

# Инструкция по эксплуатации **Memosens Wave SKI50**

Поточный спектрометр для измерения цветности





## Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о настоящем документе</b> . . . . .	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Техническое обслуживание</b> . . . . .	<b>25</b>
1.1	Предупреждения . . . . .	4	10.1	Работы по техническому обслуживанию . . . . .	25
1.2	Условные обозначения . . . . .	4	<b>11</b>	<b>Ремонт</b> . . . . .	<b>37</b>
1.3	Символы, изображенные на приборе . . . . .	4	11.1	Общие указания . . . . .	37
1.4	Документация . . . . .	5	11.2	Запасные части . . . . .	37
<b>2</b>	<b>Основные правила техники безопасности</b> . . . . .	<b>6</b>	11.3	Возврат . . . . .	37
2.1	Требования к персоналу . . . . .	6	11.4	Утилизация . . . . .	37
2.2	Назначение . . . . .	6	<b>12</b>	<b>Технические характеристики</b> . . . . .	<b>39</b>
2.3	Безопасность выполнения работ . . . . .	6	12.1	Вход . . . . .	39
2.4	Эксплуатационная безопасность . . . . .	6	12.2	Рабочие характеристики . . . . .	39
2.5	Безопасность изделия . . . . .	7	12.3	Условия окружающей среды . . . . .	40
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b> . . . . .	<b>8</b>	12.4	Параметры технологического процесса . . . . .	40
3.1	Конструкция изделия . . . . .	8	12.5	Механическая конструкция . . . . .	41
3.2	Принцип измерения . . . . .	8	<b>Алфавитный указатель</b> . . . . .	<b>42</b>	
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия</b> . . . . .	<b>10</b>			
4.1	Приемка . . . . .	10			
4.2	Идентификация изделия . . . . .	10			
4.3	Комплект поставки . . . . .	11			
4.4	Сертификаты и разрешения . . . . .	11			
<b>5</b>	<b>Монтаж прибора</b> . . . . .	<b>12</b>			
5.1	Требования к монтажу . . . . .	12			
5.2	Монтаж поточного спектрометра . . . . .	15			
5.3	Проверки после монтажа . . . . .	16			
<b>6</b>	<b>Электрическое подключение</b> . . . . .	<b>17</b>			
6.1	Подключение прибора . . . . .	17			
6.2	Обеспечение требуемой степени защиты . . . . .	19			
6.3	Проверки после подключения . . . . .	20			
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию</b> . . . . .	<b>21</b>			
7.1	Подготовка . . . . .	21			
7.2	Функциональная проверка . . . . .	21			
<b>8</b>	<b>Эксплуатация</b> . . . . .	<b>22</b>			
8.1	Адаптация измерительного прибора к условиям технологического процесса . . . . .	22			
<b>9</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей</b> . . . . .	<b>24</b>			
9.1	Устранение неисправностей общего характера . . . . .	24			

# 1 Информация о настоящем документе

## 1.1 Предупреждения

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

## 1.2 Условные обозначения

Символ	Расшифровка
	Дополнительная информация, советы
	Разрешено или рекомендовано
	Рекомендовано
	Не разрешено или не рекомендовано
	Ссылка на документацию по прибору
	Ссылка на страницу
	Ссылка на рисунок
	Результат выполнения определенной операции

## 1.3 Символы, изображенные на приборе

Символ	Значение
	Ссылка на документацию по прибору

## 1.4 Документация

Перечисленные ниже руководства, дополняющие настоящее руководство по эксплуатации, можно найти в интернете на страницах с информацией о приборе.



Техническое описание Memosens Wave SKI50, TI01431C



Руководство по эксплуатации Liquiline CM44P, VA01954C

В дополнение к руководству по эксплуатации, а также в зависимости от соответствующего разрешения, с датчиками для опасных зон предоставляются «Руководства по технике безопасности» ХА.

- ▶ При использовании прибора во взрывоопасной зоне обязательно следуйте инструкциям ХА.

## 2 Основные правила техники безопасности

### 2.1 Требования 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

Поточный спектрометр используется для анализа характеристик жидкостей. Он позволяет обнаруживать цвет с помощью оптической спектроскопии (или VIS-спектроскопии; VIS = visible, видимый). Прибор используется для измерения и определения цветности, цветовых вариаций и точности цвета жидкости.

Использование прибора не по назначению представляет угрозу для безопасности людей и всей системы измерения и поэтому запрещается.

Изготовитель не несет ответственности за повреждения в результате неправильной эксплуатации прибора.

### 2.3 Безопасность выполнения работ

Пользователь несет ответственность за выполнение следующих требований техники безопасности:

- инструкции по монтажу
- местные стандарты и нормы
- правила взрывозащиты

#### **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:

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:**

- ▶ При невозможности устранить неисправность:  
следует прекратить использование изделия и принять меры против его непреднамеренного срабатывания.

**⚠ ВНИМАНИЕ**

**На время работ по техническому обслуживанию программы не выключаются.**  
Возможно травмирование из-за воздействия среды или чистящего средства!

- ▶ Закройте все активные программы.
- ▶ Переведите прибор в сервисный режим.
- ▶ Если проверка функции очистки выполняется во время очистки, наденьте защитную одежду, очки и перчатки или примите другие меры для обеспечения личной защиты.

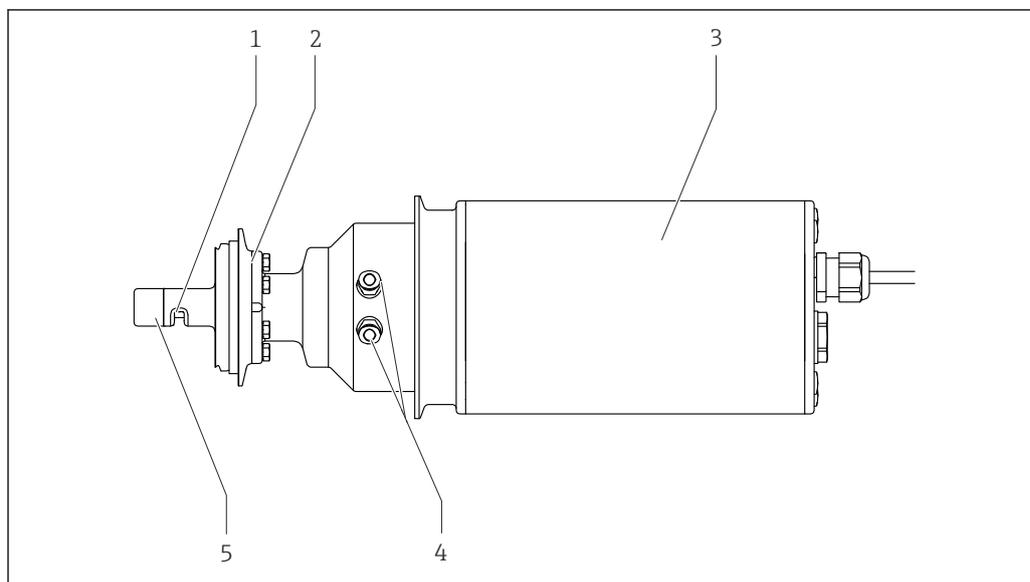
## 2.5 Безопасность изделия

### 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



A0037587

1 Поточный спектрометр CKI50

- 1 Оптическая кювета
- 2 Технологическое соединение
- 3 Модуль электроники
- 4 Соединения для подачи охлаждающей воды
- 5 Измерительная головка

Поточный спектрометр можно эксплуатировать непосредственно в трубопроводе без какого-либо дополнительного отбора проб.

Все необходимые модули содержатся в модуле электроники:

- источник питания;
- источники света;
- спектрометр:
  - получает измерительные сигналы, оцифровывает их и преобразует в измеряемое значение;
- микроконтроллер:
  - контролирует внутренние процессы в датчике и передает данные;
- процессорный блок.

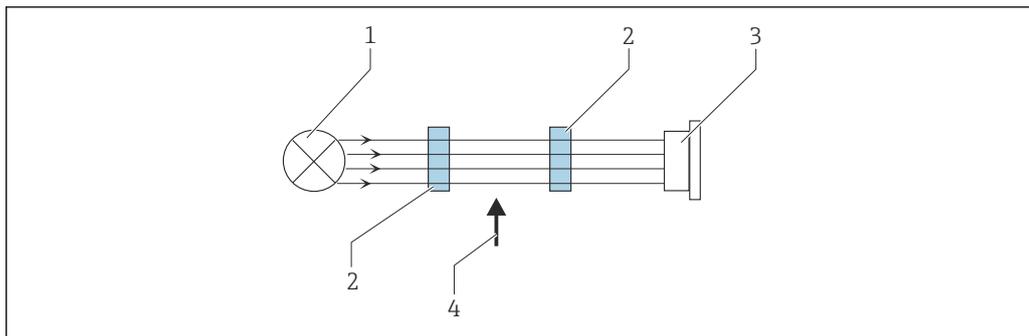
В поточном спектрометре содержится следующий источник света:  
галогенная лампа: 380 до 830 nm.

### 3.2 Принцип измерения

В поточном спектрометре для анализа технологической среды используются оптические сигналы. Затем характеристики среды выводятся в качестве параметров измерения. Параметры измерения отображаются в преобразователе. Они используются для контроля процесса или управления им.

Поточный спектрометр выполняет измерение той части пробы, которая находится в измерительной кювете измерительной головки. При освещении пробы светом происходит взаимодействие между пробой и световым лучом. Излучаемый свет принимается через наблюдательное окно и анализируется в модуле электроники.

Спектр принятого света анализируется, и вычисляется соответствующий измерительный параметр.



2 Измерение поглощения

- 1 Источник света
- 2 Оптические окна
- 3 Детектор
- 4 Направление потока технологической среды

Источник света направляет луч света в технологическую среду через оптические окна. Параметры принимаемого светового луча измеряются на стороне детектора → 2, 9.

### 3.2.1 Поглощение света

Принцип измерения основан на законе Бера-Ламберта.

Существует линейная зависимость между поглощением света и концентрацией поглощающего вещества:

$$A = -\log_{10} (I/I_0) = \epsilon \cdot c \cdot OPL$$

A	Поглощение
I	Интенсивность света, поступающего на детектор
I <sub>0</sub>	Интенсивность света, излучаемого источником
ε	Коэффициент экстинкции
c	Концентрация
OPL	Оптическая длина пути

## 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/cki50](http://www.endress.com/cki50)

**Интерпретация 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](http://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.

**Адрес изготовителя**

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

**4.3 Комплект поставки**

Комплект поставки прибора:

- поточный спектрометр в заказанном исполнении (1 шт.);
- USB-накопитель (1 шт.);
- руководство по эксплуатации (1 шт.);
- правила техники безопасности для взрывоопасных зон (для приборов с сертификатом взрывобезопасности).

**4.4 Сертификаты и разрешения**

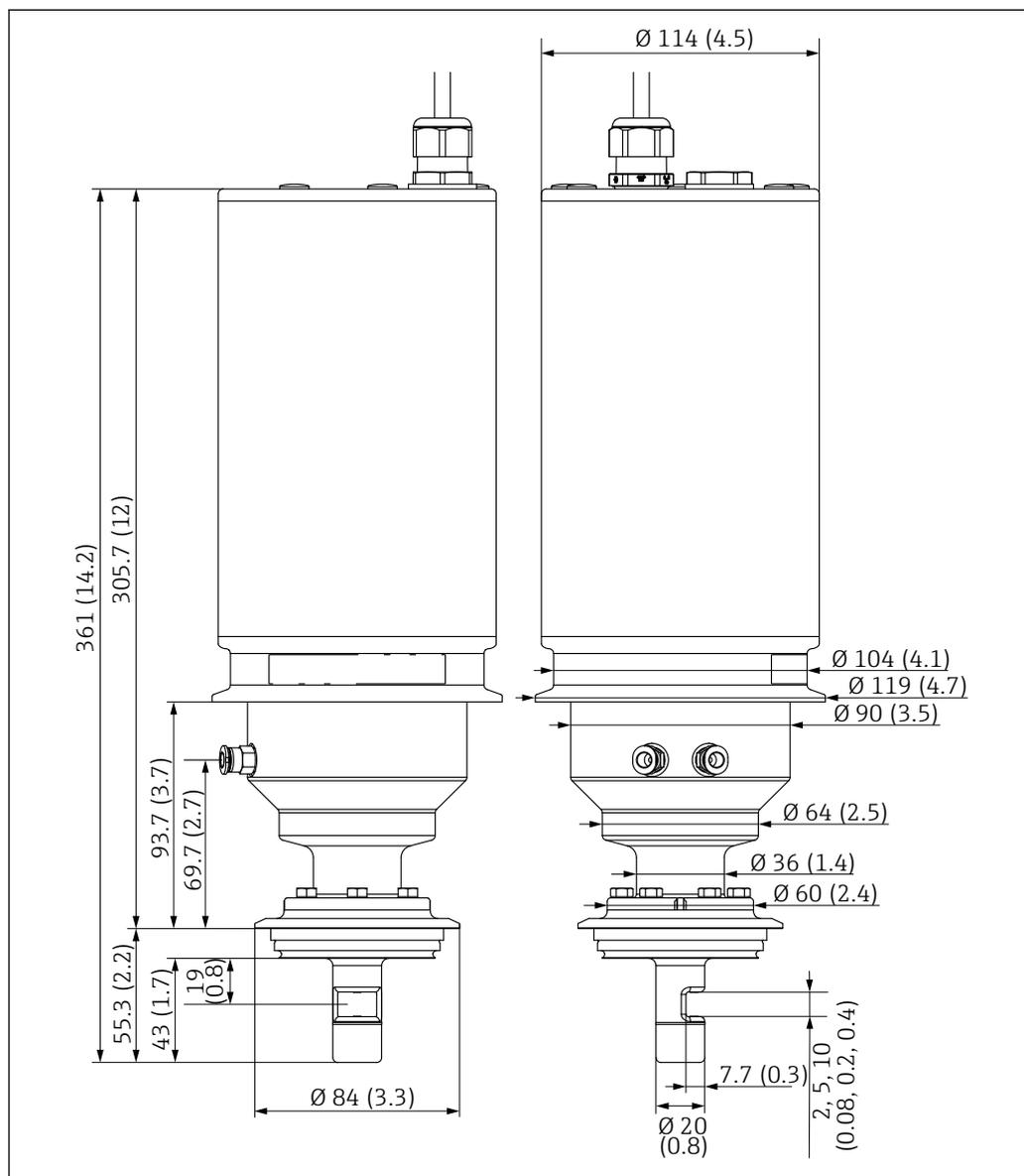
Полученные для прибора сертификаты и свидетельства размещены в разделе [www.endress.com](http://www.endress.com) на странице с информацией об изделии:

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

## 5 Монтаж прибора

### 5.1 Требования к монтажу

#### 5.1.1 Размеры



3 Размеры CKI50. Размеры в мм (дюймах)

#### 5.1.2 Руководство по монтажу

##### **⚠ ОСТОРОЖНО**

##### Утечка технологической среды

Риск получения травм, вызванных высоким давлением, высокими температурами или химически опасными веществами!

- ▶ Монтаж прибора необходимо выполнять только в пустых трубопроводах, которые не находятся под давлением.
- ▶ Надевайте защитные очки, защитные перчатки и соответствующую защитную одежду.

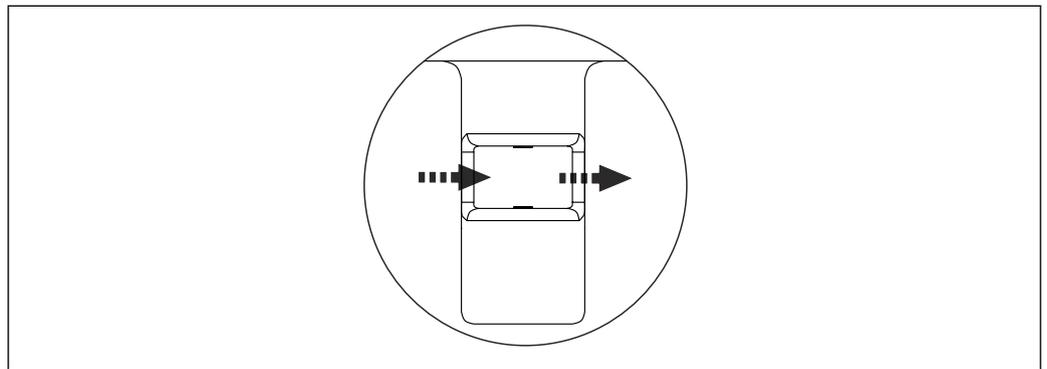
**⚠ ОСТОРОЖНО**

**Прибор плохо закреплен**

Опасность травмирования падающими компонентами прибора!

- ▶ Закрепляйте и фиксируйте прибор должным образом.
- Выберите такое место монтажа, к которому в дальнейшем можно будет легко получить доступ. Наилучший вариант обеспечения этого требования — монтаж в перепускном трубопроводе.
- Монтируйте прибор перед регуляторами давления по направлению потока. Работа прибора под давлением препятствует образованию воздушных и газовых пузырьков.
- Установите прибор в месте с равномерным потоком технологической среды.
- Место монтажа должно иметь низкий уровень вибрации.
- Не размещайте поточный спектрометр в таких местах, где может собираться воздух, образуются пузырьки пены или могут оседать взвешенные частицы.
- Ориентируйте прибор так, чтобы оптическая кювета промывалась потоком среды.
- Установите прибор таким образом, чтобы его можно было очищать в ходе технологического процесса.

**5.1.3 Ориентация**



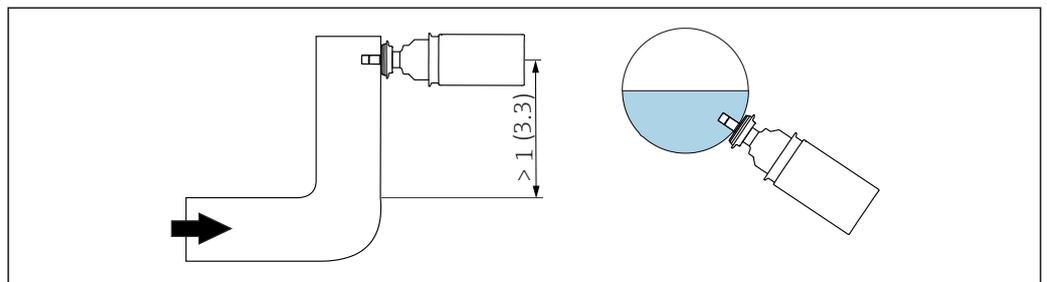
A0037673

4 Направление потока среды (стрелки)

- ▶ Ориентируйте прибор таким образом, чтобы среда протекала через измерительную кювету.

**i** Для правильного выравнивания прибора следите за ориентацией → 13 и монтажной маркировкой на технологическом соединении → 7, 14.

**Ориентация в трубопроводе**

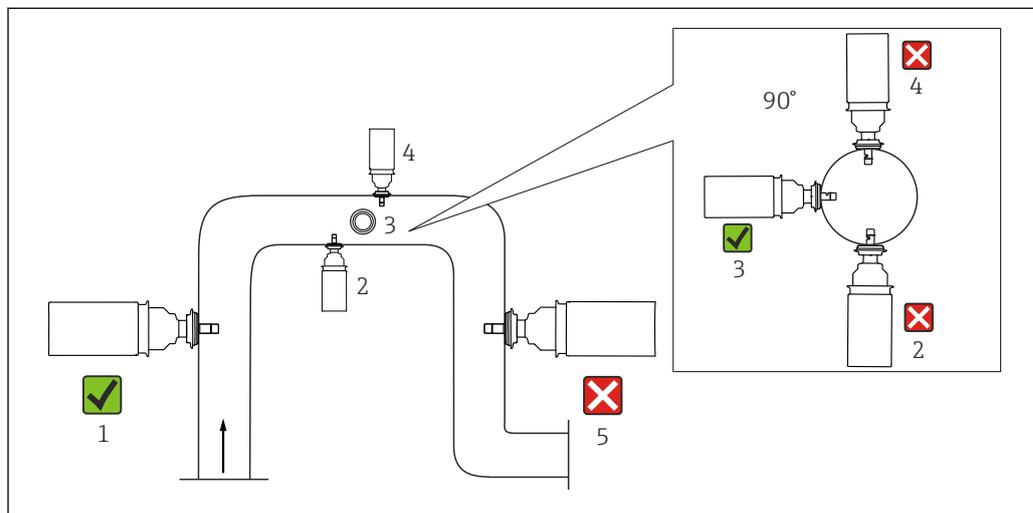


A0041393

5 Ориентация поточного спектрометра и направление потока (стрелки). Единица измерения: м (фут)

Смена направления потока после изгибов трубопровода может вызывать турбулентность в среде.

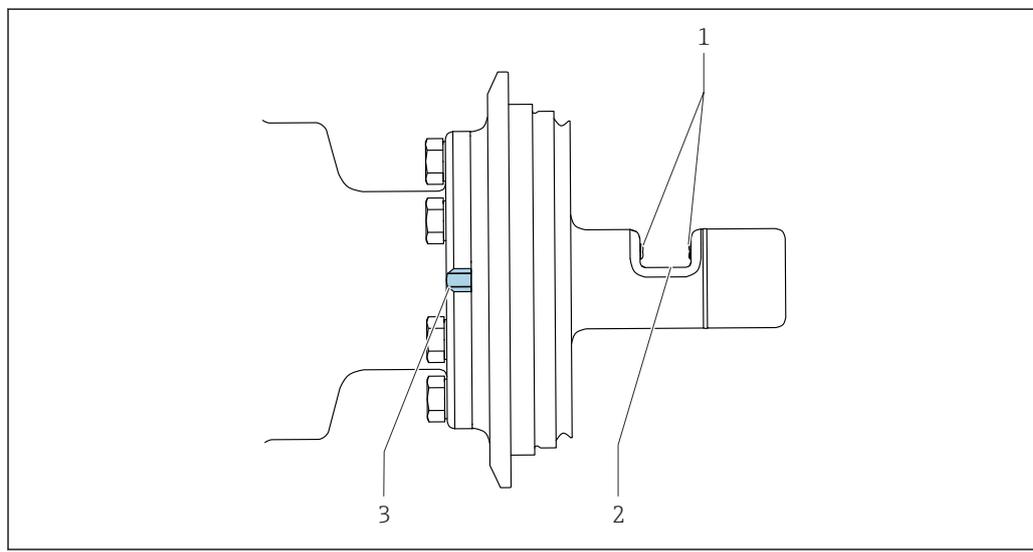
Расстояние между поточным спектрометром и изгибом трубопровода должно составлять не менее 1 м (3,28 фут).



6 Разрешенные и запрещенные варианты ориентации в трубопроводе

Наилучшее место монтажа — в трубопроводе с потоком, движущимся вверх (поз. 1).

#### 5.1.4 Монтажная маркировка



7 Монтажная маркировка для ориентирования

- 1 Оптические окна
- 2 Оптическая кювета
- 3 Монтажная маркировка

Монтажная маркировка находится с обеих сторон технологического соединения.

- Выровняйте поточный спектрометр таким образом, чтобы монтажная маркировка соответствовала направлению потока.

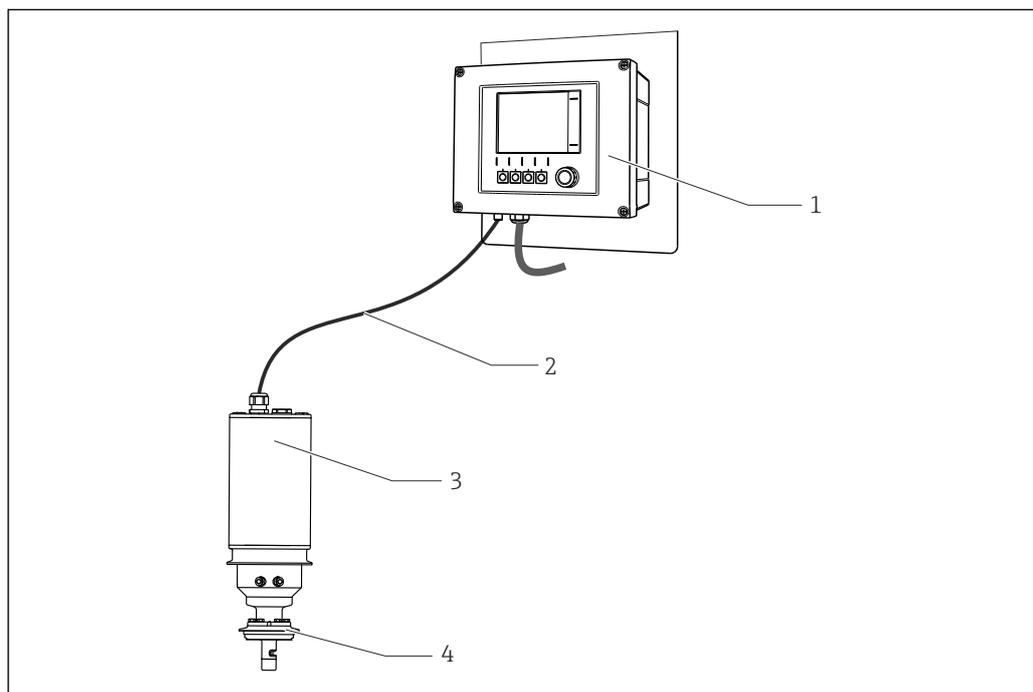
## 5.2 Монтаж поточного спектрометра

### 5.2.1 Измерительная система

Минимальный состав измерительной системы указан ниже:

- Поточный спектрометр CKI50
- Преобразователь Liquiline CM44P
- Технологическое соединение Varivent N DN от 50 до 125 с глубиной погружения 68 мм (2,7 дюйм) (входит в комплект поставки)

 Учитывайте технические характеристики технологического соединения Varivent N DN от 50 до 125.

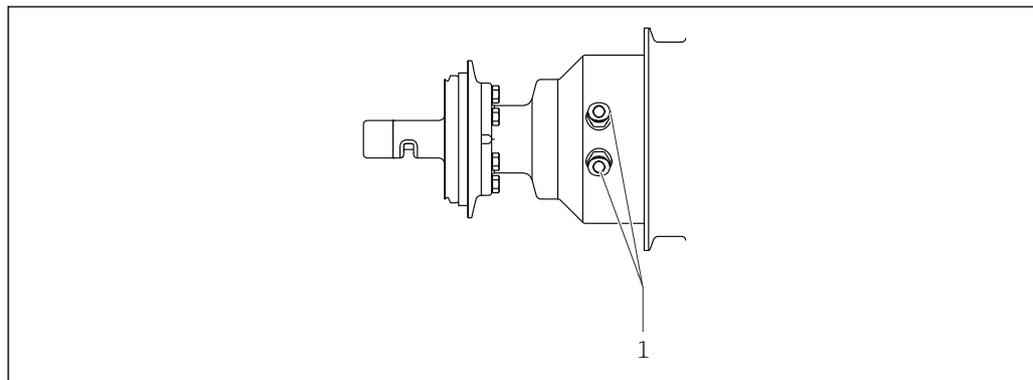


A0037842

 8 Пример измерительной системы с поточным спектрометром

- 1 Преобразователь Liquiline CM44P
- 2 Несъемный кабель (15 м (49,2 фут))
- 3 Поточный спектрометр CKI50
- 4 Технологическое соединение

### 5.2.2 Водяное охлаждение



A0044153

 9 Поточный спектрометр

- 1 Соединения для подачи охлаждающей воды

На приборе имеются патрубки для водяного охлаждения. Эти соединения предотвращают перегрев прибора под действием теплового потока технологического процесса.

1. Обеспечьте выполнение всех требований к подключению для нормальной работы системы водяного охлаждения →  40.
2. При необходимости подключите систему водяного охлаждения к поточному спектрометру.

### 5.3 Проверки после монтажа

Вводите прибор в эксплуатацию только в том случае, если можно ответить положительно на все следующие вопросы:

- Прибор и кабель не повреждены?
- Соответствует ли ориентация норме?
- Поточный спектрометр смонтирован на технологическое соединение и не свисает на кабеле без опоры?
- Все ли винты затянуты?

## 6 Электрическое подключение

### ⚠ ОСТОРОЖНО

#### Прибор под напряжением!

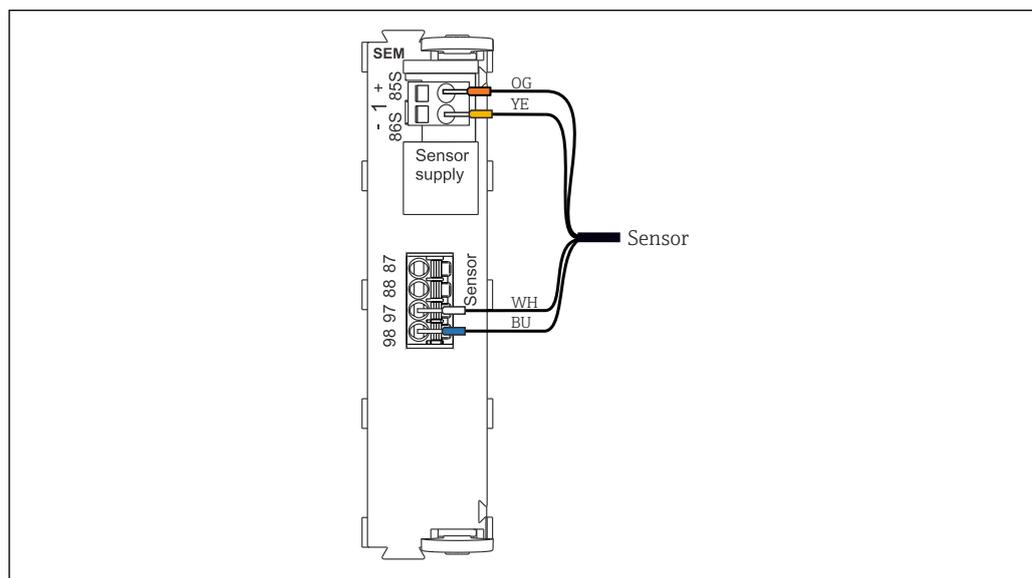
Неправильное подключение может привести к несчастному случаю, в том числе с летальным исходом!

- ▶ 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 прибора

Прибор можно подключить следующим образом:

с помощью кабеля, подсоединенного к вставным клеммам входа поточного спектрометра на преобразователе (исполнение: фиксированный кабель, концевые муфты)



10 Подключение поточного спектрометра к входу

Длина кабеля составляет 15 м (49,2 фут).

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Неправильное подключение кабелей может привести к неконтролируемой передаче энергии!**

- ▶ Следите за тем, чтобы все кабели были подключены к правильному входу преобразователя.

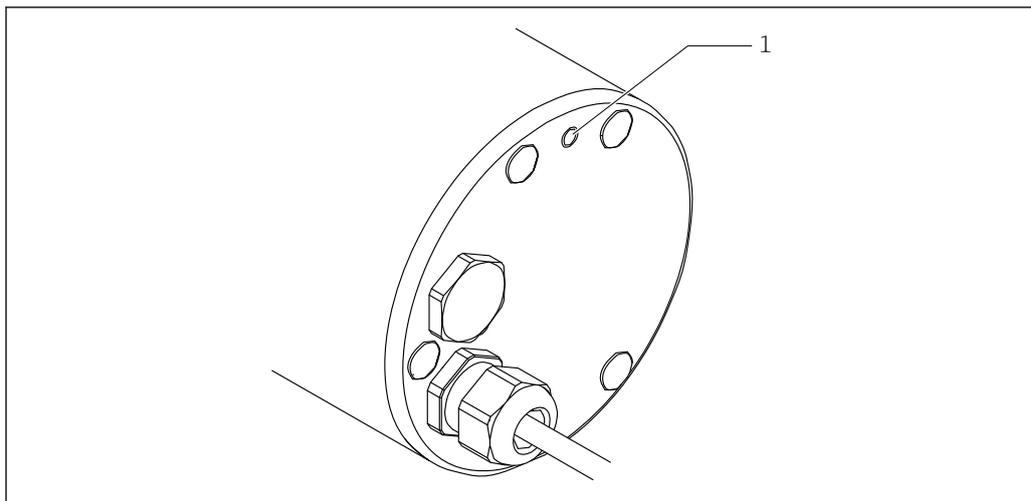
#### 6.1.1 Заземление

### ⚠ ВНИМАНИЕ

**Прибор не заземлен должным образом**

Неконтролируемая передача напряжения на корпус прибора!

- ▶ Правильно заземлите корпус прибора.
- ▶ Подключайте заземляющий кабель исключительно к предусмотренному винту заземления.



A0053745

11 Крышка поточного спектрометра

1 Заземление

Это обязательное требование для приборов с сертификатом взрывозащиты → 11.

Соединение для заземления расположено на крышке прибора. Для подсоединения заземляющего кабеля предусмотрена резьба М4. Диаметр заземляющего кабеля должен составлять не менее 4 мм<sup>2</sup> (0,16 дюйм<sup>2</sup>). Заземляющий кабель следует подсоединить к крышке с помощью кабельного наконечника.

**i** Подсоединение поточного спектрометра к трубопроводу означает также возможность электрического подключения к данному трубопроводу и прибора.

1. Прижмите кабельный наконечник к отверстию соединения для заземления.
  2. Вставьте винт в отверстие кабельного наконечника.
  3. Прикрутите наконечник кабеля к крышке корпуса.
  4. Затяните винт шестигранным ключом.
  5. Подключите заземляющий кабель к кабельному наконечнику на крышке корпуса.
- ↳ Процедура заземления завершена.

Не вскрывайте кабельные уплотнения.

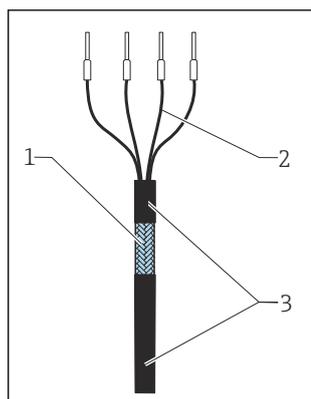
### 6.1.2 Подсоединение экрана кабеля

Кабель прибора должны быть экранированными.

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

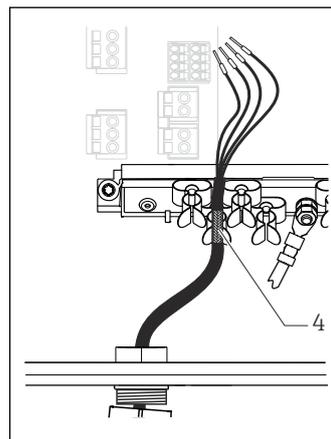
Зажимной диапазон кабельных зажимов: 4 до 11 мм (0,16 до 0,43 дюйм)

Пример кабеля (может не соответствовать фактически поставленному кабелю)



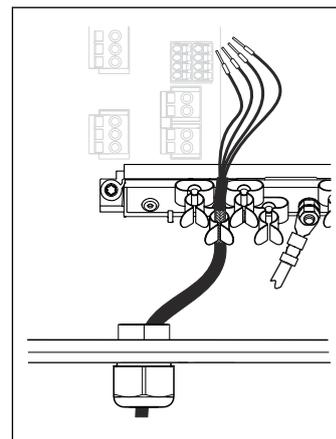
12 Терминированный кабель

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



13 Подсоединение кабеля к заземляющему зажиму

- 4 Заземляющий зажим



14 Вдавливание кабеля в заземляющий зажим

Экран кабеля заземляется с помощью заземляющего зажима <sup>1)</sup>

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

На поставляемом приборе могут быть выполнены только те механические и электрические соединения, которые описаны в настоящем руководстве и которые необходимы для использования изделия по назначению.

► Соблюдайте осторожность при выполнении работ.

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

- Крышки не закрыты
- Кабельные уплотнения недостаточно плотно затянуты (для обеспечения необходимого класса защиты IP необходимо затягивать моментом 2 Нм (1,5 фунт сила фут))
- Используются кабели, диаметр которых не соответствует кабельным уплотнениям
- Модули 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 , спектрометре, 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.
Все кабельные вводы направлены вниз или вбок?	Если используются боковые кабельные вводы: ▶ Сформируйте кабельные петли, чтобы вода стекала по ним.

## 7 Ввод в эксплуатацию

### 7.1 Подготовка

- ▶ Для обеспечения высокой точности измерений необходимо учитывать время прогрева поточного спектрометра перед вводом в эксплуатацию: 25 °C (77 °F), 1013 гПа (15 фнт/кв. дюйм), продолжительность прогрева: 5 часов →  39.

### 7.2 Функциональная проверка

#### **ОСТОРОЖНО**

#### Утечка технологической среды

Риск получения травм, вызванных высоким давлением, высокими температурами или химически опасными веществами!

- ▶ Проверьте соединения на герметичность.
- ▶ Надевайте защитные очки, защитные перчатки и соответствующую защитную одежду.

 Перед первым вводом в эксплуатацию убедитесь в соблюдении следующих условий.

- Поточный спектрометр смонтирован должным образом.
- Электрическое подключение выполнено должным образом.

## 8 Эксплуатация

### 8.1 Адаптация измерительного прибора к условиям технологического процесса

#### 8.1.1 Запись эталонного спектра

Для эталонного измерения необходимо создать эталонный спектр. Все последующие измерения подвергаются расчету относительно эталонного спектра.

- ▶ Выполните измерение спектра однородной прозрачной среды (нулевого раствора), например дистиллированной воды.

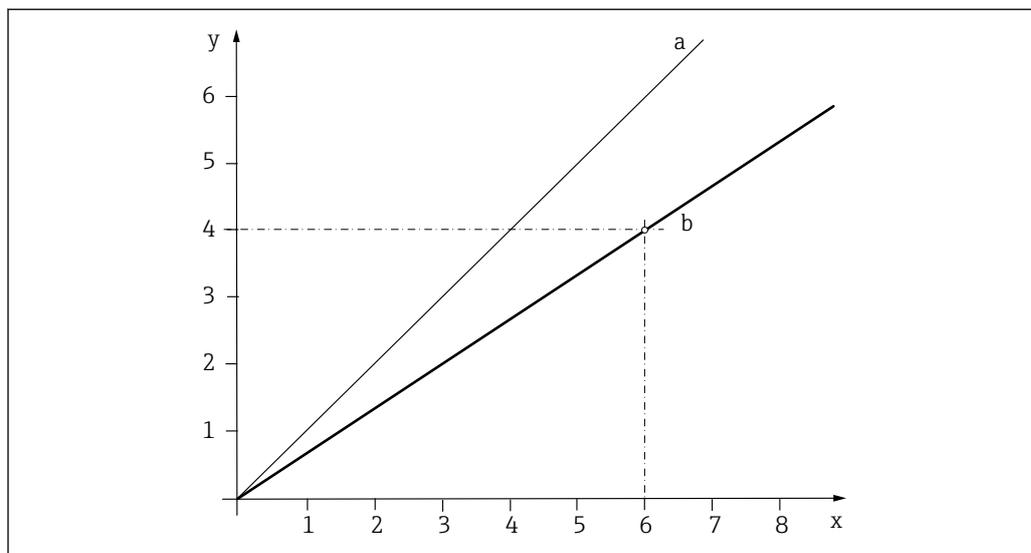


Подробные сведения о настройке преобразователя CM44P см. в документе ВА01954С

#### 8.1.2 Калибровка

##### Одноточечная калибровка

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



A0039320

15 Принцип калибровки по 1 точке

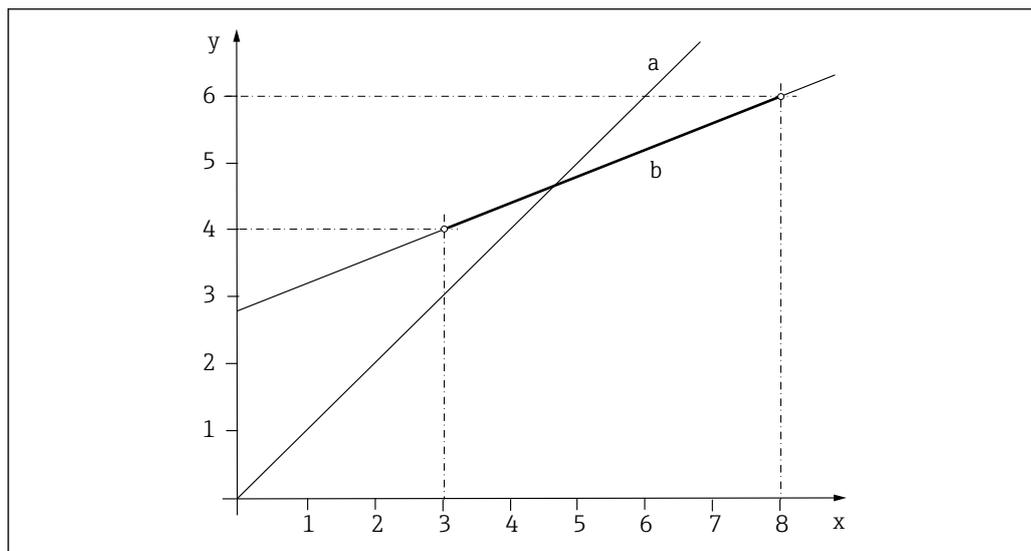
- x* Измеряемая величина
- y* Величина, воспроизводимая эталонной мерой
- a* Заводская калибровка
- b* Калибровка на месте установки

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

##### Двухточечная калибровка

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

#### 16 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.

## 9 Диагностика и устранение неисправностей

### 9.1 Устранение неисправностей общего характера

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

- преобразователь;
- электрические подключения и кабели;
- поточный спектрометр.

Возможные причины ошибки, указанные в следующей таблице, связаны преимущественно с поточным спектрометром.

Проблема	Проверка	Меры по устранению
Информация не отображается, прибор не отвечает	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ На преобразователь поступает питание?</li> <li>■ Прибор подключен должным образом?</li> <li>■ На оптических окнах наблюдаются отложения?</li> <li>■ Неисправна лампа?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Подключите питание.</li> <li>▶ Выполните подключение правильно.</li> <li>▶ Очистите прибор.</li> <li>▶ Замените лампу.</li> </ul>
Отображаемое значение слишком низкое или слишком высокое	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ На оптических окнах наблюдаются отложения?</li> <li>■ Поточный спектрометр откалиброван?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Очистите оптические окна.</li> <li>▶ Откалибруйте прибор.</li> </ul>
Значительные колебания отображаемого значения	Место монтажа выбрано верно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Выберите другое место монтажа.</li> <li>▶ Скорректируйте фильтр измеряемого значения.</li> </ul>

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

## 10 Техническое обслуживание

### **⚠ ВНИМАНИЕ**

#### **Кислота или среда**

Опасность получения травм, повреждения одежды и системы!

- ▶ 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 Работы по техническому обслуживанию

#### **⚠ ОСТОРОЖНО**

#### **Утечка технологической среды**

Опасность несчастного случая!

- ▶ Перед началом любых работ по техническому обслуживанию убедитесь в том, что трубопровод процесса пуст и промыт.
- ▶ В приборе может содержаться остаточная технологическая среда, поэтому следует тщательно промыть его перед началом работы.

#### **⚠ ВНИМАНИЕ**

#### **Остаточная технологическая среда и высокая температура**

Опасность несчастного случая!

- ▶ При работе с компонентами, находящимися в контакте со средой, необходимо обеспечить защиту персонала от остаточной технологической среды и высокой температуры.
- ▶ Необходимо пользоваться защитными очками и перчатками.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **Загрязнение оптических компонентов**

- ▶ Выполняйте работы по техническому обслуживанию в чистом рабочем месте.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **Работа выполнена небрежно**

Повреждение оптических компонентов!

- ▶ Необходимо обеспечить выполнение работ по техническому обслуживанию квалифицированными специалистами.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **Влияние на процесс и управление процессом**

- ▶ При выполнении каких-либо работ на системе учитывайте любое потенциальное воздействие, которое может повлиять на систему управления процессом и на сам процесс.
- ▶ В целях обеспечения безопасности следует использовать только оригинальные аксессуары и комплектующие. На оригинальные запасные части после обслуживания предоставляется гарантия на функциональность, точность и надежность.

Для облегчения работ по техническому обслуживанию прибора:

- Подключите кабель таким образом, чтобы он был легко доступен.
- Убедитесь, что прибор можно безопасно поместить в место хранения после демонтажа.

Это обязательное требование для приборов с сертификатом взрывозащиты →  11.

 Для выполнения указанных ниже работ требуются комплекты запасных частей Endress+Hauser. →  37

### 10.1.1 Снятие прибора с технологического оборудования

Способ 1:

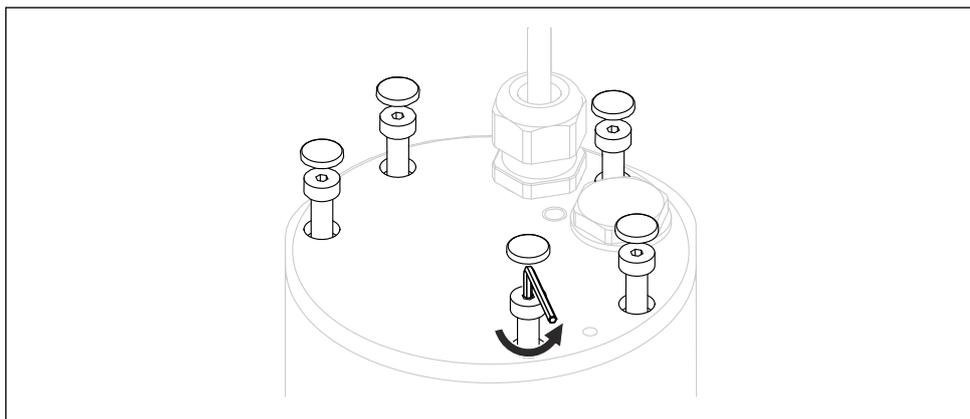
1. Отсоедините кабель от преобразователя.
2. Снимите прибор вместе с кабелем с технологического оборудования.

Способ 2 (если кабель невозможно снять):

Необходимые инструменты:

- Шестигранный ключ 3 мм (0,12 дюйм)
- Шестигранный ключ 6 мм (0,24 дюйм)
- Приспособление для разборки крышки (код для заказа комплекта: 71462057)

1. Снимите колпачки со всех винтов крышки.
- 2.

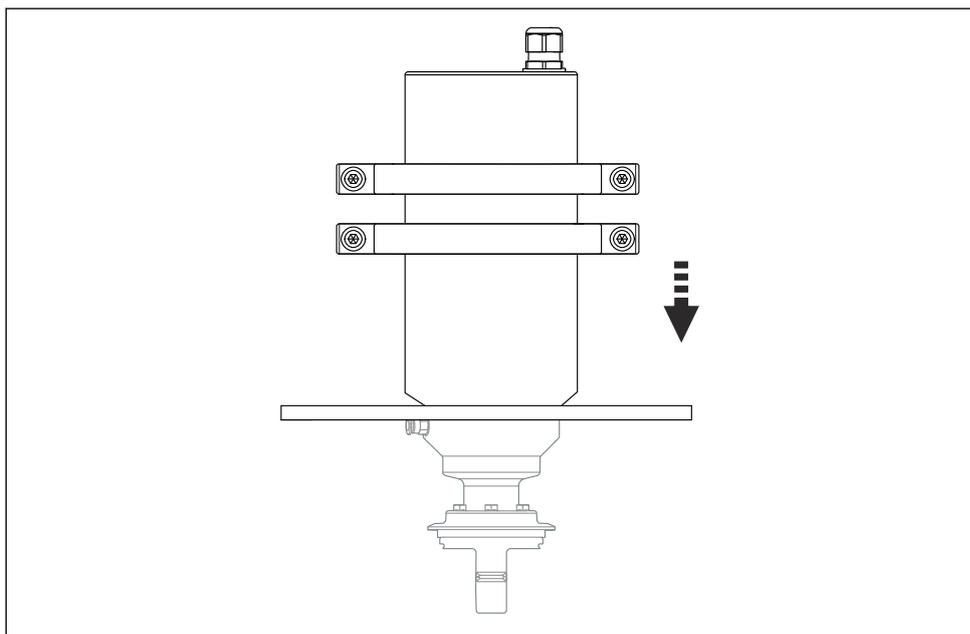


A0041847

 17 Ослабьте винты.

Шестигранным ключом равномерно ослабьте все винты 3 мм (0,12 дюйм).

3.

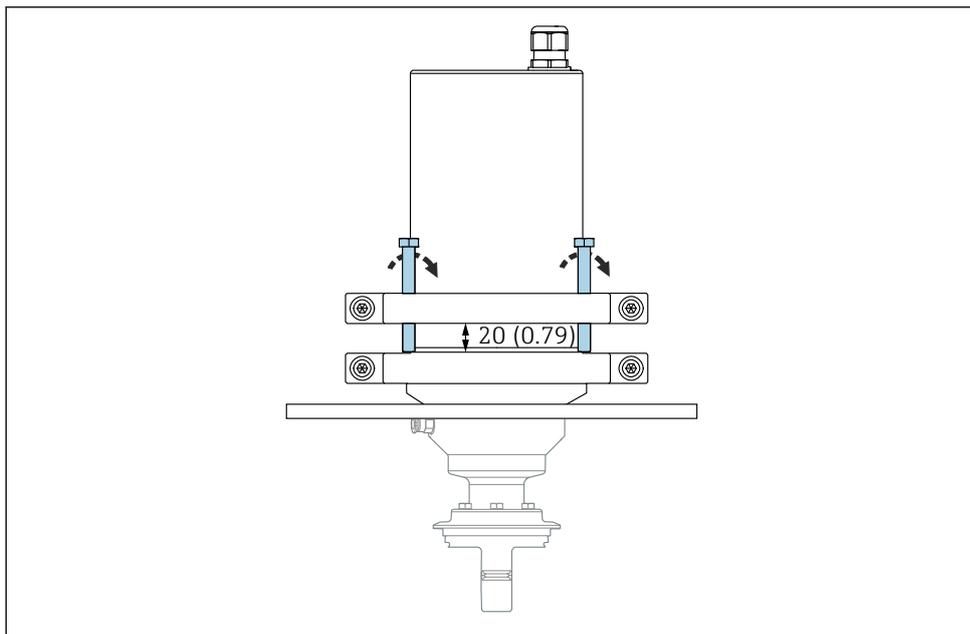


A0044095

18 Установка приспособления для разборки

Установите приспособление для разборки на крышку прибора.

4.



A0044096

19 Расположение приспособления для разборки

Шестигранным ключом 6 мм (0,24 дюйм) затяните два винта в верхней части приспособления для разборки таким образом, чтобы винты выступали на 20 мм (0,8 дюйм).

5. Затягивайте винты до тех пор, пока корпус не поднимется.
6. Снимите корпус поточного спектрометра.
7. Одной рукой надавите на нижнюю часть крышки изнутри наружу.
8. Снимите крышку с корпуса.
9. Используя прилагаемый пластиковый пакет, защитите крышку и кабель от влаги в месте монтажа.
10. Снимите модуль электроники с измерительной головки.

11. Закройте проем в измерительной головке заглушкой, чтобы предотвратить проникновение пыли.
  12. Снимите прибор с технологического оборудования.
    - ↳ После этого другие работы по техническому обслуживанию можно проводить в безопасном месте.
- i** Предпочтительно выполнить процедуру способом 1 →  26. Действия, предусмотренные для способа 1, несут минимальный риск загрязнения оптических компонентов.

### 10.1.2 Установка прибора на технологическое оборудование

Если вскрытие прибора выполнено способом 2 →  26, установите прибор на технологическое оборудование в следующем порядке:

#### Подготовка

Необходимые инструменты:

Пластиковый инструмент для захвата уплотнительного кольца

1. Замените поверхностные уплотнения винтов.
2. Замените уплотнительные кольца крышки и основания.
3. Смажьте новые уплотнительные кольца.
4. Установите смазанные уплотнительные кольца в трубу. Труба служит монтажным приспособлением.
5. Смонтируйте трубу.

**i** Убедитесь, что уплотнительные кольца не заклинило.

6. Разместите уплотнительные кольца в соответствующей канавке.

#### Закрывание крышки

Необходимые инструменты:

Шестигранный ключ 3 мм (0,12 дюйм)

1. Немного поверните установочные винты в направлении, противоположном заворачиванию.
  - ↳ Установочные винты совмещаются с резьбой.
2. Равномерно затяните винты в перекрестном порядке шестигранным ключом 3 мм (0,12 дюйм) моментом 1,5 Нм (1,1 фунт сила фут).
3. Установите на место колпачки винтов.

### 10.1.3 Очистка прибора

- ▶ Очищайте поточный спектрометр с регулярной периодичностью в рамках очистки системы.

### 10.1.4 Замена лампы

Эти операции выполняются техническими специалистами Endress+Hauser.

- ▶ Обратитесь в торговую организацию Endress+Hauser. →  37

## 10.1.5 Замена уплотнений

### Уплотнительное кольцо (FFKM) измерительной головки

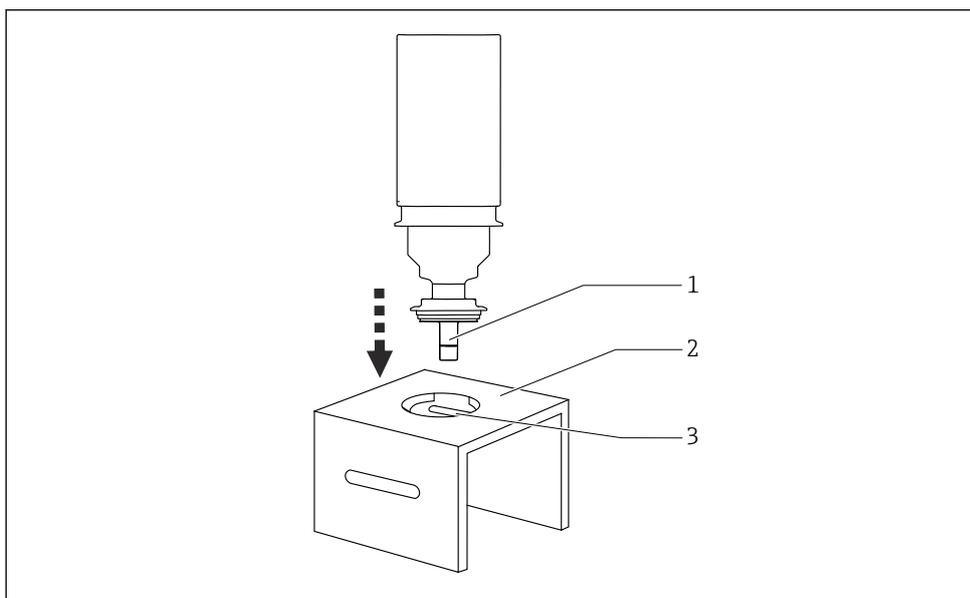
Рекомендуется заменять уплотнительное кольцо на измерительной головке ежегодно. Периодичность замены зависит от условий применения.

**i** Материал FFKM противостоит воздействию технологической среды, которая обычно используется в пищевой промышленности. Поэтому периодичность технического обслуживания может варьироваться.

Необходимые инструменты:

- Подставка (код для заказа комплекта: 71462060)
- Пластиковый инструмент для захвата уплотнительного кольца

1.



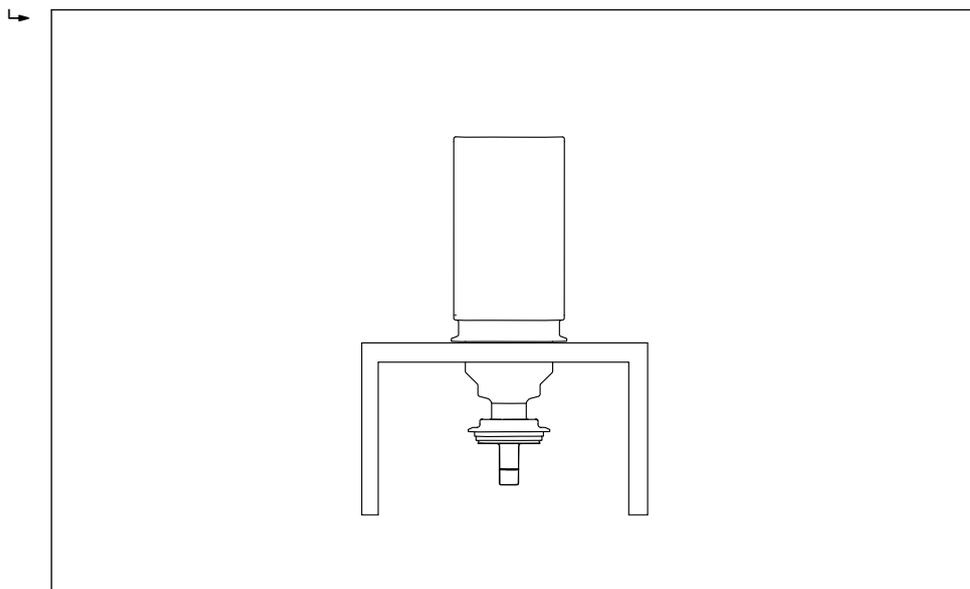
A0041710

**20** Переведите поточный спектрометр в положение технического обслуживания.

- 1 Измерительная головка
- 2 Подставка
- 3 Выемка в подставке (датчик)

Расположите собранную подставку выемкой вверх.

2. Поместите прибор в выемку.



A0041711

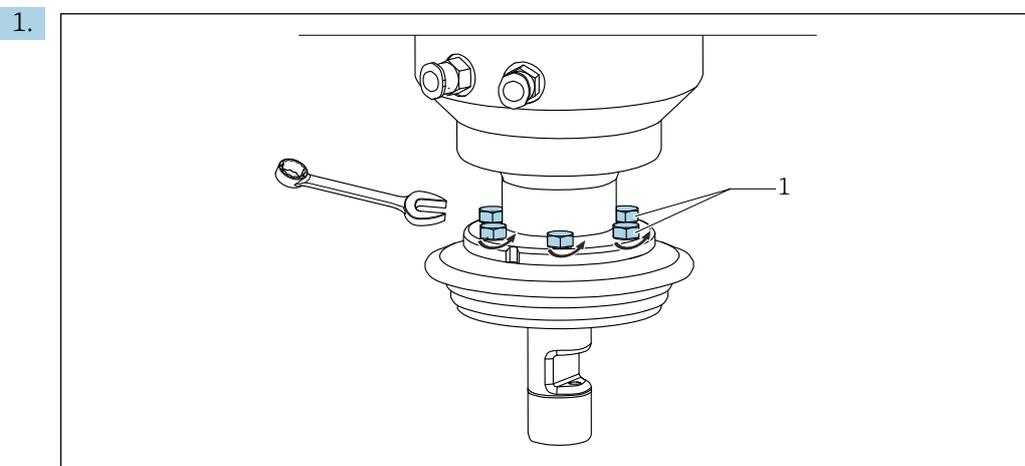
21 Поточный спектрометр в положении технического обслуживания

3. Убедитесь в том, что прибор плотно зафиксирован в выемке.

#### Отсоедините измерительную головку от прибора.

Необходимые инструменты:

- Гаечный ключ на 8 мм
- Держатель (код для заказа комплекта: 71462060)



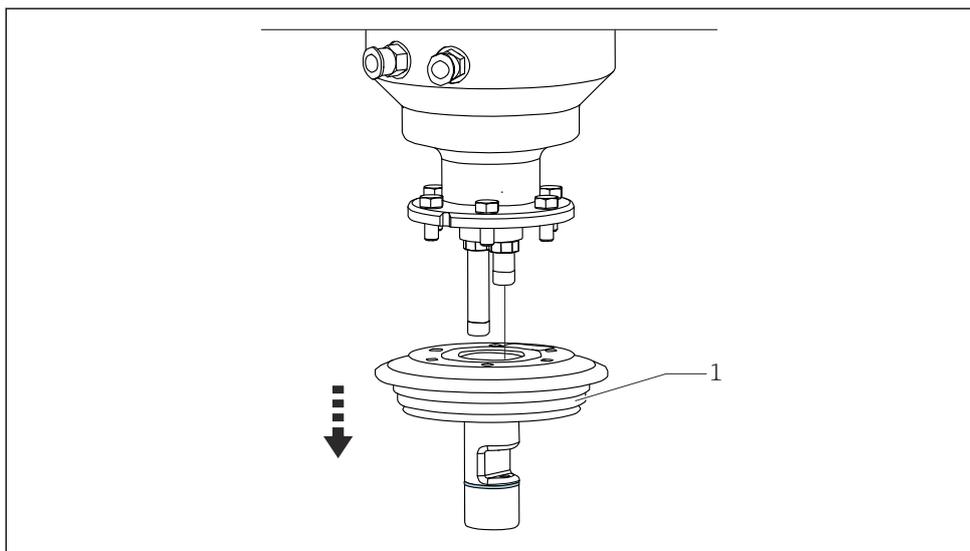
A0041694

1 6 болтов с шестигранными головками M5x12

С помощью ключа ослабьте 6 болтов с шестигранными головками.

2. Снимите измерительную головку с верхней части прибора.

3.



A0041695

1 Уплотнительное кольцо измерительной головки

Оттяните измерительную головку вниз.

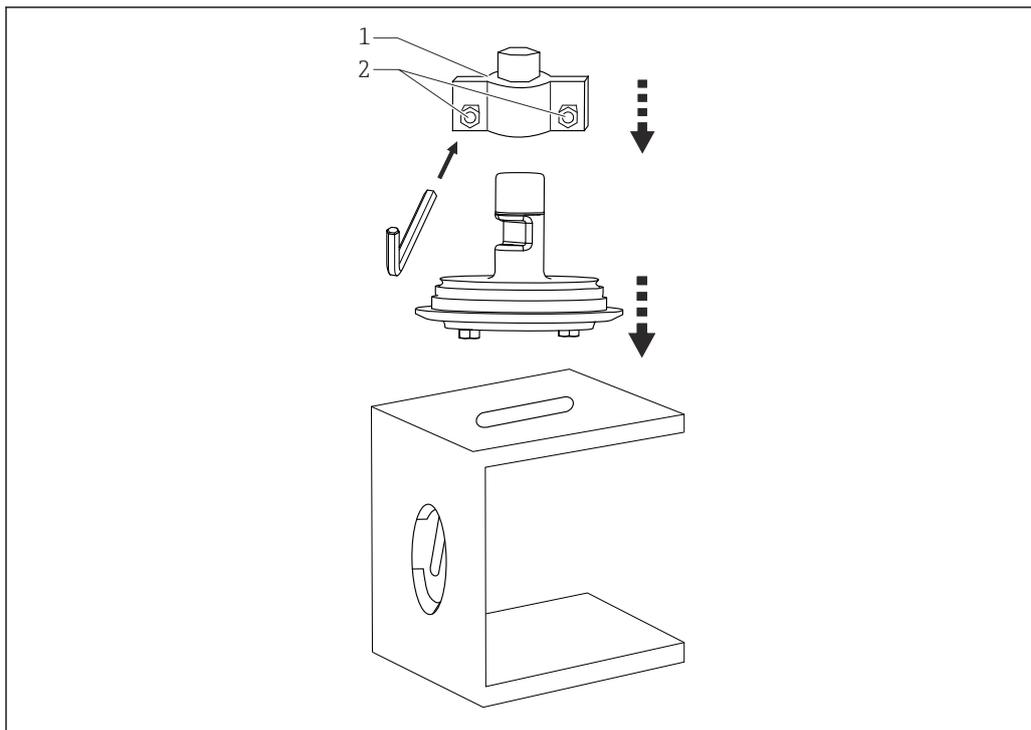
4. Наденьте желтые защитные колпачки из комплекта поставки на 2 оптические муфты.
5. Поместите прибор (без измерительной головки) в надежное место.

#### Установка приспособления для разборки на измерительную головку

Необходимые инструменты:

- Приспособление для разборки измерительной головки (код для заказа комплекта: 71462055)
- Шестигранный ключ на 5 мм (0,2 дюйм)
- Держатель (код для заказа комплекта: 71462060)

1. Удалите смазочный материал с колпачка измерительной головки прибора одной из чистящих салфеток, входящих в комплект поставки.
2. С помощью салфетки обезжирьте внутреннюю поверхность приспособления для разборки измерительной головки.
3. Установите приспособление для разборки на колпачок измерительной головки →  22,  32.
4. Затяните 2 винта с внутренним шестигранником с помощью шестигранного ключа (типоразмер 5 мм (0,2 дюйм)).
  - ↳ Приспособление для разборки теперь надежно зафиксировано на колпачке измерительной головки.



A0041726

22 Установка измерительной головки на держатель

- 1 Приспособление для разборки измерительной головки  
 2 2 винта с внутренним шестигранником

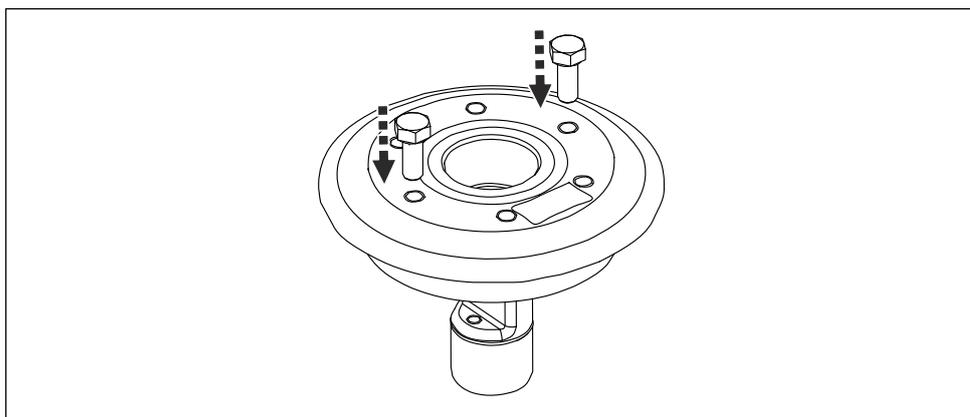
### Перемещение измерительной головки в положение технического обслуживания

Необходимые инструменты:

- Приспособление для разборки измерительной головки (код для заказа комплекта: 71462055)
- Держатель (код для заказа комплекта: 71462060)
- Гаечный ключ на 8 мм (0,31 дюйм) с моментом затяжки 6 Нм (4,4 фунт сила фут)

1. Поместите держатель набор таким образом, чтобы выемка в боковой стенке была направлена вверх → 22, 32.

2.



A0041734

23 Нижняя сторона измерительной головки

В диагональном порядке вкрутите 2 шестигранных болта в измерительную головку снизу.

3. Поместите измерительную головку с приспособлением для разборки в выемку держателя так, чтобы головки винтов зафиксировались в держателе.

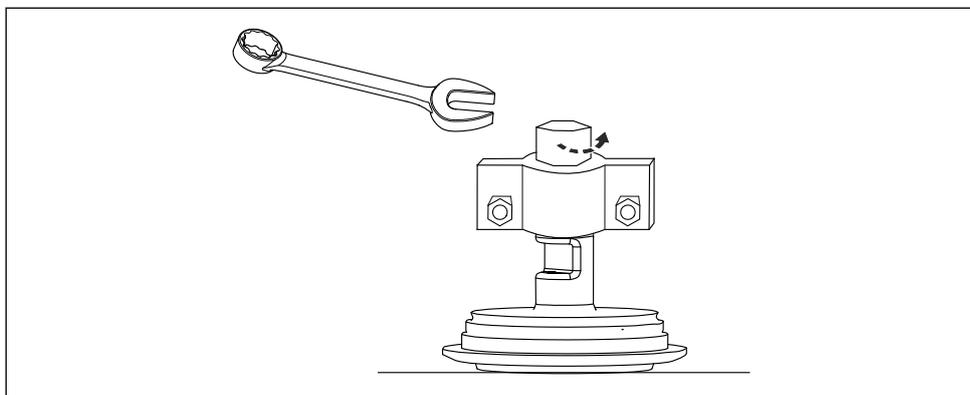
**Снимите колпачок с измерительной головки.**

Необходимые инструменты:

- Приспособление для разборки измерительной головки (код для заказа комплекта: 71462055)
- Гаечный ключ на 19 мм (0,75 дюйм)

1. Поместите гаечный ключ (типоразмер 19 мм (0,75 дюйм)) на приспособление для разборки.

2.



A0041729

Поворачивайте ключ (типоразмер 19 мм (0,75 дюйм)), чтобы отделить колпачок от измерительной головки.

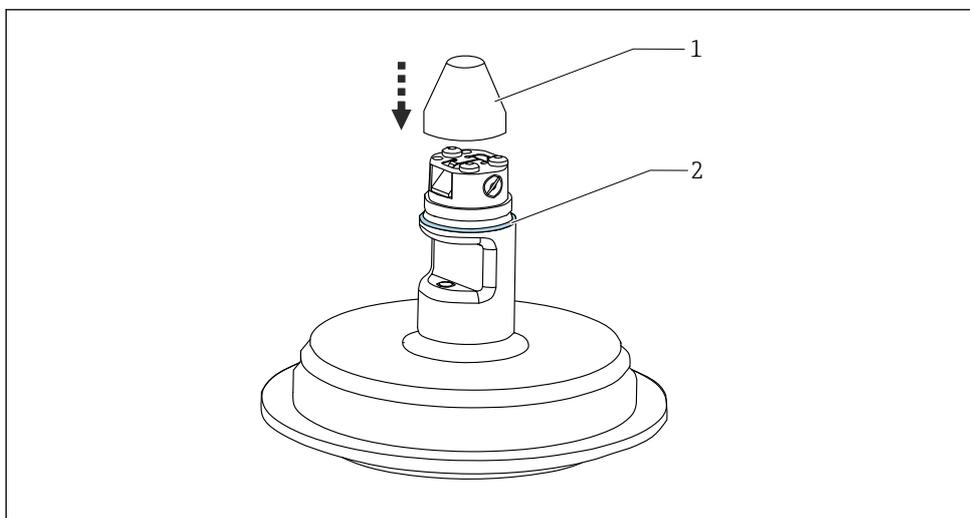
3. Снимите колпачок с измерительной головки.

**Замените уплотнительное кольцо.**

Необходимые инструменты:

Инструмент для захвата уплотнительного кольца

1.

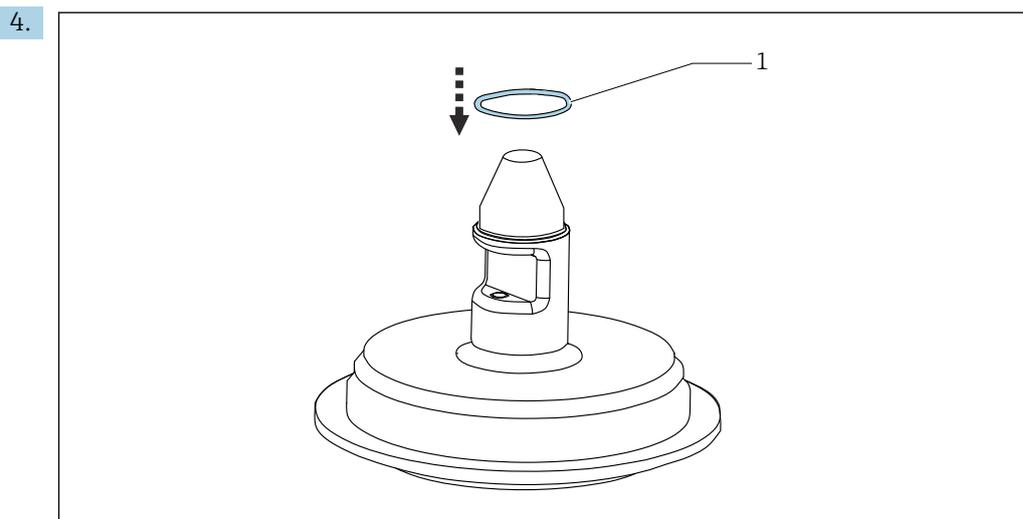


A0041730

- 1 Защитный колпачок
- 2 Уплотнительное кольцо

Установите защитный колпачок на измерительную головку.

2. Аккуратно снимите уплотнительное кольцо с измерительной головки.
3. Смажьте новое уплотнительное кольцо.



1 Смазанное уплотнительное кольцо

Установите смазанное уплотнительное кольцо поверх защитного колпачка на измерительную головку.

5. Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо плотно зафиксировано в канавке.

#### Закрытие измерительной головки

Необходимые инструменты:

- Приспособление для разборки измерительной головки (код для заказа комплекта: 71462055)
- Держатель (код для заказа комплекта: 71462060)
- Гаечный ключ на 19 мм (0,75 дюйм) с моментом затяжки 10 Нм (7,38 фунт сила фут)

1. Снова снимите защитный колпачок.
2. Установите колпачок на измерительную головку.
3. Установите приспособление для разборки на колпачок измерительной головки.
4. Гаечным ключом (типоразмер 19 мм (0,75 дюйм)) затяните колпачок измерительной головки моментом 10 Нм (7,38 фунт сила фут).
5. Снимите приспособление для разборки с измерительной головки.
6. Выкрутите два винта с нижней стороны измерительной головки.
7. Снимите измерительную головку с держателя.

#### Монтаж измерительной головки на прибор

Необходимые инструменты:

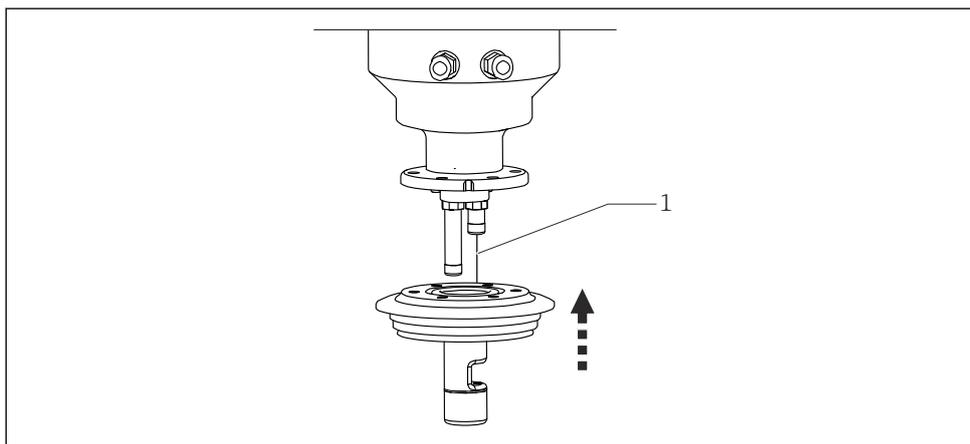
- Держатель (код для заказа комплекта: 71462060)
- Гаечный ключ на 8 мм (0,31 дюйм) с моментом затяжки 6 Нм (4,4 фунт сила фут)

1. Убедитесь в том, что зеленое уплотнительное кольцо (не смазанное) находится в соответствующей канавке.
2. Снимите желтые защитные колпачки с оптических муфт.
3. Вставьте датчик температуры в соответствующий проем измерительной головки.
4. Поместите втулки в соответствующие участки измерительной головки.

- i** Проследите за тем, чтобы короткая втулка находилась со стороны оптической кюветы.

Убедитесь, что кабель датчика температуры не зажат.

5.



A0041735

1 Датчик температуры

Установите измерительную головку на прибор.

6. Затяните шесть болтов с шестигранными головками (размер под ключ 8 мм (0,3 дюйм)) в диагональном порядке моментом 6 Нм (4,4 фунт сила фут).
7. Чистящей салфеткой очистите измерительную головку и оптические окна.

#### Уплотняющая прокладка (PEEK)

Техническое обслуживание уплотняющей прокладке окон (PEEK) выполнять не обязательно, но эта операция может быть выполнена на заводе по запросу заказчика.

Эти операции выполняются техническими специалистами Endress+Hauser. Обратитесь в торговую организацию Endress+Hauser. →  37

### 10.1.6 Замена измерительной головки

Чтобы в максимально возможной мере сократить время простоя для выполнения работ по техническому обслуживанию, можно заменить измерительную головку. Снятую измерительную головку можно отправить в компанию Endress+Hauser для восстановления.

Эти операции выполняются техническими специалистами Endress+Hauser. Обратитесь в торговую организацию Endress+Hauser. →  37

## 11 Ремонт

### 11.1 Общие указания

Работы по ремонту может выполнять только компания Endress+Hauser.

- ▶ В целях обеспечения безопасной и стабильной работы прибора используйте только оригинальные запасные части производства Endress+Hauser.

Подробная информация о запасных частях доступна на веб-сайте:  
[www.endress.com/device-viewer](http://www.endress.com/device-viewer).

### 11.2 Запасные части

Идентификатор	Номер заказа
Набор для прибора SKI50, уплотнительное кольцо измерительной головки (FFKM)	71462042
Набор для прибора SKI50, измерительная головка 2 мм (0,08 дюйм)	71462045
Набор для прибора SKI50, измерительная головка 5 мм (0,2 дюйм)	71462049
Набор для прибора SKI50, измерительная головка 10 мм (0,4 дюйм)	71462051
Набор для прибора SKI50, приспособление для разборки измерительной головки	71462055
Набор для прибора SKI50, приспособление для разборки лючка	71462057
Набор для прибора SKI50, держатель датчика	71462060

Подробную информацию о комплектах запасных частей можно получить с помощью средства поиска запасных частей в интернете:

[www.products.endress.com/spareparts\\_consumables](http://www.products.endress.com/spareparts_consumables)

### 11.3 Возврат

Изделие необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке неверного прибора. В соответствии с законодательными нормами в отношении компаний с сертифицированной системой менеджмента качества ISO в компании Endress+Hauser действует специальная процедура обращения с бывшей в употреблении продукцией.

Чтобы обеспечить быстрый, безопасный и профессиональный возврат прибора:

- ▶ Для получения информации о процедуре и условиях возврата приборов, обратитесь к веб-сайту [www.endress.com/support/return-material](http://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 утилизации WEEE 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 Технические характеристики

### 12.1 Вход

Измеряемая переменная	<p>CIE L*a*b*<sup>1)</sup>, наблюдатель 2°, источник света D65, согласно стандарту DIN EN ISO 11664-4</p> <p>CIE L*a*b* является независимым от устройства цветовым пространством, состоящим из 3 значений цвета.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L* – ось освещения Номинальный рабочий диапазон: от 0 до 100</li> <li>■ a* – зелено-красная ось Номинальный рабочий диапазон: –150 до 100</li> <li>■ b* – желто-синяя ось Номинальный рабочий диапазон: –100 до 150</li> </ul>
-----------------------	---

Диапазон измерений	<b>Применение</b>	<b>Номинальный рабочий диапазон</b>
	Диапазон значений длины волны галогенного источника света	380 до 830 nm
	CIE L*a*b*	L* = от 0 до 100 a* = от -150 до 100 b* = от -100 до 150

### 12.2 Рабочие характеристики

Нормальные условия	25 °C (77 °F), 1013 гПа (15 psi), время прогрева 5 часов
--------------------	--

Повторяемость	<b>Повторяемость</b>		
		<b>Номинальный рабочий диапазон</b>	<b>Повторяемость</b>
	L*	От 0 до 100	< 0,1 % шкалы номинального рабочего диапазона <sup>1)</sup>
	a*	От -150 до 100	
b*	От -100 до 150		

1) Измерено по стандарту DIN ISO 15839 с цветными жидкостными растворами, в диапазоне L\* от 60 до 100, a\* от -47 до 85; b\* от -44 до 98.

Долговременная надежность	<b>Дрейф за 24 ч</b>		
		<b>Номинальный рабочий диапазон</b>	<b>Дрейф за 24 ч</b>
	L*	От 0 до 100	< 0,03 % шкалы номинального рабочего диапазона <sup>1)</sup>
	a*	От -150 до 100	
b*	От -100 до 150		

1) Измерено по стандарту DIN ISO 15839 с цветными жидкостными растворами, в диапазоне L\* от 60 до 100, a\* от -47 до 85; b\* от -44 до 98.

1) L\*a\*b\* – цветовая модель, определенная Международной комиссией по освещению

Регулярное сравнение с эталонными значениями позволяет в значительной мере скомпенсировать дрейф.

## 12.3 Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды	-20 до 45 °C (-4 до 113 °F) Отображаемая температура может значительно отличаться от температуры среды под влиянием условий окружающей среды и внутреннего нагрева поточного спектрометра.
Температура хранения	-20 до 70 °C (-4 до 158 °F)
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IP 69</li> <li>▪ NEMA 6P (1,8 м (5,9 фут) водного столба в течение 24 часов, 1 моль/л KCl)</li> </ul>

## 12.4 Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры	-20 до 60 °C (-4 до 140 °F) 60 до 140 °C (140 до 284 °F) с водяным охлаждением  В зависимости от длительности работы и температуры окружающей среды может потребоваться охлаждение поточного спектрометра →  40. <b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b> <b>При эксплуатации поточного спектрометра в условиях температуры процесса 60 °C (140 °F) и выше возможно необратимое повреждение прибора!</b> ▶ Если температура процесса составляет 60 °C (140 °F) и выше, необходимо обеспечить достаточное охлаждение прибора.
Диапазон рабочего давления	0,5 до 10 бар (7,3 до 145 фунт/кв. дюйм) (абс.)
Пределы расхода	<b>Минимальный расход</b> Минимальный расход не указан.  Для среды, подверженной образованию отложений, необходимо обеспечить достаточное перемешивание.
Теплоизоляция	<b>Водяное охлаждение</b>

Рекомендуемый расход	10 л/ч (2,64 галлон/ч)
Рекомендуемая температура на впуске	20 °C (68 °F)
Давление	Макс. 2 бар (29 фунт/кв. дюйм)
Подключение	Наружная резьба M6
Охлаждающая жидкость	Вода

 Использовать какие-либо охлаждающие жидкости кроме воды не рекомендуется.

## 12.5 Механическая конструкция

Конструкция, размеры	Измерительный зазор трех различных вариантов ширины <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 мм (0,08 дюйм)</li> <li>■ 5 мм (0,2 дюйм)</li> <li>■ 10 мм (0,4 дюйм)</li> </ul>										
Размеры	→ Раздел "Монтаж"										
Вес	С кабелем длиной 15 м (49,2 фут), с зажимом 7,9 кг (17,4 фунт)										
Материалы	<p><b>Материалы, контактирующие с технологической средой</b></p> <table> <tr> <td>Измерительная головка</td> <td>1.4404/AISI316L</td> </tr> <tr> <td>Окно</td> <td>Сапфир</td> </tr> <tr> <td>Уплотнительные кольца</td> <td>FFKM</td> </tr> <tr> <td>Прокладочное уплотнение</td> <td>PEEK</td> </tr> </table> <p><b>Материалы, не контактирующие с технологической средой</b></p> <table> <tr> <td>Корпус</td> <td>1.4404/AISI316L</td> </tr> </table>	Измерительная головка	1.4404/AISI316L	Окно	Сапфир	Уплотнительные кольца	FFKM	Прокладочное уплотнение	PEEK	Корпус	1.4404/AISI316L
Измерительная головка	1.4404/AISI316L										
Окно	Сапфир										
Уплотнительные кольца	FFKM										
Прокладочное уплотнение	PEEK										
Корпус	1.4404/AISI316L										
Технологические соединения	Varivent N DN от 50 до 125, глубина погружения 68 мм (2,7 дюйм)										

## Алфавитный указатель

<b>Б</b>	
Безопасность изделия . . . . .	7
<b>В</b>	
Ввод в эксплуатацию . . . . .	21
Возврат . . . . .	37
Вход . . . . .	39
<b>Д</b>	
Двухточечная калибровка . . . . .	22
Диагностика . . . . .	24
Документация . . . . .	5
<b>З</b>	
Заводская табличка . . . . .	10
Заземление . . . . .	17
Замена измерительной головки . . . . .	36
Замена лампы . . . . .	28
Замена уплотнений . . . . .	29
Запасные части . . . . .	37
<b>И</b>	
Идентификация изделия . . . . .	10
Измерительная система . . . . .	15
<b>К</b>	
Калибровка . . . . .	22
Комплект поставки . . . . .	11
Конструкция изделия . . . . .	8
Контрольное измерение . . . . .	22
<b>М</b>	
Механическая конструкция . . . . .	41
Монтаж . . . . .	13
Монтаж прибора . . . . .	12
Монтажная маркировка . . . . .	14
<b>Н</b>	
Назначение . . . . .	6
<b>О</b>	
Область применения . . . . .	6
Одноточечная калибровка . . . . .	22
Описание изделия . . . . .	8
Очистка . . . . .	28
<b>П</b>	
Параметры технологического процесса . . . . .	40
Поглощение света . . . . .	9
Подключение проводов . . . . .	17
Поиск и устранение неисправностей . . . . .	24
Правила техники безопасности . . . . .	6
Предупреждения . . . . .	4
Приемка . . . . .	10
Принцип измерения . . . . .	8
Проверки после монтажа . . . . .	16
Проверки после подключения . . . . .	20
<b>Р</b>	
Рабочие характеристики . . . . .	39
Размеры . . . . .	12
Разрешения . . . . .	11
Ремонт . . . . .	37
<b>С</b>	
Сертификаты . . . . .	11
Степень защиты . . . . .	19
<b>Т</b>	
Технические характеристики . . . . .	39
Техническое обслуживание . . . . .	25
Требования к монтажу . . . . .	12
<b>У</b>	
Условия монтажа . . . . .	12
Условия окружающей среды . . . . .	40
Условные обозначения . . . . .	4
<b>Ф</b>	
Функциональная проверка . . . . .	21
<b>Э</b>	
Эксплуатация . . . . .	22
Электрическое подключение . . . . .	17





[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---