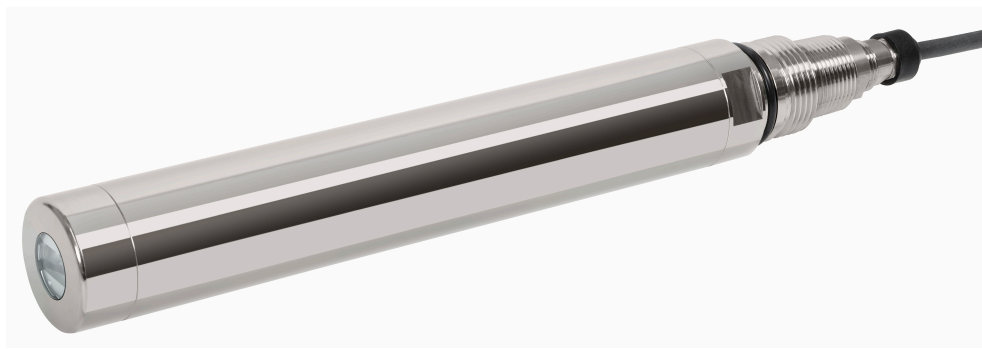


Инструкция по эксплуатации **Memosens CFS51**

Флуоресцентный датчик



Содержание

1	Информация о настоящем документе	4	11	Ремонт	38
1.1	Информация о технике безопасности	4	11.1	Общие указания	38
1.2	Символы	4	11.2	Запасные части	38
1.3	Документация	4	11.3	Возврат	38
2	Основные правила техники безопасности	5	11.4	Утилизация	38
2.1	Требования, предъявляемые к персоналу ...	5	12	Принадлежности	40
2.2	Назначение	5	12.1	Специальные принадлежности для прибора	40
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	5	13	Технические характеристики	41
2.4	Эксплуатационная безопасность	6	13.1	Вход	41
2.5	Безопасность изделия	6	13.2	Рабочие характеристики	41
3	Описание изделия	7	13.3	Окружающая среда	41
3.1	Конструкция изделия	7	13.4	Параметры технологического процесса	42
4	Приемка и идентификация изделия	8	13.5	Механическая конструкция	42
4.1	Приемка	8	Алфавитный указатель	43	
4.2	Идентификация изделия	8			
4.3	Комплект поставки	9			
4.4	Сертификаты и свидетельства	9			
5	Монтаж	10			
5.1	Требования, предъявляемые к монтажу ...	10			
5.2	Монтаж прибора	14			
5.3	Проверки после монтажа	21			
6	Электрическое подключение	22			
6.1	Подключение датчика	22			
6.2	Обеспечение требуемой степени защиты ...	23			
6.3	Проверки после подключения	24			
7	Ввод в эксплуатацию	25			
7.1	Предварительные условия	25			
8	Управление	26			
8.1	Адаптация измерительного прибора к условиям технологического процесса	26			
9	Диагностика и устранение неисправностей	34			
9.1	Устранение неисправностей общего характера	34			
10	Техническое обслуживание	35			
10.1	Работы по техническому обслуживанию ...	35			

1 Информация о настоящем документе

1.1 Информация о технике безопасности

Структура сообщений	Значение
 ОПАСНО Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующие действия	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации приведет к серьезным или смертельным травмам.
 ОСТОРОЖНО Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующие действия	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
 ВНИМАНИЕ Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующие действия	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
 УВЕДОМЛЕНИЕ Причина/ситуация Последствия несоблюдения (если применимо) ► Действие/примечание	Данный символ предупреждает о ситуации, способной привести к повреждению материального имущества.

1.2 Символы

	Дополнительная информация, советы
	Разрешено
	Рекомендуется
	Не разрешено или не рекомендуется
	Ссылка на документацию по прибору
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Результат отдельного этапа

1.2.1 Символы на приборе

	Ссылка на документацию по прибору
	Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого возвращайте их изготовителю для утилизации в надлежащих условиях.
	Предупреждение об оптическом излучении

1.3 Документация

На страницах изделий в интернете приведены следующие руководства, дополняющие настоящее руководство по эксплуатации:

- Техническое описание датчика
- Руководство по эксплуатации используемого преобразователя

2 Основные правила техники безопасности

2.1 Требования, предъявляемые к персоналу

- Установка, ввод в эксплуатацию, управление и техобслуживание измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющего предприятием.
- Электрические подключения должны выполняться только специалистами-электротехниками.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- Неисправности точки измерения могут исправляться только уполномоченным и специально обученным персоналом.

 Ремонтные работы, не описанные в данном руководстве по эксплуатации, подлежат выполнению только силами изготовителя или специалистами регионального торгового представительства.

2.2 Назначение

Датчик используется для измерения содержания полициклических ароматических углеводородов, ПАУ (РАН) методом флуоресценции.

Прибор пригоден для использования в следующих областях применения:
Мониторинг параметров промывочной воды скрубберов на судах

Любое использование не по назначению ставит под угрозу безопасность людей и измерительной системы. Поэтому любое другое использование не допускается.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

ОСТОРОЖНО

Ультрафиолетовое излучение, испускаемое изделием

Может вызвать повреждение глаз и кожи!

- ▶ Избегайте воздействия неэкранированного изделия на глаза и кожу.
- ▶ При включенном датчике не смотрите непосредственно в окно датчика без соответствующих средств защиты глаз. Превышение пределов воздействия, регламентируемых стандартом IEC 62471:2008, не происходит в течение первых 100 секунд.
- ▶ Для защиты от ультрафиолетового излучения необходимо надевать соответствующие защитные очки.
- ▶ При выполнении работ по техническому обслуживанию, не требующих наличия ультрафиолетового излучения, закрывайте источник света.
- Риск для наблюдателя зависит от того, как пользователь устанавливает и использует датчик.
- Лампа датчика излучает свет в диапазоне длины волны 254 нм (ультрафиолетовое излучение). Согласно стандарту EN/IEC 62471 лампа датчика относится к группе риска 3.

Пользователь несет ответственность за выполнение следующих требований техники безопасности:

- инструкции по монтажу
- местные стандарты и нормы

Электромагнитная совместимость

- Изделие проверено на электромагнитную совместимость согласно действующим международным нормам для промышленного применения.
- Указанная электромагнитная совместимость обеспечивается только в том случае, если изделие подключено в соответствии с данным руководством по эксплуатации.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом в эксплуатацию точки измерения выполните следующие действия:

1. Проверьте правильность всех подключений.
2. Убедитесь в отсутствии повреждений электрических кабелей и соединительных шлангов.
3. Не используйте поврежденные изделия, а также примите меры предосторожности, чтобы они не сработали непреднамеренно.
4. Промаркируйте поврежденные изделия как бракованные.

Во время эксплуатации соблюдайте следующие правила:

- ▶ При невозможности устранить неисправности выведите изделия из эксплуатации и примите меры предосторожности, чтобы они не сработали непреднамеренно.

2.5 Безопасность изделия

2.5.1 Современные требования

Изделие разработано в соответствии с современными требованиями по безопасности, прошло испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии. Соблюдены требования действующих международных норм и стандартов.

3 Описание изделия

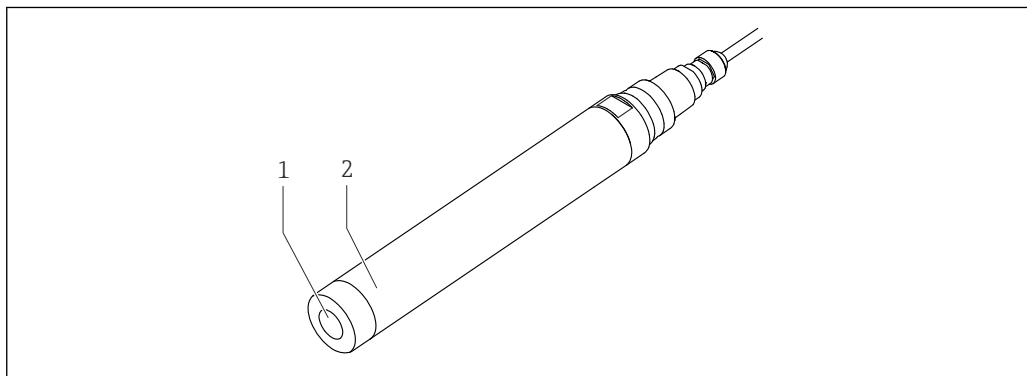
3.1 Конструкция изделия

Прибор можно эксплуатировать непосредственно в составе технологического оборудования, без дополнительного отбора проб (поточно).

Прибор состоит из следующих узлов:

- Источник питания
- Источник света
- Детекторы
Детекторы определяют измерительные сигналы, оцифровывают их и обрабатывают для формирования измеренного значения.
- Микроконтроллер датчика
этот компонент контролирует внутренние процессы в датчике и передает данные.

Все данные, включая данные калибровки, хранятся в памяти прибора. Прибор можно использовать в точке измерения, он является предварительно откалиброванным или откалиброванным извне. Также прибор можно использовать для нескольких точек измерения с разными калибровками.



A0046290

■ 1 Датчик

1 Оптическое окно

2 Датчик

3.1.1 Принцип измерения

Измерение методом флуоресценции используется указания наличия полициклических ароматических углеводородов, ПАУ (РАН) в воде. Прибор стимулирует ПАУ ультрафиолетовым светом и обнаруживает флуоресцентное излучение, испускаемое ПАУ. Концентрация ПАУ измеряется в единицах измерения эквивалента фенантрена (PAH_{phe}) в соответствии с предписаниями МЕРС.259(68) и МЕРС.340(77) ¹⁾. Измерение осуществляется в диапазоне длины волны возбуждения 254 нм и в диапазоне длины волны приема до 360 нм.

1) Комитета по охране морской среды

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

1. Убедитесь в том, что упаковка не повреждена.
 - ↳ Об обнаруженных повреждениях упаковки сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденную упаковку.
2. Убедитесь в том, что содержимое не повреждено.
 - ↳ Об обнаруженных повреждениях содержимого сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденные изделия.
3. Проверьте наличие всех составных частей оборудования.
 - ↳ Сравните комплектность с данными заказа.
4. Прибор следует упаковывать, чтобы защитить от механических воздействий и влаги во время хранения и транспортировки.
 - ↳ Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Убедитесь, что соблюдаются допустимые условия окружающей среды.

В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику или в дилерский центр.

4.2 Идентификация изделия

4.2.1 Заводская табличка

Заводская табличка содержит следующую информацию о приборе:

- Данные изготовителя
 - Расширенный код заказа
 - Серийный номер
 - Правила техники безопасности и предупреждения
- Сравните информацию, указанную на заводской табличке, с данными заказа.

4.2.2 Идентификация изделия

Страница с информацией об изделии

www.endress.com/cfs51

Расшифровка кода заказа

Код заказа и серийный номер прибора можно найти:

- На заводской табличке
- В товарно-транспортной документации

Получение сведений об изделии

1. Перейти к www.endress.com.
2. Страница с полем поиска (символ лупы): введите действительный серийный номер.
3. Поиск (символ лупы).
 - ↳ Во всплывающем окне отображается спецификация.
4. Нажмите вкладку «Обзор изделия».
 - ↳ Откроется новое окно. Здесь необходимо ввести информацию о приборе, включая документы, относящиеся к прибору.

4.2.3 Адрес изготовителя

Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG
Дизельштрассе 24
70839 Герлинген
Германия

4.3 Комплект поставки

Комплект поставки состоит из следующих элементов:

- Датчик в заказанном исполнении
- Руководство по эксплуатации
- При возникновении вопросов обращайтесь к поставщику или в центр продаж.

4.4 Сертификаты и свидетельства

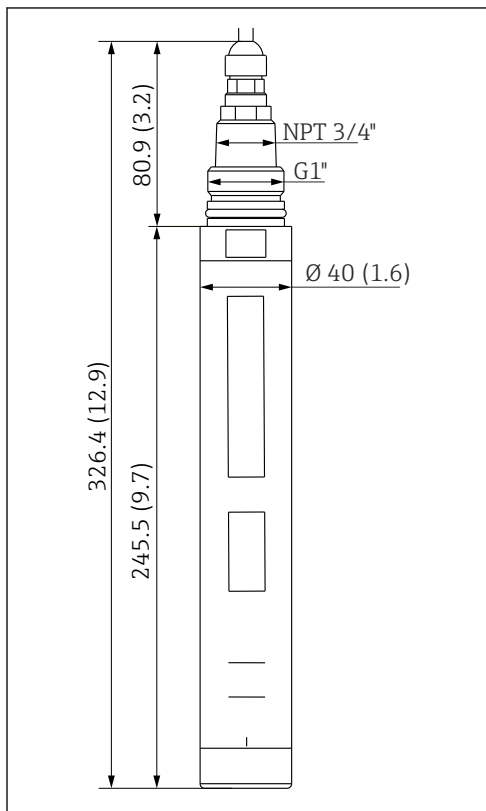
Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе www.endress.com на странице с информацией об изделии:

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу с информацией об изделии.
3. Откройте вкладку **Downloads** (документация).

5 Монтаж

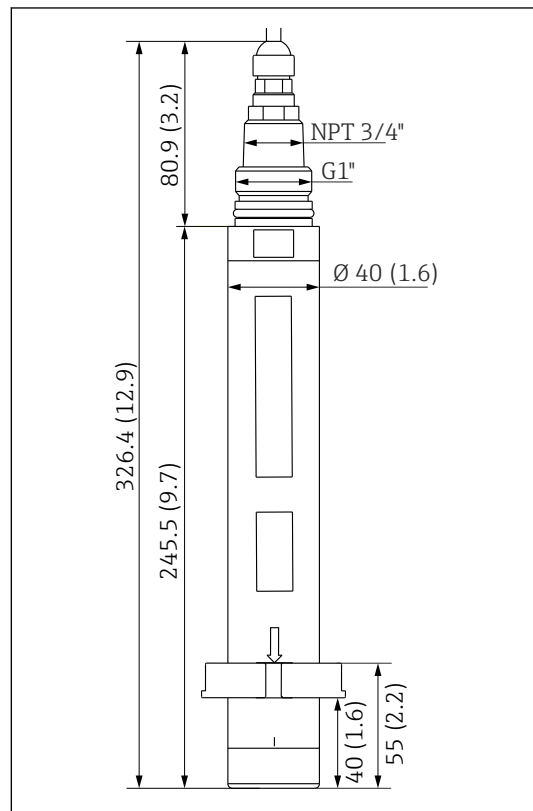
5.1 Требования, предъявляемые к монтажу

5.1.1 Размеры



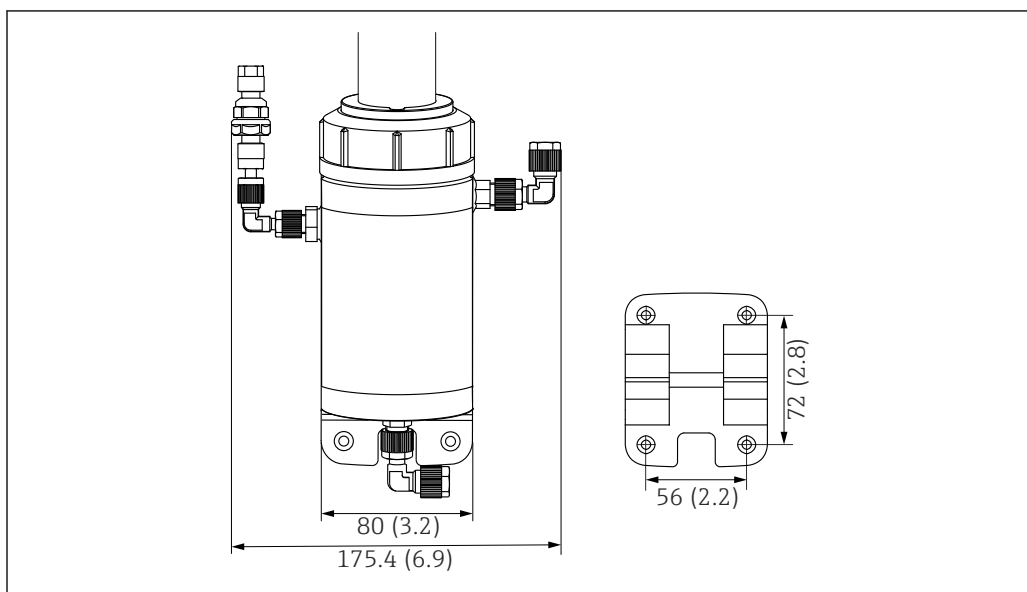
A0046278

2 Размеры датчика. Единица измерения: мм (дюйм)



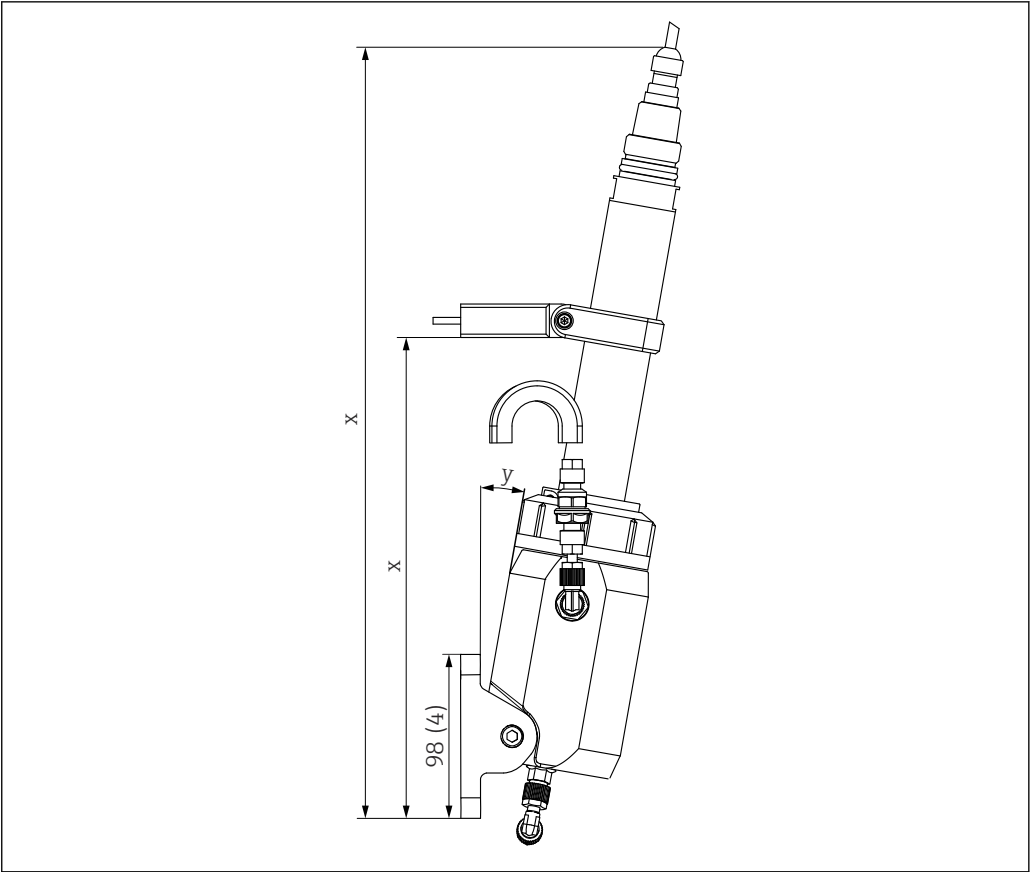
A0048128

3 Размеры датчика с зажимным кольцом. Единица измерения: мм (дюйм)



A0046891

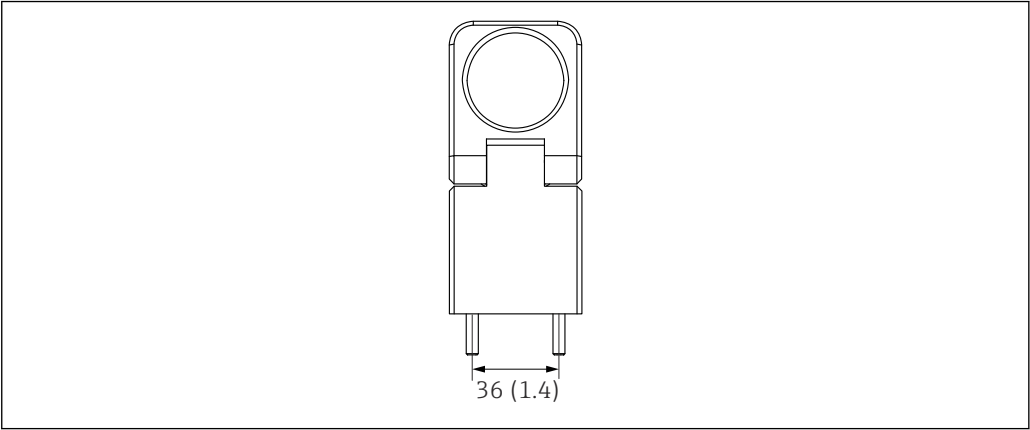
4 Размеры арматуры с крепежной пластиной (справа). Единица измерения: мм (дюйм)



A0046892

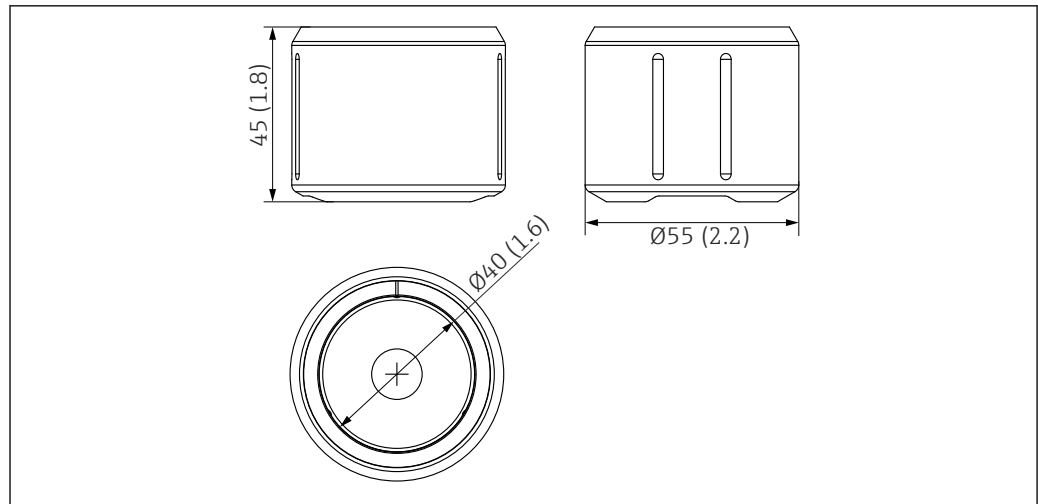
5 Размеры установленного датчика с арматурой. Единица измерения: мм (дюйм)

- x Вариативная длина (в зависимости от характера установки)
y Вариативный угол (в зависимости от характера установки)



A0047395

6 Размеры кольцевого зажима с проставкой. Единица измерения: мм (дюйм)

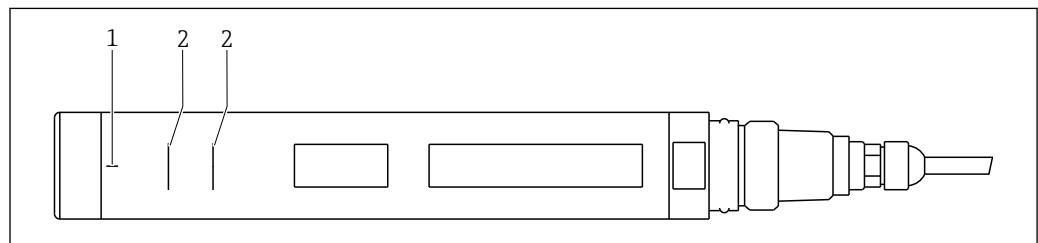


A0046812

7 Размеры твердотельного эталона. Единица измерения: мм (дюйм)

5.1.2 Инструкции по монтажу

Монтаж в проточной арматуре



A00468127

8 Монтажная маркировка на зажимном кольце

- 1 Линия вертикального выравнивания для твердотельного эталона
- 2 Линии горизонтального выравнивания для зажимного кольца

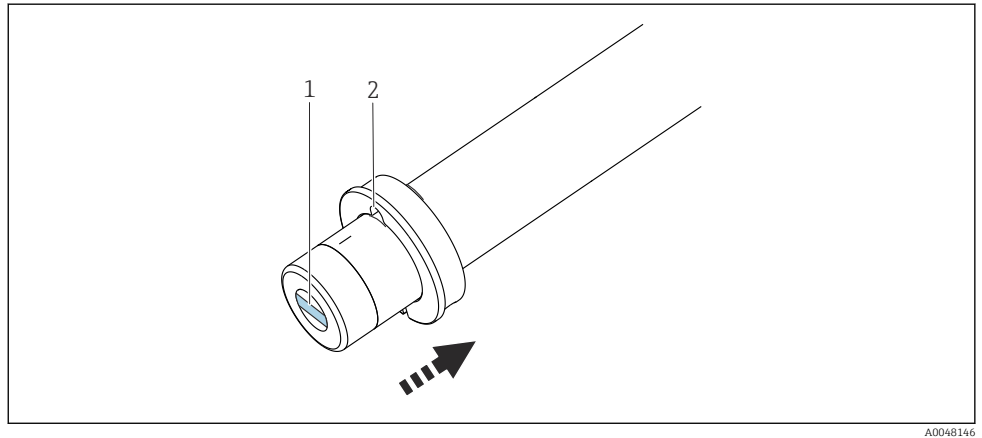
Линия вертикального выравнивания на датчике используется для выравнивания твердотельного эталона. Линии горизонтального выравнивания на датчике указывают точное положение, в котором должны располагаться верхний и нижний торцы зажимного кольца.

Закрепление зажимного кольца на датчике

Если зажимное кольцо предварительно не установлено на датчике или если после разборки зажимное кольцо необходимо установить на место, выполните следующие действия:

1. Очистите поверхности датчика и зажимного кольца и полностью удалите смазку.

2.



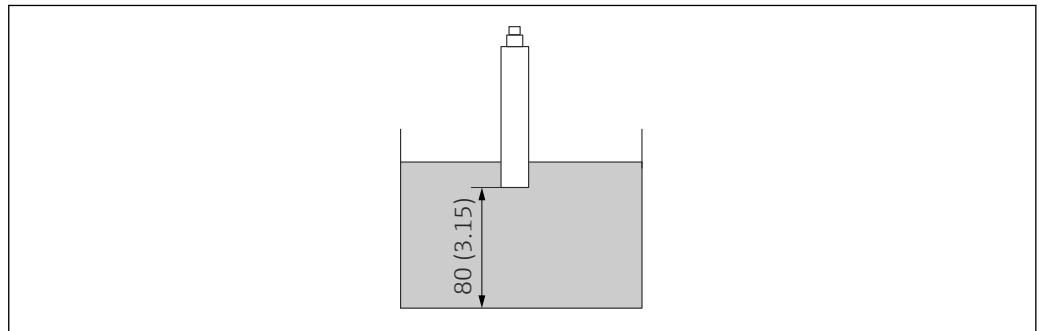
A0048146

- 1 Оптическое окно
2 Стык зажимного кольца

Наденьте зажимное кольцо на датчик снизу.

3. Выровняйте стык зажимного кольца перпендикулярно оптическому окну датчика.
4. Наденьте зажимное кольцо точно на линии горизонтального совмещения.
5. С помощью прилагаемого винта М5 закрепите зажимное кольцо моментом затяжки 5 Н·м.

Монтаж без проточной арматуры



A0049306

9 Расположение датчика. Размеры: мм (дюймы)

При установке датчика без проточной арматуры обратите внимание на следующие обстоятельства:

- Глубину погружения датчика необходимо выбирать таким образом, чтобы оптическое окно датчика всегда было полностью погружено в технологическую среду.
- Расстояние до дна резервуара должно быть не менее 80 мм (3,15 дюйм).

5.1.3 Монтажные положения

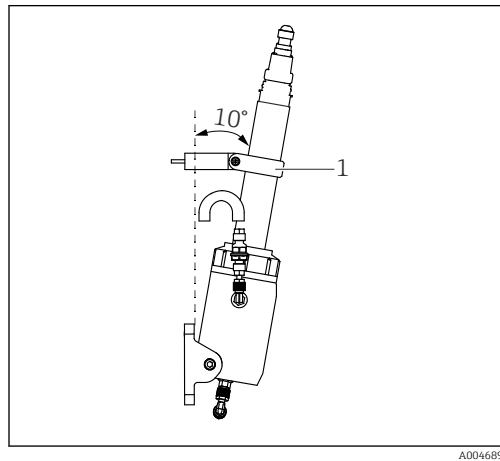
Угол наклона датчика может повлиять на образование пузырьков воздуха под датчиком. Чем больше угол наклона датчика, тем меньше чувствительность измерения к наличию пузырьков воздуха.

- Если образуется много пузырьков воздуха, скорректируйте угол наклона → 14.

Установка угла наклона датчика

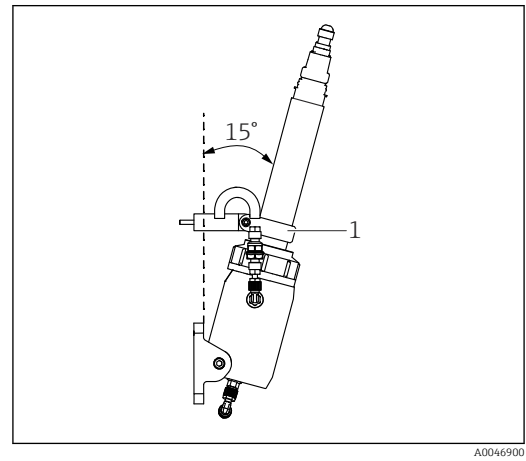
В зависимости от особенностей точки измерения угол наклона датчика может быть установлен индивидуально. Угол наклона определяется расположением проставки на панели →  5,  11.

1. Поместите проставку в необходимое положение.
↳ Установка угла наклона датчика изменится.
2. Закрепите проставку на панели →  17.



 10 Пример с установкой проставки сверху, угол 10° по отношению к панели

1 Кольцевой зажим с проставкой



 11 Пример с установкой проставки снизу, угол 15° по отношению к панели

1 Кольцевой зажим с проставкой

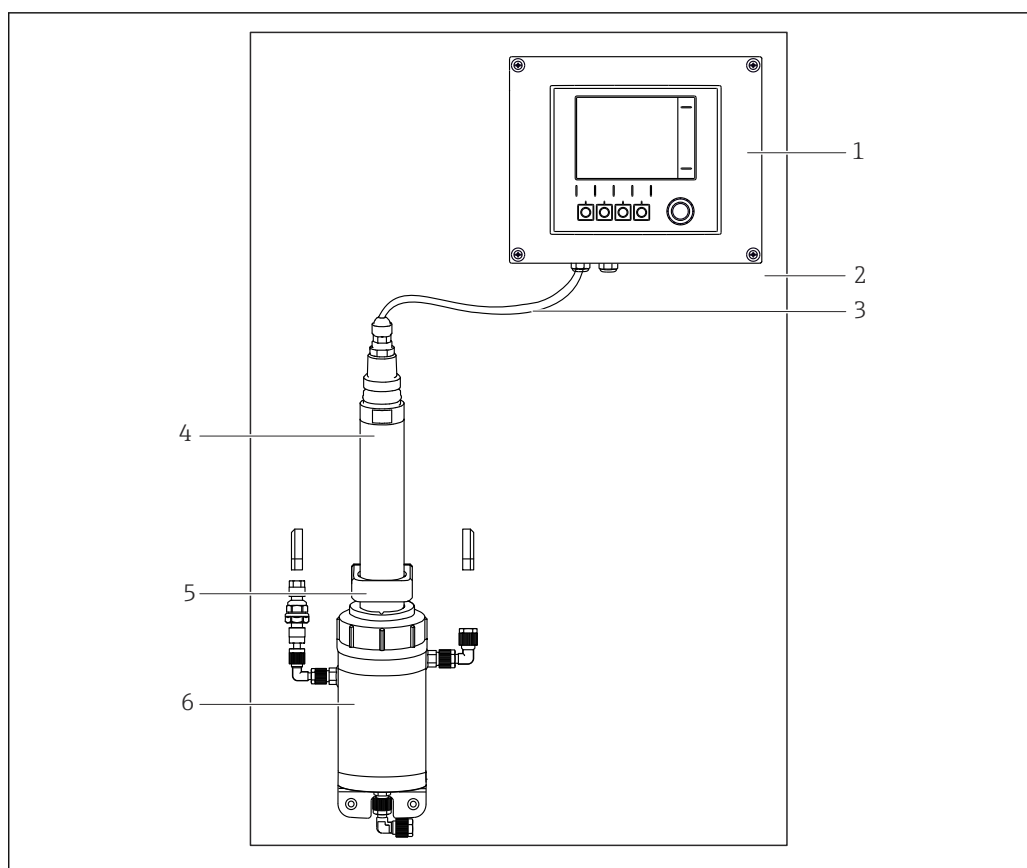
5.2 Монтаж прибора

5.2.1 Измерительная система

Датчик крепится к панели с помощью арматуры.

Полная измерительная система состоит из следующих элементов:

- Датчик
- Многоканальный преобразователь Liquiline CM44x
- Проточная арматура



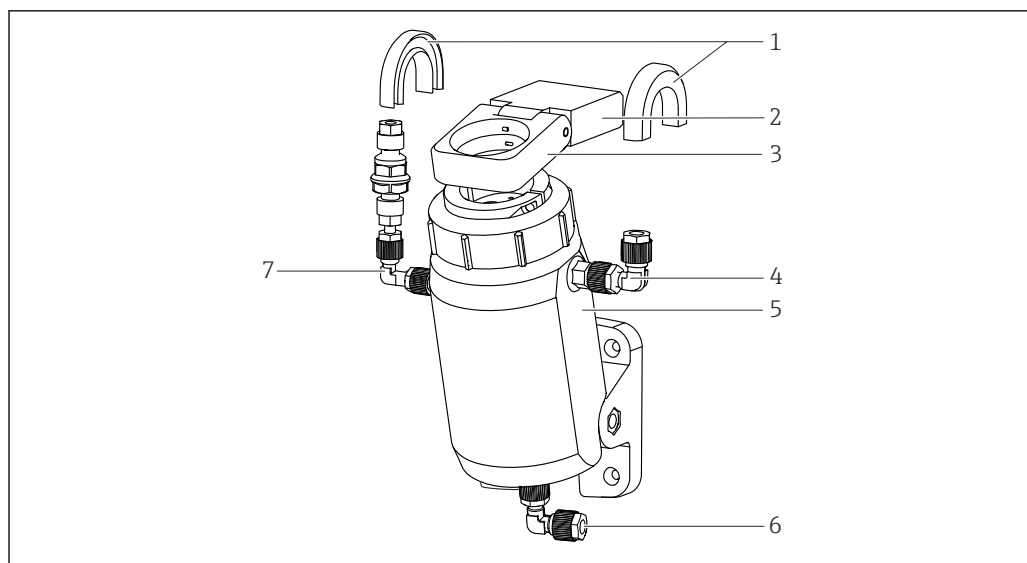
A0046358

12 Измерительная система

- 1 Преобразователь
- 2 Панель
- 3 Несъемный кабель
- 4 Датчик
- 5 Кольцевой зажим/проставка
- 6 Арматура

Арматура

Структура арматуры приведена ниже:



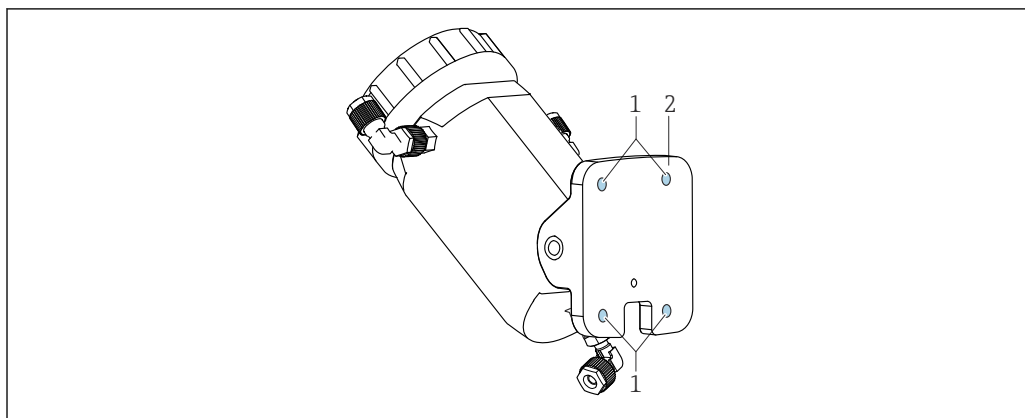
A0046861

■ 13 Проточная арматура

- 1 Кронштейн шланга (защита от перегиба)
- 2 Проставка
- 3 Кольцевой зажим
- 4 Шланговое соединение, выход
- 5 Проточная арматура
- 6 Шланговое соединение, вход
- 7 Соединение для очистки (по заказу)

По возможности измерительную систему следует скомпоновать так, чтобы в ней не было воздушных пузырьков → ■ 13. Для удобства в арматуре предусмотрена встроенная ловушка для пузырьков. Оптимальная работа ловушки обеспечивается при расходе не менее 100 л/ч (26,4 галлон/ч).

5.2.2 Установка арматуры на панель



A0047708

■ 14 Вид арматуры сзади

- 1 Отверстия для винтов M5 (не входят в комплект поставки)
- 2 Крепежная пластина

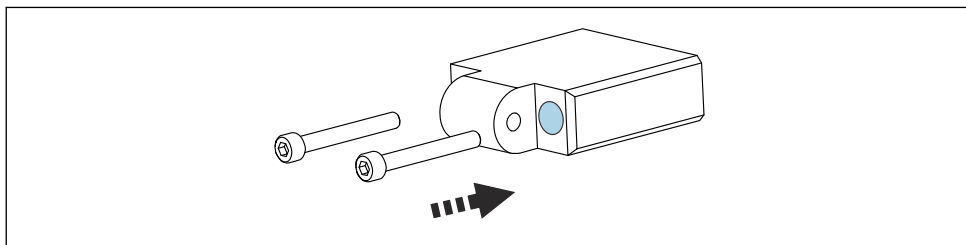
1. Поднимите крепежную пластину арматуры в то место, в котором арматура должна быть закреплена.
2. При необходимости отсоедините арматуру от крепежной пластины перед установкой.

3. Выполните разметку четырех отверстий на панели. При этом учитывайте размеры →  10.
4. Просверлите отверстия.
5. Зафиксируйте крепежную пластину четырьмя винтами М5 в крестообразной последовательности.

5.2.3 Установка проставки на панель

Проставка вместе с кольцевым зажимом используется для закрепления датчика. Проставка должна быть установлена на уровне корпуса датчика.

1. Поднимите проставку и расположите ее в точке крепления над арматурой. При этом учитывайте размеры →  5,  11.
2. Выполните разметку двух отверстий на панели. При этом учитывайте размеры →  11.
3. Просверлите отверстия.
- 4.



A0048147

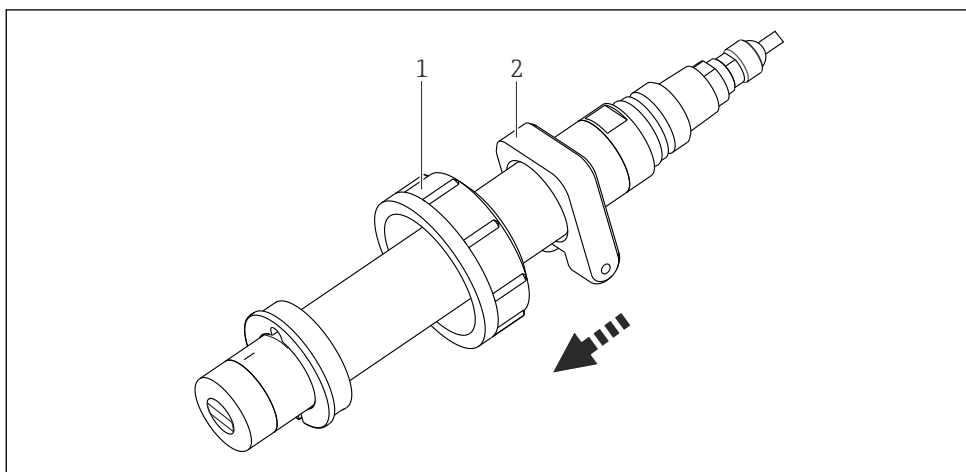
Закрепите проставку на панели двумя винтами М5.

5.2.4 Установка датчика с арматурой

Датчик может быть установлен в арматуре как с предварительно собранным зажимным кольцом, так и без установленного зажимного кольца.

Подготовка датчика с установленным зажимным кольцом:

- 1.



A0048148

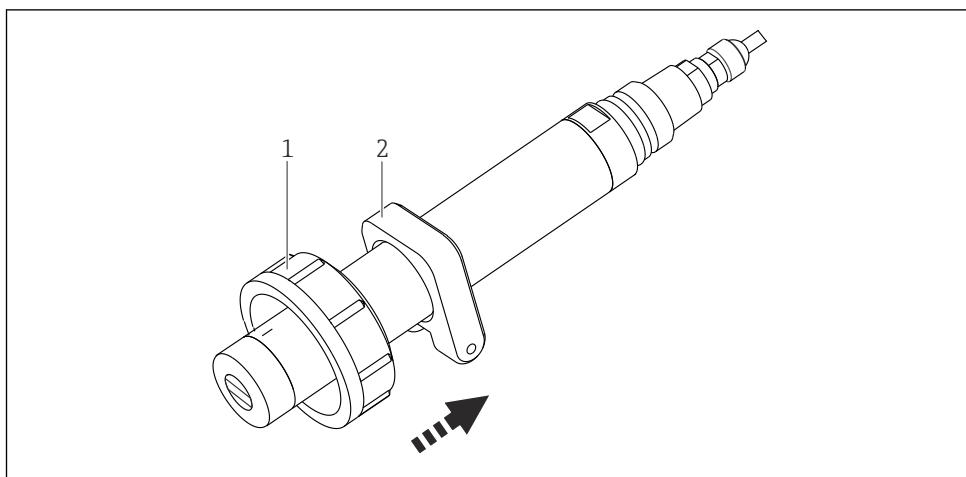
- 1 Соединительная гайка
- 2 Кольцевой зажим

Наденьте соединительную гайку на датчик сверху (поверх несъемного кабеля).

2. Наденьте кольцевой зажим на датчик сверху (поверх несъемного кабеля).

Подготовка датчика без установленного зажимного кольца:

1.



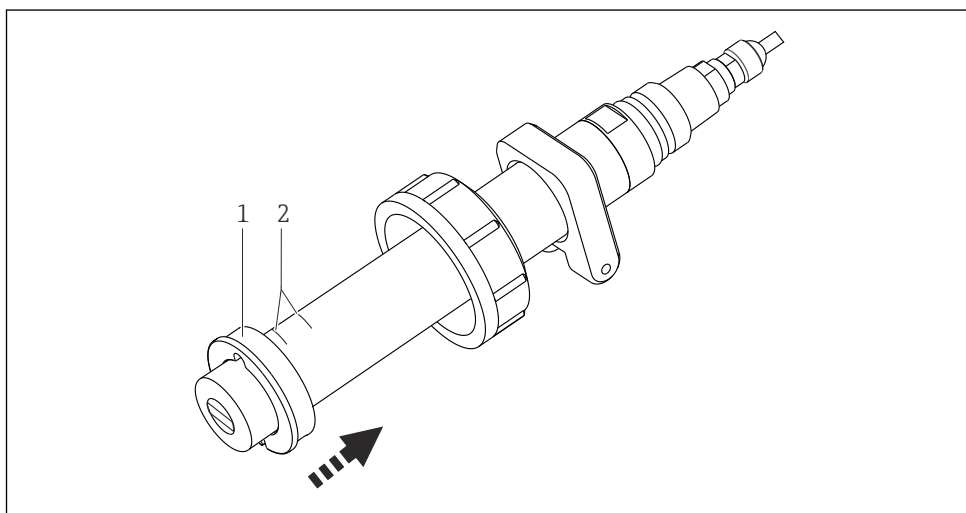
A0048476

- 1 Соединительная гайка
- 2 Кольцевой зажим

Наденьте кольцевой зажим на датчик снизу.

2. Наденьте соединительную гайку на датчик снизу.

3.



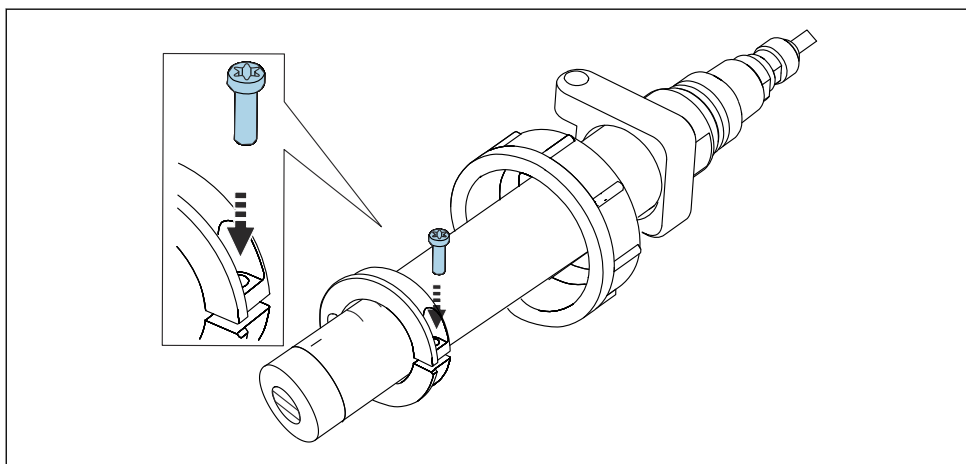
A0048477

- 1 Зажимное кольцо
- 2 Линии ориентации

Наденьте зажимное кольцо на датчик.

- 4. Убедитесь в том, что канавка зажимного кольца выровнена по вертикали относительно оптического окна.
- 5. Совместите зажимное кольцо с линиями ориентации на датчике →  10.

6.

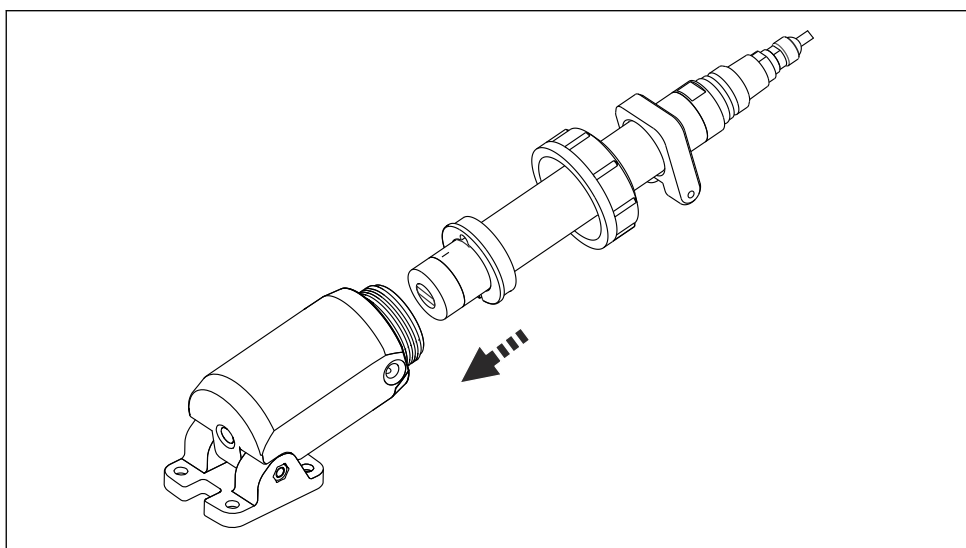


A0048478

С помощью прилагаемого винта М5 стяните зажимное кольцо моментом затяжки 5 Н·м.

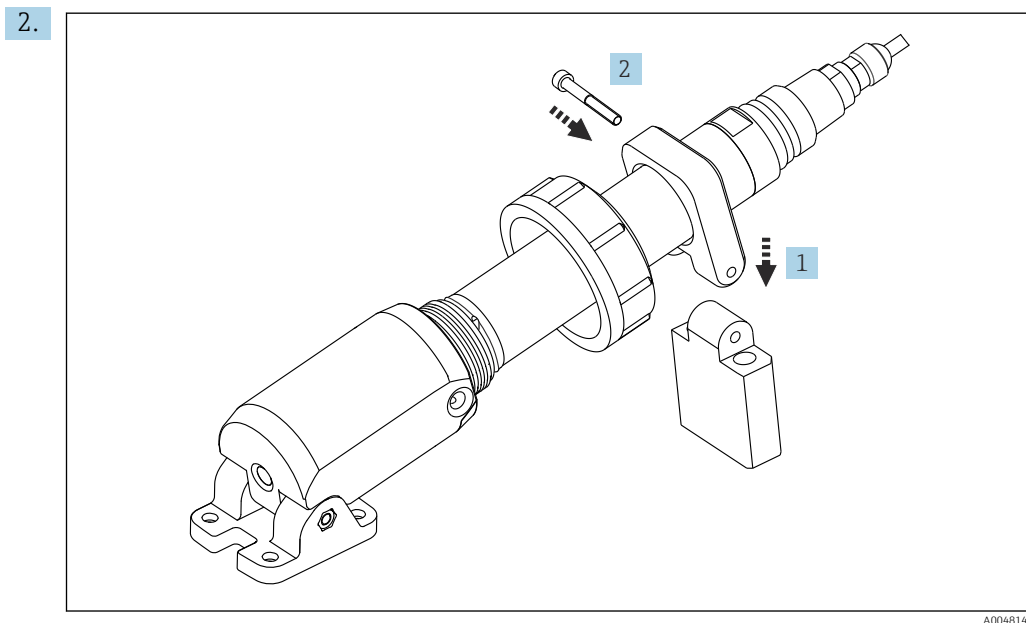
Установка датчика с арматурой

1.



A0055089

Вставьте датчик в арматуру до зажимного кольца.

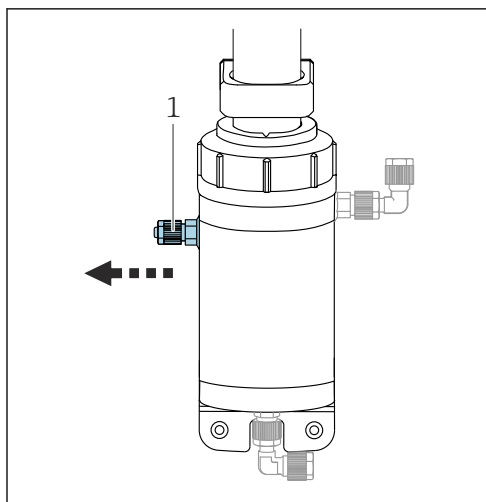


Соедините кольцевой зажим с установленной проставкой.

3. С помощью винта М5, входящего в комплект поставки, закрепите кольцевой зажим и проставку.
4. Сдвиньте соединительную гайку вниз к краю арматуры.
5. Затяните соединительную гайку.

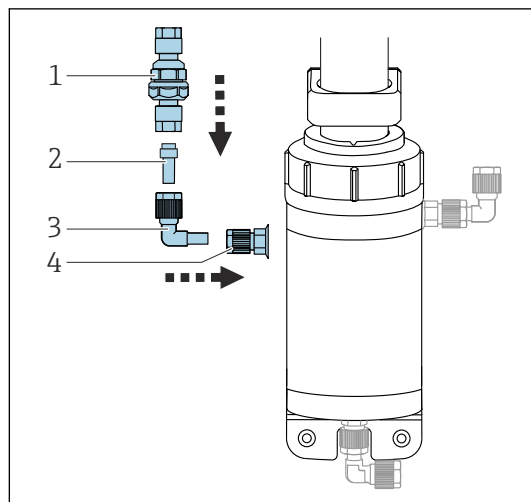
5.2.5 Установка очистного соединения

i Использование очистного соединения не является обязательным.



15 Подготовка очистного соединения

- 1 Шланговое соединение с уплотнительной заглушкой



16 Установка очистного соединения

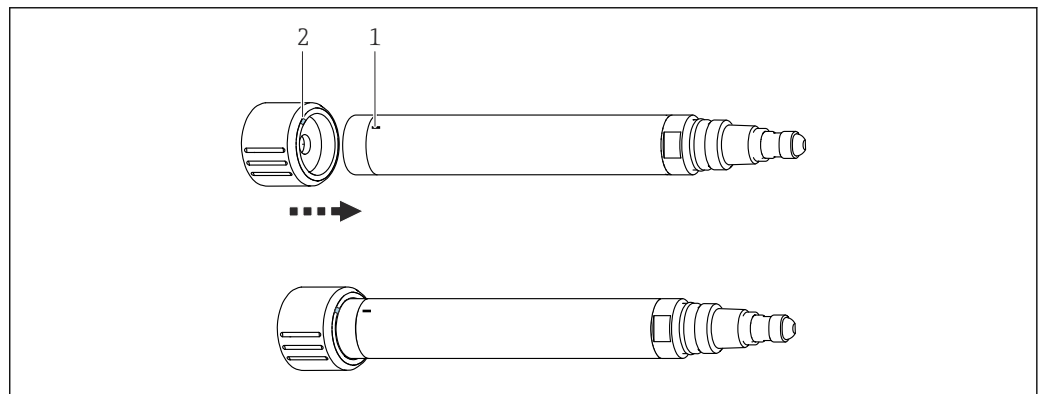
- 1 Обратный клапан
2 Штуцер
3 Угловое соединение
4 Шланговое соединение

Если датчик был заказан без очистного комплекта, устанавливается шланговое соединение с уплотнительной заглушкой → **15**, **20**. При установке очистного комплекта необходимо заменить шланговое соединение. Хотя оба шланговых соединения выглядят одинаково, они отличаются по конструкции.

1. Отсоедините шланговое соединение с уплотнительной заглушкой (AF 13) →  15,  20.
2. Снимите шланговое соединение с уплотнительной заглушкой.
3. Вкрутите шланговое соединение из очистного комплекта в отверстие очистного соединения →  16,  20.
4. Установите угловое соединение, штуцер и обратный клапан на шланговое соединение →  16,  20.
5. Закрутите обратный клапан и затяните его усилием руки.
6. Подсоедините шланг для очистки.
7. Прежде чем вводить в эксплуатацию очистную систему, еще раз убедитесь в том, что все соединения плотно закреплены.

5.2.6 Размещение твердотельного эталона

- Убедитесь в том, что серийный номер твердотельного эталона совпадает с номером датчика.



A0046893

 17 Установка датчика на твердотельный эталон

1 Монтажная маркировка на датчике

2 Монтажная маркировка на твердотельном эталоне

1. Извлеките датчик из арматуры →  35.
2. Очистите датчик.
3. Снимите защитную крышку с твердотельного эталона.
4. Выверните датчик таким образом, чтобы монтажная маркировка на датчике располагалась над монтажной маркировкой на твердотельном эталоне.
5. Установите твердотельный эталон на датчик до упора.

5.3 Проверки после монтажа

Вводите датчик в эксплуатацию только в том случае, если можно ответить утвердительно на все следующие вопросы:

- Измерительный кабель и датчик не имеют повреждений?
- Соответствует ли ориентация норме?
- Установлен ли датчик в арматуру и не подвешен на кабеле?

6 Электрическое подключение

⚠ ОСТОРОЖНО

Прибор под напряжением!

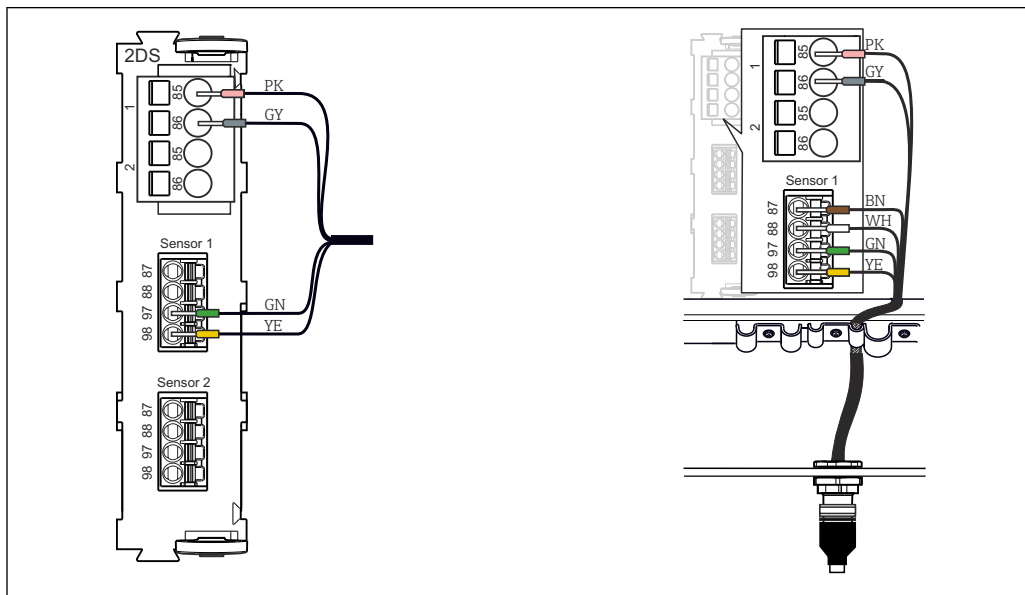
Неправильное подключение может привести к несчастному случаю, в том числе с летальным исходом!

- ▶ Электрическое подключение должно осуществляться только специалистами-электротехниками.
- ▶ Электротехник должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- ▶ **Перед** проведением работ по подключению кабелей убедитесь, что ни на один кабель не подано напряжение.

6.1 Подключение датчика

Возможны следующие варианты подключения:

- Через разъем M12 (исполнение: фиксированный кабель, разъем M12)
- Через кабель прибора к вставным клеммам на входе преобразователя (вариант исполнения: несъемный кабель с кабельными наконечниками)



A0042911

18 Подключение прибора к входу (слева) или с помощью разъема M12 (справа)

Прибор выпускается с несъемными кабелями следующей длины:

- 3 м (9,84 фут)
- 7 м (22,97 фут)
- 15 м (49,22 фут)

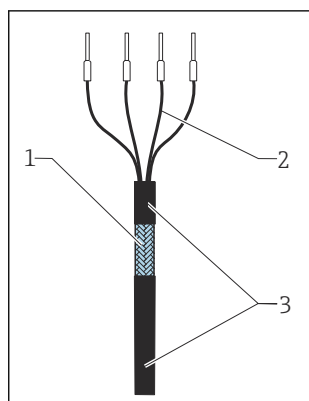
6.1.1 Подключение экрана кабеля

Кабель прибора должны быть экранированными.

- i** По возможности следует использовать только оригинальные терминированные кабели.

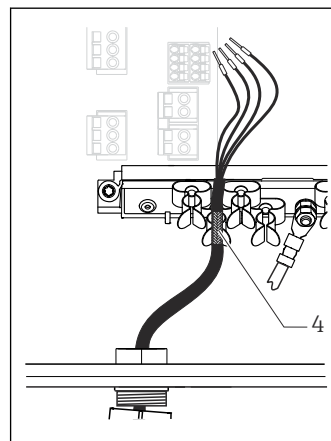
Зажимной диапазон кабельных зажимов: 4 до 11 мм (0,16 до 0,43 дюйм)

Пример кабеля (может не соответствовать фактически поставленному кабелю)



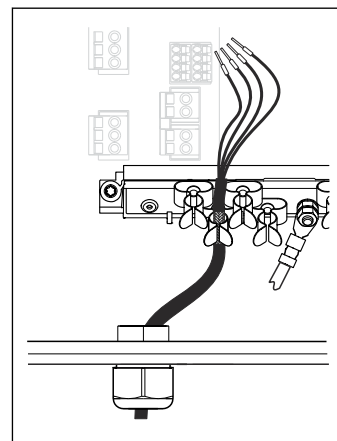
19 Терминированный кабель

- 1 Наружный экран (оголен)
- 2 Жилы кабеля с наконечниками
- 3 Оболочка кабеля (изоляция)



20 Подсоединение кабеля к заземляющему зажиму

- 4 Заземляющий зажим



21 Вдавливание кабеля в заземляющий зажим

Экран кабеля заземляется с помощью заземляющего зажима ¹⁾

- 1) Обратите внимание на инструкции, приведенные в разделе «Обеспечение требуемой степени защиты»

1. Ослабьте подходящий кабельный ввод в нижней части корпуса.
2. Снимите заглушку.
3. Присоедините ввод к концу кабеля, убедившись, что ввод смотрит в правильном направлении.
4. Протяните кабель через ввод в корпус.
5. Проложите кабель внутри корпуса таким образом, чтобы **оголенный** экран кабеля попадал в один из зажимов для кабеля и простота прокладки жил кабеля обеспечивалась до разъема модуля электроники.
6. Подсоедините кабель к кабельному зажиму.
7. Зажмите кабель.
8. Подключите кабельные жилы в соответствии с электрической схемой.
9. Затяните кабельное уплотнение снаружи.

6.2 Обеспечение требуемой степени защиты

Для использования поставляемого прибора по назначению допускаются и являются необходимыми только механические и электрические соединения, описанные в данном документе.

- Соблюдайте осторожность при выполнении работ.

Отдельные типы защиты, сертифицированные для данного изделия (класс защиты (IP), электробезопасность, устойчивость к электромагнитным помехам) не гарантируются в следующих случаях.

- Крышки не закрыты.
- Используются блоки питания не из комплекта поставки.
- Кабельные уплотнения недостаточно плотно затянуты (для обеспечения подтвержденного класса защиты IP необходимо затягивать моментом 2 Нм (1,5 фунт сила фут)).
- Используются кабели, диаметр которых не соответствует кабельным уплотнениям.
- Блоки недостаточно прочно закреплены.

- Недостаточно прочно закреплен дисплей (возникает риск проникновения влаги вследствие негерметичного уплотнения).
- Ослаблены или недостаточно закреплены кабели/концы кабелей.
- Внутри прибора оставлены оголенные жилы кабелей.

6.3 Проверки после подключения

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Действие
Нет ли на датчике, , арматуре или кабеле внешних повреждений?	► Выполните внешний осмотр.
Электрическое подключение	Действие
Подключенные кабели натянуты и не перекручены?	► Выполните внешний осмотр. ► Расправьте кабели.
Достаточна ли длина зачищенных кабельных жил, правильно ли они установлены в клеммной колодке?	► Выполните внешний осмотр. ► Осторожно потянув за провода, проверьте плотность их посадки в наконечниках.
Кабель питания и сигнальный кабель подключены должным образом?	► См. электрическую схему преобразователя.
Все винтовые клеммы должным образом затянуты?	► Затяните винтовые клеммы.
Все ли кабельные вводы установлены, затянуты и герметизированы?	► Выполните внешний осмотр. Если используются боковые кабельные вводы: ► Сформируйте кабельные петли, чтобы вода стекала по ним.
Все кабельные вводы направлены вниз или вбок?	

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Предварительные условия

Перед первоначальным вводом в эксплуатацию следует обеспечить соблюдение следующих условий:

- Датчик должным образом установлен
- Электрическое подключение соответствует требованиям
- ▶ Перед вводом в эксплуатацию проверьте химическую совместимость материалов, диапазон температуры и диапазон давления.

7.1.1 Настройка арматуры

Материал используемой проточной арматуры влияет на автофлуоресценцию. В зависимости от требований заказчика значение автофлуоресценции может быть отрегулировано в чистой и сухой арматуре перед вводом в эксплуатацию или повторным вводом в эксплуатацию.



Смещение калибровки →  32

1. Проследите за тем, чтобы арматура была чистой и сухой.
2. Измерьте значение при чистой и сухой арматуре.
3. Выберите пункт **Калибровка** на преобразователе.
4. Выберите датчик флуоресценции.
5. В параметр **Fluorescence** введите предварительно измеренное значение в качестве отрицательного смещения.

8 Управление

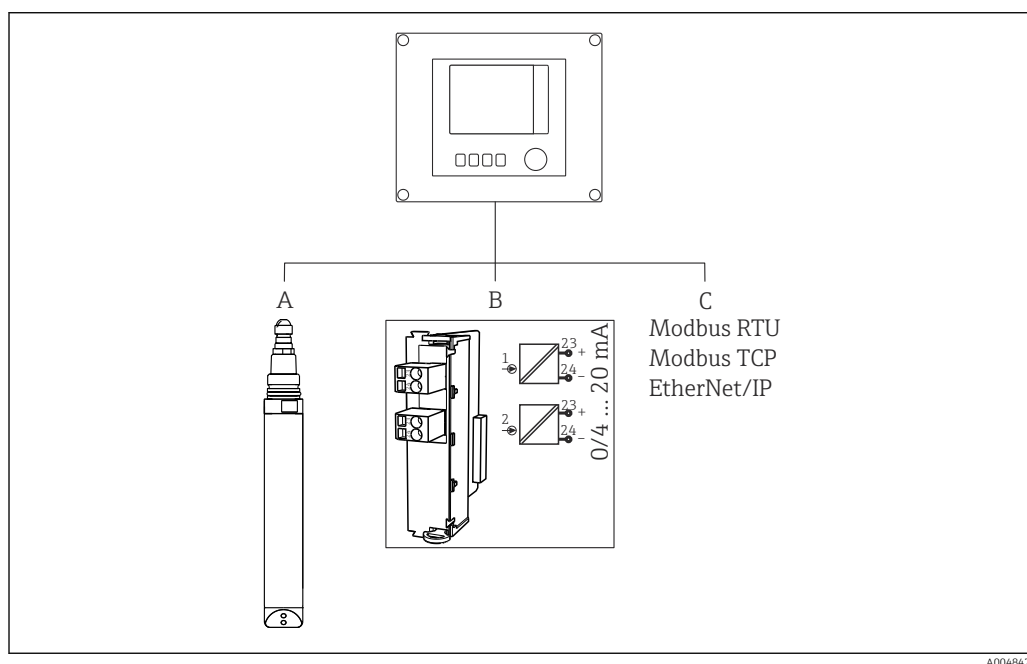
8.1 Адаптация измерительного прибора к условиям технологического процесса

8.1.1 Компенсация мутности

На измеренное значение датчика влияет мутность, наличие которой возможно. Если функция компенсации мутности включена, прибор компенсирует влияние мутности автоматически и в режиме реального времени.



Подробные сведения о компенсации мутности см. в руководстве по эксплуатации преобразователя



22 Варианты компенсации мутности

- A Датчик с поддержкой технологии Memosens, например CUS52D
 B Аналоговый вход
 C Системы цифровых шин

Компенсация мутности может быть выполнена следующими тремя способами:

- С помощью датчика, поддерживающего технологию Memosens, CUS52D
- Через аналоговый вход преобразователя
- Через систему цифровой шины

► Включите функцию компенсации мутности на преобразователе.

8.1.2 Калибровка

Датчик регулируется при изготовлении на заводе. Прибор можно использовать сразу же, без дополнительной калибровки.

Возможна калибровка следующих видов:

- Калибровка
 - Калибровка на месте с использованием сертифицированного твердотельного эталона
 - Повторная калибровка, выполняемая изготовителем
- Коррекция по области применения
 - Калибровка или регулировка с использованием контрольных образцов, посредством таблицы значений (1–6 точек)
 - Ввод коэффициента (умножение измеренных значений на постоянный коэффициент)
 - Ввод смещения (добавление постоянного значения к измеренному значению или вычитание из него)
- Перед калибровкой очистите прибор, чтобы на оптическом окне не было загрязнений.

Твердотельный эталон

Датчик регулируется на заводе согласно предписаниям МЕРС.259(68) и МЕРС.340(77).

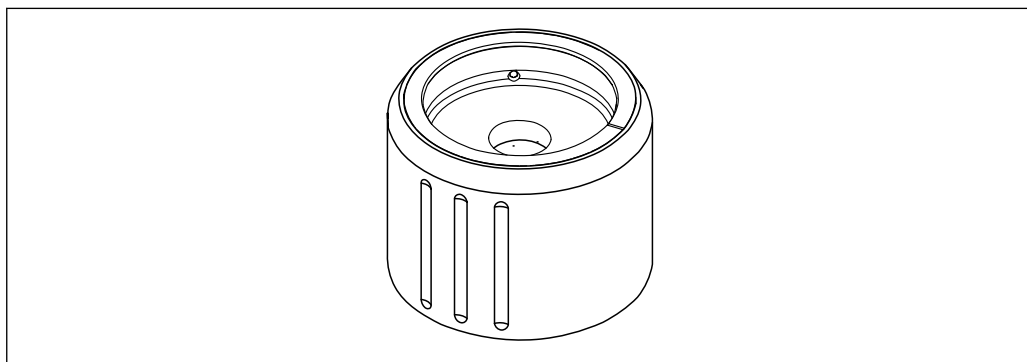
1. Для соблюдения критериев МЕРС.259(68) и МЕРС.340(77) необходимо калибровать датчик не реже одного раза в год с использованием твердотельного эталона.
2. При необходимости выполните регулировку датчика с помощью твердотельного эталона.

Твердотельный эталон пригоден для калибровки и настройки во всем диапазоне измерения датчика в соответствии с требованиями соответствующих предписаний МЕРС.

Рекомендуется через каждые 4 года присылать изготовителю датчик и твердотельный эталон для проверки и повторной калибровки.

Во время заводской калибровки твердотельный эталон адаптируется к датчику. Твердотельный эталон можно использовать только с этим датчиком. Таким образом, твердотельный эталон и датчик постоянно связаны друг с другом.

С помощью твердотельного эталона можно проверить функциональную целостность датчика. Датчик можно откалибровать и отрегулировать. Регулировка выполняется преобразователем автоматически после калибровки.



A0046813

23 Твердотельный эталон

Калибровка с помощью твердотельного эталона

⚠ ВНИМАНИЕ**Высокое давление и высокая температура при снятии датчика**

Опасность несчастного случая!

- ▶ Учитывайте рабочее давление и рабочую температуру.
- ▶ Если рабочее давление очень велико, уменьшите его перед снятием датчика. Используйте для этого ручной клапан, установленный на месте эксплуатации.

⚠ ВНИМАНИЕ**Утечка среды**

Опасность получения травм, повреждения одежды и системы!

- ▶ Убедитесь в том, что вход и выход арматуры перекрыты.
- ▶ Прежде чем проводить калибровку, убедитесь в том, что функция автоматической очистки отключена.

УВЕДОМЛЕНИЕ**Конденсат и загрязнения приводят к искажению результата калибровки!**

- ▶ Предварительно тщательно очистите датчик, в особенности его оптическое окно.
- ▶ Избегайте образования конденсата на датчике.



Подробные сведения о настройке преобразователя см. в руководстве по эксплуатации преобразователя

Обратите внимание на следующие условия калибровки:

- На датчике и твердотельном эталоне не должно быть конденсата
- Температура датчика и твердотельного эталона должна быть стабильной
- Необходимо соблюдать диапазон температуры окружающей среды
- Очистите оптическое окно датчика

Запустите калибровку

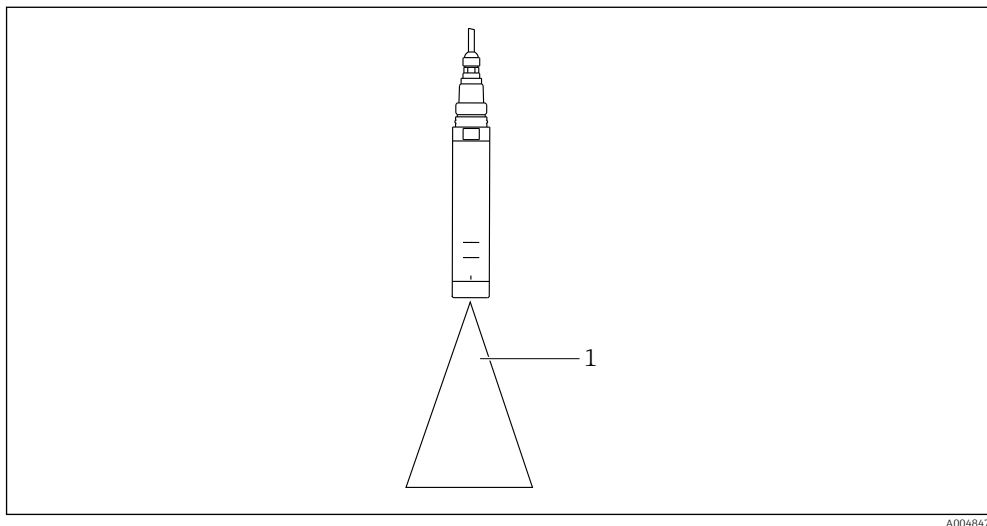
1. Выберите пункт **Калибровка** на преобразователе.
2. Выберите датчик флуоресценции.
3. Выберите пункт **Fluorescence**.
4. Выберите пункт **Solid state reference**.
5. Следуйте инструкциям, которые отображаются преобразователем.

Функциональная проверка на воздухе:

► **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Наличие каких-либо объектов и предметов одежды перед оптическим окном приводит к неверным результатам измерения!

- Уберите любые объекты, находящиеся ниже датчика (по меньшей мере на расстоянии 0,5 м (1,64 фут)).



1 Свободное пространство

Датчик должен находиться в свободном пространстве.

Если функциональная проверка на воздухе завершилась неудачно, действуйте следующим образом:

1. Снова очистите оптическое окно датчика.
2. Повторите процедуру измерения.
3. Если результат измерения все еще выходит за рамки установленных пределов после нескольких циклов очистки, отправьте датчик в региональное торговое представительство компании Endress+Hauser.

После завершения процесса калибровки по твердотельному эталону возможны следующие варианты состояния:

- Калибровка завершена успешно
Измеренное значение находится в рамках установленных пределов, поэтому автоматическая регулировка не требуется
- Калибровка завершена успешно и выполнена автоматическая регулировка
Измеренное значение вышло за рамки установленных пределов и было успешно скорректировано автоматической регулировкой
- Калибровка завершена неудачно, автоматическая регулировка не выполнялась
Измеренное значение выходит за рамки установленных пределов, но автоматическая регулировка невозможна. Прибор больше не пригоден для измерения с соблюдением предписаний МЕРС.

С помощью датчика можно продолжать измерение после неудачной корректировки. Измерение продолжается на основе последней корректировки, которая была успешно завершена.

Неудачная калибровка с помощью твердотельного эталона:

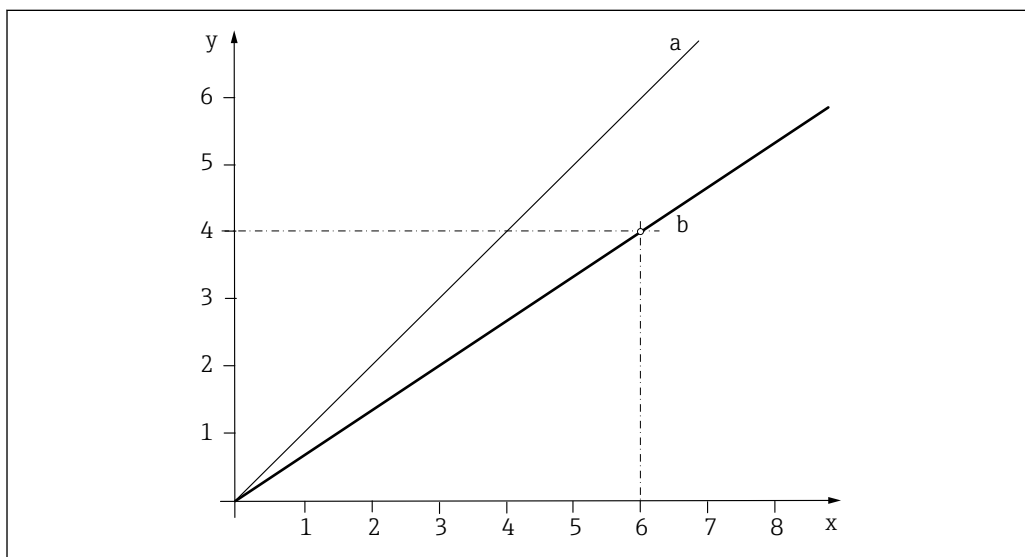
1. Снова очистите оптическое окно датчика.
2. Повторите процедуру калибровки.

3. Если калибровка завершается неудачно после нескольких циклов очистки, отправьте датчик в ближайшую торговую организацию компании Endress+Hauser.

Корректировки по области применения

Калибровка по 1 точке

Слишком большая погрешность измерения между измеряемым с помощью прибора значением и значением, получаемым в лаборатории. Это корректируется с помощью калибровки по одной точке.



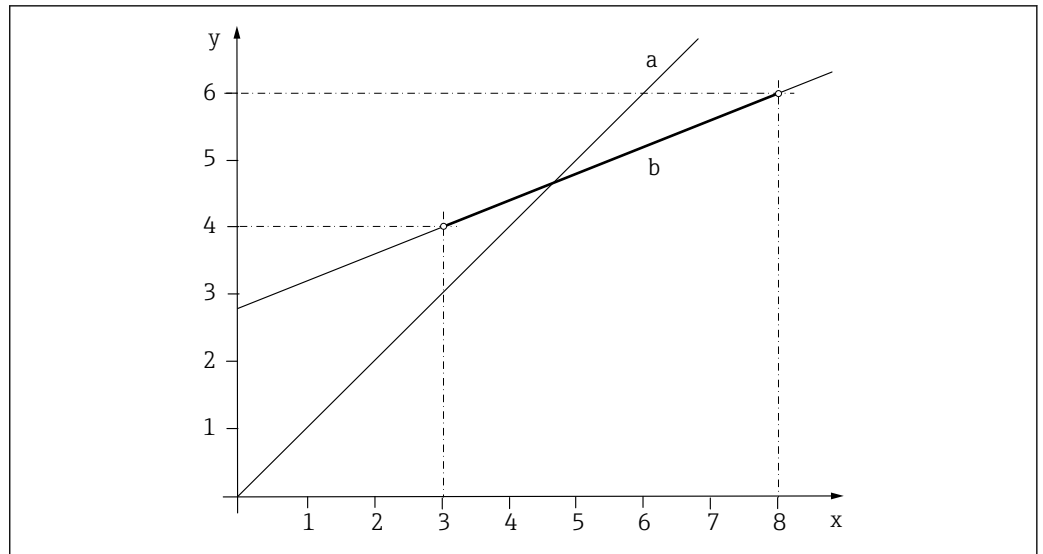
24 Принцип калибровки по 1 точке

- x Измеряемая величина
 y Величина, воспроизводимая эталонной мерой
 a Заводская калибровка
 b Калибровка на месте установки

1. Выберите запись данных.
2. Укажите точку калибровки в среде или введите величину, воспроизводимую эталонной мерой (лабораторное значение).

Калибровка по 2 точкам

Отклонения значений измеряемой величины должны быть компенсированы в двух разных точках для конкретного типа использования (например, максимальное и минимальное значения). Это делается для обеспечения максимальной точности между этими двумя крайними значениями.



A0039325

25 Принцип 2-точечной калибровки

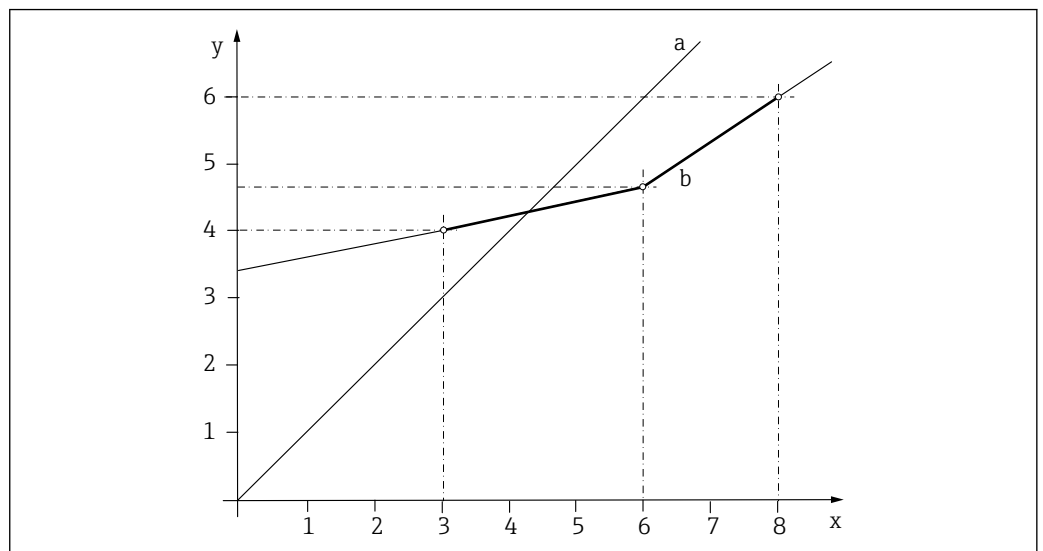
- x Измеряемая величина
 y Величина, воспроизводимая эталонной мерой
 a Заводская калибровка
 b Калибровка на месте установки

1. Выберите запись данных.
2. Укажите 2 различных точки калибровки в среде и введите соответствующие заданные значения.

i Линейная экстраполяция выполняется за рамками откалиброванного рабочего диапазона (серая линия).

Калибровочная кривая должна равномерно подниматься.

Калибровка по 3 точкам



A0039322

26 Принцип многоточечной калибровки (3 точки)

- x Измеряемая величина
 y Величина, воспроизводимая эталонной мерой
 a Заводская калибровка
 b Калибровка на месте установки

1. Выберите запись данных.
 2. Укажите 3 различных точки калибровки в среде и введите соответствующие заданные значения.
- i** Линейная экстраполяция выполняется за рамками откалиброванного рабочего диапазона (серая линия).
- Калибровочная кривая должна равномерно подниматься.

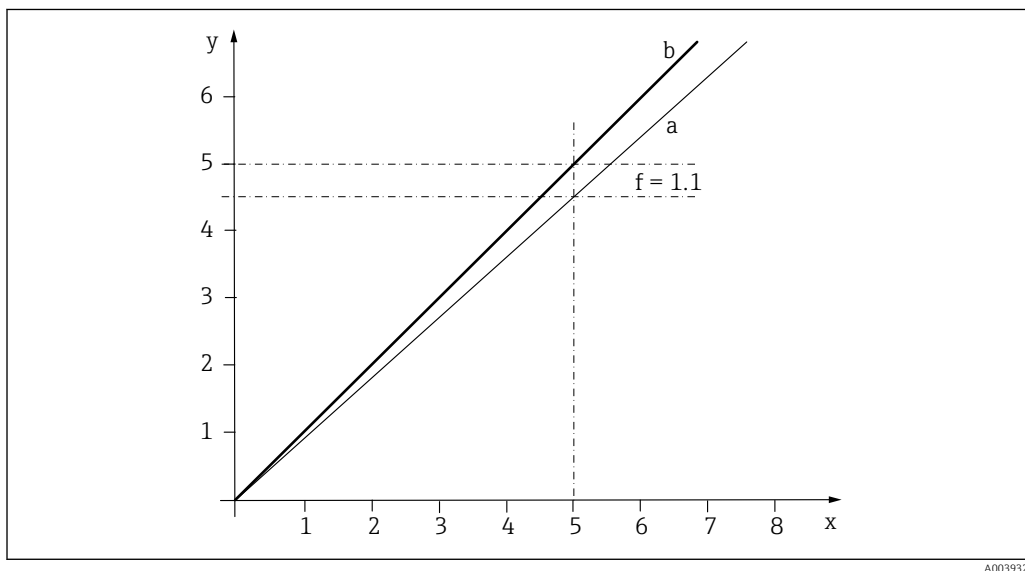
Коэффициент

С помощью функции «Коэффициент» измеренные значения умножаются на постоянный коэффициент. Функциональность соответствует функциональности одноточечной калибровки.

Пример

К коррекции такого типа можно прибегнуть, если измеренные значения сравниваются с лабораторными значениями в течение длительного времени, и все это время значения отличаются на постоянную величину (например, на 10 %) от лабораторных значений (значений целевых проб).

В этом примере коррекция выполняется путем ввода коэффициента 1,1.

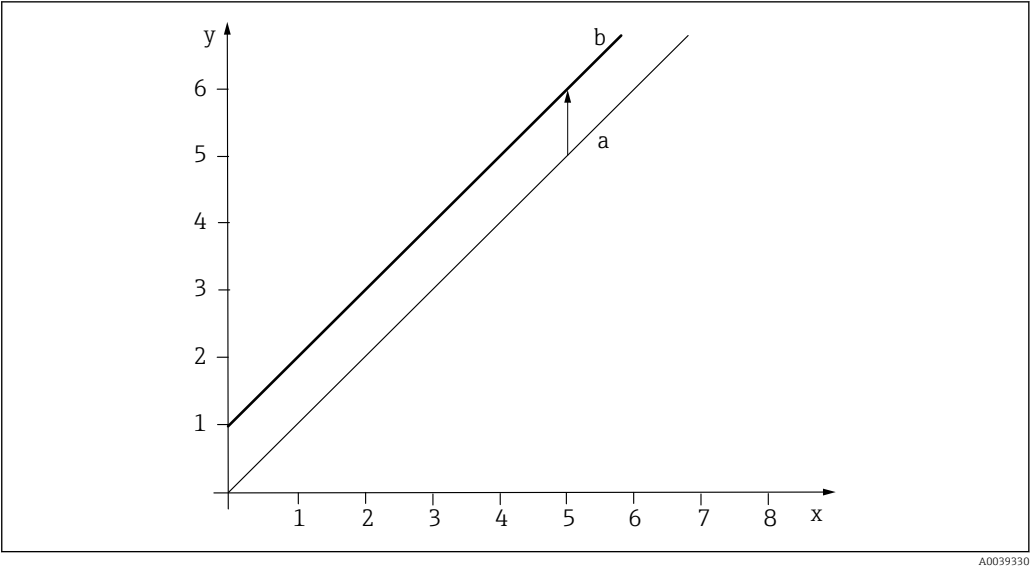


27 Принцип калибровки с коэффициентом

- x Измеряемая величина
 y Величина, воспроизводимая эталонной мерой
 a Заводская калибровка
 b Калибровка по коэффициенту

Смещение

С помощью функции «Смещение» измеренные значения смещаются на постоянную величину (сложением или вычитанием).



28 Принцип смещения

- x* Измеряемая величина
- y* Величина, воспроизводимая эталонной мерой
- a* Заводская калибровка
- b* Калибровка смещения

8.1.3 Фильтр сигнала

Датчик оснащен функцией внутренней фильтрации сигнала, которая позволяет адаптировать процесс измерения к различным требованиям. При измерении флуоресценции возможно низкое соотношение сигнал/шум. Кроме того, возможны искажения ввиду наличия, например, воздушных пузырьков или загрязнений.

Однако высокий уровень демпфирования негативно влияет на чувствительность к изменению измеренного значения, требуемую в конкретных условиях применения.

Измерительный фильтр

Возможны следующие варианты настройки фильтра:

Измерительный фильтр	Описание
Weak	Мягкая фильтрация, высокая чувствительность, быстрая реакция на изменения (2 секунды)
Normal (по умолчанию)	Умеренная фильтрация, время отклика 10 секунд
Strong	Жесткая фильтрация, низкая чувствительность, замедленная реакция на изменения (25 секунд)
Specialist	Это меню предназначено для специалистов сервисного центра Endress+Hauser.

Если требуемое качество сигнала не может быть достигнуто ввиду влияния помех, например пузырьков воздуха, рекомендуется установить для измерительного фильтра вариант настройки Strong.

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 Устранение неисправностей общего характера

При поиске и устранении неисправностей необходимо учесть все параметры точки измерения:

- преобразователь;
- электрическое подключение и кабели;
- датчик.

Возможные причины неисправностей, указанные в следующей таблице, относятся преимущественно к датчику.

Неисправность	Проверка	Меры по устранению
Индикация отсутствует, нет реакции датчика	■ Имеется ли сетевое напряжение на преобразователе? ■ Датчик подключен правильно? ■ Имеются ли налипания на оптических окнах?	▶ Подключите электропитание. ▶ Установите надежное подключение. ▶ Очистите датчик.
Отображается слишком низкое или слишком высокое значение	■ Имеются ли налипания на оптических окнах? ■ Датчик откалиброван?	▶ Очистите прибор. ▶ Откалибруйте прибор.
Наблюдается значительное колебание отображаемого значения	Место монтажа выбрано верно? Наблюдается ли искажение сигнала под влиянием газовых пузырьков?	▶ Выберите другое место монтажа. ▶ Устраните газовые пузырьки в месте монтажа, например с помощью ловушки для газовых пузырьков или сужения прохода на выходе арматуры. ▶ Скорректируйте фильтр измеряемого значения.



См. указания по поиску и устранению неисправностей в руководстве по эксплуатации используемого преобразователя. При необходимости проверьте преобразователь.

10 Техническое обслуживание

10.1 Работы по техническому обслуживанию

⚠ ОСТОРОЖНО

Ультрафиолетовое излучение, испускаемое изделием

Может вызвать повреждение глаз и кожи!

- ▶ Избегайте воздействия неэкранированного изделия на глаза и кожу.
- ▶ При включенном датчике не смотрите непосредственно в окно датчика без соответствующих средств защиты глаз. Превышение пределов воздействия, регламентируемых стандартом IEC 62471:2008, не происходит в течение первых 100 секунд.
- ▶ Для защиты от ультрафиолетового излучения необходимо надевать соответствующие защитные очки.
- ▶ При выполнении работ по техническому обслуживанию, не требующих наличия ультрафиолетового излучения, закрывайте источник света.

⚠ ВНИМАНИЕ

Кислота или среда

Опасность получения травм, повреждения одежды и системы!

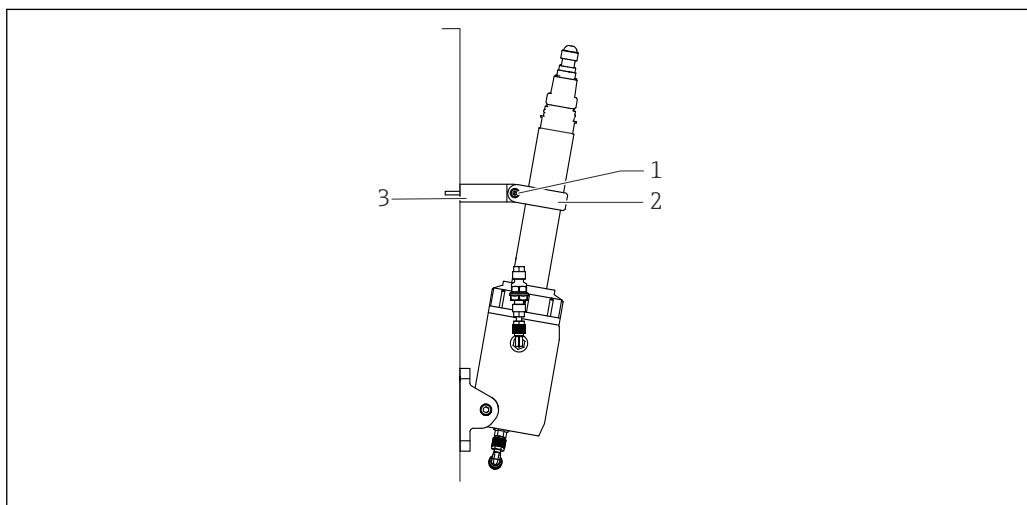
- ▶ Отключите функцию очистки перед извлечением датчика из среды.
- ▶ Необходимо пользоваться защитными очками и перчатками.
- ▶ Удалите брызги с одежды и других предметов.
- ▶ Техническое обслуживание следует проводить регулярно.

Мы рекомендуем заранее задавать время технического обслуживания в журнале операций.

Цикл обслуживания, главным образом, зависит от следующих факторов:

- система;
- условия монтажа;
- среда, в которой выполняется измерение.

10.1.1 Снятие датчика с арматуры



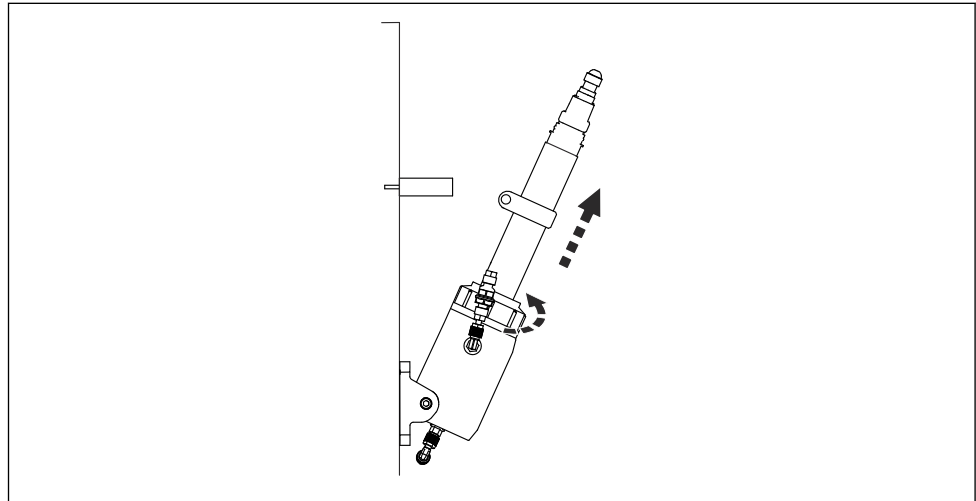
 29 Датчик с арматурой

- 1 Винт М5
- 2 Кольцевой зажим
- 3 Проставка

A0048246

Чтобы очистить или откалибровать датчик, переведите его в сервисное положение:

1. Перед выполнением работ по техническому обслуживанию перекройте поступление среды.
2. Учитывайте рабочее давление и рабочую температуру среды → 41.
3. Ослабьте винт М5, который соединяет кольцевой зажим с проставкой. Следите за тем, чтобы не потерять винт при снятии.
4. Слегка наклоните датчик вперед.
5. Поверните соединительную гайку, чтобы высвободить датчик.
- 6.

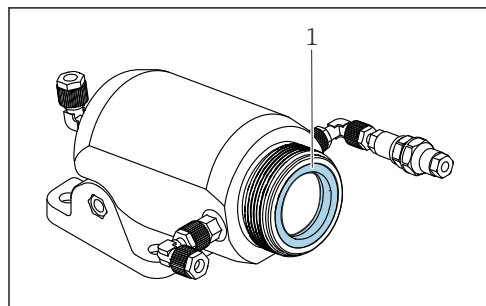


A0048273

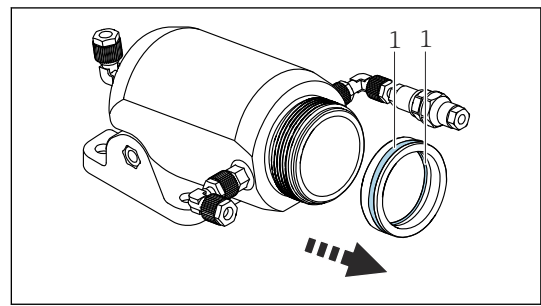
Сместите соединительную гайку вверх.

7. Извлеките комплектный датчик из арматуры.

10.1.2 Замена уплотнительных колец сдвоенного кольцевого уплотнения арматуры



A0049182



A0049184

30 Арматура

1 Уплотнительные кольца

1 Сдвоенное кольцевое уплотнение

Сдвоенное кольцевое уплотнение состоит из двух уплотнительных колец.

Замените уплотнительные кольца:

1. Снимите сдвоенное кольцевое уплотнение с арматуры → 36.
2. При необходимости или в случае повреждения заменит сдвоенное кольцевое уплотнение.
3. Извлеките оба уплотнительных кольца из сдвоенного кольцевого уплотнения. При необходимости используйте щипцы.
4. Установите смазанные уплотнительные кольца на сдвоенное кольцевое уплотнение.

Вставьте вдвоенное кольцевое уплотнение в арматуру:

1. Поместите вдвоенное кольцевое уплотнение на место, в проем арматуры.
2. Вдавите вдвоенное кольцевое уплотнение так, чтобы полностью утопить его в арматуре.
3. При необходимости вдавите вдвоенное кольцевое уплотнение, например, отверткой.
4. Убедитесь в плотности посадки вдвоенного кольцевого уплотнения.

10.1.3 Очистка датчика

Загрязнение датчика может повлиять на результаты измерения и даже вызвать неисправность.

- Для обеспечения надежного измерения регулярно очищайте датчик. Частота и интенсивность процесса очистки зависят от особенностей среды.

Очищайте датчик в следующих случаях:

- Согласно графику технического обслуживания
- Перед каждой калибровкой
- Перед возвратом для ремонта

Тип загрязнения	Способ очистки
Частицы загрязнений на оптическом окне	► Протрите окно датчика мягкой тканью.
Скопление налипаний на окне датчика	Вероятность образования налипаний в невидимой области спектра (УФ). Поэтому всегда следите за чистотой оптического оборудования. ► Удаляйте маслянистые налипания пригодным для этой цели раствором, например изопропиловым спиртом.

После очистки выполните следующие действия:

- Тщательно промойте датчик водой.

10.1.4 Очистка арматуры

- Чтобы обеспечить надежное измерение, регулярно очищайте и промывайте арматуру. Частота и интенсивность процесса очистки зависят от особенностей среды.

11 Ремонт

11.1 Общие указания

Ниже приведены основные положения концепция ремонта и переоборудования прибора.

- Конструкция изделия является модульной.
- Запасные части объединены в комплекты и снабжены соответствующими руководствами по использованию комплектов.
- Используйте только оригинальные запасные части, выпущенные изготовителем изделия.
- Ремонт выполняется в сервисном центре изготовителя или специально обученным персоналом пользователя.
- Сертифицированные приборы могут быть переоборудованы в другие сертифицированные приборы только в сервисном центре или на заводе изготовителя.
- Следите за соответствием применимым стандартам, национальным нормам, документации и сертификатам по взрывозащищенному исполнению (XA).

1. Проводить ремонт необходимо в соответствии с руководством к соответствующему комплекту запасных частей.
2. Ведите документирование работ по ремонту или переоборудованию, и зарегистрируйтесь на интернет-ресурсе Life Cycle Management (W@M).

11.2 Запасные части

Перечень запасных частей к прибору, поставка которых возможна в настоящее время, имеется на веб-сайте:

<https://portal.endress.com/webapp/SparePartFinder>

- При заказе запасных частей необходимо указывать серийный номер прибора.

11.3 Возврат

Изделие необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного изделия. Согласно требованиям сертификации по стандарту ISO, а также в силу юридических требований компания Endress+Hauser обязана соблюдать определенные процедуры при обращении с возвращаемыми изделиями, которые контактировали с технологической средой.

Чтобы обеспечить быстрый, безопасный и профессиональный возврат прибора:

- Ознакомьтесь с информацией о процедуре и общих условиях на веб-сайте www.endress.com/support/return-material.

11.4 Утилизация

Прибор содержит электронные компоненты. Изделие следует утилизировать в качестве электронных отходов.

- Соблюдайте все местные нормы.



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность их рассортировки как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого верните их изготовителю для утилизации в соответствии с действующими правилами.

12 Принадлежности

Далее перечислены наиболее важные аксессуары, доступные на момент выпуска настоящей документации.

Перечисленные ниже аксессуары технически совместимы с изделием, указанным в инструкции.

1. Возможны ограничения комбинации продуктов в зависимости от области применения.
Убедитесь в соответствии точки измерения условиям применения. За это отвечает оператор измерительного пункта.
2. Обращайте внимание на информацию в инструкциях ко всем продуктам, особенно на технические данные.
3. Для получения информации о не указанных здесь аксессуарах обратитесь в сервисный центр или отдел продаж.

12.1 Специальные принадлежности для прибора

Проточная арматура 71546713

- Материал: черный PENDING
- Диапазон рабочего давления: 6 бар (87 фунт/кв. дюйм) (20 °C (68 °F))
- Диапазон рабочей температуры: -5 до 55 °C (23 до 131 °F)
- Расход: 40 до 120 л/ч (10,6 до 31,7 галлон/ч)
- Код заказа 71546713

13 Технические характеристики

13.1 Вход

Измеряемая переменная	■ Концентрация ПАУ в эквиваленте фенантрена PAH_{phe} ■ Температура
-----------------------	---

Диапазон измерений	0 до 5 000 мкг/л PAH_{phe}
--------------------	--

13.2 Рабочие характеристики

Максимальная погрешность измерения	< 5 % от показаний или 6,7 мкг/л, при 20 °C (68 °F) согласно стандарту DIN EN ISO 15839 и предписаниям МЕРС.259(68) и МЕРС.340(77)
------------------------------------	--

Стабильность измеренного значения по температуре	Измеряется с твердотельным эталоном при концентрации 100 мкг/л в диапазоне температуры от –5 до 55 °C (23 до 131 °F) < 5 % от показаний
--	--

Повторяемость	< 1 % от показаний или 1 мкг/л PAH_{phe} , в каждом случае действует наибольшее значение
---------------	--

Долговременная надежность	Относительное отклонение измеренного значения за год: < 5 %
---------------------------	--

Время отклика	< 10 секунд, возможна коррекция
---------------	---------------------------------

Предел обнаружения	Предел обнаружения согласно стандарту ISO 15839 в воде высшей степени очистки: 2 мкг/л PAH_{phe}
--------------------	---

Компенсация мутности	■ Погрешность измерения при выключенной функции компенсации мутности: 0 до 5 FNU, < 5 % от измеренного значения ■ Погрешность измерения при включенной функции компенсации мутности: 0 до 50 FNU, < 5 % от измеренного значения
----------------------	--

13.3 Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды	Датчик –20 до 60 °C (–4 до 140 °F) Твердотельный эталон –5 до 60 °C (23 до 140 °F), без конденсации
---------------------------------------	--

Температура хранения	–20 до 70 °C (–4 до 158 °F)
----------------------	-----------------------------

Степень защиты	■ IP 68 ■ NEMA 6P
----------------	--

Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Помехи и устойчивость к помехам согласно следующим стандартам: ■ EN 61326-1 ■ EN 61326-2-3 ■ NAMUR NE21
--------------------------------------	---

13.4 Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	-5 до 55 °C (20 до 130 °F)
------------------------------	----------------------------

Диапазон рабочего давления	■ Датчик: 0,5 до 10 бар (7,3 до 145 фунт/кв. дюйм) ■ Датчик с арматурой: 0,5 до 6 бар (7,3 до 87 фунт/кв. дюйм)
----------------------------	--

Пределы расхода	Минимальный расход Минимальный расход не указан.
-----------------	--

13.5 Механическая конструкция

Размеры	→ Раздел "Монтаж"
---------	-------------------

Вес	Датчик без зажимного кольца:	0,69 кг (1,52 фунт)
	Датчик с зажимным кольцом:	0,78 кг (1,72 фунт)

Материалы	Датчик	
	Корпус:	Титан 3.7035
	Оптическое окно:	Сапфир
	Уплотнительные кольца:	FKM, EPDM (уплотнительный узел кабеля)

Арматура

Проточная ячейка:	Черный PEHD, UL94: HB
Уплотнительные кольца:	FKM
Зажимное кольцо:	Титан 3.7035

Технологические соединения	■ Датчик: G 1" и NPT ¾" ■ Арматура: G 1/4" DN 4/6 (очистное соединение), G 1/4" DN 6/8 (присоединение к процессу)
----------------------------	--

Алфавитный указатель

Б

Безопасность изделия 6

В

Ввод в эксплуатацию 25

Возврат 38

Д

Диагностика 34

З

Запасные части 38

И

Идентификация изделия 8

Измерительная система 14

Инструкции по монтажу 12

Информация о технике безопасности 4

К

Калибровка 26

Калибровка по 1 точке 30

Калибровка по 2 точкам 30

Калибровка по 3 точкам 31

Компенсация мутности 26

Комплект поставки 9

Конструкция изделия 7

Коэффициент 32

М

Монтаж 10

Монтажные положения 13

Н

Настройка арматуры 25

О

Описание изделия 7

Очистка 37

П

Подключение проводки 22

Поиск и устранение неисправностей 34

Правила техники безопасности 5

Приемка 8

Принадлежности 40

Принцип измерения 7

Проверки после монтажа 21

Проверки после подключения 24

Р

Работы по техническому обслуживанию 35

Размеры 10

Ремонт 38

С

Свидетельства 9

Сертификаты 9

Смещение 32

Степень защиты 23

Т

Твердотельный эталон 27

Технические характеристики 41

Техническое обслуживание 35

Требования, предъявляемые к монтажу 10

У

Управление 26

Утилизация 38

Ф

Фильтр сигнала 33

Функциональная проверка 25

Э

Электрическое подключение 22



71652724

www.addresses.endress.com
