



Уровень



Давление



Расход



Температура



Анализ
жидкости



Регистраторы



Системные
компоненты



Сервис

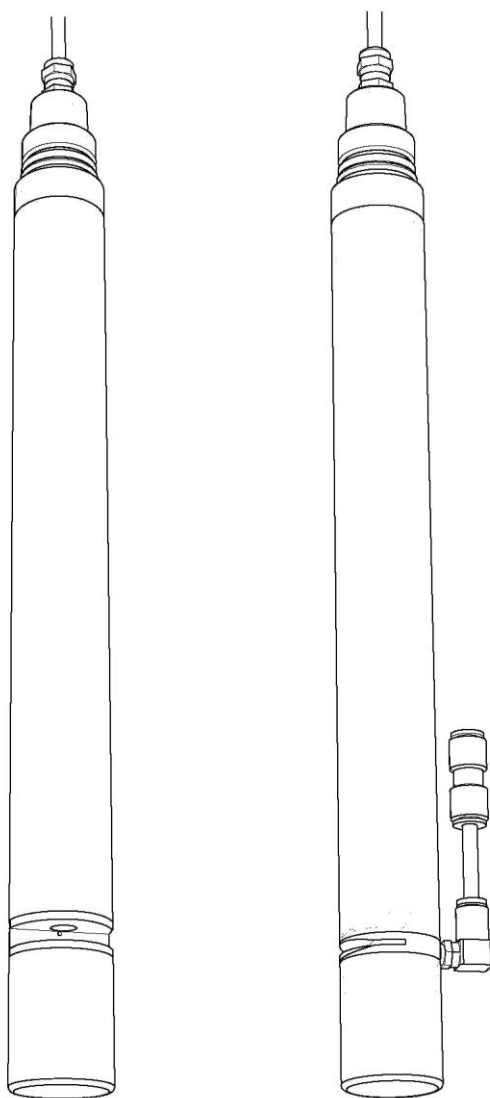


Решения

Инструкция по эксплуатации

Viomax CAS51D

Фотометрический датчик для измерения концентрации нитратов или спектрального коэффициента поглощения



Содержание

1	Правила техники безопасности	4
1.1	Назначение	4
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление	4
1.3	Безопасность при эксплуатации	4
1.4	Возврат	5
1.5	Примечания по знакам и символам безопасности	5
2	Маркировка	6
2.1	Заводская шильда.....	6
2.2	Комплект поставки	6
2.3	Сертификаты и нормативы	6
3	Монтаж	7
3.1	Приемка, транспортировка, хранение	7
3.2	Условия монтажа	7
3.3	Инструкции по монтажу	9
3.4	Примеры монтажа.....	11
3.5	Проверка после монтажа.....	17
4	Подключение	18
4.1	Подключение к трансмиттеру.....	18
4.2	Проверка после подключения	18
5	Описание изделия.....	19
5.1	Конструкция датчика	19
5.2	Функционирование	19
5.3	Калибровка	22
5.4	Циклическая очистка.....	25
6	Техническое обслуживание	26
6.1	Очистка датчика	26
6.2	Техническое обслуживание оптических фильтров и стробоскопической лампы.....	26
7	Аксессуары	27
7.1	Арматура.....	27
7.2	Держатель	27
7.3	Чистка сжатым воздухом	28
7.4	Трансмиттер	28
7.5	Стандартные растворы.....	29
8	Поиск и устранение неисправностей	30
8.1	Инструкция по поиску и устранению неисправностей	30
8.2	Возврат	30
8.3	Утилизация	30
9	Технические данные.....	31
9.1	Входные данные	31
9.2	Точностные характеристики	31
9.3	Условия окружающей среды	32
9.4	Процесс.....	32
9.5	Механическая конструкция.....	32

1 Правила техники безопасности

1.1 Назначение

CAS51D представляет собой фотометрический датчик для измерения спектрального коэффициента поглощения (SAC) или концентрации нитратов в жидких средах.

Датчик предназначен для использования в следующих областях:

- мониторинг и регулирование на сооружениях водоподготовки;
- мониторинг поверхностных вод;

Измерение нитратов

- измерение концентрации нитратов в естественных водоемах;
- мониторинг концентрации нитратов в сбросах водоочистных сооружений;
- мониторинг концентрации нитратов в бассейнах аэрации;
- мониторинг и оптимизация фаз денитрификации;

Измерение спектрального коэффициента поглощения

- нагрузка по органическим загрязнениям на входе в водоочистные сооружения;
- нагрузка по органическим загрязнениям на выходе из водоочистных сооружений;
- мониторинг источника сбросов;
- нагрузка по органическим загрязнениям в питьевой воде.

Любое применение, кроме указанного в настоящей инструкции, запрещается в связи с потенциальной опасностью для персонала и измерительной системы в целом. Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией прибора.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление

Обратите внимание на следующее:

- В измерительном процессе с применением датчика используется излучение ультрафиолетового диапазона. Ультрафиолетовый свет способен повредить органы зрения. Запрещается заглядывать в кювету во время работы датчика.
- Монтаж, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание измерительной системы должны выполняться только обученным техническим персоналом. Обученный технический персонал должен быть уполномочен на выполнение данных работ оператором системы.
- Электрическое подключение может выполняться только сертифицированными электриками.
- Технический персонал должен предварительно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней указаниям.
- Перед вводом в эксплуатацию всей точки измерения проверьте правильность всех соединений. Убедитесь в отсутствии повреждений электрических кабелей и соединительных трубок.
- Необходимо исключить эксплуатацию и случайный ввод в эксплуатацию поврежденных изделий. Отметьте поврежденный прибор как неработоспособный.
- Отказы точки измерения могут быть исправлены только уполномоченным и специально обученным персоналом.
- Если устранить отказ невозможно, изделия должны быть выведены из эксплуатации. Также необходимо исключить непреднамеренный ввод прибора в эксплуатацию.
- Ремонтные работы, не описанные в данной инструкции по эксплуатации, подлежат выполнению силами изготовителя или специалистов регионального торгового представительства.

1.3 Безопасность при эксплуатации

Данный прибор разработан и испытан в соответствии с современными требованиями и поставляется с завода в полностью работоспособном состоянии. Трансмиттер удовлетворяет соответствующим регламентам и европейским стандартам.

Пользователь несет ответственность за выполнение следующих требований по технике безопасности:

- инструкции по монтажу;
- действующие местные стандарты и регламенты.

1.4 Возврат

Если изделие требует ремонта, сначала обратитесь в региональное торговое представительство. В случае возврата датчика для ремонта необходимо придерживаться следующей процедуры: Возвратите датчик в *очищенном* виде в региональное торговое представительство. Возврат изделия должен производиться в оригинальной упаковке. Перед возвратом изделия следует соблюсти все формальности, связанные с региональным представительством, в т.ч. получить идентификационный номер. К упаковке и сопроводительным документам приложите заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ" (копию предпоследней страницы данной инструкции по эксплуатации). Ремонт датчика без заполненной "Справки о присутствии опасных веществ" невозможен.

1.5 Примечания по знакам и символам безопасности



Предупреждение

Этот символ предупреждает об опасностях, игнорирование которых может привести к серьезному повреждению прибора или травме персонала.



Внимание!

Этот символ предупреждает о возможных сбоях, которые могут быть вызваны неправильной эксплуатацией прибора. Несоблюдение мер предосторожности может привести к повреждению прибора.



Примечание

Этот символ указывает на важную информацию.

2 Маркировка

2.1 Заводская шильда

Сравните код заказа, указанный на заводской шильде со спецификацией конфигурации и убедитесь в том, что он соответствует заказу.

На заводской шильде приведены следующие сведения:

- данные изготовителя;
- код заказа (исполнение изделия);
- расширенный код заказа;
- серийный номер.



Примечание

Для определения исполнения датчика введите код заказа, указанный на заводской шильде, на странице поиска по следующему адресу:

www.products.endress.com/order-ident

2.2 Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- 1 датчик CAS51D (в заказанном исполнении)
- 1 инструкция по эксплуатации ВА459С/07/ги

По всем вопросам обращайтесь к поставщику или в региональное торговое представительство.

2.3 Сертификаты и нормативы

Декларация соответствия

Прибор удовлетворяет требованиям общеевропейских стандартов. Следовательно, соответствует всем требованиям директив ЕС.

Изготовитель подтверждает успешное испытание изделия нанесением маркировки 4.

3 Монтаж

3.1 Приемка, транспортировка, хранение

- Убедитесь в том, что упаковка не повреждена! В случае наличия повреждений упаковки сообщите об этом поставщику. Сохраняйте поврежденную упаковку до окончательного разрешения вопроса.
- Убедитесь в том, что содержимое упаковки не повреждено! В случае наличия повреждений содержимого упаковки сообщите об этом поставщику. Обеспечьте сохранность поврежденных изделий до окончательного разрешения вопроса.
- Проверьте полноту комплекта поставки и его соответствие сопроводительным документам.
- Упаковочный материал, используемый для хранения и транспортировки прибора, должен обеспечивать защиту от ударов и от влажности. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Необходимо поддерживать условия окружающей среды, определенные для прибора (см. "Технические данные").
- По всем вопросам обращайтесь к поставщику или в региональное торговое представительство.

3.2 Условия монтажа

3.2.1 Размеры

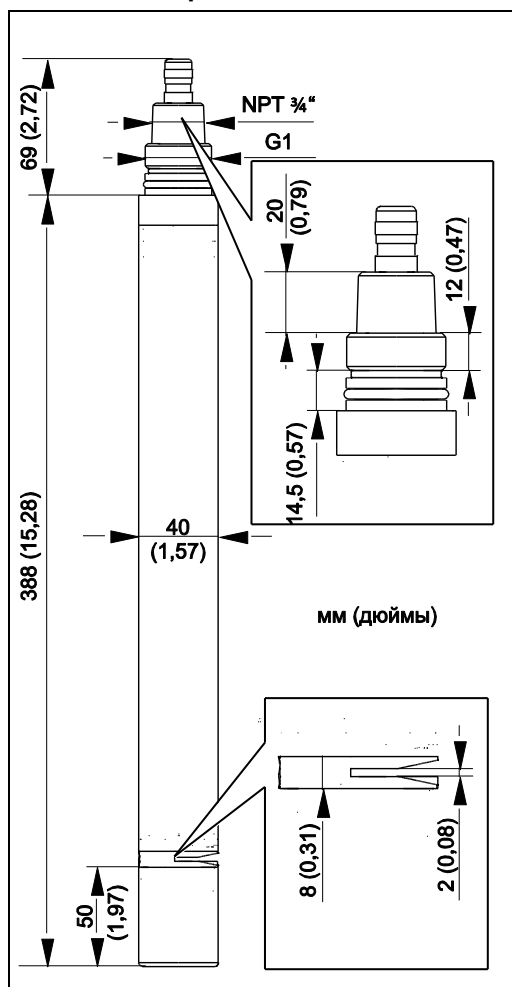


Рис. 1: Размеры CAS51D (зазор 2 мм)

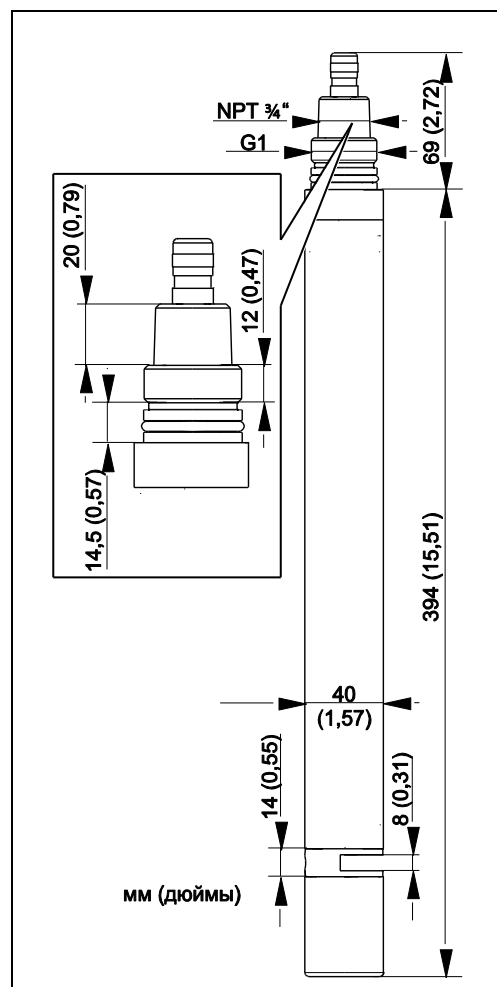


Рис. 2: Размеры CAS51D (зазор 8 мм)

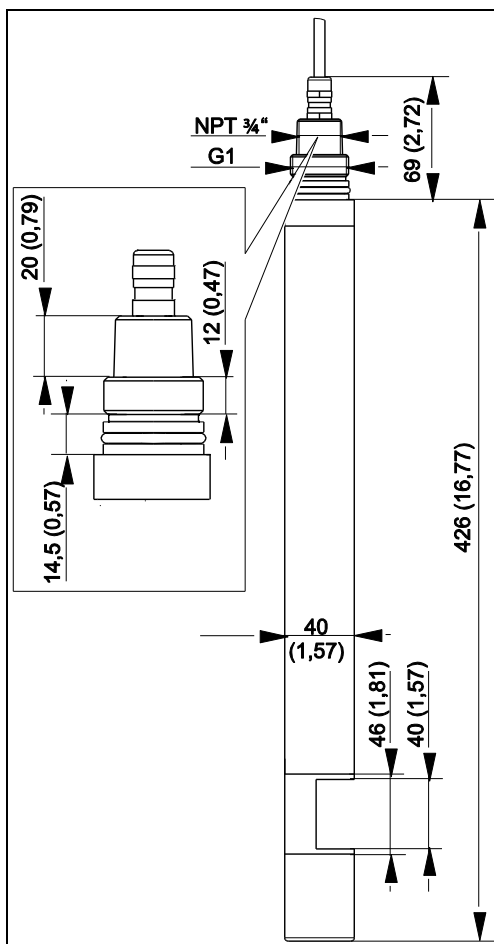


Рис. 3: Размеры CAS51D (зазор 40 мм)

3.2.2 Место монтажа

- Место монтажа должно обеспечивать удобство дальнейшего доступа.
- Вертикальные стойки и арматура должны быть надежно закреплены и защищены от вибрации.
- Концентрация нитратов в месте монтажа должна быть репрезентативной для области применения.
- Датчик не следует устанавливать над дисками аэрации. В кювете могут накапливаться пузырьки кислорода, что приводит к искажению измеряемых значений.

3.2.3 Ориентация

- Проточная арматура 711 10000 для небольших объемов проб, горизонтальный монтаж с помощью втулок на панели.
- Проточная арматура Flowfit CYA251, горизонтальный монтаж.
- Эксплуатация в погруженном состоянии в открытом бассейне
 - Подвеска в вертикальном положении на цепи
 - Монтаж с фиксацией в горизонтальном положении

3.2.4 Инструкции по монтажу

Для обеспечения правильности измерений окна кюветы должны быть свободны от осадка. Для достижения наилучших результатов предназначен блок очистки (аксессуар), в котором чистка производится сжатым воздухом. В случае горизонтальной ориентации датчик следует монтировать так, чтобы кювета располагалась сбоку.

3.3 Инструкции по монтажу

3.3.1 Измерительная система

Полная измерительная система состоит из следующих компонентов:

- датчик Viomax CAS51D;
- трансмиттер Liquiline;
- арматура Flexdip CYA112 и держатель Flexdip CYH112 или
- проточная арматура (Flowfit CYA251 или 71110000).

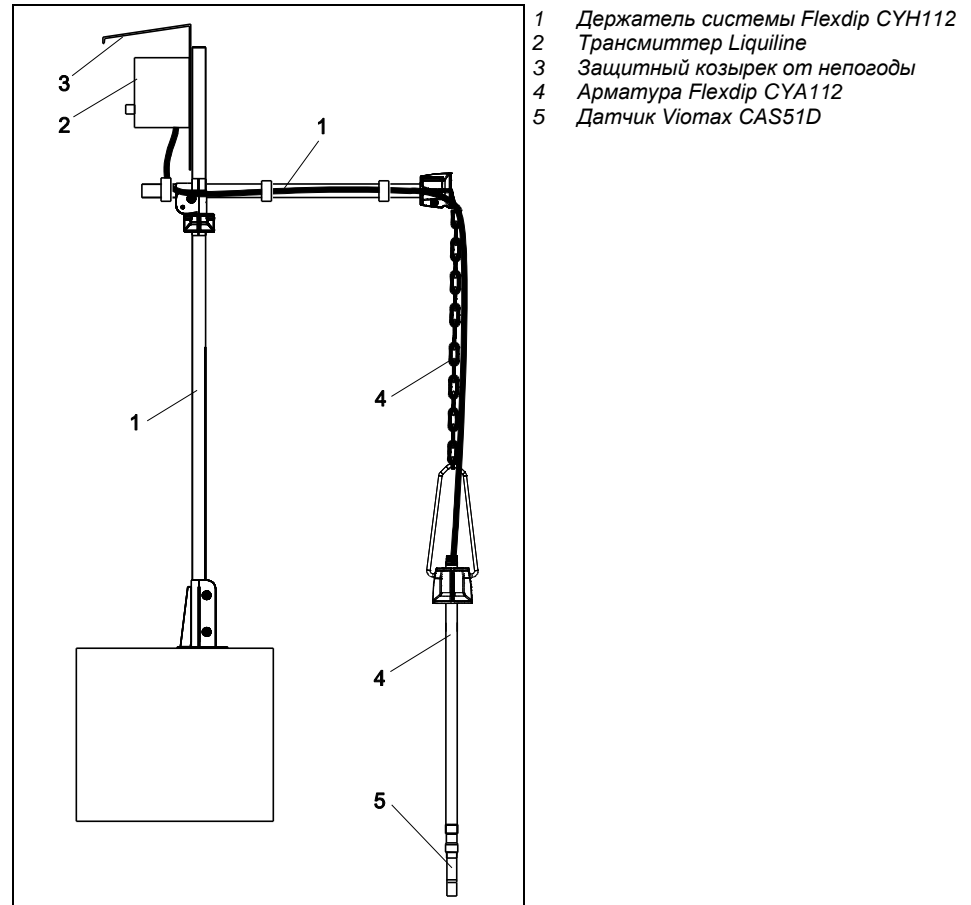
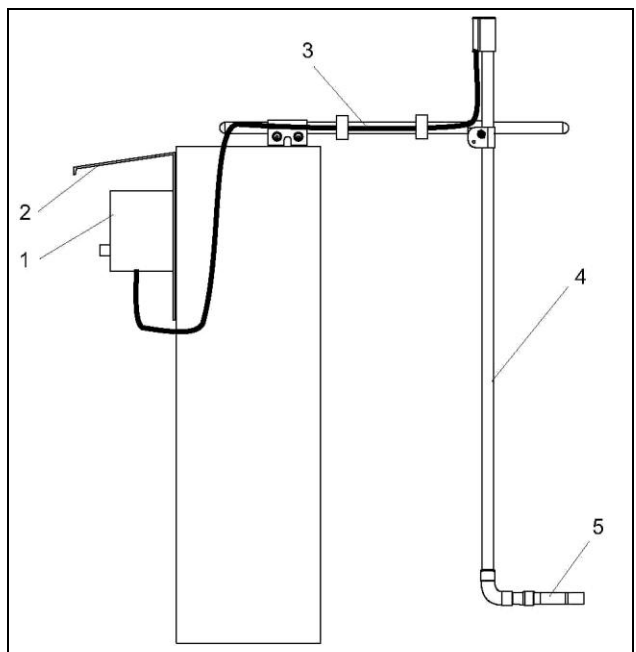
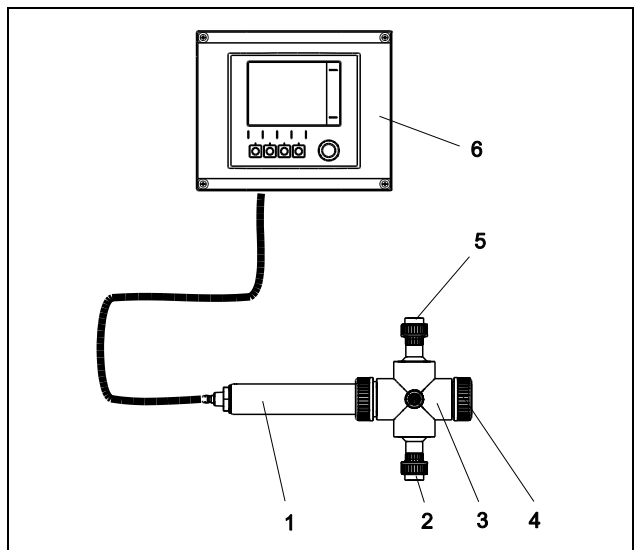


Рис. 4: Измерительная система с погружной арматурой (пример)



- 1 Трансмиттер Liquiline
- 2 Защитный козырек от непогоды
- 3 Держатель системы Flexdip CYH112
- 4 Арматура Flexdip CYA112
- 5 Датчик Viomax CAS51D

Рис. 5: Измерительная система с погружной арматурой (пример)



- 1 Датчик Viomax CAS51D
- 2 Вход для среды
- 3 Проточная арматура Flowfit CYA251
- 4 Крышка
- 5 Выход для среды
- 6 Трансмиттер Liquiline

Рис. 6: Измерительная система с погружной арматурой (пример)

3.4 Примеры монтажа

3.4.1 Эксплуатация в погруженном состоянии

Фиксированный монтаж с арматурой для сточных вод

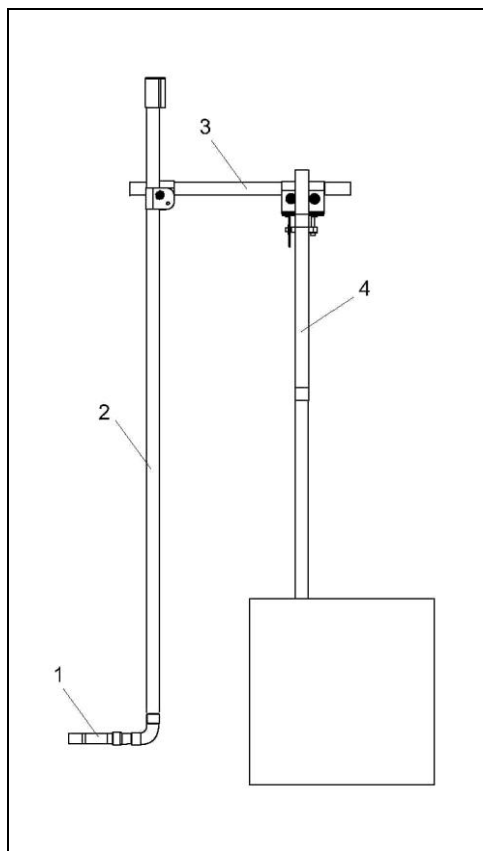


Рис. 7: Монтаж под углом 90° на рейке

- 1 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 2 Арматура для сточных вод Flexdip CYA112
- 3 Держатель Flexdip CYH112
- 4 Рейка

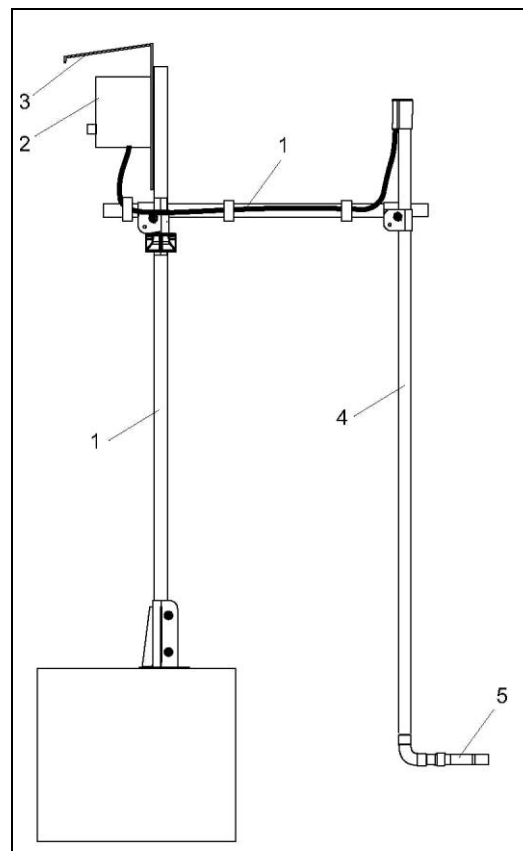


Рис. 8: Монтаж под углом 90° на вертикальной стойке

- 1 Держатель Flexdip CYH112
- 2 Трансмиттер Liquiline
- 3 Защитный козырек от непогоды
- 4 Арматура для сточных вод Flexdip CYA112
- 5 Датчик нитратов Viomax CAS51D

Такой вид монтажа особенно подходит для высокой скорости потока или турбулентного режима течения ($> 0,5$ м/с (1,6 фут/с)) в бассейне или каналах.

Блок очистки (аксессуар), в котором чистка проводится сжатым воздухом, позволяет значительно увеличить интервал технического обслуживания датчика.

Монтаж на цепном фиксаторе

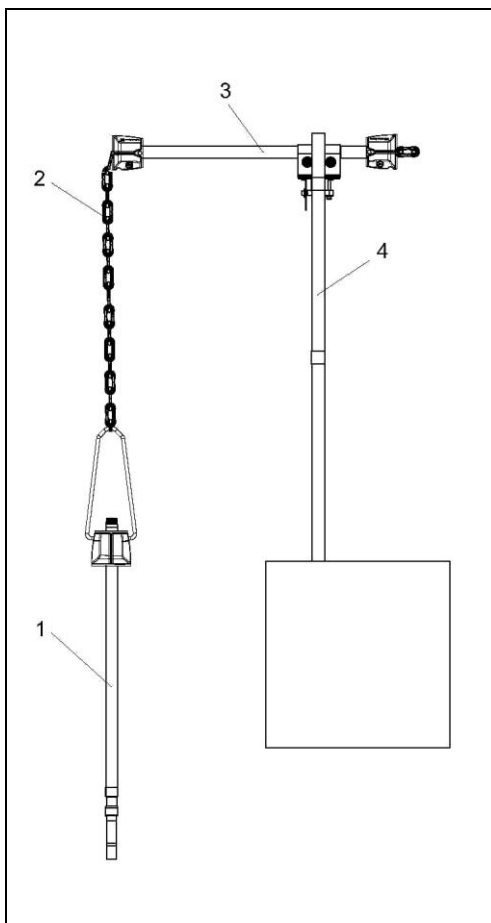


Рис. 9: Цепной фиксатор на рейке

- 1 Арматура для сточных вод Flexdip CYA112 с датчиком концентрации нитратов Viomax CAS51D
- 2 Цепное исполнение
- 3 Держатель Flexdip CYH112
- 4 Рейка

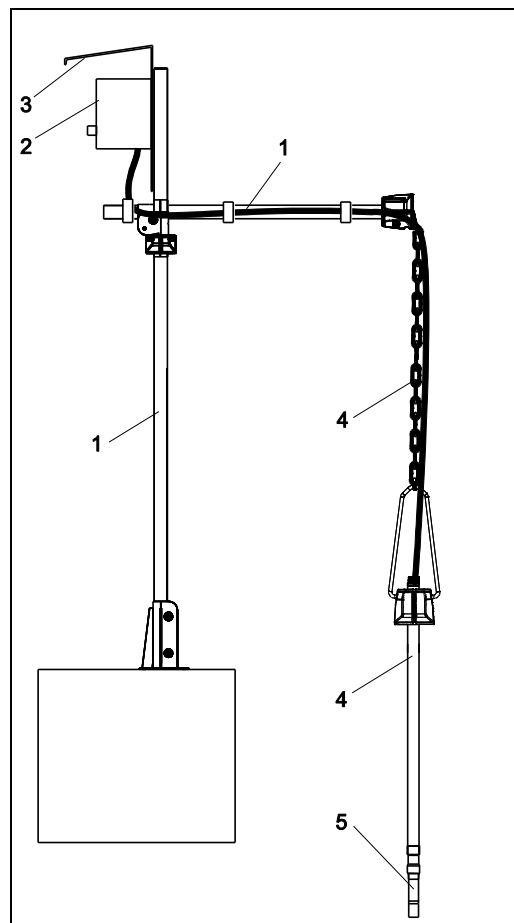


Рис. 10: Цепной фиксатор на вертикальной стойке

- 1 Держатель Flexdip CYH112
- 2 Трансмиссия Liquiline
- 3 Защитный козырек от непогоды
- 4 Арматура для сточных вод Flexdip CYA112
- 5 Датчик нитратов Viomax CAS51D

Цепной фиксатор особенно пригоден к использованию в ситуациях, требующих значительного расстояния между местом монтажа и бортом бассейна аэрации. Поскольку арматура свободно подвешивается, вибрация вертикальной стойки практически исключается.

Маятниковое движение цепного фиксатора способствует эффекту самоочистки. Блок очистки (аксессуар), в котором чистка проводится сжатым воздухом, позволяет значительно увеличить интервал технического обслуживания датчика.

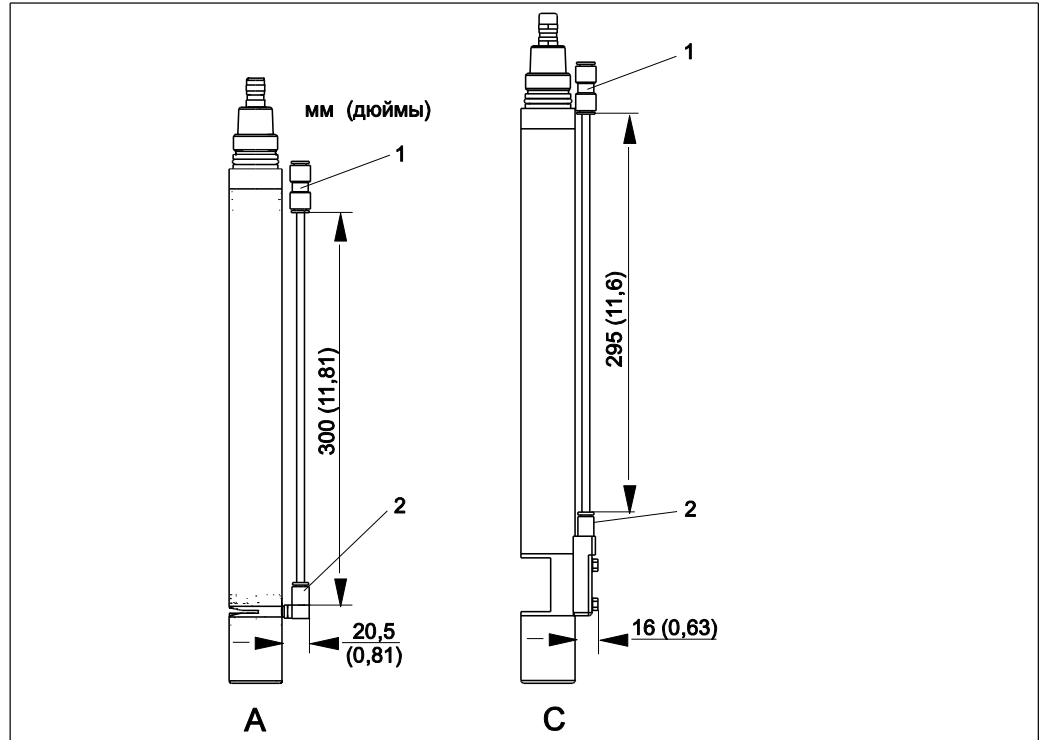
Блок очистки

Рис. 11: CAS51D с чистой сжатым воздухом

- 1 Переходник 8 мм со шлангом 300 мм (только для соединения 8 мм)
- 2 Соединение 6 мм или 6,35 мм (¼ дюйма)
- A Датчик (зазор 2 мм или 8 мм)
- C Датчик спектрального коэффициента поглощения (зазор 40 мм)

3.4.2 Байпасный режим

Проточная арматура для чистой воды и небольших объемов проб

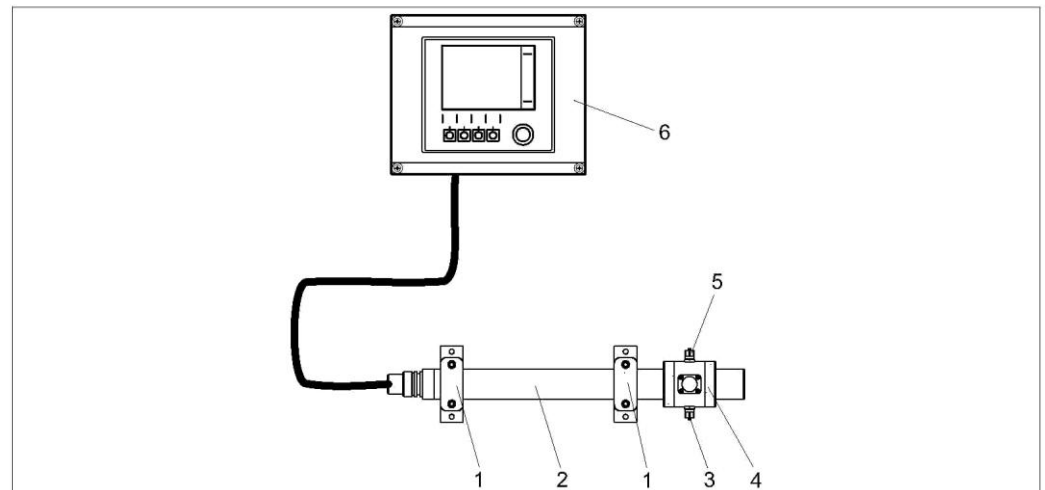


Рис. 12: Датчик с проточной арматурой

- 1 Держатель датчика
- 2 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 3 Вход для среды
- 4 Проточная арматура
- 5 Выход для среды
- 6 Трансмиситтер Liquline

Монтаж

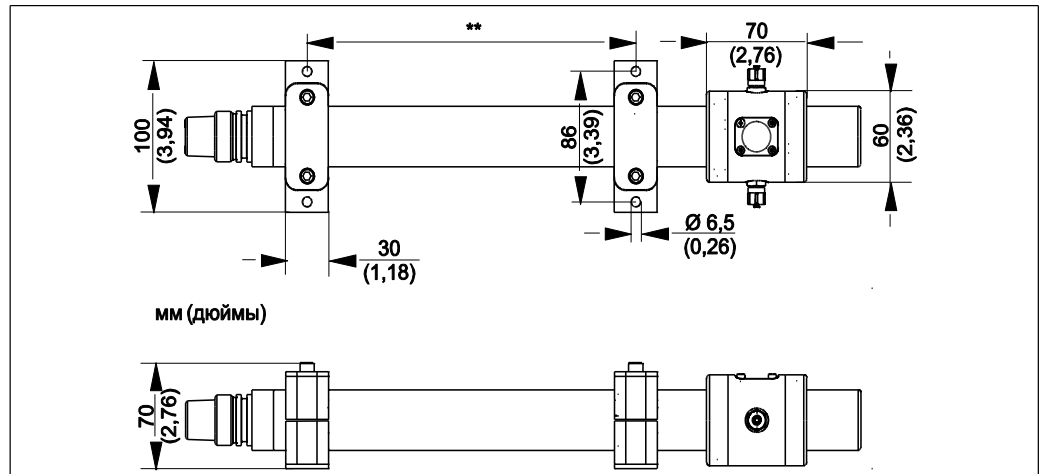


Рис. 13: Размеры

Установите датчик вместе с проточной арматурой следующим образом:

1. Надвиньте проточную арматуру на датчик.
2. Сориентируйте датчик так, чтобы ювета располагалась по направлению потока (за положением можно следить через окошко в арматуре)
3. Закрепите арматуру в требуемом положении двумя гайками резьбового переходника.
4. Смонтируйте датчик в горизонтальном положении на панели или непосредственно на стене. Воспользуйтесь втулками из комплекта поставки. Подключение проточной арматуры

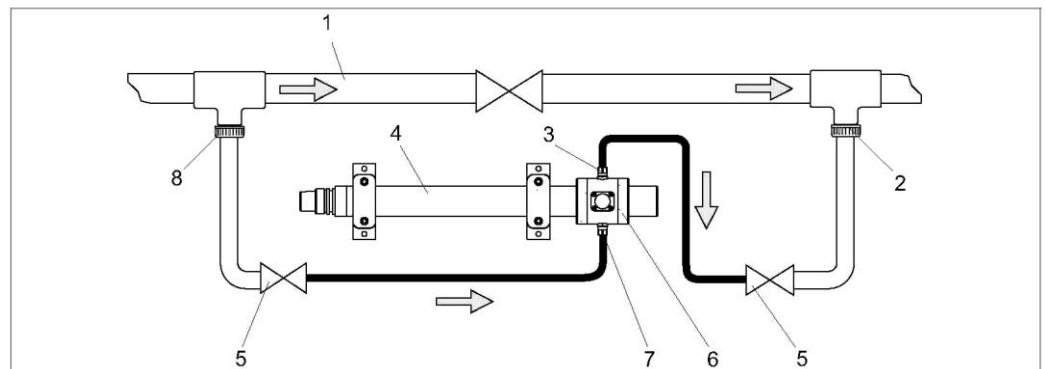


Рис. 14: Проточная арматура в байпасе

- 1 Главная труба
- 2 Возврат среды
- 3 Выход для среды
- 4 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 5 Ручные или соленоидные вентили
- 6 Проточная арматура
- 7 Вход для среды
- 8 Отбор проб среды

Подключите проточную арматуру, как показано на рис. 14 или рис. 15. При таком способе подключения арматура наполняется снизу, и обеспечивается ее самодренаж. Минимальный расход среды должен составлять 250 мл/час (0,066 галлонов/час). Следует учесть увеличенное время отклика!

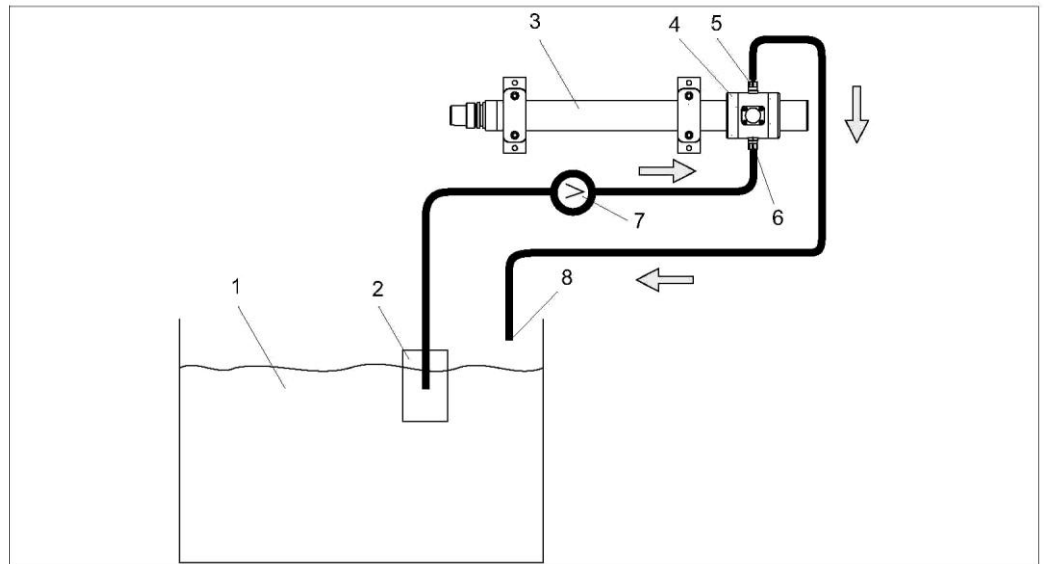


Рис. 15: Проточная арматура с открытым стоком

- 1 Бассейн
- 2 Блок фильтрации
- 3 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 4 Проточная арматура
- 5 Выход для среды
- 6 Вход для среды
- 7 Насос
- 8 Открытый сток

Проточная арматура Flowfit CYA251

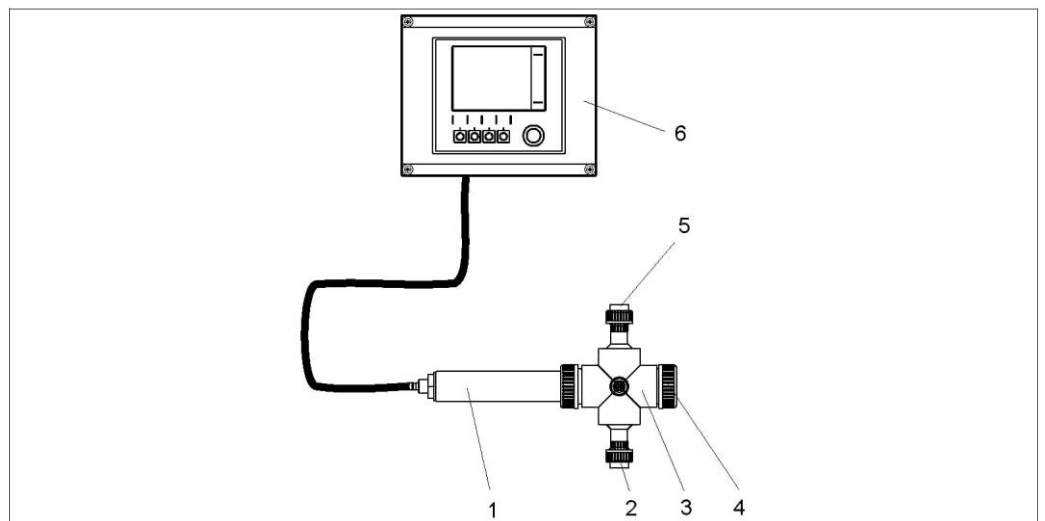


Рис. 16: Датчик с проточной арматурой Flowfit CYA251

- 1 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 2 Вход для среды
- 3 Вход для среды
- 4 Крышка
- 5 Выход для среды
- 6 Трансмиситтер Liquline

Соединение проточной арматуры Flowfit CYA251

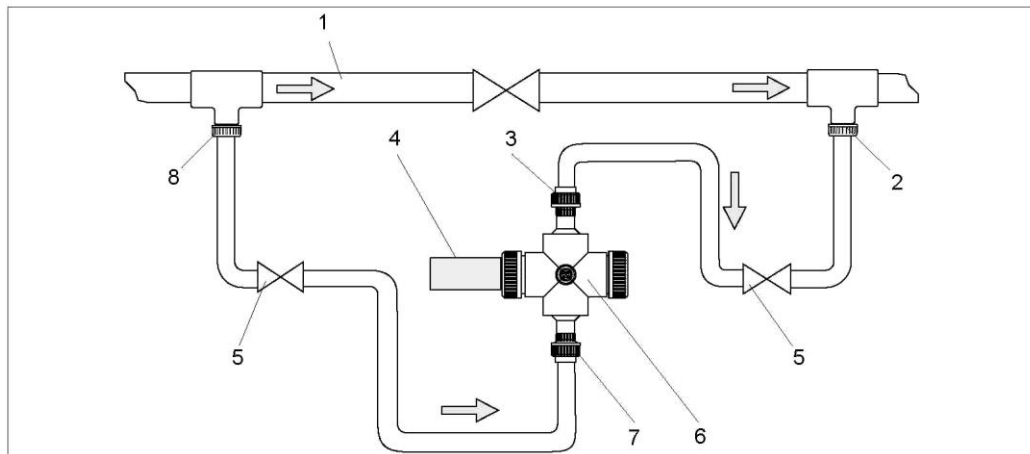


Рис. 17: Проточная арматура Flowfit CYA251 в байпасе

- 1 Главная труба
- 2 Возврат среды
- 3 Выход для среды
- 4 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 5 Ручные или соленоидные вентили
- 6 Проточная арматура Flowfit CYA251
- 7 Вход для среды
- 8 Отбор проб среды

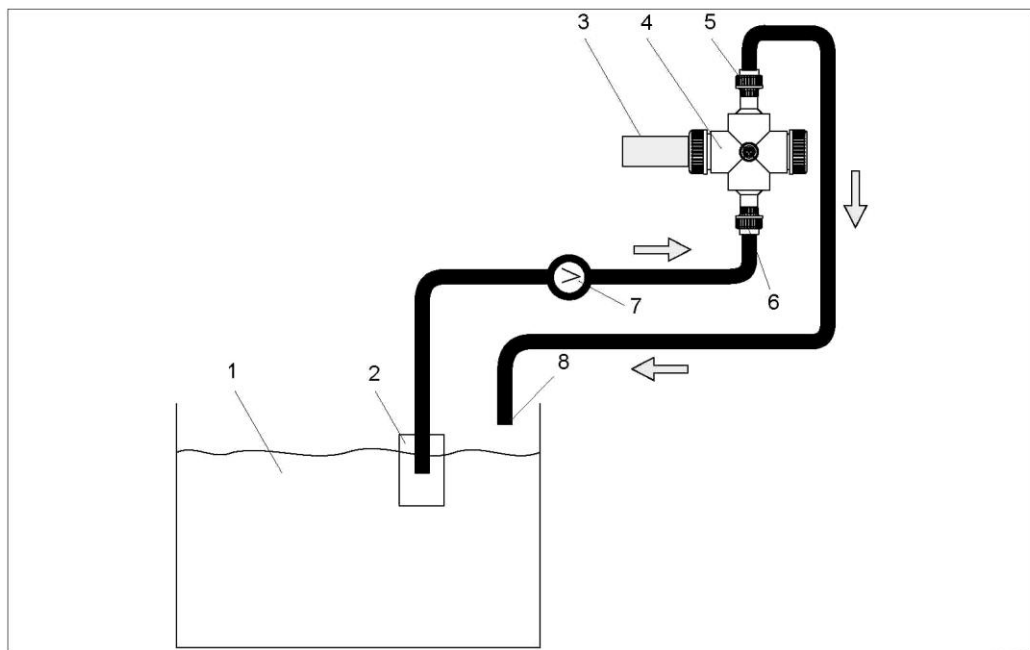


Рис. 18: Проточная арматура CYA251 с открытым стоком

- 1 Бассейн
- 2 Блок фильтрации
- 3 Датчик нитратов Viomax CAS51D
- 4 Проточная арматура CYA251
- 5 Выход для среды
- 6 Вход для среды
- 7 Насос
- 8 Открытый сток

3.5 Проверка после монтажа

- Датчик и кабель не повреждены?
- Крышка не повреждена?
- Соблюдено ли допустимое положение установки датчика?
- Датчик установлен в арматуру и не висит на кабеле?
- Защищен ли датчик от дождя с помощью защитной крышки на арматуре?

4 Подключение

Неправильное подключение может повлечь за собой серьезные травмы или смерть. Электрическое подключение должно выполняться только сертифицированным электриком. Технический персонал должен предварительно ознакомиться с настоящей инструкцией по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней указаниям. Перед началом работ убедитесь в отсутствии напряжения на всех кабелях.

4.1 Подключение к трансмиттеру

Датчик подключается к трансмиттеру следующим образом:

- разъемом M12 (исполнение: фиксированный кабель, разъем M12) или
- фиксированным кабелем, подключенным к клеммным колодкам (исполнение: фиксированный кабель, концевые муфты):

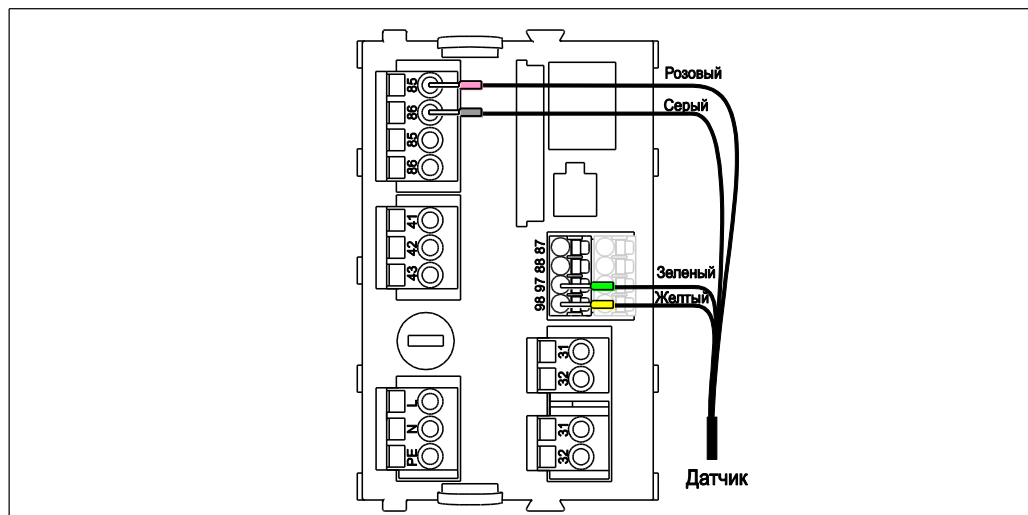


Рис. 19: Подключение датчика

Максимальная длина кабеля: 100 м (328 футов).

4.2 Проверка после подключения

Состояние прибора и технические характеристики	Примечания
Наблюдаются ли следы повреждений на внешней поверхности датчика, арматуры, клеммной коробки или кабеля?	Визуальная проверка
Электрическое подключение	Примечания
Напряжение питания трансмиттера соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской шильде?	
Установленные кабели не натянуты и не перекручены?	
Кабельная трасса полностью изолирована в соответствии с типом кабеля в месте монтажа?	Кабели питания/кабели сигнализации
Достаточно ли зачищены кабельные жилы, и правильно ли они установлены в клеммной колодке?	Проверьте фиксацию (осторожно потяните)
Все ли винтовые клеммы плотно затянуты?	Затяните
Все кабельные вводы установлены, плотно затянуты и герметичны?	В случае боковых кабельных вводов убедитесь в том, что кабель изгибается книзу, для обеспечения дренажа воды.
Все ли кабельные вводы установлены на боковой поверхности или указывают вниз?	
Кабели питания и сигнальные кабели подключены правильно?	В случае обнаружения CM44x: Периодические вспышки в кювете (видимые и слышимые)

5 Описание изделия

5.1 Конструкция датчика

Датчик разработан для непрерывного измерения значений процесса по месту. Одно из исполнений датчика предназначено для измерения концентрации нитратов в среде. Другое исполнение предназначено для измерения спектрального коэффициента поглощения в среде.

Датчик представляет собой 40-миллиметровый датчик, который может эксплуатироваться непосредственно и полностью в процессе без необходимости в дополнительном отборе проб (по месту).

Открытая измерительная ячейка – кювета – представляет собой центральный компонент системы. В этой области измерительный луч света взаимодействует со средой.

В датчик включены все необходимые модули:

- питание;
- источник высокого напряжения для стробоскопической лампы;
- кювета;
- детекторы, которые принимают измерительные сигналы, преобразуют их в цифровую форму и обрабатывают для получения измеряемого значения;
- контроллер датчика обеспечивает управление внутренними процессами и преобразование данных.

Все данные, включая данные калибровки, хранятся в датчике. Датчик, таким образом, можно откалибровать заранее и использовать в точке измерения, выполнить внешнюю калибровку или использовать в разных точках измерения с разными данными калибровки.

5.2 Функционирование

5.2.1 Принцип измерения

Свет от импульсного источника высокой стабильности (стробоскопическая лампа) (поз. 5) пропускается сквозь измерительную секцию (поз. 3 и 4).

На расщепителе луча (поз. 2) луч расщепляется надвое и поступает в два приемника (поз. 1 и 6). Перед каждым приемником установлен фильтр. Фильтр перед измерительным приемником (поз. 1) пропускает только свет в измеряемом диапазоне длин волн, а фильтр перед опорным приемником (поз. 6) пропускает свет в опорном диапазоне длин волн.

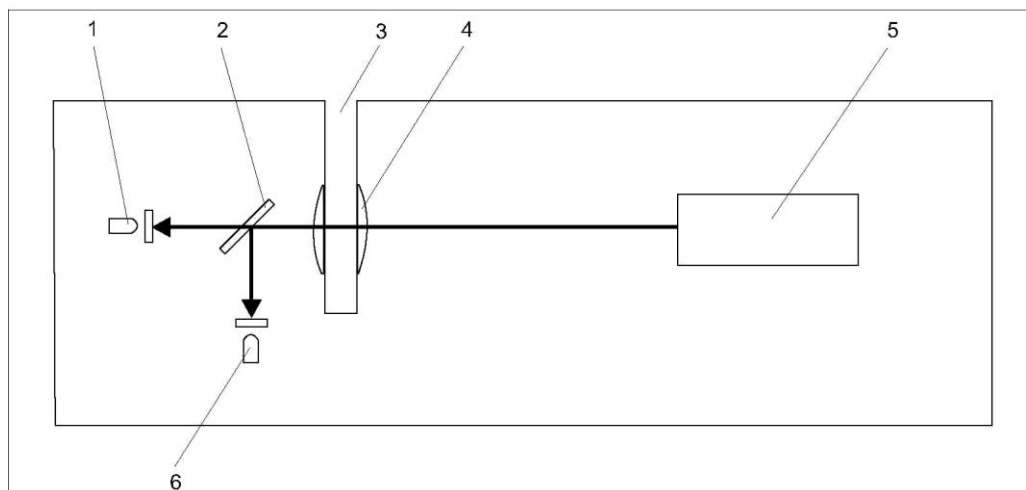


Рис. 20: Принципиальная схема работы датчика нитратов

- 1 Измерительный приемник с фильтром
- 2 Расщепитель луча
- 3 Кювета
- 4 Линза
- 5 Стробоскопическая лампа
- 6 Опорный приемник с фильтром

В измерительной секции, т.е. в открытом участке траектории луча сквозь кювету, часть света взаимодействует со средой.

Среда в кювете (вода и взвешенные частицы) ослабляет свет по всему спектру, однако в измеряемом диапазоне длин волн имеет место дополнительный эффект, связанный с поглощением измеряемым компонентом в среде части энергии света и соответствующим дополнительным ослаблением луча.

Отношение интенсивности света на измеряемой длине волны к интенсивности на опорной длине волны используется для получения измеряемого значения. Если среда состоит только из воды и взвешенных частиц, оба сигнала ослабляются в равной мере, и отношение остается постоянным. Если же в среде содержится измеряемый компонент, сигнал на измеряемой длине волны ослабляется сильнее, и отношение изменяется. Это изменение отношения можно преобразовать для определения концентрации нитратов или значения спектрального коэффициента поглощения. Зависимость носит нелинейный характер.

Заключение. Для получения высокого разрешения требуются значительные длины измерения. В случае измерения концентрации нитратов используется 8-миллиметровая кювета для измерений прозрачной воды, а в случае измерения спектрального коэффициента поглощения в прозрачной воде – 40-миллиметровая кювета. В случае высокой мутности значительные длины измерения приводят к полному поглощению света и невозможности получения достоверных показаний. В средах высокой мутности (области применения с активным илом) для получения надежных достоверных измерений следует использовать датчик нитратов с 2-миллиметровой кюветой.

Следовательно, датчик спектрального коэффициента поглощения с 2-миллиметровой кюветой идеально подходит для измерения общего содержания органических веществ на входе в муниципальные водоочистные сооружения.

5.2.2 Измерение нитратов

Нитрат-ионы поглощают УФ-излучение в диапазоне примерно от 190 до 230 нм. Нитрит-ионы в этом диапазоне демонстрируют аналогичные значения интенсивности поглощения. В кювете нитрат- и нитрит-ионы поглощают УФ-излучение в диапазоне измеряемых частот 214 нм пропорционально концентрации нитратов и нитритов, в то время как УФ-излучение частоты 254 в опорном канале практически не поглощается.

Другие факторы, такие как мутность, загрязнение или наличие органических углеводов, устраняются математически.

В качестве результата измерения используется отношение сигналов между опорным и измерительным каналами. Это отношение преобразуется в концентрацию нитратов посредством калибровочной кривой, запрограммированной в датчике.

5.2.3 Взаимные помехи при измерении нитратов

Диапазон измерения непосредственно зависит от следующих факторов:

- общее содержание твердых веществ и мутность;
- свойства осадка;
- температура;
- содержание нитритов.

Тренды:

- С ростом процентного содержания твердых веществ и мутности снижается верхняя граница измерительного диапазона, т.е. диапазон сокращается.
- При равных значениях процентного содержания твердых веществ и мутности, но при разных цветах среды измерительные диапазоны/измеряемые значения различаются.
- При высоких значениях COD верхняя граница измерительного диапазона снижается.

Из изложенных выше взаимных зависимостей можно сделать следующие выводы:

- Повышение значения мутности среды не приводит к изменению измеряемого значения.
- Органические вещества во флоккулах осадка поглощают излучение измерительной частоты и имитируют наличие нитрата. Флоккулы осадка, проходящие сквозь кювету, могут, таким образом, вызвать увеличение измеряемого значения.
- Высокие концентрации COD в среде могут привести к увеличению измеряемого значения.
- Диапазон поглощения для нитрит-иона лежит вблизи диапазона для нитрата, поэтому оба иона обнаруживаются совместно. Отношение постоянно: 1,0 мг/л нитрита определяется как 0,8 мг/л нитрата.

5.2.4 Измерение спектрального коэффициента поглощения

Электромагнитное излучение длиной волны около 254 нм поглощается многими органическими веществами. Датчик спектрального коэффициента поглощения сравнивает поглощение на измерительной длине волны (254 нм) с практически неизменным поглощением на опорной длине волны 550 нм.

При измерении спектрального коэффициента поглощения в качестве опорного органического вещества традиционно используется КНР (гидрофталат калия, $C_8H_5KO_4$). При поставке с завода выполняется предварительная калибровка датчика с использованием гидрофталата калия.

Значения преобразуются в COD_{254nm} и TOC_{254nm} с использованием предварительно определенных, однако доступных для корректировки коэффициентов:

$c (TOC) = 0,4705 * c (КНР)$

$c (COD) = 1,176 * c (КНР)$

Отношение к спектральному коэффициенту поглощения (по КНР) рассчитывается следующим образом:

$1 (1/м) = 1,487 \text{ мг/л } CSB_{254nm} = 0,595 \text{ мг/л } TOC_{254nm}$

Поглощение излучения многими измеряемыми компонентами значительно отличается от КНР.

Поэтому датчик следует калибровать с учетом конкретного процесса заказчика.

5.2.5 Взаимные помехи при измерении спектрального коэффициента поглощения

Диапазон измерения зависит от следующих факторов:

- COD;
- цвет.

Тренды:

- COD, с поглощением на 550 нм, приводит к искажению результата измерений. В подобных случаях требуется сравнение или калибровка.
- В средах, содержащих вещества, поглощающие в зеленом участке спектра, измеряемое значение занижается.
- COD со спектральными свойствами, отличными от свойств КНР (гидрофталата калия) на измерительной или опорной длинах волн приводит к искажению результата измерений. В подобных случаях требуется сравнение или калибровка.

5.3 Калибровка

Калибровка позволяет более точно отрегулировать предварительно откалиброванный датчик в соответствии с конкретной ситуацией.

Типы калибровки:

- Датчик используется для измерения концентрации нитратов или значения спектрального коэффициента поглощения в среде. Фактическое значение определяется внешним анализом средствами "мокрой химии" (например, фотометрическим измерением с использованием реакции, сопровождающейся изменением цвета). Затем это значение присваивается.
- Указывается исходный раствор с известной концентрацией нитратов или КНР (например, раствор, приготовленный в лаборатории). Этот исходный раствор используется для калибровки по одной точке или по нескольким точкам путем разбавления раствора.

В дополнение к заводским данным калибровки, изменение которых невозможно, датчик содержит шесть других записей данных, которые можно использовать для хранения калибровок. Для каждой записи данных калибровки можно определить до пяти точек калибровки.

При калибровке по одной точке изменяется значение крутизны. Этот тип калибровки используется в том случае, если значение измеряемой величины (концентрация в среде) изменяется только в ограниченной степени.

Калибровка по двум точкам приводит к изменению значения крутизны и нулевой точки. Этот тип калибровки используется в том случае, если значение измеряемой величины (концентрация в среде) изменяется в значительной степени.

Калибровка обоих типов выполняется на основе записи данных, сохраненной во внутренней памяти прибора.

В результате калибровки по трем и более точкам всегда требуется повторный расчет кривой измерения.

В исполнении датчика для измерения спектрального коэффициента поглощения также возможен вывод расчетных значений COD_{254нм} и ТОС_{254нм} в дополнение к фактическому значению измеряемой величины. Эти значения основаны на следующем отношении:

$$1 \text{ мг/л КНР} = -1,176 \text{ мг/л COD}$$

$$1 \text{ мг/л КНР} = -0,4705 \text{ мг/л ТОС}$$

Датчик спектрального коэффициента поглощения можно калибровать по измеренным значениям спектрального коэффициента поглощения, COD и ТОС. Коэффициент преобразования также можно изменить после калибровки в целях адаптации величин COD и ТОС, если датчик калибруется как датчик спектрального коэффициента поглощения. Если датчик калибруется по ТОС или COD, затем можно изменить только коэффициент ТОС или COD.

5.3.1 Заводская калибровка

При поставке с завода выполняется предварительная калибровка датчика. Представляя собой датчик нитратов, он подходит для измерения в различных областях применения, где продуктом является чистая вода, без дополнительной калибровки. В случае датчика спектрального коэффициента поглощения в большинстве случаев оправдана калибровка в конкретном процессе заказчика. Заводская калибровка выполняется на основе калибровки эталонного образца по трем точкам. Данные заводской калибровки невозможно удалить, однако их можно просмотреть в любой момент времени. Для остальных операций калибровки, выполняемых пользователем, данные заводской калибровки являются эталонными.

5.3.2 Условие стабильности

В ходе калибровки значения измеряемой величины, возвращаемые датчиком, проверяются на постоянство. Условие стабильности определяет максимально допустимое отклонение измеряемых значений в ходе калибровки.

Данные включают в себя:

- Максимальное допустимое отклонение при измерении температуры
- Максимальное допустимое отклонение измеряемой величины в %
- Минимальный период поддержания этих значений

Если сигнальные значения или температуры отклоняются сверх меры в течение 60-секундного срока, точка калибровки становится недействительной, и выдается предупреждение.

Условия стабильности позволяют отслеживать качество отдельных точек калибровки в ходе калибровки. Цель состоит в достижении максимально возможного качества калибровки за короткий период с учетом внешних условий.

Для высокоточной лабораторной калибровки окна измеряемых значений можно поддерживать минимальными, а время — максимальным.

Для полевой калибровки в сложных погодных-климатических условиях окна измеряемых значений могут быть значительными, а период — коротким.



Примечание

Условия стабильности непосредственно влияют на качество калибровки и, следовательно, на качество измерения значений в дальнейшем. Калибровка по одной точке отражает процесс в этой одной точке, а калибровка по нескольким точкам отображает определенный диапазон.

5.3.3 Калибровка измерения нитратов в процессе

Калибровка выполняется без прерывания процесса путем сравнения значений, измеренных датчиком, с данными внешнего стандартного метода. В лаборатории проводится анализ пробы продукта процесса на наличие нитратов. Колориметрическое измерение с кюветой является обычным и стандартным методом в соответствии со стандартом DIN 38405, часть 9.



Примечание

- В питьевой воде может наблюдаться большее содержание нитратов; такая вода, следовательно, не пригодна в качестве нулевого значения. В качестве нулевого значения следует использовать полностью деионизированную воду.
- Во время калибровки необходимо обеспечить однородность пробы.
- При калибровке следует начать с малой концентрации и постепенно повышать ее во избежание искажения результатов вследствие загрязнения нитратами из предыдущей пробы.
- После калибровки проводите чистку и сушку датчика. Убедитесь, что кювета полностью очищена. Таким образом исключается возможность смешивания разных проб и изменения концентрации нитрата.

Выполнение калибровки

1. Выберите запись данных.
 2. Погрузите датчик в среду.
 3. В ходе калибровки необходимо обеспечьте максимальную однородность среды.
 4. Приступайте к калибровке для точки измерения.
 5. Сохраните данные для точки измерения. Для этого введите грубую оценку ожидаемого измеряемого значения. Перед сохранением данных они проверяются на достоверность. Если значения не похожи на достоверные, данные не сохраняются. Для критерия стабильности может потребоваться адаптация к условиям окружающей среды.
 6. Отберите пробу среды и проведите измерения с электродом сравнения.
 7. Повторно запустите процесс калибровки. Выберите ту же запись данных и измените запись данных на результат, полученный ссылочным методом.
- Процессы со сравнительно высокими значениями концентрации нитрата: выполните отбор пробы, измерение и калибровку по раствору высокой концентрации. Правильность полученного значения обеспечивается при концентрации нитрата не ниже 0,1 мг/л.
 - Процессы с сильно различающимися значениями содержания нитратов: в точке времени А возьмите пробу с высокой концентрацией, измерьте требуемые значения и выполните по ней калибровку. В точке времени В, которая может отстоять от А на несколько дней, возьмите пробу с низкой концентрацией. Измерьте требуемые значения и выполните калибровку пробы.
 - Калибровка с добавлением стандартного раствора: Если параметры осадка являются постоянными, можно выполнить калибровку по пробе с низкой концентрацией нитратов, а затем добавить к пробе стандартный раствор. Возьмите большую пробу (ведро) и проведите анализ колориметрическими средствами. Выполните калибровку этого значения в датчике. Теперь добавьте к пробе стандартный раствор, определите лабораторное значение и выполните калибровку датчика с использованием этого значения.

Дополнительные точки калибровки, повторная калибровка

К существующей калибровке можно добавлять точки. Максимальное количество точек на запись данных здесь также ограничено пятью.

Таким образом, в процесс калибровки на разных этапах можно добавить различные продукты или значения концентрации.

5.3.4 Калибровка измерения спектрального коэффициента поглощения в процессе

Датчик спектрального коэффициента поглощения калибруется аналогично датчику нитратов. Однако необходимо учесть ряд особенностей, связанных именно с измерением спектрального коэффициента поглощения.

- Стандартные методы: спектральный коэффициент поглощения, COD, TOC
- В заводской калибровке датчика в качестве опорного материала используется гидрофталат калия (КНР). Спектр для других органических компонентов в матрице будет отличаться. Следовательно, результат измерения зависит в основном от матрицы, именно поэтому рекомендуется проводить калибровку по нескольким точкам.

**Примечание**

В питьевой воде содержится множество органических веществ. Поэтому в данном случае также рекомендуется использовать полностью деионизированную воду.

Во время калибровки необходимо обеспечить однородность среды.

Следует избегать возможного загрязнения органическими веществами во время калибровки.

- Кроме того, коэффициенты преобразования КНР в CSB_{254nm} и TOC_{254nm} также содержатся в калиброванной записи данных. С помощью этих коэффициентов крутизну калиброванных записей данных можно адаптировать к процессу. Некоторые из коэффициентов преобразования в COD_{254nm} и TOC_{254nm} предписаны контрольными органами. В таких случаях параметры настройки можно использовать следующим образом:
1. Скопируйте заводскую запись данных в свободную запись данных по выбору в базовых настройках спектрального коэффициента поглощения.
 2. Активируйте эту запись данных.
 3. Выберите требуемый коэффициент.
 4. Выберите использование предпочтительного измеряемого значения в устройстве.

**Примечание**

В качестве альтернативы можно также выполнить калибровку датчика в соответствии с требуемой измеряемой величиной, а затем скорректировать коэффициент.

Существует и совершенно другой метод калибровки, подразумевающий отображение различных рабочих состояний среды. Для этого необходимо записать точки калибровки в разных рабочих состояниях (пример: ввод водоочистных сооружений):

- после дождливого периода;
- в "нормальном состоянии";
- после засухи.

Сохраните точки в записи данных по выбору и добавьте связанные лабораторные результаты. Активируйте калибровку, когда будет накоплено достаточно точек.

**Примечание**

Калибровка таким способом может быть более трудоемкой, однако она позволяет добиться более точной адаптации измерительной системы к рабочим условиям установки.

5.3.5 Калибровка в лаборатории

Калибровка в лаборатории выполняется с использованием приготовленных исходных растворов разных концентраций.



Примечание

Обратите внимание, что в питьевой воде может наблюдаться большее содержание нитратов; такая вода, следовательно, не пригодна в качестве нулевой пробы. В качестве нулевой пробы следует использовать полностью деионизированную воду.

Выполните последовательное разбавление исходного раствора, разливая разбавленные растворы по стаканам (растворы готовятся непосредственно при калибровке или приобретаются у специализированного поставщика). Выполните калибровку по полученным концентрациям путем последовательного погружения датчика в стаканы. Таким образом, можно задействовать в калибровке до 5 точек.



Примечание

Во избежание неправильной калибровки из-за занесения измеряемого компонента обратите внимание на следующее:

- Направление перехода в любом случае должно быть от более низкой концентрации к более высокой.
- После калибровки проводите чистку и сушку датчика. Убедитесь, что кювета полностью очищена. Таким образом исключается возможность смешивания разных проб и изменения концентрации нитрата.

5.4 Циклическая очистка

Для циклической автоматической чистки наиболее подходит сжатый воздух. Разъем для сжатого воздуха предусмотрен на каждом датчике. Доступный в качестве опции блок очистки поставляется в комплекте либо с возможностью установки на имеющемся оборудовании; рабочие значения расхода составляют 20 л/мин. (5,4 галлона США/мин.).

Рекомендуемые параметры настройки для блока очистки:

Тип загрязнения	Интервал очистки	Продолжительность очистки
Значительное загрязнение, быстрое отложение	5 мин.	10 сек.
Незначительное загрязнение	10 мин.	10 сек.

Циклическую очистку также можно выполнять вручную с заданными интервалами.

6 Техническое обслуживание

Трудозатраты по техническому обслуживанию датчика чрезвычайно малы, особенно если используется блок очистки. Тем не менее, определенные задачи по техническому обслуживанию все же должны регулярно выполняться.

Установите время технического обслуживания заранее в операционном журнале.

Ежемесячно:	Визуальный осмотр, чистка датчика при необходимости. Интервал очистки зависит от среды.
Раз в два года:	Замена оптических фильтров (Endress+Hauser Service)
Раз в четыре года:	Замена стробоскопической лампы (Endress+Hauser Service)

Процесс выполнения указанных задач описан в следующих разделах.

6.1 Очистка датчика

Загрязнение датчика может приводить к искажению результатов измерения и даже к отказу прибора.

Для обеспечения надежности измерений датчик необходимо регулярно чистить. Частота и интенсивность очистки зависят от рабочей среды.

Проводите очистку датчика:

- по графику технического обслуживания;
- перед каждой калибровкой;
- перед отправкой датчика в ремонт.

Тип загрязнения	Меры по очистке
Известковые отложения	Погрузите датчик в 1 ... 5 % раствор хлороводорода (на несколько минут).
Частицы грязи на оптических окошках	Протрите сквозь кювету сложенную ткань.
Наслоения на оптических окошках	Смочите ватный тампон 1 ... 5 % раствором хлороводорода и протрите им оптические окошки.



Примечание

После чистки датчик необходимо тщательно ополоснуть водой.

6.2 Техническое обслуживание оптических фильтров и стробоскопической лампы

К выполнению этих задач по техническому обслуживанию допускаются только специалисты Endress+Hauser Service. Обратитесь в ближайшее региональное торговое представительство.

При возврате устройства обратите внимание на следующее:

- чистота датчика;
- транспортные документы;
- правильно заполненная форма "Справка о присутствии взрывчатых материалов и опасных веществ" (копия предпоследней страницы данной инструкции по эксплуатации).



Примечание

Замена оптического фильтра и стробоскопической лампы также составляет новую базовую конфигурацию датчика.

7 Аксессуары

7.1 Арматура

Арматура для сточных вод Flexdip CYA112

- модульная система арматуры для датчиков в открытых бассейнах, каналах и емкостях;
- исполнения из нержавеющей стали или ПВХ;
- заказ в соответствии с комплектацией изделия, см. техническое описание (TI432C/07/en).

Проточная арматура для CAS51D

- для небольших значений расхода;
- подключение: шланг наружным диаметром 6 мм.
- материал: PVC-U
- два держателя для CAS51D
- Номер заказа: 71110000

Проточная арматура Flowfit CYA251 для CAS51D

- подключение: см. структуру продукта
- материал: PVC-U
- Заказ в соответствии с комплектацией изделия

7.2 Держатель

Держатель Flexdip CYN112 для арматуры Flexdip CYA112 для воды и сточных вод.

- модульный держатель для датчиков в открытых бассейнах, каналах и емкостях;
- держатель CYN112 пригоден для использования практически с любым типом фиксации – на полу, на стене или непосредственно на рейке.
- Материал: нержавеющая сталь
- заказ в соответствии с комплектацией изделия, см. техническое описание (TI430C/07/en).

7.3 Чистка сжатым воздухом

Чистка сжатым воздухом для CAS51D

- Подключение: 6 или 8 мм или 6,35 мм (¼ дюйма)
- Номера заказа для датчика с зазором 2 мм или 8 мм:
 - 6 мм (с 300-мм шлангом и переходником 8 мм). Номер заказа: 71110787
 - 6,35 мм (¼ дюйма). Номер заказа: 71110788
- Номера заказа для датчика с зазором 40 мм:
 - 6 мм (с 300-мм шлангом и переходником 8 мм). Номер заказа: 71126757
 - 6,35 мм (¼ дюйма). Номер заказа: 71126758

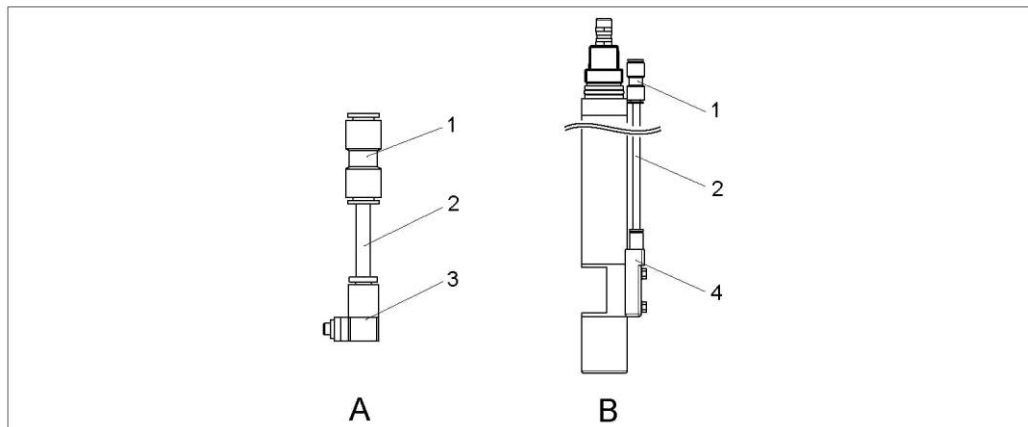


Рис. 21: Чистка сжатым воздухом для CAS51D

- A Чистка датчиков с зазором 2 мм и 8 мм
 B Чистка датчиков с зазором 40 мм
 1 Переходник 8 мм
 2 Шланг 300 мм (Ø = 6 мм)
 3 Уплотнитель 6 мм или 6,35 мм (¼ дюйма) для зазора 2 мм и 8 мм
 4 Уплотнитель 6 мм или 6,35 мм (¼ дюйма) для зазора 40 мм

Компрессор

- Для системы очистки
- В т.ч. 10 м (32,8 фута) пневматического шланга
- Номер заказа для 230 В пер. тока: 51504764
- Номер заказа для 115 В пер. тока: 51504765

7.4 Трансмиттер

Liquiline CM44x

- Многоканальный трансмиттер для подключения цифровых датчиков с технологией Memosens
- Питание: 85 ... 265 В пер. тока, 18 ... 36 В пост. тока или 20 ... 28 В пер. тока (за искл. CM448)
- Универсальная пригодность к модернизации
- Гнездо карты SD
- Сигнальное реле
- IP 66
- Заказ в соответствии с комплектацией изделия, см. техническое описание (TI444C/07/en).

7.5 Стандартные растворы

Стандартные растворы нитратов, 1 л

- Стандарт 5 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C05AAE
- Стандарт 10 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C10AAE
- Стандарт 15 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C15AAE
- Стандарт 20 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C20AAE
- Стандарт 30 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C30AAE
- Стандарт 40 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C40AAE
- Стандарт 50 мг/л NO₃ – N; номер заказа CAY342-V10C50AAE

Стандартные растворы			
1			Нитрат аммония, 1 М
Объем тары			
	A		250 мл (8,45 ж.унц.)
Транспортные документы			
		1	Стандартные документы
		2	В т.ч. справки о присутствии опасных веществ
		3	Паспорт безопасности
Сертификат			
	A		Нет
	B		Сертификат производителя
CAY40-			Полный код заказа

Стандартный раствор гидрофталата калия (КНР)

- CAY451-V10C01AAE, 1000 мл исходный раствор 5000 мг/л ТОС

8 Поиск и устранение неисправностей

8.1 Инструкция по поиску и устранению неисправностей

При поиске и устранении неисправностей необходимо учитывать всю точку измерения:

- Трансмиттер
- Электрические соединения и кабели
- Арматура
- Датчик

Возможные причины ошибок, указанные в таблице ниже, относятся преимущественно собственно к датчику.

Проблема	Проверка	Меры по устранению
Индикация отсутствует, датчик не реагирует	Подано ли питание на трансмиттер? Датчик подключен корректно? Течет ли рабочая среда? Наслоения на оптических окошках?	Подключите сетевое напряжение Подключите датчик правильно Убедитесь в том, что среда течет Очистите датчик
Отображаемое значение слишком низкое или слишком высокое	Наслоения на оптических окошках? Пузырьки газа? Откалиброван ли датчик? Проверьте запись данных калибровки. Выполните проверку с помощью тестового устройства.	Выполните очистку Устраните пузырьки газа Выполните калибровку В случае необходимости замените прибор Проведите осмотр в мастерской
Отображаемое значение значительно флуктуирует	Пузырьки газа? Проверьте место монтажа.	Устраните пузырьки газа Выберите другое место монтажа



Примечание

Соблюдайте инструкции по поиску и устранению неисправностей из руководства по эксплуатации трансмиттера.
Выясните, требуется ли трансмиттер.

8.2 Возврат

Если изделие требует ремонта, сначала обратитесь в региональное торговое представительство. В случае возврата датчика для ремонта необходимо придерживаться следующей процедуры: Возвратите датчик в *очищенном* виде в региональное торговое представительство. Возврат изделия должен производиться в оригинальной упаковке.

Перед возвратом изделия следует соблюсти все формальности, связанные с региональным представительством, в т.ч. получить идентификационный номер. К упаковке и сопроводительным документам приложите заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ" (копию предпоследней страницы данной инструкции по эксплуатации). **Ремонт датчика без заполненной "Справки о присутствии опасных веществ" невозможен.**

8.3 Утилизация

Устройство содержит электронные компоненты и поэтому должно утилизироваться в соответствии с правилами ликвидации электронных отходов.
Соблюдайте местные технические условия.

9 Технические данные

9.1 Входные данные

Измеряемая величина (нитрат)	NO ₃ -N (мг/л), NO ₃ (мг/л)	
Измеряемая величина (спектральный коэффициент поглощения)	SAC _{254 нм} (1/м), COD _{254 нм} (мг/л), TOC _{254 нм} (мг/л), пропускание (%)	
Диапазоны измерений	CAS51D-**A2 (зазор 2 мм)	0,1 ... 50 мг/л NO ₃ -N или 0,4 ... 200 мг/л NO ₃
	CAS51D-**A1 (зазор 8 мм)	0,01 ... 20 мг/л NO ₃ -N или 0,04 ... 80 мг/л NO ₃ Питьевая вода (содержание COD (КНР) до 125 мг/л и 50 мутность FNU по минеральному каолину)
	CAS51D-**C1 (зазор 40 мм)	Спектральный коэффициент поглощения 0,1 ... 50 м 1/м COD 0,15 ... 75 мг/л экв. КНР TOC 0,06 ... 30 мг/л экв. КНР Прозрачная вода, небольшой диапазон измерения; питьевая вода
	CAS51D-**C2 (зазор 8 мм)	Спектральный коэффициент поглощения 0,5 ... 250 м 1/м COD 0,75 ... 370 мг/л экв. КНР TOC 0,3 ... 150 мг/л экв. КНР Прозрачная вода, средний диапазон измерения; питьевая вода, сброс водоочистных сооружений, мониторинг воды
	CAS51D-**C3 (зазор 2 мм)	Спектральный коэффициент поглощения 1,5 ... 700 м 1/м COD 2,5 ... 1000 мг/л экв. КНР TOC 0,9 ... 410 мг/л экв. КНР Нагрузка по органическим загрязнениям на входе, контроль сбросов, промышленные процессы

9.2 Точностные характеристики

Погрешность измерения (нитрат)	Для 0,1 ... 50 мг/л NO ₃ -N (кювета 2 мм): 2 % от верхней границы диапазона измерения выше 10 мг/л ±0,2 мг/л ниже 10 мг/л Для 0,01 ... 20 мг/л NO ₃ -N (кювета 8 мм): 2 % от верхней границы диапазона измерения выше 2 мг/л ±0,04 мг/л ниже 2 мг/л	
Погрешность измерения (спектральный коэффициент поглощения)	2 % от верхней границы диапазона измерения при измерениях с гидрофталатом калия (КНР) в качестве стандарта	
Пределы обнаружения (нитрат)	CAS51D-AAA1	0,003 мг/л NO ₃ -N
	CAS51D-AAA2	0,013 мг/л NO ₃ -N
Пределы обнаружения (спектральный коэффициент поглощения)	CAS51D-AAC1	0,045 мг/л COD
	CAS51D-AAC2	0,3 мг/л COD
	CAS51D-AAC3	1,5 мг/л COD
	в отношении к стандартному раствору гидрофталата калия (КНР)	

Предел количественного определения (нитрат)	CAS51D-AAA1 CAS51D-AAA2	0,01 мг/л NO ₃ -N 0,043 мг/л NO ₃ -N
Предел количественного определения (спектральный коэффициент поглощения)	CAS51D-AAC1 CAS51D-AAC2 CAS51D-AAC3	0,15 мг/л COD 1,0 мг/л COD 5,0 мг/л COD
	в отношении к стандартному раствору гидрофталата калия (КНР)	
Повторяемость (нитрат)	Мин. ± 0,2 мг/л NO ₃ -N	
Повторяемость (спектральный коэффициент поглощения)	±0,5 % от верхней границы диапазона измерения (для гомогенных сред)	
Дрейф (нитрат)	Менее 0,1 мг/л NO ₃ -N в неделю	
Дрейф (спектральный коэффициент поглощения)	менее 0,2 % от верхней границы диапазона измерения в неделю	
Взаимные помехи (нитрат)	1,0 мг/л нитрита определяется как 0,8 мг/л нитрата.	

9.3 Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	-20...60 °C (-4...140 °F)
Температура хранения	-20...70 °C (-4...158 °F)
Класс защиты	IP 68 (условия испытаний: водяной столб 1 м (3,3 фута) на протяжении 60 дней, 1 моль/л KCl)

9.4 Процесс

Диапазон рабочих температур	+5...50 °C (41...120 °F)
Рабочее давление	0,5 ... 10 бар (145 фунт/кв. дюйм), абсолютное значение
Минимальный расход	Значение минимального расхода не регламентируется. В случае твердых веществ, склонных к осаждению и образованию отложений, необходимо обеспечить достаточное перемешивание твердых веществ в среде.

9.5 Механическая конструкция

Размеры	См. "Условия монтажа".	
Вес	приблизительно 1,6 кг (3,5 фунтов) без кабеля	
Материалы	Датчик Оптические окна Уплотнительные кольца	нержавеющая сталь 1.4404 (AISI 316 L) Кварцевое стекло EPDM
Присоединения к процессу	G1 и NPT ¼ дюйма	

Указатель

А

Аксессуары	28
Арматура	28

Б

Байпасный режим	14
Безопасность	6
Безопасность при эксплуатации	5

В

Ввод в эксплуатацию	5
Возврат	6, 31

Д

Декларация соответствия	7
Держатель	28

З

Заводская калибровка	23
Заводская шильда	7
Знаки	6
Знаки безопасности	6

И

Измерение нитратов	21
Измерение спектрального коэффициента поглощения	22
Измерительная система	10
Инструкция по поиску и устранению неисправностей	31
Использование	5

К

Калибровка	23
в лаборатории	26
в процессе	24
Комплект поставки	7
Конструкция датчика	20

М

Место монтажа	9
Монтаж	5, 8, 9

Н

Назначение	5
------------------	---

О

Оптические фильтры	27
--------------------------	----

Ориентация	9
Очистка	27

П

Подключение	
Трансмиттер	19
Подключение	19
Подключение трансмиттера	19
Поиск и устранение неисправностей	31
Приемка	8
Примеры монтажа	12
Принцип измерения	20
Проверка	
монтаж	18
Проверка после подключения	19
Проточная арматура	14

Р

Размеры	8
---------------	---

С

Стандартные растворы	30
Стробоскопическая лампа	27

Т

Технические данные	32
Техническое обслуживание	27
Трансмиттер	29
Транспортировка	8

У

Указания по монтажу	9
Управление	5
Условие стабильности	23
Утилизация	31

Ф

Функционирование	20
------------------------	----

Х

Хранение	8
----------------	---

Ч

Чистка сжатым воздухом	26, 29
------------------------------	--------

Э

Эксплуатация в погруженном состоянии	12
--	----

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation