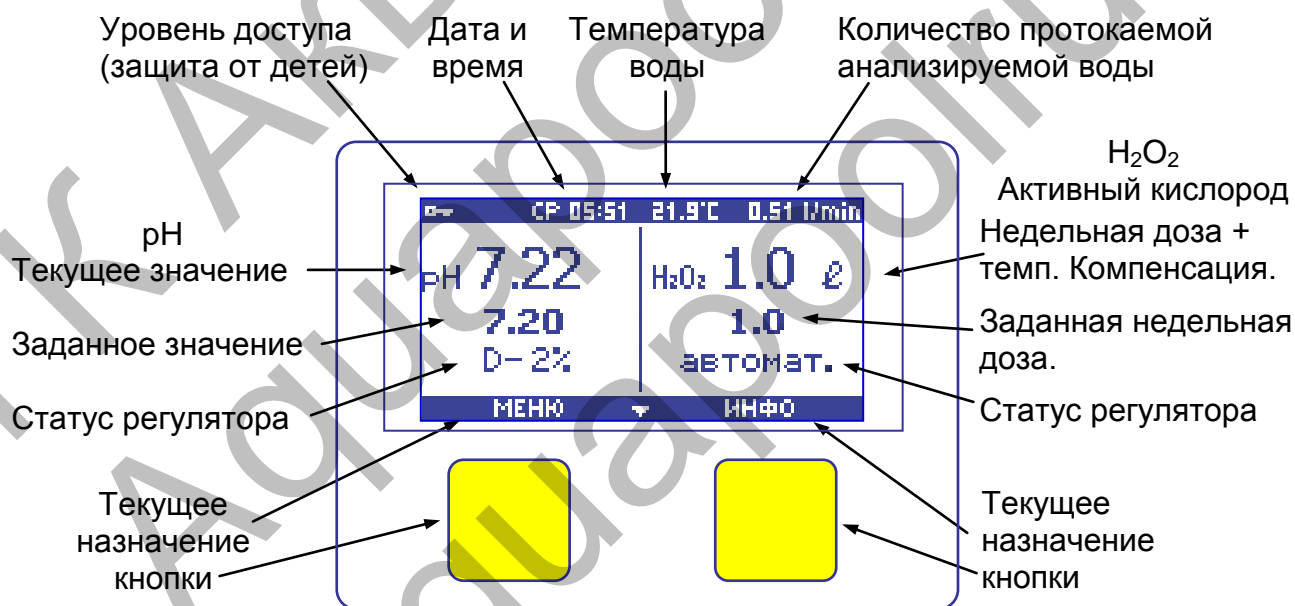
#### Разъем LAM (опционально)

Версия MRD-1 с разъемом LAN позволяет легко реализовать удаленное управление через интернет. Более подробно смотри раздел «Подключение к компьютерной сети и интернету».

## Управление



## Дисплей



## Температура

На экране отображена температура воды в проточной камере. В зависимости от прокладки трубки и окружающей температуры она может отклоняться от фактической температуры воды в бассейне. В меню «коррекция температуры» эту разницу можно скорректировать.

## Количество протекающей анализируемой воды

Количество протекающей воды через проточную камеру.

## Уровни доступа

Дозирующая станция имеет три уровня доступа к изменению параметров регулирования.

### 1. Защита от детей.

На этом уровне доступ к меню устройства заблокирован. Включить или выключить этот уровень доступа, можно нажав в течение 5 секунд на кнопку **HOME**.

CP 05:51 21.9°C 0.51 l/min

### 2. Нормальный уровень доступа.

На этом уровне доступа запрещен вход в критически важные пункты меню. Все такие пункты помечены изображением ключа.

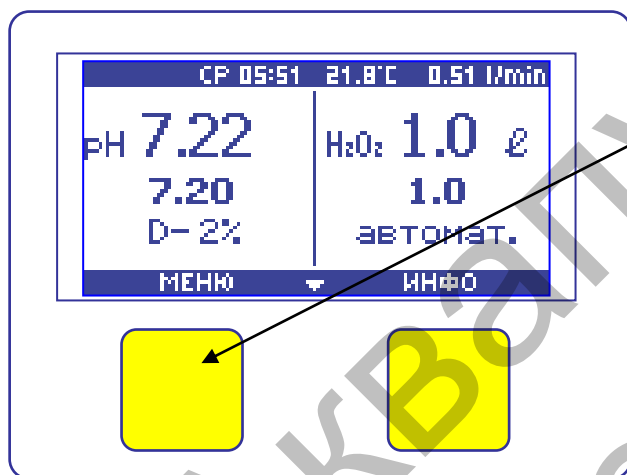
CP 05:51 21.8°C 0.51 l/min

### 3. Уровень доступа для службы сервиса.

Это максимальный уровень доступа.

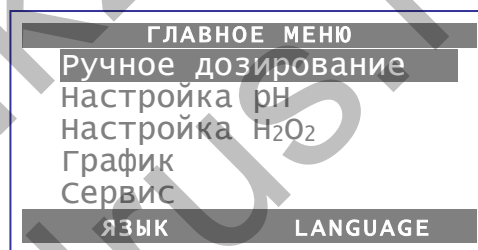
CP 05:51 21.8°C 0.51 l/min

## Вход в меню управления дозирующей станцией



Для входа в главное меню необходимо нажать кнопку **OK** или первую многофункциональную кнопку, подписанную как «МЕНЮ».

Кнопками **▲** и **▼** производится навигация по пунктам меню. Выбранный пункт выделяется

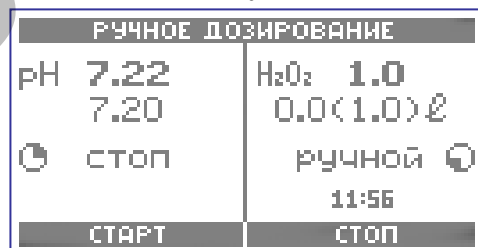


темной полосой.

## Ручное дозирование или заполнение всасывающих шлангов

Станция WATERFRIEND в меню ручное дозирование позволяет включать дозирующие насосы в ручном режиме.

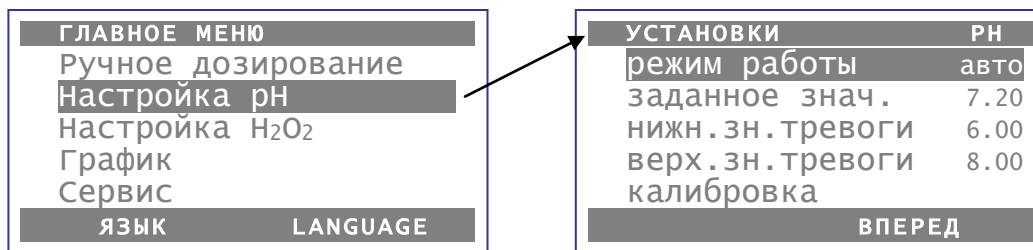
Соответствующей многофункциональной кнопкой можно включить и выключить соответствующий дозирующий насос. При этом насос pH включается на одну минуту, а насос H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> будет дозировать заданную недельную дозу, если его не остановить. Оставшееся время работы отображается на дисплее.





## Регулирование pH

Выбрав в главном меню пункт «Настройка pH» и нажав кнопку **OK** переходим в меню управления параметрами регулирования pH.

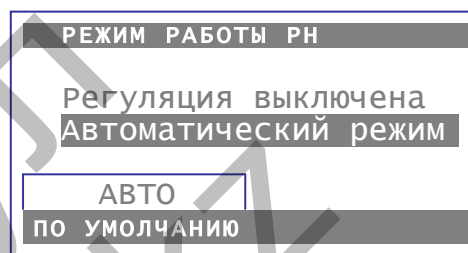


### Режим работы регулятора pH

В меню «режим работы» можно выключить регуляцию pH или поставить ее в автоматический режим

Заводская установка:

«Автоматический режим»



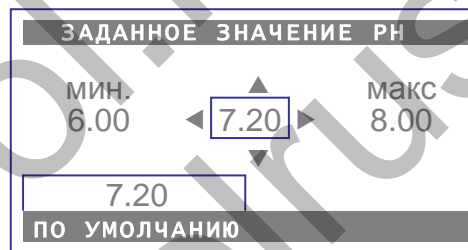
Кнопки ▲ и ▼ передвигают курсор

**OK** сохранить, **ESC** без изменений

### Установка заданного значения pH

В меню «заданное знач.» можно установить заданное значения для регулирования pH. Изменения возможны между минимальным и максимальным значениями. Минимальное и максимальные значения это нижняя и верхняя границы значения тревоги соответственно.

Заводская установка: 7.20 pH



Кнопки ◀ и ▶ передвигают курсор, а кнопки ▲ и ▼ изменяют заданное значение.

Левой многофункциональной кнопкой «по умолчанию» можно перенять заводскую установку.

Кнопка **OK** сохраняет выбранное значение, а кнопка **ESC** позволяет выйти без сохранения.

### Нижнее значение тревоги для pH

Нижнее значение тревоги можно изменять между фиксированным значением 3,0 и заданным значением для регулятора. Значения pH ниже 3,0 считаются дефектом датчика.

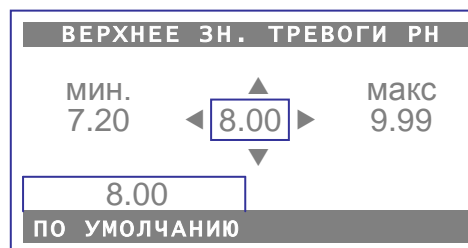
Заводская установка: 6.00 pH



### Верхнее значение тревоги для pH

Верхнее значение тревоги можно изменять между заданным значением и фиксированным значением 9,99. Значения pH выше 9,99 считаются дефектом датчика.

Заводская установка: 8.00 pH

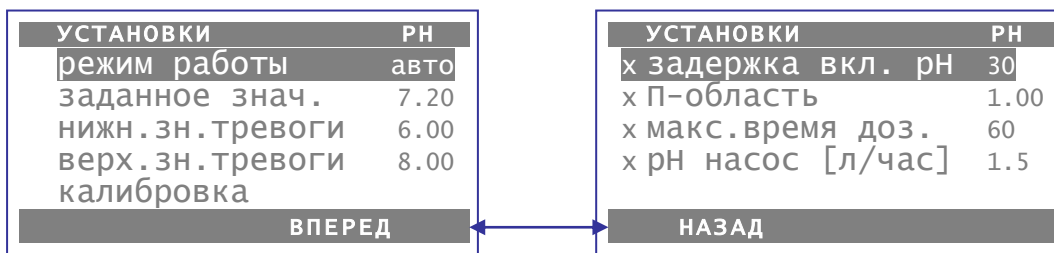


### Пункт меню «калибровка»

Калибровка pH датчика подробно описана в соответствующем разделе.

## Следующие установки регулятора рН для службы сервиса

Нажав правую multifunctional кнопку «вперед» переходим на следующее меню.



### Задержка включения регулирования рН

После включения станции дозирования в сеть стартует задержка включения регулятора. Задержка также стартует после перерыва в работе регулятора вызванного прекращением протока воды или по инициативе внешнего блока управления фильтрацией. Эта задержка необходима для того, чтобы вода в бассейне полностью перемешалась и чтобы стабилизировать показания электродов. Время перемешивания воды зависит в основном от величины бассейна, от мощности насоса, от расположения фильтра и от длины трубопровода. Задержку можно установить в диапазоне от 1 до 120 минут.

*Заводская установка: 30 минут.*

ЗАДЕРЖКА ВКЛЮЧЕНИЯ рН		
МИН.	30	макс
1		120
30		
ПО УМОЛЧАНИЮ		

### Область пропорционального регулирования рН

Чтобы станцию дозирования лучше адаптировать к требованиям бассейна имеется возможность изменять область пропорционального регулирования. Этот параметр является разницей между текущим и заданным значением рН, больше которого дозирование производится на полной мощности.

Например, заданное значение рН равно 7,20, а текущее 8,20. Тогда при величине П-области 1,00 дозирующий насос будет работать на 100%, а если П-область равна 2,00, то насос дозирует на 50%. Чем ближе текущее значение рН к заданному значению, тем меньше количество дозируемого химиката. Маленькие значения П-области могут вызывать передозировку в первые часы после старта регулятора, при больших значениях П-области текущее значение рН не достигает заданного при большой нагрузке бассейна.

*Заводская установка: 1.00 рН*

П-ОБЛАСТЬ (рН)		
МИН.	1.00	макс
0.10		2.00
1.00		
ПО УМОЛЧАНИЮ		

### Максимальное время дозирования рН

Ограничение времени непрерывного дозирования является защитной функцией, которая в случае нарушения нормальной работы предотвращает опасную передозировку. Время дозирования должно быть приспособлено к размерам бассейна.

*Заводская установка: 60 минут*

МАКС. ВРЕМЯ ДОЗ. рН (МИН)		
МИН.	60	макс
1		300
60		
ПО УМОЛЧАНИЮ		

### Мощность дозирующего насоса рН

В этом меню можно установить производительность перистальтического насоса в диапазоне от 0,2 до 10 литров в час, что позволяет максимально адаптировать дозирующую станцию к размерам и загруженности бассейна.

*Заводская установка: 1,5 литра в час*

КОНФИГ. НАСОСА рН (л/ч)		
МИН.	1.5	макс
0.2		10.0
1.5		
ПО УМОЛЧАНИЮ		

## Автоматическое дозирование активного кислорода.

### Полезная информация о дезинфекции воды бассейна активным кислородом

Объем дозирования активного кислорода (перекись водорода  $H_2O_2$ ) зависит от объема бассейна, от температуры воды, от степени использования бассейна, от солнечного излучения и от других факторов. Более того, концентрация и состав используемого препарата является ключевым фактором для определения объема недельного количества дозирования.

Для достижения оптимального качества воды, необходимо при вводе в эксплуатацию адаптировать дозирующую станцию WATERFRIEND MRD-1, к требованиям имеющегося бассейна. WATERFRIEND MRD-1 имеет функцию автоматической температурной компенсации объема дозирования.

### Главное дозирование

Объем недельного дозирования для дезинфекции воды определяется в зависимости от свойств имеющегося бассейна. WATERFRIEND MRD-1 распределяет общее количество между главным и дополнительными дозированием. Для определения объема недельного дозирования активного кислорода необходимо руководствоваться рекомендациями производителя химического препарата.

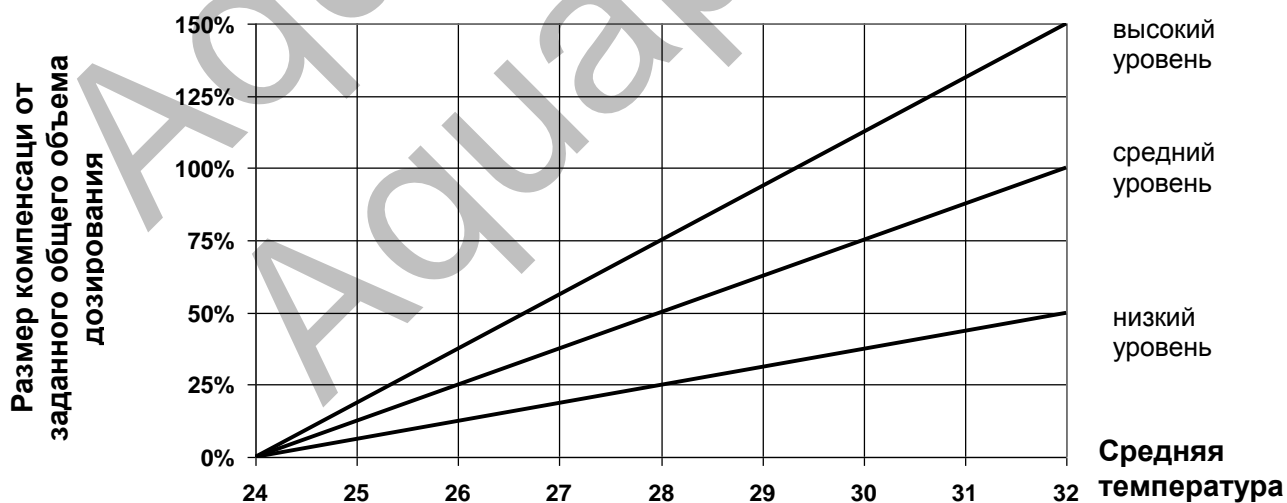
Главное дозирование производится в любое время недели. День недели и время начала главного дозирования устанавливается в соответствующем пункте меню. Если на назначенное время дозирование невозможно, то оно переносится на ближайшее время.

### Дополнительное дозирование

В дополнение к главному дозированию во все последующие проводятся дополнительные дозировки. Время начала дополнительного дозирования соответствует времени проведения главной дозировки. Минимальная величина дополнительного дозирования составляет 1% от недельной нормы, чтобы как минимум один раз в день включался дозирующий насос и тем самым снижался риск образования заторов в шлангах подачи активного кислорода.

### Температурная компенсация

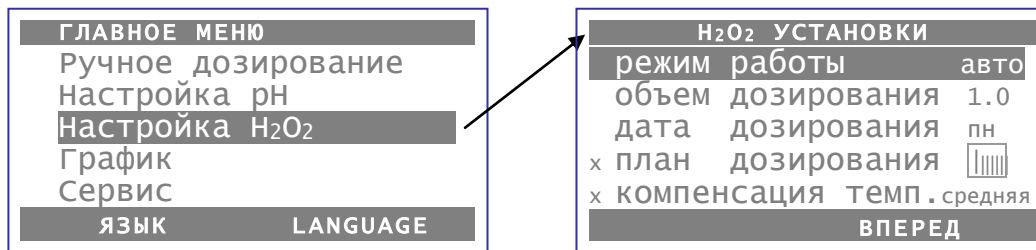
В обогреваемом бассейне необходимо учитывать, что с повышением температуры воды увеличивается расход активного кислорода. Дозирующая станция ежедневно проводит компенсирующие дозировки в зависимости от средней температуры за прошедший день. Возможна низкая, средняя и высокая температурная компенсация. Установленный уровень температурной компенсации определяет величину ежедневной дополнительной дозировки. На нижеприведенной диаграмме отображена зависимость величины температурной компенсации из расчета на неделю от среднесуточной температуры.



Например: Если для бассейна выбрана базовая дозировка 1 литр в неделю, а среднесуточная температура составляет 28 при среднем уровне компенсации, то ежедневная компенсационная доза составит  $(50\% * 1 \text{ литр}) / 7 \text{ дней} = 0,071 \text{ литра}$ .

## Настройка параметров автоматического дозирования H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Выбрав в главном меню пункт «Настройка H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>» и нажав кнопку **OK**, переходим в меню управления параметрами автоматического дозирования активного кислорода H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

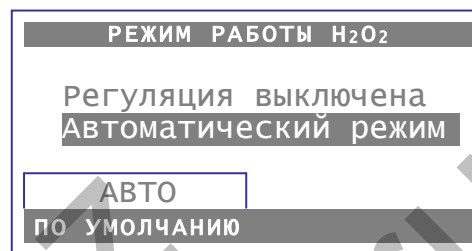


### Режим работы дозатора H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

В меню «режим работы» можно отключить работу дозатора H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> или установить автоматический режим

*Заводская установка: «Автоматический режим»*

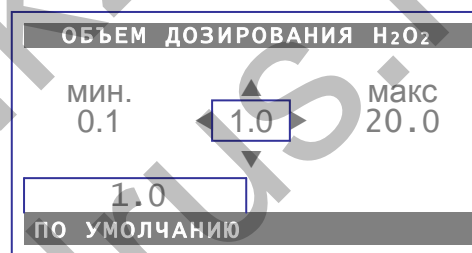
Кнопки ▲ и ▼ передвигают курсор  
**OK** сохранить, **ESC** без изменений



### Установка недельного объема дозирования H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

В меню «объем дозирования» можно установить величину недельного количества активного кислорода необходимого для дезинфекции воды в бассейне.

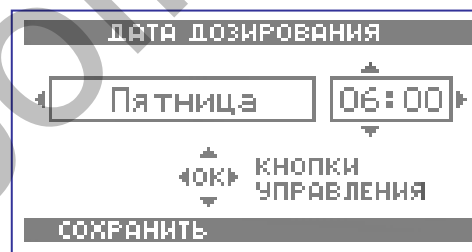
*Заводская установка: 1.0 литр в неделю*



### Дата дозирования H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

В меню устанавливается день недели и время старта главного дозирования.

*Заводская установка: Пятница 6:00*



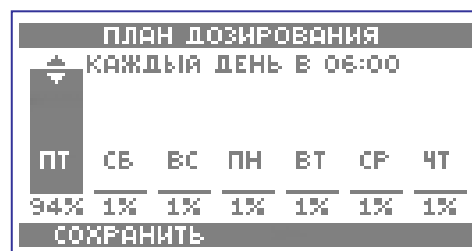
### План проведения дозировок.

*Это меню доступно лишь для сервисной службы.*

Меню доступно для сервисной службы.

В этом меню устанавливается соотношение между главной и последующими дозировками. Кнопки ▲ и ▼ изменяют соотношение дозировок.

*Заводская установка: Главная дозировка 94% и в последующие дни 1%.*



### Температурная компенсация

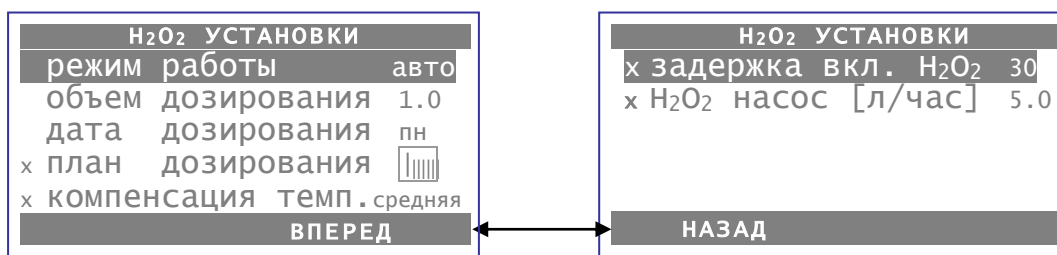
*Это меню доступно лишь для сервисной службы.*

В этой строке нажатие кнопки **OK** поочередно переключает уровни температурной компенсации: выкл., низкий уровень, средний и высокий уровень температурной компенсации.

*Заводская установка: Средний уровень.*

## Следующие установки дозатора H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> для службы сервиса

Нажав правую multifunctional кнопку «вперед» переходим на следующее меню.

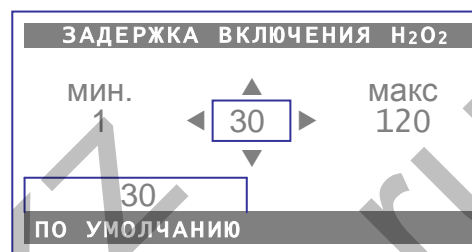


## Задержка включения дозирования H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Это меню доступно лишь для сервисной службы.

После включения станции дозирования в сеть стартует задержка включения. Задержка также стартует после перерыва в работе регулятора вызванного прекращением протока воды или по инициативе внешнего блока управления фильтрацией. Эта задержка необходима для того, чтобы датчик температуры воды, находящийся в проточной камере, начал измерять достоверную температуру. Время задержки зависит в основном от величины бассейна, от мощности насоса, от расположения фильтра и от длины трубопровода. Задержку можно установить в диапазоне от 1 до 120 минут.

Заводская установка: 30 минут.

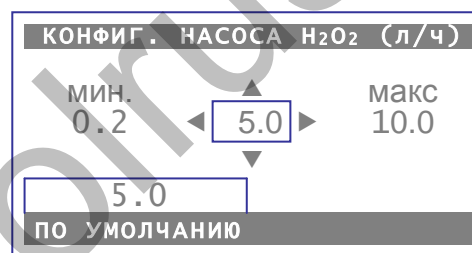


## Конфигурация дозирующего насоса H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Это меню доступно лишь для сервисной службы.

В этом меню можно установить производительность перистальтического насоса в диапазоне от 0,2 до 10 литров в час, что позволяет максимально адаптировать дозирующую станцию к размерам и загруженности бассейна.

Заводская установка: 1,5 литра в час





## Калибровка

Эти установки разрешено проводить хорошо проинструктированному персоналу.

После подключения датчиков во время ввода в эксплуатацию необходимо каждый вход откалибровать. Также если произошла замена электрода необходимо проводить калибровку. Станция дозирования WATERFRIEND проверяет при этом ход калибровки на достоверность (крутизну и нулевую точку) и предупреждает о сильных отклонениях.

При включении станции дозирования производится задержка включения регулирования для выхода электродов в рабочий режим.

### Калибровочный раствор

Обращайте внимание на срок годности калибровочного раствора. Они должны храниться в прохладном и затемненном месте. Также при использовании не загрязняйте растворы. Поэтому неразрешено окунать электроды по очереди в разные калибровочные растворы, не прополоскав их предварительно в воде. Электроды неразрешено протирать тряпкой, так как при этом возникающие статические разряды вызывают ложные измерения. Необходимые калибровочные растворы для pH4, pH7, а также запасные электроды всегда доступны для заказа у поставщика дозирующей станции „WATERFRIEND“.

### Электроды

Электроды должны быть свободны от примесей, масел, жиров и т.п. прежде чем они будут встроены в проточную камеру. В дальнейшем диафрагма (маленькая точка на конце электрода) должна быть свободна от налета, загрязнений и кристаллических образований. Для предотвращения загрязнения нельзя руками трогать стеклянный корпус электрода.

### Калибровка электрода pH

Калибровка pH электрода может производиться как по одной, так и по двум точкам. Калибровка по одной точке обладает меньшей, но достаточной точностью. Калибровка по двум точкам более точно и наиболее предпочтительна. Во время ввода станции дозирования в эксплуатацию и при смене электрода необходимо произвести калибровку по 2 точкам, чтобы согласовать измерительное оборудование с электродом. В дальнейшем, уменьшение крутизны, определяемой во время калибровки по двум точкам, может говорить о пригодности электрода.

Выбрав в меню настроек параметров регулирования pH пункт «калибровка» и нажав кнопку **OK**, переходим в меню калибровки первой точки.

### Калибровка первой точки (pH 7)

Калибровку первой точки можно проводить с помощью калибровочного (буферного) раствора или по измеренному другим образом (например, фотометром) значению pH воды бассейна.

В первой строке отображено значение pH буферного раствора. Кнопкой «БУФЕР.РАСТВОР» это значение можно изменить в пределах от 6,5 до 7,5 pH, тем самым задав измеренное фотометром значение pH воды бассейна.

Во второй строке отображено, для контроля, текущее значение pH измеренное электродом и пересчитанное измерительным оборудованием на основе последнего калибровочного коэффициента.

В третьей строке указано соответствие измеряемого сигнала ожидаемому. Если отклонения измеренного сигнала лежат в допустимых рамках, то отображается текст «Изм. сигнал в норме». Если отклонения превышают 1рН, то отображается текст «Сильное отклонение».

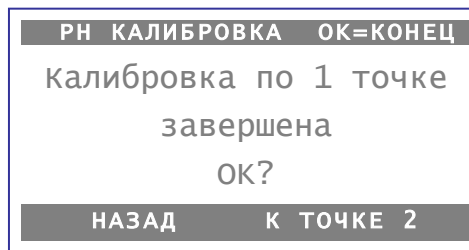
УСТАНОВКИ	PH
режим работы	авто
заданное знач.	7.20
нижн. зн. тревоги	6.00
верх. зн. тревоги	8.00
калибровка	
<b>ВПЕРЕД</b>	

1. КАЛИБРОВКА PH	
pH <input type="text" value="7.00"/>	буфер. раствор
pH 7.00	Изм. сигнал
Изм. сигнал в норме	
<b>БУФЕР.РАСТВОР</b>	<b>ВПЕРЕД</b>

Для проведения калибровки по калибровочному раствору, необходимо выкрученный из проточной камеры электрод окунуть в баночку с калибровочным раствором, немного поболтать его там и подождать пока измеренные показания стабилизируются. Если измеренный сигнал находится в норме, то можно нажать кнопку «ВПЕРЕД». На дисплее отобразится следующий экран.

Лишь нажатие на кнопку **OK** сохраняет параметры и завершает калибровку по 1-точке.

Нажав на кнопку «К ТОЧКЕ 2» переходим к калибровке второй точки.



### Калибровка второй точки (pH 4)

В первой строке отображено значение pH буферного раствора. Кнопкой «БУФЕР.РАСТВОР» это значение можно изменить в пределах от 3 до 6 pH.

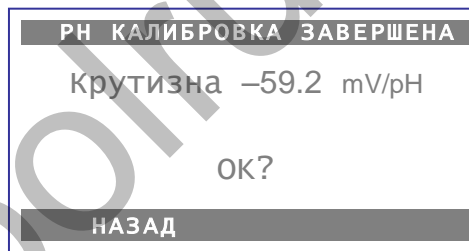
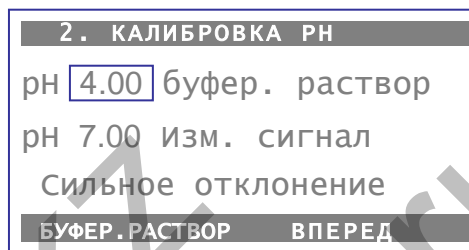
Во второй строке отображено, для контроля, текущее значение pH измеренное электродом и пересчитанное измерительным оборудованием на основе последнего калибровочного коэффициента.

В третьей строке указано соответствие измеряемого сигнала ожидаемому. В этом меню критерием сильного отклонения является несоответствие крутизны. Крутизна нормально работоспособного электрода лежит в пределах от  $-65$  до  $-45$  mV/pH. Идеальное значение  $59,16$  mV/pH.

Перед окунанием электрода во второй калибровочный раствор необходимо тщательно прополоскать электрод в чистой воде. Затем окунуть электрод в баночку с калибровочным раствором, немного поболтать его там и подождать пока измеренные показания стабилизируются. **Внимание:** Электроды нельзя протирать тряпкой, так как статическое электричество вызывает ошибки измерения.

Если измеренный сигнал находится в норме, то можно нажать кнопку «ВПЕРЕД». На дисплее отобразится следующий экран. Здесь для контроля указана крутизна, по которой можно судить о качестве электрода. Со временем крутизна электродов падает, поэтому необходимо периодически, не менее 2 раз в год, проводить калибровку по двум точкам.

Нажатие на кнопку **OK** сохраняет все параметры калибровки и завершает ее.



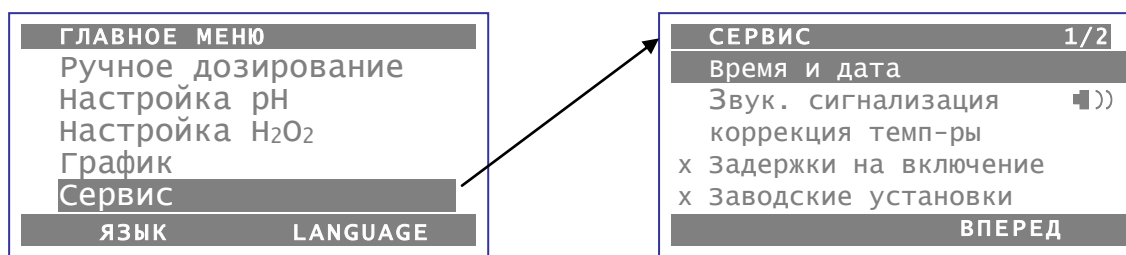
### Ошибки калибровки pH

Если калибровка не завершается успешно и сообщение о «Сильном отклонении» постоянно отображается на дисплее, то следующие факторы могут отвечать за это:

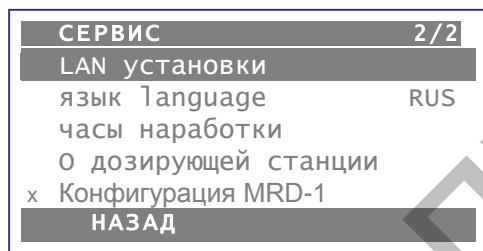
- Электрод pH отработал свой срок. Срок работы зависит от качества воды и от ухода за электродом.
- Вы перепутали последовательность использования калибровочных растворов. Первый раствор pH7, второй pH4.
- Вы два раза подряд применили одинаковый калибровочный раствор. Корректная калибровка возможна с двумя разными калибровочными растворами.
- Вы применили неправильные калибровочные растворы. Необходимо применять растворы со значением pH7 и pH4.
- Калибровочные растворы загрязнены и сильно разбавлены. В этом случае возьмите новый раствор.
- Электрод подключен к другому трансмиттеру. pH электрод необходимо подсоединять к черному трансмиттеру.

## Сервисные установки

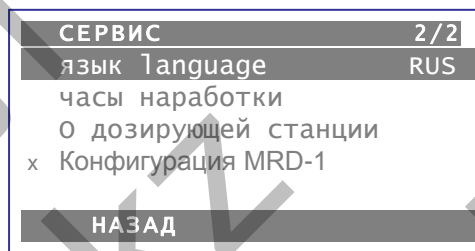
Выбрав в главном меню пункт «Сервис» и нажав кнопку **OK**, переходим в меню управления сервисными параметрами. Сервисное меню занимает две страницы, переключение между которыми возможно кнопками «ВПЕРЕД» и «НАЗАД».



MRD-1 с удаленным доступом по LAN

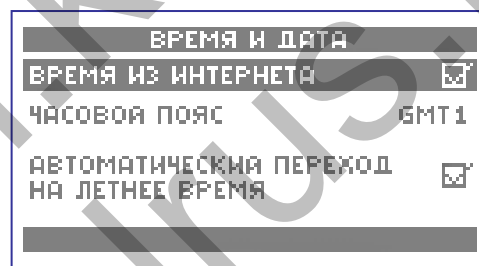


MRD-1 без LAN



### Установка времени и даты

В этом меню можно установить будет ли время устанавливаться через интернет с учетом часового пояса или установить время вручную.

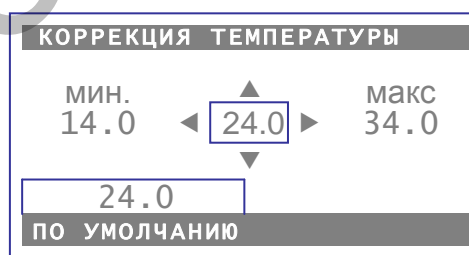


### Звуковая сигнализация

В этой строке можно кнопкой **OK** отключить  или включить  звук при возникновении аварийной ситуации. Внешняя сигнализация, подключенная к клеммам «Alarm» при этом не отключается. Символ отключенной звуковой сигнализации  также отображается в верхней строке на основной странице дисплея (HOME).  
*Заводская установка: звуковая сигнализация включена*

### Коррекция температуры

Так как датчик температуры находится в проточной ячейке, т.е. на некотором удалении от протоков воды, то для достоверного измерения может понадобиться коррекция измерения температуры. Перед проведением коррекции необходимо чтобы фильтрация проводилась не меньше 30 минут и лишь затем осуществить корректировку.



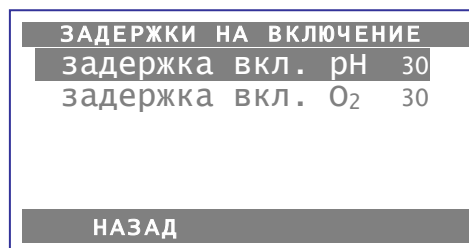
На экране над кнопкой «ПО УМОЛЧАНИЮ» отображается температура измеренная датчиком, минимальное и максимальное значение отличаются на 10 градусов. Для ввода коррекции достаточно установить действительную температуру воды бассейна.

### Задержки на включение

*Это меню доступно лишь для сервисной службы.*

В этом меню собраны все вместе установки для задержки на включение датчиков pH и H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Установка этих параметров уже описана в соответствующих разделах.

Установка независимой задержки для каждого датчика позволяет наиболее оптимально настроить работу дозирующей станции.

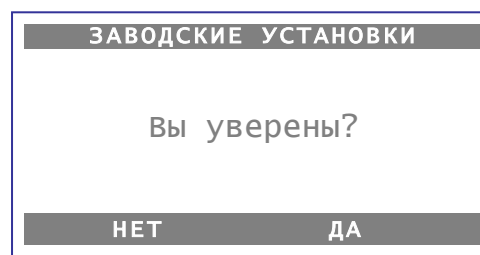




## Заводские установки

Это меню доступно лишь для сервисной службы

Нажатие на кнопку «ДА» сбросит все параметры на заводские установки. Заводские параметры подходят практически ко всем типам бассейна. Сброс на заводские установки не сбрасывает статистическую информацию о часах наработки электродов.

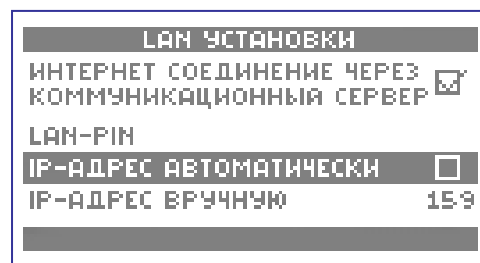


## Установки для компьютерной сети (LAN)

Это меню отсутствует в варианте MRD-1 без LAN

Заводские установки дозирующей станции позволяют реализацию удаленного управления по принципу «включай и работай». При необходимости можно устанавливать IP-адрес вручную и запретить связь станции с osf коммуникационным сервером. (смотри подробнее раздел «подключение к интернету»).

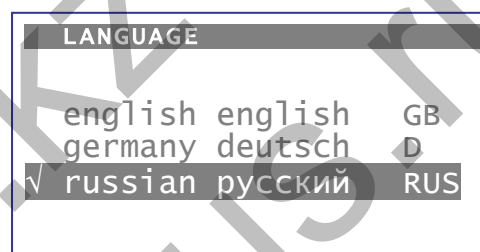
Доступ к изменению параметров дозирующей станции через LAN ограничен PIN-кодом.



## Выбор языка меню

Кнопками ▲ и ▼ передвигают курсор и кнопкой **OK** сохраняют выбранный язык, кнопка **ESC** позволяет выйти из меню без изменений. «Птичкой» помечен текущий язык меню.

Также для удобства в меню выбора языка можно попасть из главного меню нажав на любую многофункциональную кнопку. Одна кнопка подписана на английском языке, другая на текущем языке.



## Часы наработки

Здесь отображается информация о часах наработки дозирующей станции и о времени наработки датчика pH после последней калибровки.

## О дозирующей станции

Здесь отображается версия и дата программы дозирующей станции, а также IP-адрес, NETBIOS-имя и идентификационный номер (DEVICE ID) необходимые для удаленного доступа по LAN. Подробнее смотри раздел подключение к интернету.



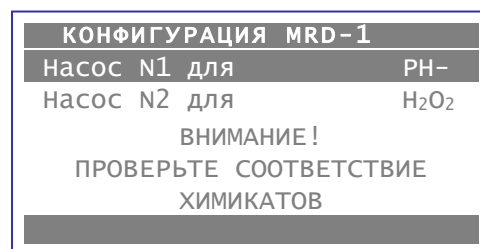
## Конфигурация MRD-1

Это меню доступно лишь для сервисной службы

Чтобы дозирующая станция отвечала требованиям бассейна, имеется возможность определять химический реагент, с которым будет работать насос pH.

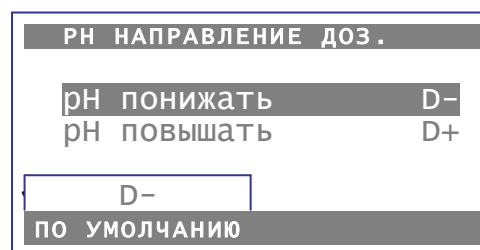
Насос N1 может работать с химикатом понижающим уровень pH (заводская установка), а также возможно использование химии повышающим уровень pH.

Насос N2 всегда дозирует дезинфицирующий препарат H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (активный кислород).



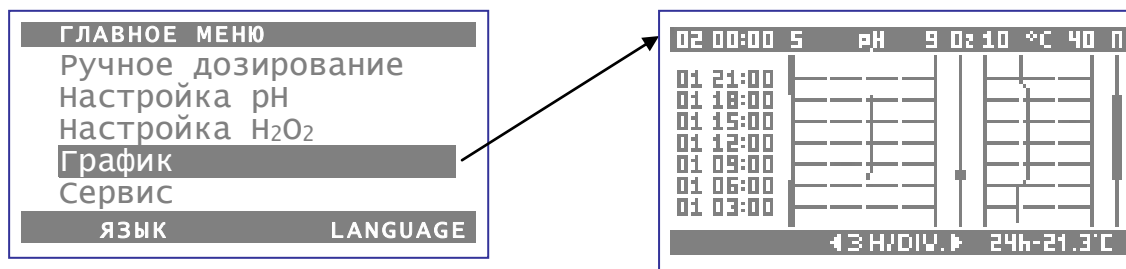
**Внимание: Выставленное направление дозирования должно строго соответствовать применяемому химикату.**

При замене химикатов pH- и pH+, необходимо промыть водой всасывающую штангу, шланги и вентиль впрыска.



## График измерений

Выбрав в главном меню пункт «График» и нажав кнопку **OK**, переходим на экран с графиком измерений за последние 8 дней



Кнопками ◀ и ▶ можно переключить масштаб графика. Возможны следующие масштабы:

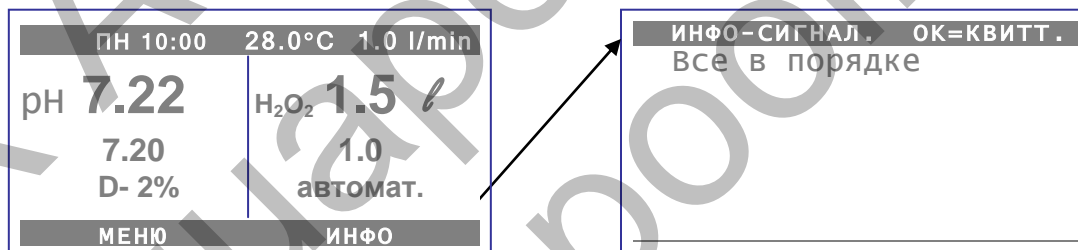
- 1 H/DIV – 1 час на деление
- 3 H/DIV – 1 час на деление (при этом на одном экране помещается один день).
- ¼ D/DIV – ¼ дня на деление
- ½ D/DIV – ½ дня на деление
- 1 D/DIV – 1 день на деление

На экране расположены графики измерения значений pH, дозация H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, температуры и наличие протока (П).

В нижнем правом углу отображается средняя температура, измеренная за последние 24 часа.

## Экран с информационными и тревожными сообщениями

Нажатие кнопки «ИНФО» на основном экране выводит на дисплей актуальный список информационных и тревожных сообщений.



Здесь в списке в хронологической последовательности могут отображаться следующие сообщения:

Отображаемое на экране сообщение	Состояние регуляторов	Описание сообщения
⌚ задержка. вкл. 1157	нет рег.	Задержка включения регулятора после включения питания. Время уменьшается до 0.
⌚ внешняя блок. 228	нет рег.	Регулировка заблокирована внешним сигналом. Клеммы на нижней плате. Время увеличивается от 10 секунд до максимального (сервис меню «задержка при включении»).
⌚ задержка. блок 193	нет рег.	Задержка включения регулятора после снятия внешней блокировки. Время уменьшается до 0.
⌚ нет протока воды 44	нет рег.	Регулировка прервана из-за отсутствия протока воды. Время паузы увеличивается от 10 до макс.
⌚ задержка. проток 44	нет рег.	Задержка включения регулятора после восстановления протока. Время уменьшается до 0.

■ нет трансмиттера pH	нет рег.	Трансмиссер не присоединен или неисправен. Включается звуковая сигнализация.
■ датчик дефект. pH	нет рег.	Датчик выдает нереальные данные, наиболее вероятен дефект датчика. Включена звук. сигн.
■ макс. время доз. pH	нет рег.	Превышено время непрерывного дозирования и не достигнуто заданное значение с 10% отклонением. Включается звуковая сигнализация.
■ большое знач. pH	есть рег.	Значение pH вышло за верхнюю тревожную границу. Регулирование продолжается.
■ маленькое знач. pH	есть рег.	Значение pH вышло за нижнюю тревожную границу. Регулирование продолжается.
пустая канистра pH	есть рег.	Сработал датчик уровня в канистре с химикатом регулирующий уровень pH.
пустая канистра H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	есть рег.	Сработал датчик уровня в канистре с активным кислородом.
■ I2C нижн. ошибка	нет рег.	нет связи с нижней платой.
■ I2C Систем ошибка	нет рег.	сбой в работе системы.

⊕ - сообщения с этой пометкой имеют временной характер.

**Внимание: если в списке есть хотя бы одно сообщение с пометкой ⊕, то звуковая сигнализация блокируется.** Нет необходимости бить тревогу, если например, значение pH вышло за границу во время отсутствия протока воды.

■ - сообщения с такой пометкой сопровождаются звуковой сигнализацией.

Нажатие на кнопку **OK** квитирует сообщения, при этом сбрасываются все сообщения связанные с задержкой включения, а также сообщения вызывающие звуковую сигнализацию получают пометку ✕.

## Обслуживание

Работы по обслуживанию разрешено проводить на не находящейся под давлением станции дозирования, полностью обесточенной и защищенной от случайного включения.

Станция дозирования должна регулярно обслуживаться квалифицированным персоналом. В зависимости от типа и характеристик бассейна периодичность регулярного обслуживания может составлять 2-4 месяца.

## Регулярное обслуживание

### Герметичность

Все соединения необходимо регулярно проверять на герметичность

### Сетчатый фильтр

Сито фильтра нужно регулярно проверять на предмет загрязнений и отложений. По требованию сито фильтра необходимо чистить или заменить.

### Вентиль впрыска

Вентиль впрыска нужно регулярно проверять на предмет загрязнений и отложений. По необходимости прочистить или заменить.

### Электрод pH

Электрод необходимо регулярно калибровать по двум точкам (pH7 и pH4) и проверять его функциональность. При сильных отклонениях его необходимо заменить (подробнее выше в разделе калибровка электрода pH).

### Дозирующие насосы



**Защитите себя от химикатов, подходящей защитной одеждой!**

Проверить шланги дозирующего насоса на наличие возможных повреждений. Шланг должен быть круглый и не должен иметь утечек и повреждений. Поврежденный шланг необходимо заменить.

## Ежегодное обслуживание

### Замена pH электрода

Электроды рекомендуется заменять с годовой периодичностью. После замены необходимо откалибровать их (подробнее выше в разделе калибровка электродов).

### Замена шлангов дозирующего насоса



**Защитите себя от химикатов, подходящей защитной одеждой!**

Дозирующие шланги необходимо с годовой периодичностью заменять.

## Вывод из эксплуатации на длительное хранение

Если дозирующая станция на длительное время выводится из эксплуатации, например на зимний период, то необходимо проведение следующих мероприятий:

### Электрод

Электрод выкрутить из проточной камеры и вставить обратно в кожух, в котором он был доставлен.

### Проточная камера

Слить воду из проточной камеры.

### Дозирующие насосы

Дозирующие шланги тщательно прополоскать теплой водой. Дозирующие шланги осушить и вынуть их из насоса.

## Быстроизнашивающиеся детали

Следующие компоненты являются быстроизнашивающимися и поэтому на них гарантия не распространяется:

Электрод, Дозирующие шланги, Калибровочные растворы.

## Цветная подсветка проточной камеры

Цветная подсветка проточной камеры помогает визуально определить состояние дозирующей станции. Возможны следующие цвета и их толкование.

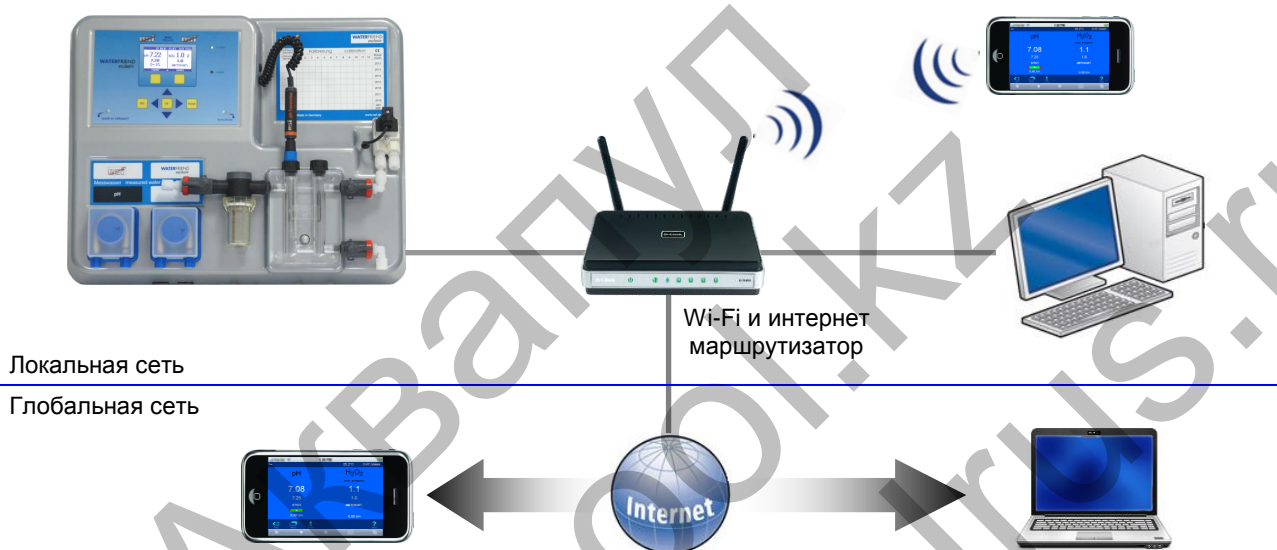
- синий цвет. Нет регуляции из-за отсутствия протока воды или блокировка от внешнего блока управления фильтрацией.
- белый цвет. Производится калибровка электрода
- моргание красного цвета. Тревожная сигнализация, касающаяся конкретного регулятора.
- смесь зеленого и красного цветов отображает время наработки датчика после последней калибровки. Т.е. сразу после проведения калибровки подсветка горит зеленым цветом, далее в течение примерно полугодия цвет становится все более красным.

## Подключение к компьютерной сети и интернету (опционально)

Этот раздел предназначен для версии дозирующей станции MRD-1 с разъемом LAN для подключения к компьютерной сети Ethernet.

Разъем LAN (типа RJ-45) для связи с компьютерной сетью находится внутри корпуса дозирующей станции на верхней плате, с обратной стороны сенсорного дисплея. Дозирующая станция поддерживает протокол Ethernet, со скоростью до 100 Мб/сек.

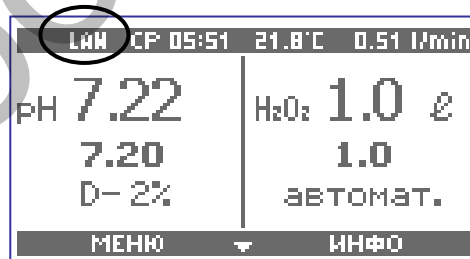
Ниже приведена типичная схема подключения дозирующей станции в компьютерную сеть, которая позволяет получить доступ к параметрам дозирующей станции, как из локальной сети, так и через глобальную сеть интернет.



Для соединений необходимо использовать стандартный Ethernet сетевой кабель. После успешного соединения кабелей и подачи питания в левом верхнем углу дисплея отобразится символ LAN.

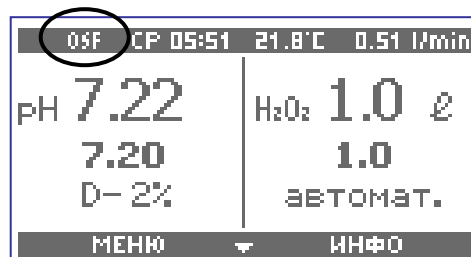
Имеющееся соединение позволяет получить удаленный доступ к MRD-1 в рамках локальной сети (смотри рисунок выше). Для этого необходимо в интернет браузере набрать IP-адрес или NetBIOS имя дозирующей станции.

IP-адрес и NetBIOS имя можно посмотреть в сервис меню «о дозирующей станции» или нажав кнопку **ESC** находясь на главной странице.



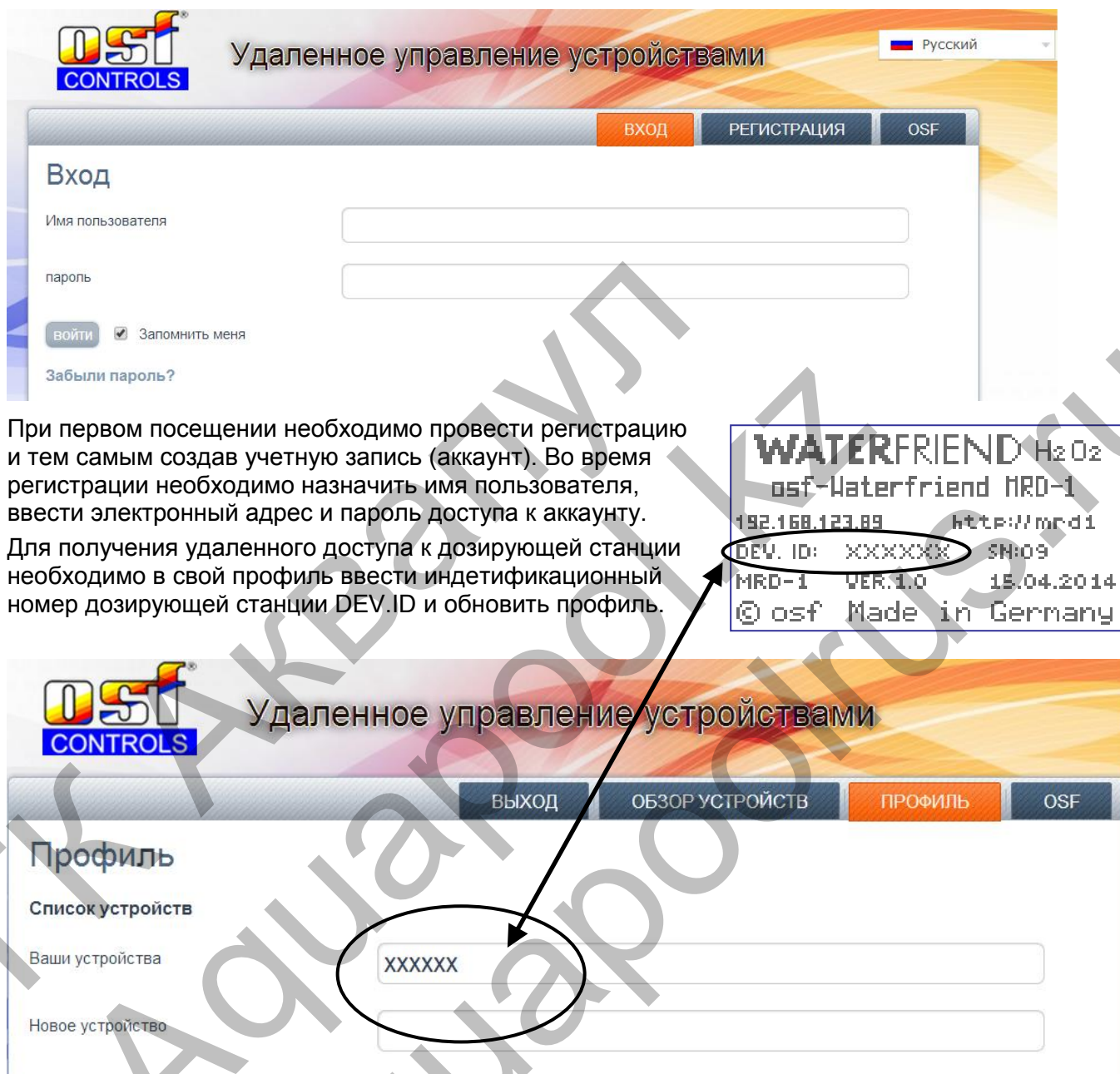
<b>WATERFRIEND H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	
osf-Waterfriend MRD-1	
IP-адрес → 192.168.123.89	http://mrd1 ← NETBIOS-имя
DEV. ID: XXXXXX	SN:09
MRD-1 VER.1.0	15.04.2014
© osf Made in Germany	

Если компьютерная сеть имеет выход в интернет и в сервисном меню «LAN установки» разрешен доступ к интернету через osf коммуникационный сервер, то через несколько секунд вместо символа LAN появится символ OSF подтверждающий соединение с коммуникационным сервером.



## Использование osf коммуникационного сервера

OsF Коммуникационный сервер позволяет получить интернет доступ к дозирующей станции MRD-1 по принципу включай и работай. Дозирующая станция непрерывно поддерживает связь с коммуникационным сервером по следующему адресу <http://devices.osf.de/>.



При первом посещении необходимо провести регистрацию и тем самым создав учетную запись (аккаунт). Во время регистрации необходимо назначить имя пользователя, ввести электронный адрес и пароль доступа к аккаунту.

Для получения удаленного доступа к дозирующей станции необходимо в свой профиль ввести идентификационный номер дозирующей станции DEV.ID и обновить профиль.

После этого, устройство появится в обзоре устройства и может эксплуатироваться через коммуникационный сервер.

В профиле можно задавать множество osf устройств нуждающихся в удаленном контроле и диспетчеризации, все они будут отображены на странице обзор устройств. Для доступа к конкретному устройству нажмите на соответствующий экран, и в новом окне браузера откроется веб-сервер интересующего устройства.

Для удаления устройства их списка устройств достаточно стереть его идентификационный номер из профиля и нажать кнопку обновить.

## Web-сервер

Веб-сервер опционально входит в состав дозирующей станции MRD-1. Веб-сервер создает HTML страницы сайта дозирующей станции и по запросу пересылает их на интернет-браузеры компьютеров.

Веб-сервер имеет 3 уровня доступа обзорная страница, PIN пользователя и служебный PIN.



**Внимание:** страницы веб-сервера находятся на SD-карте, и поэтому при отсутствии SD-карты веб-сервер выдает лишь одну страницу с текущими параметрами воды бассейна «MRD1 7.26pH 0.52l/min»

### Страницы меню веб-сервера

Лишь после успешного ввода PIN кода, появляется возможность перейти в главное меню.

**Внимание:** Некоторые пункты меню, из соображений безопасности, недоступны для удаленного управления. Так нет пункта главного меню «Ручное дозирование», а пункты меню калибровки вообще отсутствуют.

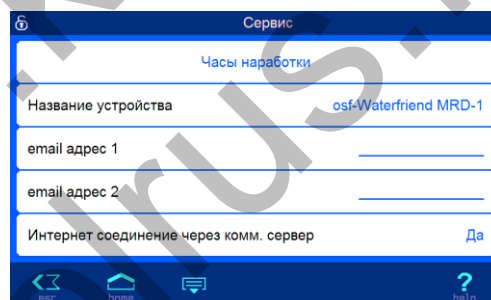
### Дополнительные служебные функции

В меню веб-сервера «Служебные функции» отсутствует несколько пунктов, не важных при удаленном управлении дозирующей станцией, а также добавились две дополнительные функции, доступ к которым возможен лишь через меню веб-сервера.



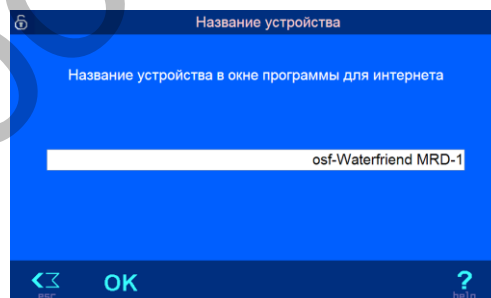
### Название устройства

При обслуживании нескольких дозирующих станций MRD-1 возникает необходимость отличать их друг от друга. Для этого есть возможность в меню веб-сервера ввести индивидуальное название дозирующей станции, которое будет отображаться в заголовке интернет браузера, а также это название используется в строке «тема» электронного письма содержащее информацию об аварийном сообщении.

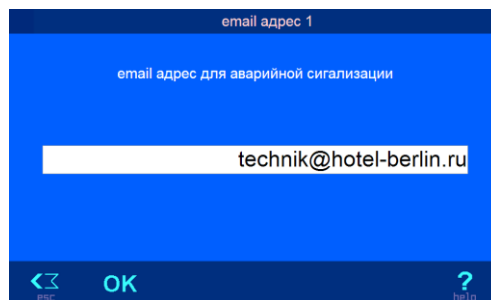


### email адрес 1 и 2

В этом меню веб-сервера можно ввести электронный почтовый адрес, на который будут отправляться аварийные сообщения. Возможны следующие аварийные сообщения: Превышено время максимального дозирования, пустая канистра, дефект датчика или сбой работы станции.



Для успешной работы рассылки аварийных сообщений необходимо чтобы локальная сеть имела выход в интернет.



Электронные письма будут приходить с адреса [mrd1@osf.de](mailto:mrd1@osf.de).

### Интернет соединение через коммуникационный сервер

В этом меню можно разрешить или запретить доступ к дозирующей станции через osf коммуникационный сервер.

## Протокол событий по LAN

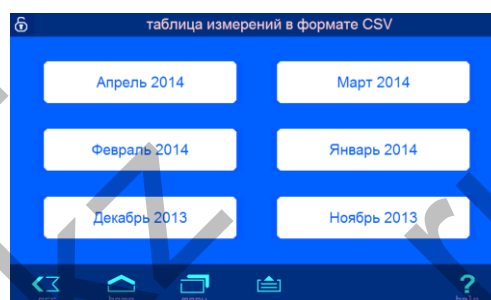
Три последних месячных файла протокола событий находящихся на SD-карте доступны через меню «протокол событий». Стрелками в верхней строке переключают протоколы текущего месяца, прошлого месяца и позапрошлого месяца.

Протокол текущего месяца	
Jul 21 13:30	Заводская установка: Заданное значение pH = 7,20
Jul 21 13:30	Заводская установка: Нижнее значение тревоги pH = 6,00
Jul 21 13:30	Заводская установка: Верхнее значение тревоги pH = 8,00
Jul 21 13:30	Ручное дозирование: pH насос старт
Jul 21 13:30	Ручное дозирование: pH насос стоп
Jul 21 13:31	Установка пользователя: Заданное значение pH = 7,25
Jul 21 13:31	Установка пользователя: Смещение датчика pH = 0,03
Jul 21 13:31	Установка пользователя: Крутизна датчика pH = -59,1 мВ/pH

## График измерений по LAN

Нажатие на линк «график измерений» отображает страницу с диаграммами изменения параметров воды бассейна за последние 24 часа. Измерения хранятся в независимой памяти дозирующей станции.

Кроме того, для удобного анализа на компьютере, аналогичная информация сохраняется на SD-карте в помесечных файлах в табличном формате CSV. Этот текстовый формат предназначен для хранения табличной информации и может обрабатываться программами для работы с таблицами, например: Excel. Шесть последних месячных файла доступны со страницы «таблица измерений в формате csv».



Каждая строка формата csv, это запись одного текущего состояния. Значения отдельных колонок разделяются символом – точкой с запятой «;».

Например:

**14.04.2014 12:10;7,26;23,0;0,5;16512**

В первой колонке указаны дата и время, во второй измеренное значение pH, температура, проток воды и в последней колонке указан текущий статус станции.

Текущий статус станции это 32 разрядное двоичное число, в котором каждый бит, несет определенный смысл.

Бит (HEX)	описание	Бит (HEX)	описание
0x00000001	Системный сбой	0x00000400	Макс. время дозирования pH
0x00000002	Сбой связи с нижней платой	0x00000800	Верхняя граница pH
0x00000004	Пауза	0x00001000	Нижняя граница pH
0x00000008	Внешняя блокировка	0x00002000	Пустая канистра pH
0x00000010	Задержка внеш. блок.	0x00004000	Задержка H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
0x00000020	Проток не в норме	0x00100000	Пустая канистра H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
0x00000040	Задержка из-за протока	0x00200000	Высокий pH для H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
0x00000080	Задержка pH	0x00400000	Низкий pH для H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
0x00000100	Сбой трансмиттера pH	0x00800000	Проблема pH для H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
0x00000200	Дефект датчика pH		

Например, статус 16512 в форме HEX составляет 0x00004080, и соответственно по таблице это означает: задержка включения pH и задержка включения H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**Мы желаем Вам хорошо отдохнуть,  
и расслабиться в вашем бассейне**

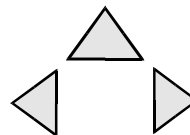


## Информация для сервисной службы

Этот лист может храниться у сервисной службы отдельно от основной инструкции. Здесь описан порядок получения полного доступа к параметрам дозирующей станции.

### Максимальный уровень доступа.

Включить или выключить максимальный уровень доступа можно одновременным нажатием на 3 кнопки. Через час этот уровень доступа автоматически выключится.



В режиме полного доступа доступны все пункты меню, которые в нормальном режиме помечены символом ключика, как недоступные. В режиме максимального доступа символ ключика отсутствует. Все эти пункты меню описаны в инструкции.

### Архив изменений.

Во всех пунктах меню, в которых вводится числовой параметр, появляется кнопка «АРХИВ». В архиве сохраняется параметр, время и дата изменения, а также, откуда было произведено изменение. Изменения могут производиться: вручную, через LAN и через RS485. В архиве хранится пять последних изменений.

На картинке показан «архив» изменений заданного значения pH. В каждой строке стоит, когда и откуда было установлено указанное заданное значение pH.

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ pH			
мин.	7.20	макс	
6.00		8.00	
7.20			
ПО УМОЛЧАНИЮ		АРХИВ	

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ pH			
7.20	19:05	15.03.14	LAN
7.30	09:45	10.01.14	ручн.
7.20	09:40	10.01.14	ввод
АРХИВ			

Архив проведенных калибровок датчика pH сохраняет, проводилась ли калибровка по одной или по двум точкам, а также величину смещения, крутизну, дату и время проведения калибровки. Калибровка по одной точке перенимает величину крутизны из предыдущей калибровки.

pH КАЛИБРОВКА ЗАВЕРШЕНА				
Крутизна -59.2 mV/pH				
OK?				
НАЗАД		АРХИВ		

ТЧК	СМЕЩ.	КРУТИЗНА	АРХИВ	
2	30	-58.6	10:30	10.05.14
1	38	-59.0	18:45	15.03.14
2	33	-59.0	09:45	12.01.14
2	0	-59.1	09:40	10.01.14
НАЗАД				



# Отправка дозирующей станции



## WATERFRIEND



### Декларация безопасности

Если Вы отправляете назад дозирующую станцию **WATERFRIEND**, то обязательно необходимо заполнить и приложить этот формуляр.

Тип: .....  
Серийный номер: .....

Этим документом мы заверяем, что дозирующая станция перед отправкой была должным образом почищена. Устройство свободно от агрессивных и других вредных химических веществ, таким образом, что нет никакого риска из-за остаточных загрязнений.

Эта форма была заполнена правильно и полностью и отправка дозирующей станции осуществлена в соответствии с нормами и предписаниями.

Если получатель должен проводить очистительные работы, то отправителю будет выставлен счет за возникшие расходы.

*Пожалуйста, заполните разборчиво:*

Предприятие: .....

Адрес: .....

Фамилия, Имя: .....

Телефон: .....

Факс: .....

Электронная почта: .....

Дата: .....

Подпись: .....

Печать:

**ГК "Аквапул" +770291 59538**  
**www.masterural.ru www.aquapool.kz**  
**www.aquapool-by.su www.aquapoolam.su**  
**e-mail: aquapool66@mail.ru**

Отрежьте эту страницу и используйте при возврате устройства

osf Hansjürgen Meier · Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co KG

Postanschrift:

Postfach 1405  
D-32328 Espelkamp

Hausanschrift

Eichendorffstraße 6  
D-32339 Espelkamp

Telefon: +49(0) 5772/9704-0  
Telefax: +49(0) 5772/5730

E-Mail: info@osf.de  
Internet: [www.osf.de](http://www.osf.de)



ГК Аквапул  
Аquarool.kz  
Аquaroolrus.ru