

АКВА МП-Х6

Многопараметрический зонд

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Введение

Уведомление для пользователей

Благодарим вас за выбор многопараметрического анализатора АКВА МП-Х6 производства "Мераприбор". Перед использованием прибора внимательно прочитайте данное руководство пользователя. В нем содержится важная информация и рекомендации. Пользователь должен строго соблюдать правила использования, чтобы обеспечить нормальную работу многопараметрического анализатора АКВА МП-Х6. Кроме того, содержащаяся в руководстве информация поможет правильно использовать прибор и получить наиболее точные результаты анализа.

Обзор

В данном руководстве описаны способы и правила установки, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживания многопараметрического анализатора АКВА МП-Х6, изложены принципы измерения, состав прибора и рабочие характеристики. Руководство поможет пользователям правильно установить и эксплуатировать многопараметрический анализатор АКВА МП-Х6, проводить его профилактическое обслуживание для обеспечения непрерывной и надежной работы. Представленные в данном руководстве приборы были строго проверены перед отправкой с завода, чтобы гарантировать их первоклассное качество. Но для обеспечения безопасной и качественной работы и получения корректных результатов анализа пользователь должен работать строго в соответствии с методами эксплуатации, описанными в данном руководстве.

Прибор должен использоваться техническими специалистами, получившими специальные знания по работе с данным прибором. Прежде чем приступить к работе с прибором, убедитесь, что вы правильно поняли информацию по технике безопасности и предупреждения, изложенные в данном руководстве, и сможете применить их в реальных условиях. По разным причинам, в данном руководстве невозможно подробно описать каждую модель прибора. За дополнительной информацией обращайтесь в службу технической поддержки компании "Мераприбор" (8-800-333-56-67; info@merapribor.ru).

Наличие и поставка

Конкретные требования к отгрузке должны соответствовать соответствующим пунктам договора заказа. При распаковке внимательно прочтите информацию на упаковочных материалах, чтобы убедиться, что распакованные устройства не повреждены. Постарайтесь сохранить заводскую упаковку для использования при возврате анализатора или его составляющих.

Заявление

Данное руководство пользователя не влечет за собой никакой юридической ответственности пользователя. Все юридические условия см. в соответствующем договоре. Содержание руководства по эксплуатации может быть изменено без предварительного уведомления; воспроизводство содержания данного документа или его частей без разрешения "Мераприбор" запрещены.

Глава 1	Обзор прибора	4
	1.1 Введение	4
	1.2 Характеристики прибора	4
	1.3 Принцип измерений	5
	1.4 Технические характеристики	7
Глава 2	Электропроводка и подключение	11
	2.1 Подключение проводов и источника питания	11
	2.2 Габаритные размеры	12
	2.3 Схема конфигурации прибора	13
	2.4 Соединение многопараметрической матрицы и датчиков	14
	2.5 Адрес устройства	14
Глава 3	Эксплуатация	15
	3.1 Монтаж устройства	15
	3.2 Меры предосторожности при монтаже	15
	3.3 Меры предосторожности при эксплуатации	16
Глава 4	Калибровка	17
	4.1 Метод калибровки	17
	4.2 Приготовление стандартных растворов	17
Глава 5	Техническое обслуживание	25
	5.1 График технического обслуживания	25
	5.2 Методы обслуживания и меры предосторожности	26
	5.3 Особые рекомендации	27
	5.4 Возможные неполадки и их устранение	27
Глава 6	Гарантия	28
	6.1 Гарантийный период	28
	6.2 Гарантийное соглашение	28

Глава 1

Обзор прибора

1.1 Введение

Многопараметрический анализатор качества воды АКВА МП-Х6 устроен по принципу "все в одном": к одной матрице подключается 6 цифровых датчиков. Каждый датчик имеет водонепроницаемый разъем и хранит в себе данные калибровки, поэтому прибор можно откалибровать и заменить на месте. Помимо флуоресцентных датчиков растворенного кислорода, четырехэлектродных датчиков проводимости, волоконно-оптических датчиков мутности, цифровых датчиков рН и обычных многопараметрических датчиков, анализатор можно комплектовать цифровыми датчиками ОВП, хлорофилла, определения сине-зеленых водорослей и нефтепродуктов.



АКВА МП-Х6 в стандартной комплектации оснащен устройством автоматической очистки, которое может удалять пузырьки воздуха и предотвращать обрастание микроорганизмами. Прибор идеально подходит для мониторинга качества воды в реках, озерах, океанах, а также в грунтовых водах. Он надежно месяцами работает без обслуживания в автономном режиме.

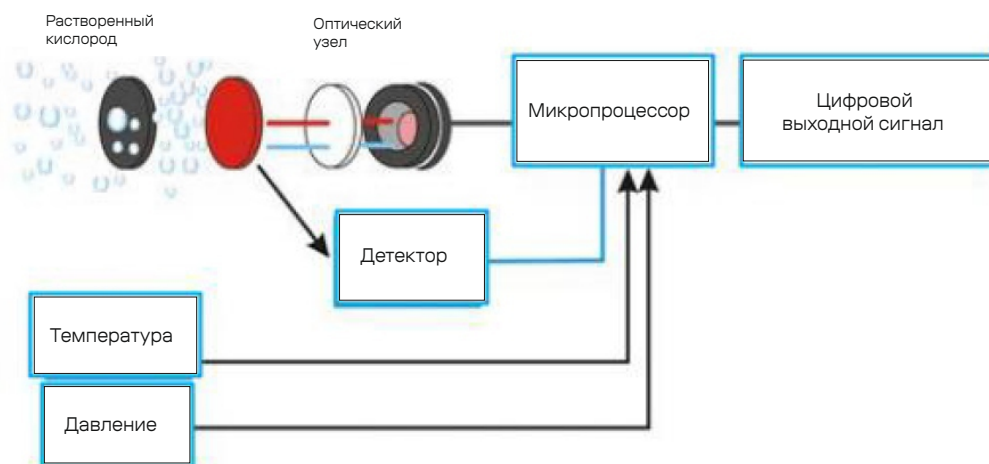
1.2 Характеристики прибора

- Цифровой анализатор (зонд), выход RS485, поддержка MODBUS.
- Все калибровочные параметры хранятся в зонде. Каждый датчик имеет водонепроницаемый разъем, с помощью которого его можно легко подключить и заменить.
- Зонд оснащен автоматической щеткой самоочистки, которая эффективно удаляет загрязнения с поверхности прибора и предотвращает его обрастание микроорганизмами. Это способствует сохранению точности и сокращению затрат на техническое обслуживание.
- Флуоресцентный датчик растворенного кислорода, четырехэлектродный датчик проводимости, оптоволоконный датчик мутности, цифровые датчики рН, ОВП, хлорофилла, сине-зеленых водорослей и нефтепродуктов подходят для долгосрочного онлайн-мониторинга.
- Конструкция "все в одном" позволяет одновременно подключать шесть датчиков.

1.3 Принцип измерений

Определение растворенного кислорода методом флуоресценции

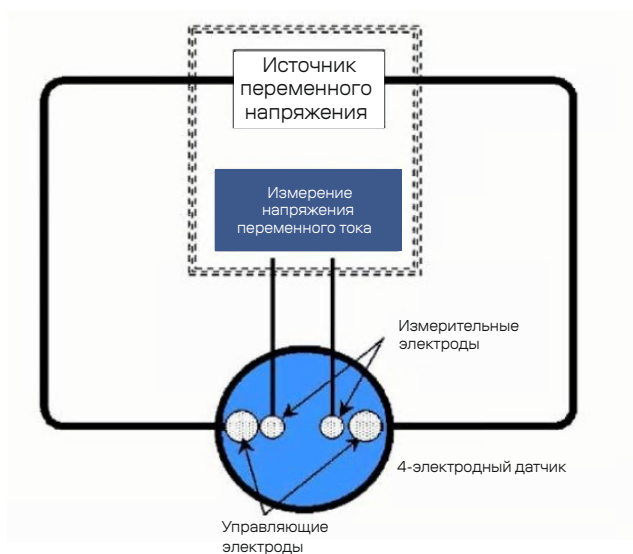
Работа флуоресцентного датчика растворенного кислорода основана на физическом принципе подавления активной флуоресценции определенными веществами. Синий свет от светодиода освещает флуоресцентный материал на внутренней поверхности флуоресцентного колпачка, и этот материал реагирует, излучая красный свет. Прибор определяет разность фаз между красным и синим светом, сравнивает с внутренним калибровочным значением, на основе чего рассчитывает концентрацию молекул кислорода и после автоматической компенсации температуры и давления воздуха выводит окончательное значение.



Принципиальная схема определения растворенного кислорода методом флуоресценции

Четырехэлектродный метод измерения проводимости:

Датчик измеряет с использованием 4-электродной технологии посредством 2 управляющих и 2 измерительных электродов. На управляющие электроды подается напряжение, которое управляет движением ионов в растворе. Затем два измерительных электрода измеряют это потенциал, и ионы не присоединяются.

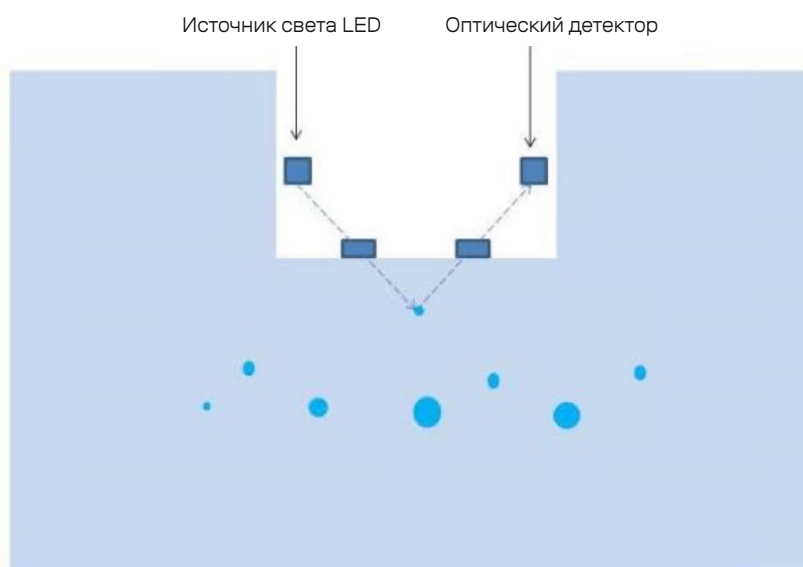


Принципиальная схема четырехэлектродного измерения проводимости

Оптоволоконное измерение мутности

Датчик использует метод рассеяния света под углом 90°.

Светодиодный источник, установленный в измеряемой воде, излучает свет, который отражается, сталкиваясь с поверхностью содержащихся в воде взвешенных частиц. Оптический детектор, установленный под углом 90° к источнику, отражает обнаруженный рассеянный свет. Определение мутности основывается на интенсивности обнаруженного рассеянного света, которая зависит от концентрации взвешенных веществ в воде.



Цифровое измерение pH

Датчик pH является составным и содержит стеклянный pH-электрод и электрод сравнения. Прибор определяет концентрацию ионов водорода в измеряемой среде. Цифровой pH-датчик имеет встроенный микропроцессор и может напрямую выводить сигнал через цифровой порт RS485.

Хлорофилл/сине-зеленые водоросли/нефтепродукты

Используя принцип метода флуоресценции, в соответствии с характеристиками флуоресценции обнаруженного вещества в определенном диапазоне длин волн, используя изготовленные на заказ светодиоды, соответствующее значение рассчитывается путем возбуждения измерительной среды и энергии флуоресценции, генерируемой возбуждением.

1.4 Технические характеристики

Название компонента	Технические параметры	
Флуоресцентный датчик растворенного кислорода	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Флуоресценция
	Диапазон измерений	0-20 мг/л или 0-200 % насыщения
	Точность	±0,3 мг/л
	Разрешение	0,01 мг/л
	Температурный принцип	Термисторный метод
	Температурный диапазон	0...+50
	Температурная точность	±0,2
	Температурное разрешение	0,1
	Материал	Титановый сплав, ПОМ
Выходной сигнал	RS485, MODBUS	
Четырехэлектродный датчик проводимости	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	4 электрода
	Диапазон измерений	1-5000 uS/cm или 0-100 mS/cm
	Точность	1 % ВПИ
	Разрешение	0,0001 mS/cm
	Материал	Корпус: титановый сплав, PEEK; Наконечник электрода: никель
	Выходной сигнал	RS485, MODBUS
Датчик солености	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	4 электрода
	Диапазон измерений	0-72 ppt
	Точность	±1 ppt
	Разрешение	0,01 ppt
	Материал	Корпус: титановый сплав, PEEK; Наконечник электрода: никель

Датчик мутности	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Рассеянный свет под углом 90°
	Диапазон измерений	0..1000 NTU
	Точность	±5 % или 0,3 NTU
	Разрешение	0.01 NTU
	Материал	Титановый сплав, излучатель синего света
	Выходной сигнал	RS485, MODBUS
Цифровой pH-датчик	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	pH-электрод
	Диапазон измерений	0..14 pH
	Точность	±0,1 pH
	Разрешение	0,01
	Материал	Титановый сплав, ПОМ
	Выходной сигнал	RS485, MODBUS
Датчик хлорофилла	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Флуоресценция
	Диапазон измерений	0..500 µg/L
	Точность	0,1 µg/L
	Линейность	R ² >0,999
	Разрешение	0,01 µg/L
	Материал	Титановый сплав, излучатель синего света
	Выходные сигналы	RS485, MODBUS
Датчик сине-зеленых водорослей	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Флуоресценция
	Диапазон измерений	0-300,000 ед./мл
	Предел обнаружения	300 ед./мл
	Линейность	R ² > 0,999
	Разрешение	1 ед./мл
	Материал	Нержавеющая сталь 316L
	Выходные сигналы	RS485, MODBUS

Цифровой датчик ОВП	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Электрод
	Диапазон измерений	-999...999 мВ
	Точность	±20 мВ
	Разрешение	1 мВ
	Материал	Титановый сплав, ПОМ
	Выходные сигналы	RS485, MODBUS
Датчик нефтепродуктов	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Флуоресценция
	Диапазон измерений	0...50 ppm
	Точность	5 %
	Разрешение	0,01 ppm
	Линейность	R ² >0.999
	Выходные сигналы	RS485, MODBUS
Преобразователь уровня	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Принцип измерения	Гидростатическое давление
	Диапазон измерений	0...200 м
	Точность	0,5 / 0,3 / 0,1 / 0,05% ВПИ
	Разрешение	0,01 м
	Материал	Титановый сплав
	Выходные сигналы	RS485, MODBUS
Автоматическая щетка самоочистки	Присоединение	Водонепроницаемый разъем
	Материал	Пластик
	Частота самоочистки	Самоочистка при включении; по умолчанию поворот щетки один раз каждые 30 минут; желаемую частоту очистки можно настроить

Многопараметрический зонд (корпус)	Порты	7 водонепроницаемых портов, поддержка до 6 цифровых датчиков, 1 центральная очищающая щетка. Зонд и очищающая щетка могут поставляться в разобранном виде, в свободной комбинации и по согласованию
	Защитный колпак	Стандарт
	Кабель	Стандартно 10 м (другая длина по запросу)
	Материал	Пластик
	Выходные сигналы	RS485, протокол MODBUS
	Рабочая температура	0...+50
	Калибровка	Данные калибровки хранятся в датчике, разборка и замена не влияют на данные
	Питание	Многопараметрический зонд комплексно: постоянный ток 12 В $\pm 5\%$; Отдельный датчик: 5 В $\pm 5\%$
	Рабочий ток	200 мА

Глава 2

Электропроводка и подключение

2.1 Подключение проводов и источника питания

Источник питания: 12 В ±5 % постоянного тока.

Кабель: 4-проводный экранированный провод AWG-24 или AWG-26.

Последовательность проводов : красный — питание (VCC); белый — 485 данные A (485_A); зеленый — 485 данные_B (485_B); черный — заземление (GND); оголенный провод — экран.

Схема подключения без коннектора

Цвет	Красный	Черный	Белый	Зеленый
Определение терминала	мощность положительная	мощность отрицательная	RS 485 A+	RS 485 B-
Символы	V +	V -	AS	BS

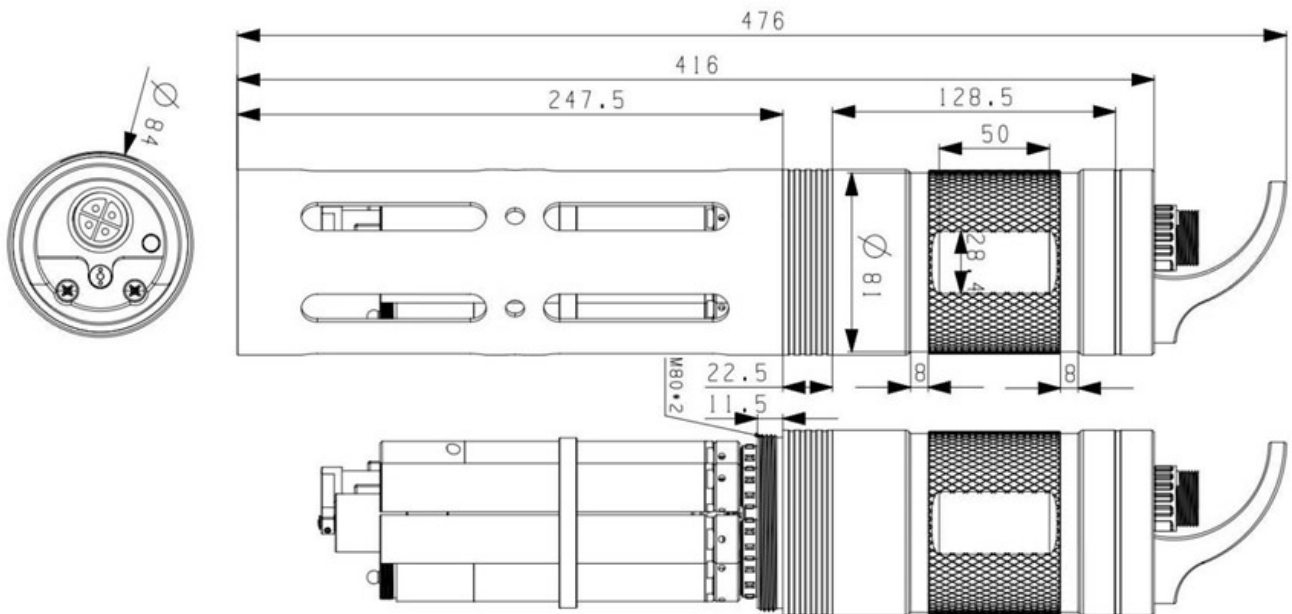
Схема подключения с коннектором

Цвет	Белый	Голубой	Серый	Черный
Определение терминала	+ 12 В	Земля	RS 485 A+	RS 485 B-
Символы	V +	V -	AS	BS



Поскольку чистящая щетка начинает очищать при включении питания, снимите защитный колпачок датчика рН/ОВП и резиновый рукав датчика растворенного кислорода перед включением. Убедитесь, что источник питания и линии подключения выбраны правильно. Повреждения прибора, вызванные неправильной эксплуатацией, не покрываются гарантией производителя.

2.2 Габаритные размеры



Размеры АКВА МП-Х6

2.3 Схема конфигурации прибора

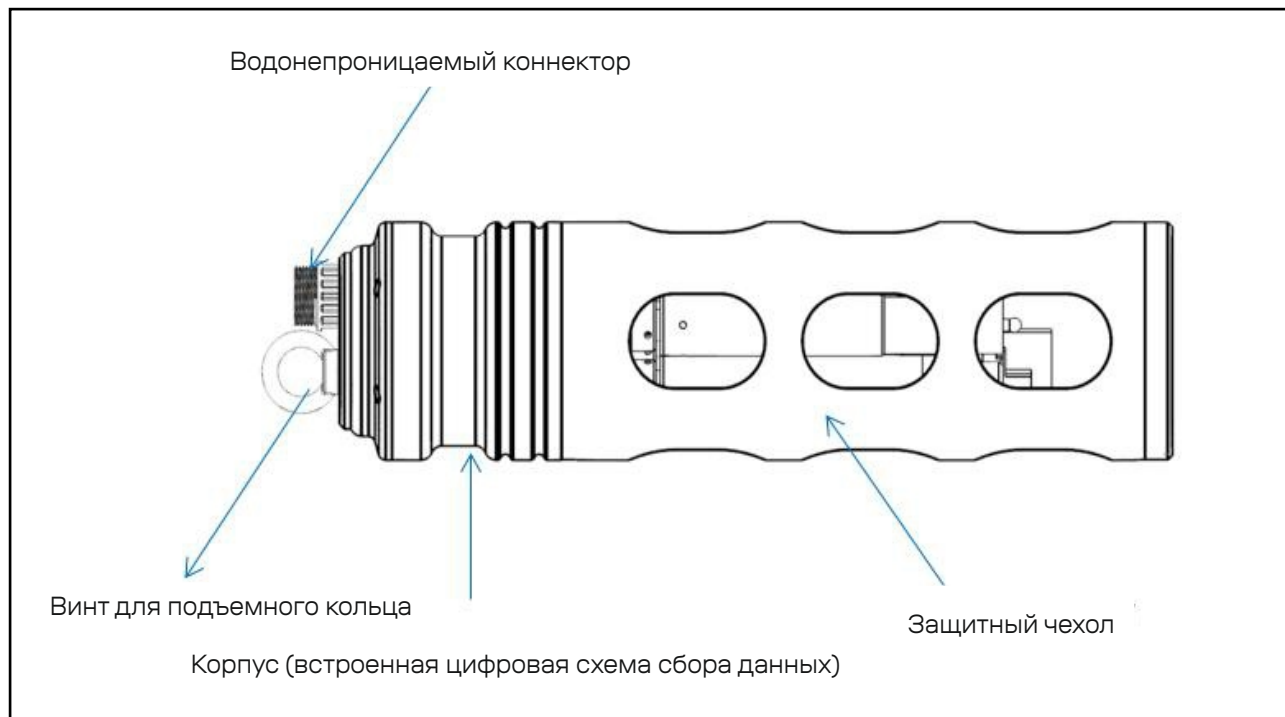


Схема конфигурации АКВА МП-Х6

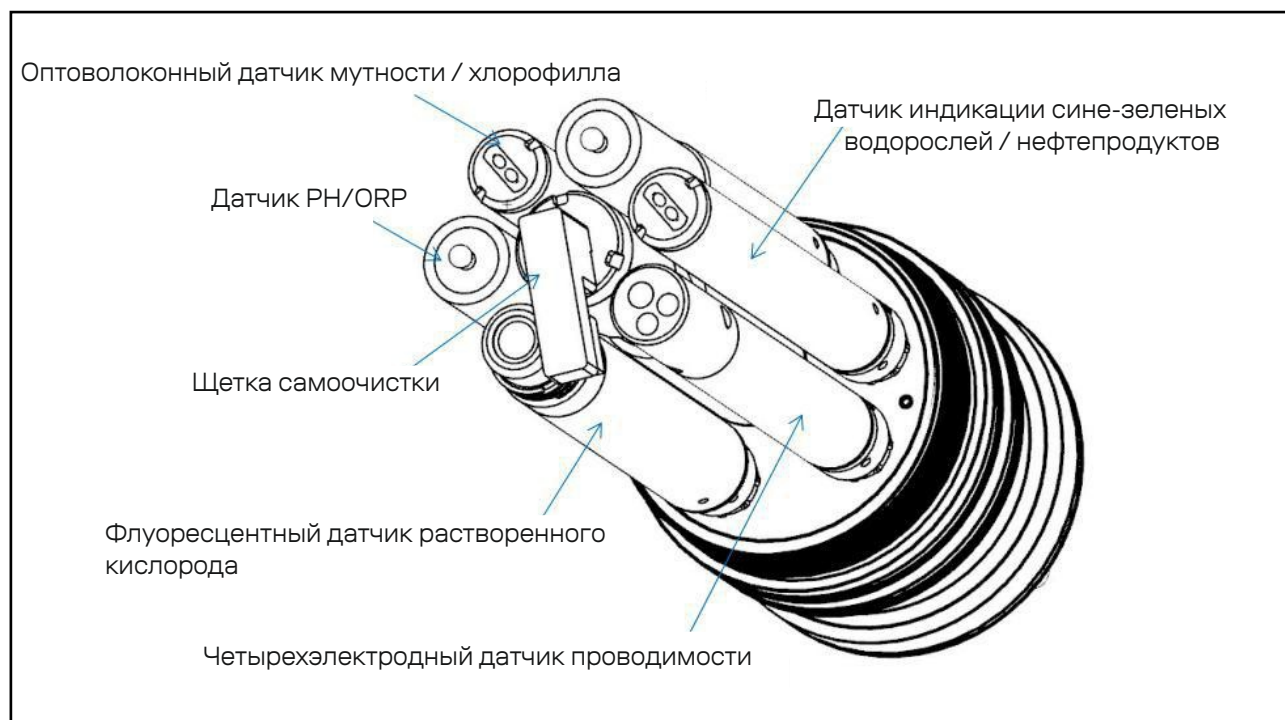


Схема конфигурации АКВА МП-Х6

2.4 Соединение многопараметрического корпуса и датчиков

Центральный порт предназначен для щетки самоочистки. К остальным портам, кроме порта 3, можно подключать любые датчики. К порту 3 рекомендуется подключать датчики проводимости и солености и не рекомендуется подключать датчики pH и ОВП. С внутренним сигналом изоляция порта 3, стабильность лучше. Внутренняя изоляция сигнала порта 3 обеспечивает лучшую стабильность.



2.5 Адрес устройства

Общий адрес многопараметрического устройства по умолчанию — 1, его можно изменить в соответствии с вашими потребностями. Для идентификации датчиков многопараметрический корпус использует подчиненный адрес, поэтому каждый датчик должен быть установлен в соответствии с указанным идентификатором подчиненного устройства, иначе он не будет распознан. Идентификатор ведомого устройства Modbus по умолчанию для датчика выглядит следующим образом:

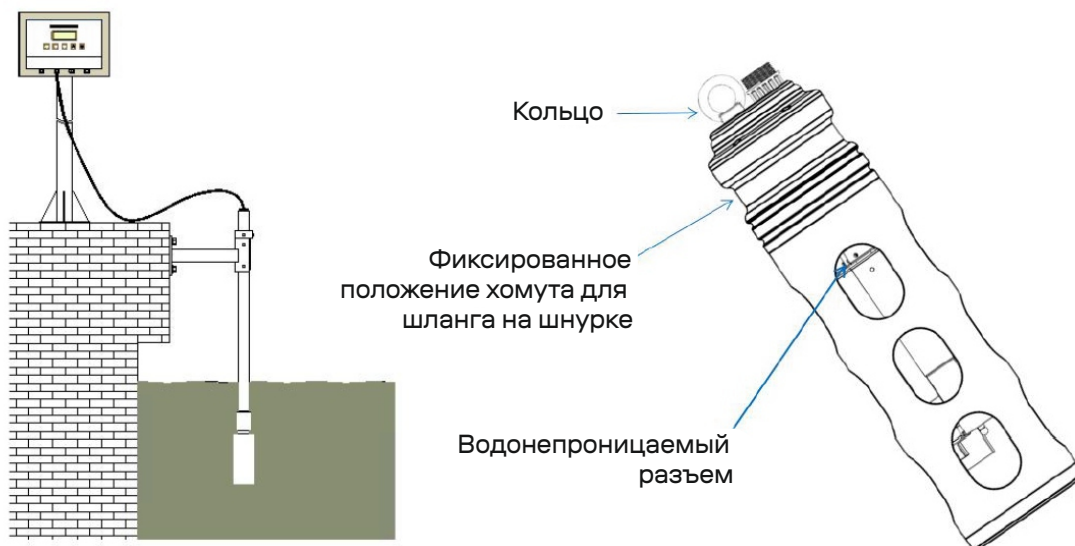
Тип датчика	ID (адрес подчиненного устройства)
Растворенный кислород	
Мутность	
Проводимость	1...7 могут быть установлены произвольно и не могут повторяться;
pH	Датчики сине-зеленых водорослей и нефтепродуктов нельзя подключать вместе. Выберите один из них.
ORP	
Сине-зеленые водоросли	
Хлорофилл	
Нефтепродукты	
Уровень жидкости	

Глава 3

Эксплуатация

3.1 Монтаж устройства

- Закрепите зонд на монтажном кронштейне с помощью хомута для шланга.
- Установите зонд с помощью подвесных колец.
- Вертикальный угол между зондом и плоскостью заземления должен составлять по возможности 90° , но никак не меньше 45° .



3.2 Меры предосторожности при монтаже

- Перед использованием необходимо проверить, плотно ли подсоединены параметрические датчики и щетка самоочистки к основному корпусу. При обнаружении каких-либо люфтов затяните их один за другим с помощью опорных винтов;
- Подвешивая зонд, следите, чтобы он не ударялся о стену или другие объекты водного хозяйства под воздействием течения, это может повредить прибор. Если течение воды очень быстрое, закрепите прибор;
- Учитывая колебания уровня воды, погрузите зонд на 30 см ниже минимально возможного уровня;
- Если в измеряемой среде есть ил, избегайте прикосновения зонда к илу.

3.3 Меры предосторожности при эксплуатации

- Снимите защитные колпачки датчиков растворенного кислорода и рН перед включением, поскольку сразу после подключения прибора к источнику питания автоматически запустится щетка самоочистки. Если защитные колпачки не снять, чистящая щетка застрянет и надолго заблокируется, а вращение приведет к повреждению двигателя. После использования снова наденьте защитные колпачки датчиков растворенного кислорода и рН, поскольку флуоресцентная пленка на конце флуоресцентного датчика растворенного кислорода должна быть влажной, а электрод датчика рН необходимо хранить в насыщенном буферном растворе хлорида калия. Если в защитном колпачке рН раствора недостаточно, вы можете пополнить его самостоятельно буферным раствором хлорида калия насыщенностью 3 моль /л. Длительное сухое хранение датчика рН строго запрещено. Неправильное хранение сократит срок службы датчика и сделает данные недействительными.
- Колба рН хрупкая. При снятии защитного колпачка рН и установке защитного колпака многопараметрического зонда будьте особенно осторожны, чтобы не разбить колбу. (гарантийные обязательства производителя на данную поломку не распространяются).
- Внутри водонепроницаемого разъема не должна попадать вода. Поэтому во избежание попадания капель при демонтаже рекомендуется высушить зонд перед разборкой и техническим обслуживанием. Если все же вода попала внутрь разъема, его необходимо высушить обдувом, чтобы медные контакты разъема не окислялись и не покрывались зеленью, что влияет на работу контакта.
- Если вам нужно извлечь какой-либо датчик из зонда, закройте его порт заглушкой, чтобы предотвратить намокание медного контакта разъема.

Глава 4

Калибровка

4.1 Метод калибровки

Калибровка всего многопараметрического зонда

АКВА МП-Х6 поддерживает калибровку всего зонда, которую можно выполнить с помощью компьютерного инструмента тестирования протокола MultiSensor или Modbus RTU (см. документ о калибровке). Необходимо приготовить соответствующий стандартный раствор, а затем поместить весь инструмент АКВА МП-Х6 в соответствующий стандартный раствор калибруемого датчика и работать в соответствии с подсказками.

Для этого метода калибровки необходимо подготовить емкость большего размера (или приобрести калибровочный стакан) и налить 2-3 л стандартного раствора. После калибровки каждого датчика необходимо вынуть зонд, тщательно промыть его чистой водой, протереть чистой салфеткой или мягкой тканью, а затем поместить в следующий калибровочный раствор. Таким образом вы предотвратите смешивание жидкости, оставшейся в зонде, со следующим стандартным раствором, что повлияло бы на калибровку других датчиков.

Калибровка одного датчика

Все датчики АКВА МП-Х6 имеют интерфейс RS485, и данные калибровки хранятся в датчике, поэтому можно извлечь датчик для отдельной калибровки и подключить его к ПК, промышленному компьютеру или портативному терминалу. Этот метод позволяет уменьшить количество используемой стандартной жидкости. Необходимо извлечь калибруемый датчик, подключить тестовую линию одного датчика (источник питания 5 В), а затем выбрать соответствующую стандартную жидкость и действовать в соответствии с подсказками.

4.2 Приготовление стандартных растворов и меры предосторожности при тестировании

Растворенный кислород

Приготовление стандартного раствора (для примера возьмем два варианта):

1) Нулевой кислород: приготовьте стакан, налейте в него 200 мл дистиллированной воды, затем, помешивая, добавьте безводный сульфит натрия, подождите, пока безводный сульфит натрия не растворится и в нем не появятся твердые кристаллы, теперь это стандартный раствор с нулевым содержанием кислорода.

2) 100% насыщенный кислород: приготовьте стакан, налейте в него 200 мл чистой (или дистиллированной) воды, поместите аэратор и насыщайте раствор воздухом в течение 30 минут. Примечание: Если условия эксплуатации не позволяют, зонд можно разместить непосредственно на воздухе.

Примечание: Поскольку раствор нулевого кислорода содержит безводный сульфит натрия, датчик (зонд) необходимо тщательно промыть водопроводной или дистиллированной водой, вынув из раствора с нулевым кислородом.

Электропроводность

Приготовление стандартного раствора (для примера возьмем два варианта):

1) Нулевой стандартный раствор: используйте деионизированную или ультрачистую воду, или сразу разместите датчик проводимости на воздухе для тестирования.

2) Диапазон стандартного раствора: настройте в соответствии с национальным стандартным методом, а также см. метод конфигурации в таблице ниже.

Концентрация стандартного раствора электропроводности и значение его электропроводности:

Номер раствора	Эталонный раствор KCL / 1000 г раствора (в вакууме)	Эталонный раствор KCL / 1000 г раствора (при комнатной температуре 20 °C)	Проводимость (S·cm ⁻¹)				
			15	18	20	25	35
1	71,1352	74,2457	0,09212	0,09780	0,10170	0,11131	0,13110
2	7,41913	7,4365	0,010455	0,011163	0,011644	0,012852	0,015353
3	0,745263	0,7440	0,0011414	0,0012200	0,0012737	0,0014083	0,0016876
4	0,074528		0,0001185	0,0001267	0,0001322	0,0001465	0,0001765

Примечание: При использовании перечисленных стандартных растворов необходимо соблюдать следующие условия:

1. Из стандартных значений, перечисленных в таблице, вычтена электропроводность воды, используемой для приготовления стандартного раствора;
2. Стандартный раствор можно приготовить только после спекания твердого стандартного вещества проводимости при 110 °C в течение 4 часов;
3. Настройте стандартные материалы в соответствии с условиями среды, указанными в таблице 2;
4. Для культивирования используйте весы вместимостью 1 л хлора и значением деления 0,1 мг.

Примечание:

1. Из-за особенностей распространения электрического поля при проверке электропроводности разрешается тестировать только один датчик в одном контейнере. Температура раствора должна быть равномерной и стабильной. Помещая прибор в контейнер, встряхните его, чтобы токопроводящая жидкость заполнила проточные отверстия без пузырьков воздуха.
2. Чтобы электрическое поле генерировалось и распространялось плавно, головка молочно-белого электрода датчика должна полностью погружаться в раствор во время теста, а расстояние от нее до дна, стенок емкости и поверхности жидкости должно быть больше 2 см.
3. При замене проводящей жидкости датчик электропроводности следует промыть деионизированной водой и насухо промокнуть, прежде чем заливать другую проводящую жидкость. (Перед тестированием его необходимо промыть деионизированной водой и насухо промокнуть). Рекомендуется тестировать токопроводящую жидкость в порядке возрастания значений. После завершения теста храните прибор чистым и сухим.
4. При проверке точности температурной компенсации выполните одноточечную калибровку по раствору 1,413 мСм/см при 25 °C перед испытанием. После стабилизации температуры поместите датчик в раствор более чем на 15 минут, чтобы температура датчика также стала стабильна ($\pm 0,1$ °C). Затем проводите тестирование.

Мутность

Стандартный способ приготовления раствора (два варианта для пример):

Раствор нулевой мутности: см. метод, предусмотренный международным стандартом ISO7027, выберите микропористую мембрану с размером пор 0,1 мкм (или 0,2 мкм) для фильтрации дистиллированной воды (или электродиализной, ионообменной), которую необходимо фильтровать более двух раз, чтобы полученный фильтрат был максимально чистым. Это будет жидкость нулевой мутности для тестирования. Храните ее в чистых стеклянных бутылках, ополоснутых этой водой.

Данный раствор также можно использовать для регулировки нуля мутномера и разбавления стандартного раствора формазина.

Стандартный раствор формазина: точно взвесьте 1000 г сульфата гидразина и растворите в растворе с нулевой мутностью. Перелейте раствор в мерную колбу объемом 100 мл, разбавьте до метки, хорошо встряхните и про- фильтруйте для последующего использования (фильтр с микропористой мембраной с размером пор 0,2 мкм).

Точно взвесьте 10,00 г гексаметилентетрамина, растворите его в воде с нулевой мутностью, перелейте в мерную колбу объемом 100 мл, разбавьте до метки, хорошо встряхните и отфильтруйте для последующего использования.

1) Приготовление стандартного раствора формазина 400 NTU: аккуратно наберите пипеткой по 5,00 мл каждого из двух вышеописанных растворов, перелейте в мерную колбу объемом 100 мл и хорошо встряхните.

Мерную колбу поместите в контейнер с постоянной температурой или на водяную баню при постоянной температуре $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Выдержав в темноте в течение 24 часов, добавьте воду с нулевой мутностью, чтобы разбавить до метки, а затем приготовьте стандартный раствор 400 NTU, тщательно встряхивая.

2) Приготовление стандартного раствора формазина 4000 NTU: аккуратно наберите пипеткой по 100 мл каждого из двух вышеописанных растворов, перелейте в мерную колбу объемом 200 мл и хорошо встряхните, поместите мерную колбу в контейнер с постоянной температурой или на водяную баню при постоянной температуре 25 ± 1 и держите ее в темноте в течение 24 часов.

Чтобы повысить достоверность полученного значения, рассмотрите возможность приготовления нескольких групп и флаконов стандартного раствора формазина для проверки консистенции препарата, в то же время наблюдайте за изменением значения мутности стандартного раствора формазина. Его можно использовать только при подтвержденной хорошей стабильности, если изменение значения в течение периода использования не превышает $\pm 3\%$ от значения при приготовлении. Приготовленный раствор следует хранить в холодильнике ($4-8^\circ\text{C}$) и защищенным от света. Стандартный раствор, разбавленный до низкого значения мутности (ниже 400 NTU), нестабилен и не подлежит хранению. Его нужно приготавливать по мере необходимости.

Формула приготовления

Концентрация раствора (NTU)	Общий объем препарата 50 мл		Общий объем препарата 100 мл	
	Оригинальный раствор 400 NTU	Оригинальный раствор 4000 NTU	Оригинальный раствор 400 NTU	Оригинальный раствор 4000 NTU
	Объем полученной жидкости, мл			
10	1,25	0,125	2,5	0,25
100	12,5	1,25	25	2,5
200	25	2,5	50	5
300	37,5	3,75	75	7,5
400	50	5	100	10
500	—	6,25	—	12,5
600	—	7,5	—	15
700	—	8,75	—	17,5
800	—	10	—	20
900	—	11,25	—	22,5
1000	—	12,5	—	25
...	—	...	—	...

$K/A=C/V$
 $A=K*B/C$
 Количество абсорбированного исходного раствора = общее количество препарата * концентрация готовящегося раствора / концентрация исходного раствора

Примечание:
 А: Количество полученного исходного раствора (мл)
 В: Концентрация требуемого раствора (NTU)
 С: Концентрация исходного раствора (NTU)
 К: Общее количество препарата

Меры предосторожности:

- Перед калибровкой очистите измерительный торец датчика деионизированной водой и протрите измерительное окно чистой салфеткой.
- При тестировании налейте калибровочный раствор в коричневую банку (или темный калибровочный стакан) и закрепите датчик на железной подставке.
- Опускайте медленно наклоняя, чтобы избежать образования пузырьков воздуха.
- После установки расстояние от переднего конца датчика до дна контейнера должно составлять >10 см, а до боковой стенки >3 см.

pH

Стандартный раствор pH довольно распространен и стоит недорого, поэтому рекомендуется его приобрести.

Общая калибровка pH представляет собой калибровку по трем точкам, а калибровочные растворы pH = 4, 6,86 и 9,18.

Примечание:

- При транспортировке или хранении датчика pH в передней части стеклянного электрода могут образовываться пузырьки. Перед тестированием осторожно встряхните датчик и убедитесь в отсутствии пузырьков в электроде.
- Во время теста держите датчик осторожно, чтобы не разбить электрод.
- pH-электрод не следует хранить сухим в течение длительного времени, если он не используется, его следует поместить в раствор хлорида калия (KCl) 3 моль/л. Если раствора для хранения электродов нет, в качестве временного раствора можно добавить 1 г хлорида калия KCl к 200 мл буферного раствора pH7.
- Не замачивайте электрод в моющей жидкости или других водопоглощающих средствах.
- Не используйте концентрированную серную или хромовую кислоту для промывки чувствительной части электрода; не замачивайте электрод в безводной или обезвоженной жидкости (например, угольном тетрахлориде, концентрированном спирте); не используйте щелочные или фтористые системы, глину и не помещайте в другие коллоидные растворы надолго, это сделает реакцию электрода вялой.

Хлорофилл

Нулевой стандартный раствор: используйте ультрачистую или деионизированную воду в качестве нулевого стандартного раствора.

Взвешенный стандартный раствор: в качестве стандартного вещества обычно используется родамин В. Этапы настройки следующие:

1) Точно взвесьте 0,0500 г твердого родамина В и поместите его в мерную колбу объемом 500 мл. Растворите твердое вещество чистой водой (дистиллированной или деионизированной), затем наполните мерную колбу до метки деионизированной или дистиллированной водой. Этот раствор содержит 100 мг родамина В на 1000 мл воды.

2) Точно отмерьте 5,0 мл вышеописанного раствора в мерную колбу объемом 1000 мл, а затем долейте до метки чистой водой. Равномерно размешайте раствор. Концентрация приготовленного раствора составит 0,5 мг/л (концентрированный раствор разводят в соотношении 200:1).

З) Концентрированный стандартный раствор следует хранить в емкости из темного стекла в холодильнике для предотвращения разложения. Разбавленный стандартный раствор, приготовленный вышеуказанным способом, необходимо использовать в течение 24 часов после приготовления.

Использование взвешенного стандартного раствора

Родамин В показывает, что интенсивность флуоресценции обратно пропорциональна температуре. Используйте стандартный раствор родамина В с концентрацией 0,5 мг/л для правильной настройки датчика. Чтобы обеспечить чувствительность к хлорофиллу при 20°C, введите значение калибровки в соответствии с температурными стандартами из таблицы ниже (в таблице взят хлорофилл водорослей приблизительно равный 0,5 мг/л родамина В, в зависимости от температуры).

Температура,	ед./мл
30	290,4
28	296,4
26	302,4
24	308
22	317,6
20	328
18	345,6
16	363,2
14	372,8
12	380,4
10	392
8	400

Калибровка с использованием стандартного раствора родамина В является лишь приблизительной, и точные показания должны быть получены путем сопоставления показаний флуоресценции, полученных на объекте, с данными, полученными при экстракционном анализе вышеуказанных образцов.

Примечание:

- Перед калибровкой очистите измерительный торец датчика деионизированной водой и протрите измерительное окно чистой салфеткой.
- При тестировании влейте калибровочный раствор в коричневый сосуд (или темный калибровочный стакан) и закрепите датчик на железной подставке.
- Опускайте датчик медленно наклоняя, чтобы избежать появления пузырьков воздуха.
- После установки расстояние от переднего конца датчика до дна сосуда должно быть 10 см, а до боковой стенки > 3 см.
- Все работы необходимо выполнять в перчатках.

Сине-зеленые водоросли

Нулевой стандартный раствор: используйте ультрачистую или деионизированную воду в качестве нулевой стандартной жидкости.

Взвешенный стандартный раствор: в качестве стандартного вещества обычно используется Родамин В. Шаги приготовления следующие:

- Поместите 0,1 г раствора родамина В в сосуд объемом 1000 мл с реагентом А, затем долейте деионизированной или дистиллированной воды до 1000 мл и хорошо встряхните.
- Поместите 1 мл вышеуказанного раствора в сосуд объемом 1000 мл с реагентом В, долейте деионизированной или дистиллированной воды до 1000 мл и хорошо встряхните. Концентрация раствора реагента В в сосуде составит 100 частей на миллиард.

Использование взвешенного стандартного раствора

Родамин В показывает, что интенсивность флуоресценции обратно пропорциональна температуре. Используйте стандартный раствор родамина В с концентрацией 100 частей на миллиард, чтобы правильно настроить датчик, введите значение калибровки в соответствии с соответствующим эталоном температуры в таблице ниже. (В приведенной таблице показано примерно 100 частей на миллиард родамина В сине-зеленых водорослей в зависимости от температуры)

Температура, °С	ед./мл
26	54600
27	52471
28	51376
29	49670
30	47641
31	45276
32	43258
33	40711
34	38905
35	37298
36	34875
37	33370

Калибровка с использованием стандартного раствора родамина Б является лишь приблизительной и точные показания должны быть получены путем сопоставления показаний флуоресценции, полученных на объекте, с данными, полученными в результате экстракционного анализа указанных выше образцов.

Примечания:

- Перед калибровкой очистите измерительный торец датчика деионизированной водой и протрите измерительное окно чистой тканью.
- При тестировании налейте калибровочную жидкость в коричневый сосуд или темный калибровочный стакан и закрепите датчик на железной подставке.
- Погружайте датчик медленно наклоняя, чтобы избежать появления пузырьков воздуха.
- После установки расстояние от переднего конца датчика до дна сосуда должно быть > 10 см, а расстояние до боковой стенки > 3 см.
- Приготовленный раствор рекомендуется использовать в течение 24 часов.

Глава 5

Техническое обслуживание

5.1 График технического обслуживания

Несмотря на то, что АКВА МП-Х6 в стандартной комплектации оснащен щеткой самоочистки, жесткие условия работы все равно могут привести к загрязнению и обрастанию зонда. Для обеспечения точности измерений очень важно очищать прибор. Регулярная чистка и техническое обслуживание будут способствовать долгосрочной стабильности зонда и точности измерений.

Задачи по техническому обслуживанию	Рекомендуемая частота технического обслуживания
Очистка зонда	Рекомендуется проводить чистку один раз в 4-8 недель. При работе в загрязненной среде цикл очистки следует сократить
Калибровка (в случае неточных данных или по запросу пользователя)	В соответствии с фактической пользовательской калибровкой. Для калибровки какого-либо одного параметра соответствующий датчик можно извлечь и откалибровать отдельно
Регулярная замена pH-электродов	Поскольку pH-электрод является расходным компонентом, рекомендуется заменять его каждые 3-6 месяцев. В противном случае измерение pH будет неточным
Обслуживание или замена колпачка флуоресцентного датчика кислорода	При чистке не поцарапайте флуоресцентную пленку твердыми предметами, чтобы избежать осыпания флуоресцентного материала, что ведет к искажению данных. Рекомендуется заменять флуоресцентный колпачок один раз в год
Обслуживание и проверка автоматической щетки самоочистки	Рекомендуется заменять щетку самоочистки каждые 12 месяцев
Проверка/замена уплотнительных колец водонепроницаемых разъемов каждого датчика	Проверяйте после каждой разборки. Если уплотнительное кольцо повреждено, немедленно замените его
Замените уплотнительного кольца зонда	Рекомендуется возвращать зонд на завод для замены уплотнительного кольца каждые 18 месяцев

5.2 Методы обслуживания и меры предосторожности

- Очистка внешней и внутренней поверхности зонда и датчиков: сначала промойте наружную поверхность зонда водопроводной водой, чтобы смыть осадок и т. д. Если останутся водоросли и грязь, удалите их мягкой щеткой. Затем снимите защитный колпак и таким же способом очистите его внутреннюю стенку. После очистите каждый датчик и автоматическую щетку самоочистки мягкой щеткой, будьте осторожны, чтобы не поцарапать твердыми предметами измерительные торцы датчиков растворенного кислорода, мутности и pH. Особенно осторожно обращайтесь с хрупким pH-электродом. Будьте осторожны и при очистке четырехэлектродного датчика проводимости, используйте щетку с длинным ворсом, изготовленную по индивидуальному заказу нашей компании и специально для очистки отверстий электродов.
- Проверка кабеля зонда: кабель не должен быть натянут во время работы, в противном случае может сломаться внутренний сердечник кабеля, что нарушит нормальную работу зонда.
- Проверка работы двигателя щетки самоочистки: проверьте, нормально ли вращается щетка самоочистки, она не должна болтаться, а щетинки не должны быть деформированы или повреждены. При необходимости затяните крепежные винты щетки. Если щетинки деформированы или повреждены, замените их целиком новой щетиной.
- Калибровка: выполните одноточечную или двухточечную калибровку зонда. Откалибруйте датчики, используя стандартные растворы в соответствии с типом датчика.
- Проверка водонепроницаемости каждого датчика: при эксплуатации каждый зонд должен быть плотно прикручен к основному корпусу, ослабление крепления недопустимо. Если крепление какого-либо датчика ослабло, его необходимо затянуть индивидуальным винтом. Каждый раз при разборке зонда необходимо проверять на предмет повреждений уплотнительное кольцо в водонепроницаемом разъеме. Если износ или деформация серьезны, его необходимо немедленно заменить, чтобы избежать короткого замыкания из-за попадания воды в разъем.
- Замена уплотнительного кольца: в обычных условиях это кольцо используется непрерывно в течение 18 месяцев, после чего прибор необходимо вернуть на завод для замены уплотнительного кольца.
- Правильное хранение: если вы не тестируете/не включаете питание в течение длительного времени, выньте датчики из корпуса зонда, очистите их, наденьте защитные колпачки на датчики растворенного кислорода и pH и храните приборы при комнатной температуре.

5.3 Особые рекомендации

- Так как щетка самоочистки запускается автоматически при включении питания, снимите защитные колпачки с датчиков растворенного кислорода и pH перед включением зонда, так как они могут заблокировать щетку и повредить ее мотор.
- Датчик растворенного кислорода должен оставаться влажным. Если он не используется, рекомендуется хранить его в воде или надеть защитный колпачок и проверять, чтобы губка была влажной.
- Датчик pH нужно устанавливать в порт 3 материнского корпуса. pH-электрод нельзя надолго оставлять в сухом состоянии. Когда он не используется, следует хранить в растворе хлорида калия концентрацией 3 моль/л (KCl). Если раствора для хранения нет, в качестве временного решения можно добавить 1 г хлорида калия KCl в 200 мл буферного раствора pH7.
- Ни при каких обстоятельствах не применяйте внешнюю силу для вращения щетки самоочистки. Уплотнитель щетки необходимо обслуживать или заменять каждые 18 месяцев.
- Зонд нельзя подвергать механическому воздействию, так как он содержит чувствительные электронные компоненты.

5.4 Возможные неполадки и их устранение

Проблема	Возможная причина	Решение
Нет соединения	1. Проблема с источником питания или неправильно выполненная проводка 2. Ошибка в настройках связи	1. Проверьте напряжение питания (можно измерить мультиметром) и правильность проводки 2. Проверьте настройки связи в соответствии с протоколом
Низкие значения растворенного кислорода, мутности, хлорофилла, сине-зеленых водорослей и высокие значения проводимости	На переднюю поверхность зонда налипли микроорганизмы	1. Осмотрите переднюю часть зонда на наличие грязи и смойте ее 2. Проверьте, нормально ли работает щетка самоочистки, не застряла ли она, не деформировалась и не блокирует ли ее оптический датчик
Значения проводимости, мутности, хлорофилла и сине-зеленых водорослей близки к нулю	1. Зонд подвергается воздействию воздуха из-за низкого уровня воды 2. Попадание влаги внутрь прибора	1. Проверьте уровень воды на месте установки зонда 2. Проверьте, не ослаблен ли коннектор
Зонд не работает, имеются видимые повреждения		Пользователь не должен ничего предпринимать самостоятельно! Незамедлительно свяжитесь с сервисной службой производителя!

Глава 6

Гарантия

6.1 Гарантийный период

Флуоресцентный датчик растворенного кислорода	1 год
Датчик мутности с плоской головкой	1 год
Четырехэлектродный датчик проводимости	1 год
Цифровой датчик pH	3 месяца
Цифровой датчик ОВП	3 месяца
Датчик сине-зеленых водорослей	1 год
Датчик хлорофилла	1 год
Датчик нефтепродуктов	1 год
Датчик температуры	1 год
Корпус многопараметрического зонда	1 год
Другие компоненты	3 месяца

6.2 Гарантийное соглашение

Производитель гарантирует, что прибор проверят на заводе-изготовителе перед отправкой получателю.

Каждые 18 месяцев необходимо отправлять устройство на завод-изготовитель для замены уплотнителя. В противном случае возможно попадание влаги внутрь устройства и неполадки в работе. Ответственность за такие последствия несет пользователь.

Если дефект обнаружен в течение гарантийного срока, "Мераприбор" обязуется отремонтировать или заменить дефектный продукт или возместить его отпускную стоимость без учета расходов на доставку и обслуживание. На любой прибор, отремонтированный или замененный в течение гарантийного срока, распространяется только оставшийся гарантийный период изначально приобретенного прибора.

Настоящая гарантия не распространяется на расходные материалы (включая, лампы, трубки и т. д.). Для получения технической поддержки в течение гарантийного периода свяжитесь с производителем или его официальным представителем.

Ограничения гарантии

Настоящая гарантия не покрывает следующее:

- Ущерб, причиненный форс-мажорными обстоятельствами, стихийными бедствиями, социальными волнениями, войной (объявленной или не объявленной), терроризмом, гражданской войной или любым государственным принуждением;
- Повреждения, вызванные неправильным использованием, небрежностью, несчастным случаем или неправильным применением и монтажом оборудования;
- Стоимость доставки прибора производителю.

Руководство

Настоящая гарантия представляет собой окончательное, полное и исключительное заявление об условиях гарантии, и ни одно лицо или агент не уполномочены формулировать другие гарантии от имени "Мераприбор".

Вышеупомянутые меры, такие как ремонт, замена или возврат платежа, являются особыми случаями, которые не нарушают данную гарантию, а меры по исправлению положения, такие как замена или возврат платежа, касаются самих продуктов компании. На основании обязательств строгой ответственности или других правовых теорий Производитель не несет ответственности за любые другие убытки, из-за дефективности продукта или небрежности в ходе эксплуатации, включая последующие убытки, причинно связанные с возникшими ситуациями.