

# Руководство по эксплуатации Дополнительная оптика для зонда Rxp-10 KIO1, KNC01, KLBI01, KRSU1, KRBM0, KRBSL



## Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о настоящем документе .....</b>	<b>3</b>
1.1	Предупреждения.....	3
1.2	Соответствие экспортному законодательству США .....	3
1.3	Глоссарий .....	4
<b>2</b>	<b>Основные указания по технике безопасности .....</b>	<b>5</b>
2.1	Требования к персоналу.....	5
2.2	Целевое назначение.....	5
2.3	Техника безопасности на рабочем месте .....	6
2.4	Эксплуатационная безопасность .....	6
2.5	Техника безопасности при обслуживании .....	6
2.6	Важные меры предосторожности.....	6
2.7	Безопасность изделия .....	6
<b>3</b>	<b>Описание изделия .....</b>	<b>7</b>
3.1	Погружная оптика (KIO1).....	7
3.2	Бесконтактная оптика (KNCO1) .....	9
3.3	бЮ-оптика (KLbЮ1).....	10
3.4	Многофункциональная оптика для биопроцессов (KRBMO) и биологический защитный чехол (KRBSL).....	11
3.5	Оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования (KRSU1) .....	12
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия.....</b>	<b>14</b>
4.1	Приемка.....	14
4.2	Идентификация изделия.....	14
4.3	Комплект поставки.....	14
<b>5</b>	<b>Монтаж.....</b>	<b>15</b>
5.1	Установка погружной оптики и бЮ-оптики ..	15
5.2	Установка системы многофункциональной оптики для биопроцессов и биологического защитного чехла .....	16
5.3	Установка бесконтактной оптики .....	20
5.4	Установка оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования.....	22
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>25</b>
6.1	Приемка оптики.....	25
6.2	Калибровка и проверка .....	25
<b>7</b>	<b>Эксплуатация .....</b>	<b>27</b>
7.1	бЮ-оптика, система многофункциональной оптики и биологического защитного чехла, а также оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования ..	27
7.2	Хранение многофункциональной оптики для биопроцессов и многократной части оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования ..	28
<b>8</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей .....</b>	<b>29</b>
<b>9</b>	<b>Техническое обслуживание .....</b>	<b>30</b>
9.1	Очистка оптического окошка.....	30
9.2	Автоклавирувание бЮ-оптики.....	30
9.3	Автоклавирувание биологического защитного чехла .....	32
<b>10</b>	<b>Ремонт.....</b>	<b>36</b>
10.1	Ремонт оптики для зонда Rxn-10 .....	36
10.2	Детали, обслуживаемые пользователем.....	36
<b>11</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>37</b>
11.1	Погружная оптика .....	37
11.2	Бесконтактная оптика .....	38
11.3	бЮ-оптика .....	38
11.4	Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол .....	39
11.5	Одноразовая рамановская оптическая система .....	39
<b>12</b>	<b>Сопроводительная документация</b>	<b>40</b>
<b>13</b>	<b>Алфавитный указатель.....</b>	<b>41</b>

# 1 Информация о настоящем документе

В данном руководстве содержится информация об оптике, используемой с зондом спектрометра комбинационного рассеяния Endress+Hauser Rxn-10. Виды доступных взаимозаменяемых оптических элементов включают в себя следующее:

- Погружная оптика
- Бесконтактная оптика
- bIO-оптика
- Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол
- Одноразовая рамановская оптическая система

См. документ *Зонд рамановской спектроскопии Rxn-10. Руководство по эксплуатации*, чтобы ознакомиться с информацией об этом продукте.

## 1.1 Предупреждения

Структура сообщений	Значение
<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Причины (последствия)</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Корректирующее действие</p>	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
<p><b>⚠ ОСТОРОЖНО</b></p> <p><b>Причины (последствия)</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Корректирующее действие</p>	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить опасную ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
<p><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b></p> <p><b>Причина/ситуация</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Действие/примечание</p>	Данный символ предупреждает о ситуации, которая может привести к повреждению имущества.

Таблица 1. Предупреждения

## 1.2 Соответствие экспортному законодательству США

Политика компании Endress+Hauser в полной мере соответствует законам США об экспортном контроле, подробно изложенным на веб-сайте [Бюро промышленности и безопасности](#) Министерства торговли США.

### 1.3 Глоссарий

Термин	Описание
ANSI	<a href="#">Американский национальный институт стандартов</a>
°C	градусы Цельсия
°F	градусы Фаренгейта
HCA	калибровочный прибор для рамановской спектроскопии
IO	погружная оптика
IPA	изопропиловый спирт
LED	светодиод (светоизлучающий диод)
NCO	Бесконтактная оптика
NIR	ближняя инфракрасная область спектра
PD	разработка технологического процесса
psig	манометрических фунтов на квадратный дюйм
Ra	среднее арифметическое отклонение профиля
VIS	видимая область спектра
WEEE	<a href="#">отходы электрического и электронного оборудования</a>
АФИ	активный фармацевтический ингредиент
бар абс.	абсолютное давление
бар и.д.	избыточное давление
дюймы	дюймы
кг	килограмм
м	метр
мВт	милливатт
мкдюймы	микродюймы
мкм	микрометр
мм	миллиметр
нм	нанометр
см	сантиметр

Таблица 2. Глоссарий

## 2 Основные указания по технике безопасности

Информация по безопасности в этом разделе относится исключительно к оптике, совместимой с зондом спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10. Обратитесь к *Руководству по эксплуатации зонда спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10* для получения дополнительной информации по вопросам безопасности зонда и лазера.

### 2.1 Требования к персоналу

- Установка, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание зонда/оптики должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющего предприятием.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- На предприятии должно быть назначено лицо, ответственное за безопасность при работе с лазером, которое обеспечивает обучение персонала всем процедурам соблюдения техники безопасности и эксплуатации лазеров класса 3В.
- Устранение неисправностей точки измерения должно выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими соответствующее разрешение. Ремонтные работы, не описанные в данном документе, подлежат выполнению только на заводе-изготовителе или специалистами сервисного центра.

### 2.2 Целевое назначение

Зонд спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10 предназначен для разработки изделия и процесса, а также для производства (при использовании с оптической системой комбинационного рассеяния для одноразового использования). Зонд совместим с ассортиментом сменной, коммерчески доступной оптики (погружной и бесконтактной), чтобы удовлетворить требования различных областей применения.

Рекомендуемые области применения для оптики включают:

Оптика	Области применения
Погружная оптика (IO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Разработки в лаборатории</li> <li>▪ Фармацевтика: операции с единицами лекарственных веществ, анализ реакций, кристаллизация, определение конечных точек, замена растворителей</li> <li>▪ Химическая промышленность: идентификация материалов, анализ реакций, полимеризация, шивка, смешивание</li> <li>▪ Пищевая промышленность: смешивание, очистка, натуральные и синтетические компоненты</li> </ul>
Бесконтактная оптика (NCO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Полимерные твердые вещества (гранулы, пленки или порошки)</li> <li>▪ Производство фармацевтических препаратов</li> <li>▪ Идентификация сырья</li> <li>▪ Качество мяса или рыбы</li> <li>▪ Оптимизация состава</li> </ul>
БИО-оптика	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Настольные биореакторы для измерения глюкозы, лактата, аминокислот, плотности клеток, титра и других параметров</li> <li>▪ Настольные ферментеры для измерения глицерина, метанола, этанола, сорбитола, биомассы и других параметров</li> <li>▪ Используется с проточной арматурой <a href="#">CYA680</a> для некоторых задач биопроцессов на финальной стадии обработки</li> </ul>
Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Настольные биореакторы для измерения глюкозы, лактата, аминокислот, плотности клеток, титра и других параметров</li> <li>▪ Настольные ферментеры для измерения глицерина, метанола, этанола, сорбитола, биомассы и других параметров</li> <li>▪ Используется с проточной арматурой <a href="#">CYA680</a> для некоторых задач биопроцессов на финальной стадии обработки</li> </ul>
Одноразовая рамановская оптическая система	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Одноразовые биореакторы для измерения глюкозы, лактата, аминокислот, плотности клеток, титра и других параметров</li> <li>▪ Одноразовые ферментеры для измерения глицерина, метанола, этанола, сорбитола, биомассы и других параметров</li> </ul>

Таблица 3. Области применения

В приведенной выше таблице перечислены распространенные области применения зонда и оптики Rxn-10. Существуют и другие возможные области применения; однако использование прибора в целях, в значительной мере выходящих за рамки описанных здесь областей применения, представляет угрозу для безопасности людей и всей измерительной системы и аннулирует любую гарантию.

## 2.3 Техника безопасности на рабочем месте

Лица, использующие прибор, обязаны соблюдать правила безопасности, указанные в следующих документах:

- Инструкции по монтажу
- Местные стандарты и правила электромагнитной совместимости

## 2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом точки измерения в эксплуатацию выполните следующие действия:

- Проверьте правильность всех подключений.
- Убедитесь в том, что электрооптические кабели не повреждены.
- Убедитесь в том, что уровень жидкости достаточен для погружения зонда / оптики (если применимо).
- Запрещается использовать поврежденные изделия, а также необходимо принять меры предосторожности, чтобы они не сработали непреднамеренно.
- Промаркируйте поврежденные изделия как бракованные.

Во время эксплуатации соблюдайте следующие правила:

- Если неисправности не могут быть устранены, следует прекратить использование изделия и принять меры защиты от его непреднамеренного срабатывания.
- При работе с лазерными устройствами всегда соблюдайте все местные протоколы безопасности при использовании лазера, которые могут включать использование средств индивидуальной защиты и ограничение доступа к устройству авторизованным пользователям.

Номинальные характеристики эксплуатации могут включать ограничения для фитингов, фланцев или уплотнений. Установщик должен понимать эти ограничения и использовать соответствующее оборудование и процедуры сборки для обеспечения герметичного и безопасного соединения.

## 2.5 Техника безопасности при обслуживании

Следуйте инструкциям по технике безопасности вашей компании при снятии технологического зонда/оптики с технологического интерфейса для обслуживания. Всегда надевайте соответствующие средства защиты при обслуживании оборудования.

## 2.6 Важные меры предосторожности

- Не используйте оптику не по назначению.
- Запрещается смотреть непосредственно на лазерный луч.
- Запрещается направлять лазер на зеркальную / блестящую поверхность или поверхность, которая может вызывать диффузные отражения. Отраженный луч так же вреден, как и прямой луч.
- Когда зонд Rxn-10 не используется, закройте его затвор. Если имеется защитный колпачок для оптики, наденьте его на неиспользуемую оптику.
- Во избежание случайного рассеивания лазерного излучения всегда используйте блокировку лазерного луча.

## 2.7 Безопасность изделия

Изделие разработано с учетом всех текущих требований безопасности, прошло испытания и поставляется с завода в безопасном рабочем состоянии. Соблюдены требования действующих международных норм и стандартов. Приборы, подключенные к анализатору, должны соответствовать применимым стандартам безопасности анализатора.

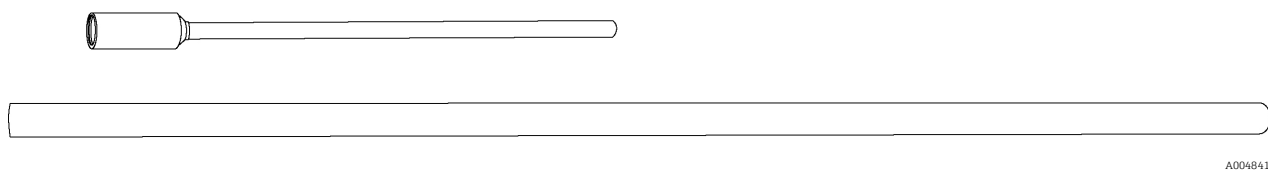
## 3 Описание изделия

Разнообразие доступной оптики для зонда спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10, работающего на технологии Kaiser Raman, обеспечивает гибкие варианты отбора проб в лаборатории, при разработке процессов или в условиях производства одноразового использования. Endress+Hauser XX предлагает оптику для погружного анализа, биопроцессов и бесконтактного анализа жидкостей, суспензий и твердых веществ. Оптика доступна в различных длинах и размерах для удовлетворения требований различных областей применения. Обратитесь к разделам ниже для описания типов оптики и их использования.

- 3.1: Погружная оптика
- 3.2: Бесконтактная оптика
- 3.3: bIO-оптика
- 3.4: Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол
- 3.5: Одноразовая рамановская оптическая система

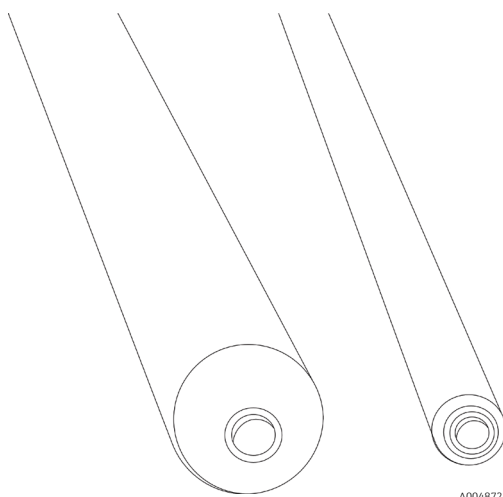
### 3.1 Погружная оптика (KIO1)

Погружная оптика Endress+Hauser подходит для использования с зондом Rxn-10 в реакционных сосудах, лабораторных реакторах или технологических потоках. Он имеет конструкцию с фиксированным фокусом и не имеет подвижных частей, что обеспечивает долговременную стабильность измерений и превосходные характеристики сигнала. Герметичная конструкция является стандартом для использования со встроенными рамановскими анализаторами Rxn.



A0048411

Рисунок 1. Погружная оптика с различной длиной и диаметром вала



A0048727

Рисунок 2. Наконечники погружной оптики с различными диаметрами

### 3.1.1 Преимущества погружной оптики

Для проведения высокоэффективных измерений комбинационного рассеяния света погружная оптика обладает следующими преимуществами:

- Идеально подходит для быстрого измерения жидкостей, суспензий и полужидкостей в лабораторных условиях
- Превосходные качества сигнала
- Не имеет элементов, которые можно регулировать
- Компоненты, которые способны впитать, не поддаются воздействию коррозии в агрессивных средах (включая кислотные растворы)

### 3.1.2 Варианты погружной оптики

Погружная оптика доступна в конфигурациях диаметром 12,7 мм (0,5 дюйма) и 6,35 мм (0,25 дюйма) с двумя вариантами оптического покрытия:

- VIS: адаптирована для использования в видимой области (VIS) спектра (532 нм)
- NIR: адаптирована для использования в ближняя инфракрасная (NIR) область спектра (785 нм и 993 нм)

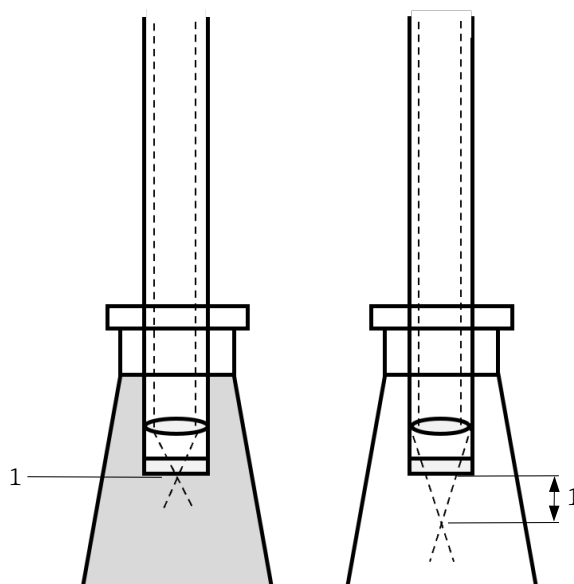
### 3.1.3 Зона сбора данных: короткая или длинная

У погружной оптики может быть малая (у самого окошечка) или длинная (3 мм или 0,12 дюйма от окошечка) зона сбора данных. Выбранная зона сбора данных также указывается на погружной оптике.

Малые или длинные зоны сбора данных используются для различных видов образцов. Сбор спектральных данных наиболее эффективен в фокальной плоскости.

Как правило, для образцов непрозрачных или мутных сред используется малая зона сбора данных. Если бы для анализа этих материалов использовалась погружная оптика с длинной зоной сбора данных, большая часть или все падающее излучение было бы потеряно из-за specularного и диффузного отражения материалом над фокальной плоскостью.

Для прозрачных образцов лучше использовать длинную зону сбора данных, так как это позволяет максимизировать интенсивность сигнала за счет использования всего эффективного фокального цилиндра.



A0048742

Рисунок 3. Короткая (слева) или длинная (справа) зона сбора данных (1)



## 3.2 Бесконтактная оптика (KNC01)

В сочетании с зондом Rxn-10 бесконтактная оптика Endress+Hauser обеспечивает бесконтактные рамановские измерения образцов как напрямую, так и через смотровое стекло или полупрозрачную упаковку. Эта оптика идеально подходит для использования с твердыми веществами или мутными средами, а также в случаях, когда существует опасность загрязнения образца или повреждения оптических компонентов.

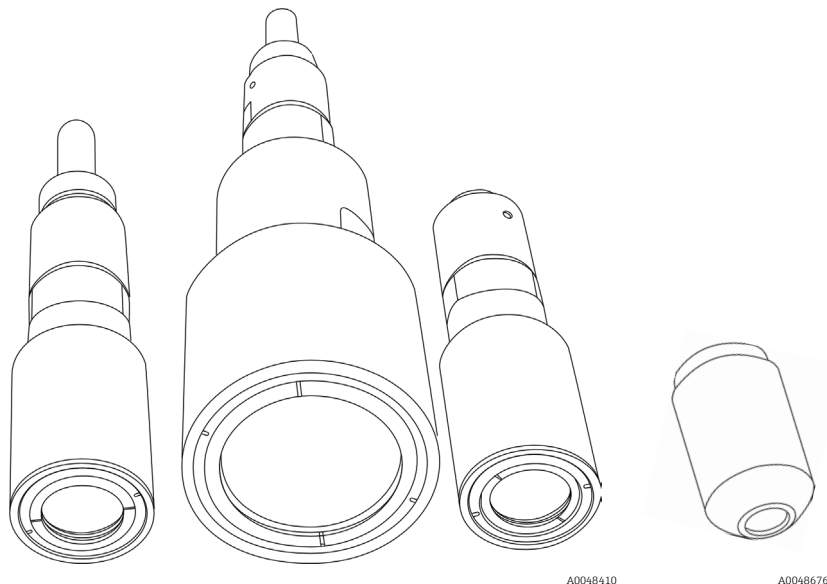


Рисунок 4. Бесконтактная оптика разных размеров

### 3.2.1 Преимущества бесконтактных оптических приборов

При проведении измерений комбинационного рассеяния бесконтактная оптика обладает следующими преимуществами:

- Диапазон рабочих расстояний для дистанционных измерений как напрямую, так и через смотровое стекло и полупрозрачную упаковку
- Высокая универсальность, измерение от пленок до гранул и порошков
- Точное измерение статичных или движущихся образцов
- Бесконтактный анализ хрупких или коррозионных образцов

### 3.2.2 Варианты бесконтактной оптики

Бесконтактная оптика доступна в различных размерах с диапазоном рабочего расстояния от 10 до 140 мм (от 0,40 до 5,52 дюйма) в зависимости от выбранной опции. На внутренних линзах используется один из двух типов антибликовых покрытий:

- VIS: адаптирована для использования в видимой области (VIS) спектра
- NIR: адаптирована для использования в ближней инфракрасной (NIR) области спектра

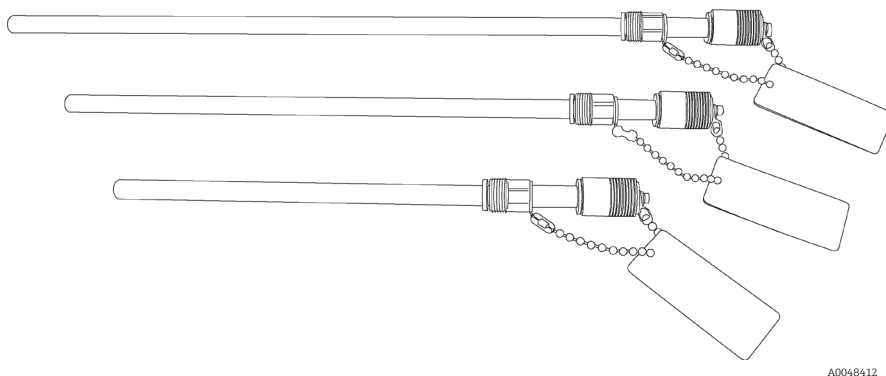
Доступные варианты см. в таблице ниже.

Размер бесконтактных оптических приборов	Антибликовое покрытие	Рабочее расстояние (мм)	Рабочее расстояние (дюйм)
NCO-0.4	NIR	10	0.40
NCO-0.5	VIS	12.5	0.50
NCO-1.3	VIS	33	1.30
NCO-2.5	VIS	64	2.52
NCO-3.0	NIR	75	2.96
NCO-5.5	VIS	140	5.52
NCO-5.5	NIR	140	5.52

Таблица 4. Бесконтактные оптические приборы

### 3.3 bIO-оптика (KLbIO1)

bIO-оптика от Endress+Hauser представляет собой универсальную погружную оптику, используемую в сочетании с зондом Rxn-10. Она измеряет несколько специфических компонентов биопроцессов в режиме реального времени и совместима со стандартными портами биореактора PG13.5. Конструкция bIO-оптики с фиксированной фокусировкой обеспечивает долгосрочную стабильность измерений и превосходные характеристики сигнала, что важно для высокопроизводительного анализа биопроцессов на основе комбинационного рассеяния, подходящего для переноса методов. Доступная в различных стандартных длинах bIO-оптика идеально подходит для применения в настольных биореакторах и ферментерах, требующих ввода через крышку реактора.



A0048412

Рисунок 5. bIO-оптика различной длины

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**bIO-оптика НЕ должна использоваться с углеводородными растворителями (включая кетоны и ароматические соединения).**

- ▶ Эти растворители могут ухудшить работу зонда и привести к аннулированию гарантии.

#### 3.3.1 Преимущества bIO-оптики

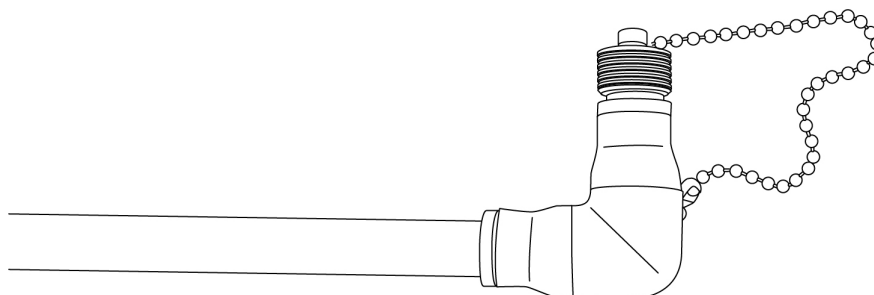
bIO-оптика предлагает следующие преимущества при проведении мониторинга *in situ* (в реальных полевых условиях) биопроцессов при разработке технологических процессов (PD):

- Погружная оптика для измерения многокомпонентных биопроцессов
- Совместимость со стандартными портами биореакторов PG13.5
- Конструкция с фиксированным фокусом
- Выпускаются в различных стандартных для промышленности вариантах длины
- Возможность автоклавирувания; перфокарта входит в комплект для отслеживания
- Версия длиной 120 мм совместима с проточной арматурой компании Endress+Hauser [CYA680](#)

### 3.3.2 Варианты bIO-оптики

bIO-оптика выпускается в вариантах длины: 120, 220, 320 или 420 мм (4.73, 8.67, 12.60 или 16.54 дюйма). Диаметр 12 мм (0,48 дюйма) с резьбовым соединителем PG13.5 идеально подходит для ввода головной пластины в биореактор/ферментатор.

Камера для bIO-образцов, которая может использоваться для процедуры проверки зонда, доступна в качестве опции.



A0048733

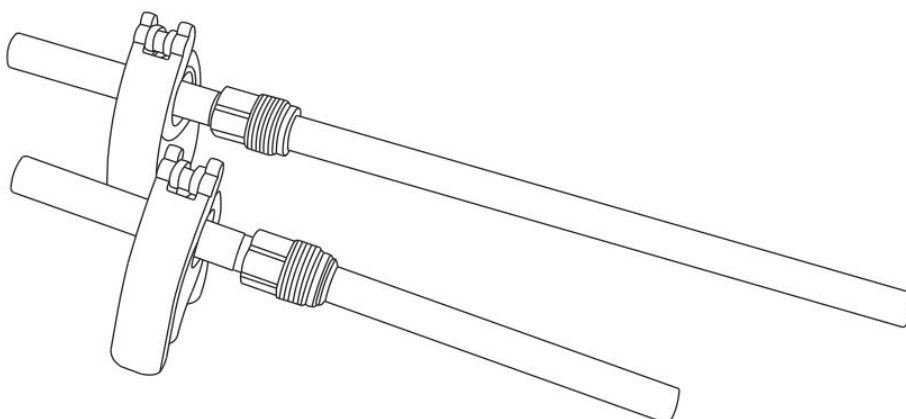
Рисунок 6. bIO-оптика с камерой для bIO-образцов

### 3.4 Многофункциональная оптика для биопроцессов (KRВМО) и биологический защитный чехол (KRBSL)

Биомультисистема от Endress+Hauser и биологический защитный чехол представляют собой универсальную, двухчастную погружную систему, которая используется вместе с зондом Rxn-10. Эта система измеряет несколько специфических компонентов биопроцессов в режиме реального времени и совместима со стандартными портами биореактора PG13.5.

Система состоит из следующих частей:

- многоцветная оптика для биопроцессов, не контактирующая с продуктом, и
- биологический защитный чехол, который взаимодействует с многофункциональной оптикой и контактирует с продуктом. Биологический защитный чехол рассчитан на 10 циклов автоклавирования при использовании вместе с осушителем для биологического чехла.



A0051184

Рисунок 7. Система многофункциональной биопроцессной оптики и биологического защитного чехла различной длины

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

Эту систему **НЕЛЬЗЯ** использовать с углеводородными растворителями (включая кетоны и ароматические соединения).

- ▶ Эти растворители могут ухудшить работу зонда и привести к аннулированию гарантии.

### 3.4.1 Преимущества многофункциональной оптики для биопроцессов и биологический защитный чехол

Система многофункциональной оптики для биопроцессов и биологического защитного чехла обладает следующими преимуществами:

- Модульная конструкция позволяет выполнять калибровку оптики без извлечения биологического защитного чехла из биореактора/смоченной поверхности.
- Снижение затрат на обслуживание и уход за датчиком благодаря упрощению смачиваемой/стерилизованной секции.
- Конструкция с фиксированной фокусировкой обеспечивает долгосрочную стабильность измерений и превосходные характеристики сигнала, что важно для высокопроизводительного анализа биопроцессов на основе комбинационного рассеяния, подходящего для переноса методов.
- Версия длиной 120 мм совместима с проточной арматурой компании Endress+Hauser [CYA680](#).

### 3.4.2 Варианты многофункциональной оптики для биопроцессов и биологический защитный чехол

Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол доступны в стандартных длинах 120 мм и 220 мм (4,73 дюйма и 8,67 дюйма). Система отбора проб идеально подходит для настольных биореакторов и ферментеров, где требуется ввод через верхнюю крышку.

В качестве дополнительной опции предлагается вспомогательное устройство для проверки с помощью мультиоптического датчика.

## 3.5 Оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования (KRSU1)

Оптическая система комбинационного рассеяния Endress+Hauser для одноразового использования разработана в соответствии с отраслевыми стандартами для одноразовых датчиков и предназначена для одноразового применения в биопроцессах. Система используется вместе с зондом Rxn-10 и состоит из следующих компонентов:

- многоцветная оптика, которая не контактирует с продуктом, и
- одноразовый фиттинг, который устанавливается, тестируется и поставляется в готовом к использованию виде от поставщика одноразовых емкостей.

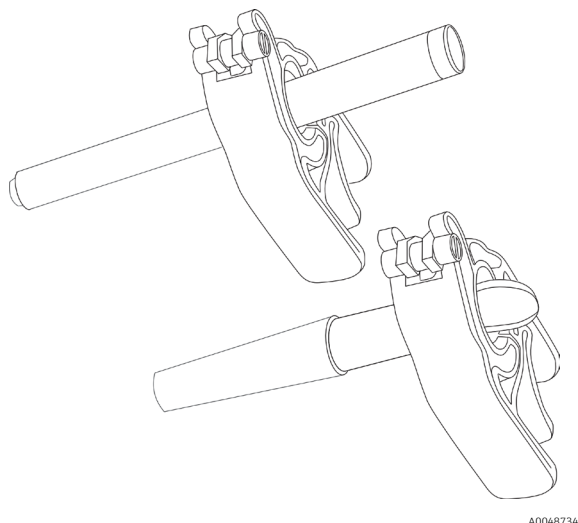


Рисунок 8. Многоцветная оптика (вверху) и одноразовый фиттинг (внизу)

#### HINWEIS

Оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования НЕ должна использоваться с углеводородными растворителями (включая кетоны и ароматические соединения).

- ▶ Эти растворители могут ухудшить работу зонда и привести к аннулированию гарантии.

### 3.5.1 Преимущества оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования

Было установлено, что система комбинационного рассеяния для одноразового использования в сочетании с зондом Rxn-10 обеспечивает такое же качество данных, как и многоразовые комбинационные зонды. Эта возможность позволяет клиентам разрабатывать изделия и процессы без ограничений, связанных с типом конечного производственного реактора.

Дополнительные преимущества включают в себя:

- Одноразовый фитинг и многоразовая бесконтактная оптика
- Разработаны в соответствии с промышленными стандартами для одноразовых датчиков
- Имеет сертификацию по стандарту cGMP
- Возможность гамма-стерилизации
- Протестированы и поставляются несколькими поставщиками одноразовых сосудов

Биофармацевтические клиенты полагаются на стерильность и высокую надежность при разработке и производстве одноразовых продуктов.

### 3.5.2 Оптические приборы и фитинги

Многоразовая оптика поставляется компанией Endress+Hauser и не нарушает систему защиты стерильности.

Одноразовый фитинг можно приобрести у поставщика емкостей одноразового использования в виде готовых к использованию емкости для комбинационного рассеяния от компании Endress+Hauser. Емкость изготавливается по индивидуальному заказу клиента с установленной арматурой. Производитель проводит испытания и поставляет заказчику стерильное изделие одноразового использования. Одноразовый фитинг предназначен для использования только для одного цикла обработки партии.

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

- Убедитесь в том, что упаковка не повреждена. Об обнаруженных повреждениях упаковки сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденную упаковку.
- Убедитесь в том, что содержимое не повреждено. Об обнаруженных повреждениях содержимого сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденные изделия.
- Проверьте наличие всех составных частей оборудования. Сравните комплектность в грузовых документах с данными заказа.
- Упаковывайте изделие для хранения и транспортировки таким образом, чтобы защитить его от ударов и воздействия влаги. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Убедитесь в том, что соблюдаются допустимые условия окружающей среды.

В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику или в местный центр продаж.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Неправильная транспортировка может повредить оптику.**

### 4.2 Идентификация изделия

#### 4.2.1 Этикетка

На оптике, как минимум, нанесена следующая информация:

- Информация об изготовителе
- Серийный номер

Сравните данные на этикетке/ярлыке с данными заказа.

#### 4.2.2 Адрес изготовителя

Endress+Hauser  
371 Parkland Plaza  
Ann Arbor, MI 48103 USA (США)

### 4.3 Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие компоненты:

- Выбранная оптика
- *Руководство по эксплуатации дополнительной оптики для зонда Rxn-10*


В случае возникновения вопросов обращайтесь к поставщику или в местный центр продаж.

## 5 Монтаж

Информация об установке в этом разделе относится исключительно к оптике, совместимой с зондом спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10. Обратитесь к *Руководству по эксплуатации зонда спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10* для получения дополнительной информации по вопросам установки зонда.

Зонд Rxn-10 совместим как с погружной, так и с бесконтактной оптикой. Зонд оснащен зажимом с ограничением крутящего момента, который фиксирует погружную оптику. Зажим также удерживает адаптер для бесконтактной оптики.

Перед установкой убедитесь, что с оптики сняты все защитные крышки.

При замене оптики в зонде используйте аксессуар для калибровки многофункциональной оптики или аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния (НСА), чтобы выполнить калибровку интенсивности для зонда с новой оптикой. См. Раздел 11 →  для определения подходящего метода калибровки для каждого оптического прибора.

### 5.1 Установка погружной оптики и bIO-оптики

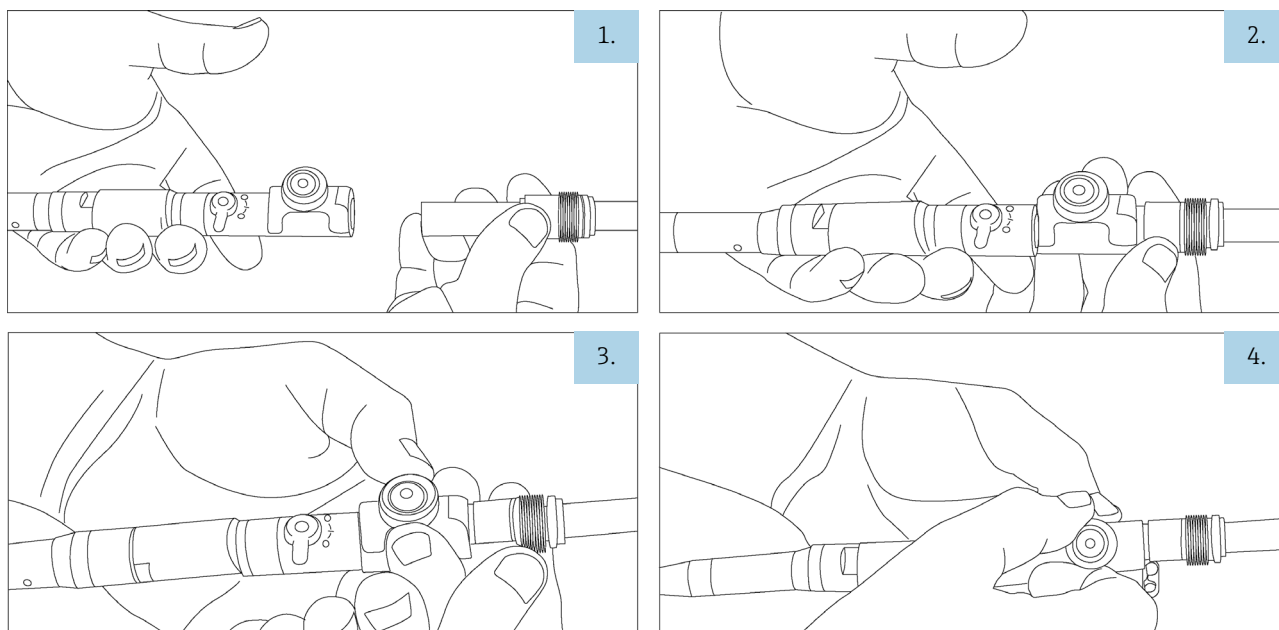
Погружная оптика и bIO-оптика от Endress+Hauser вставляются в зонд Rxn-10 и фиксируются зажимом с ограничением крутящего момента на основе винта с накатанной головкой. Винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10 не должен выкручиваться полностью.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**При установке или снятии погружной оптики убедитесь, что лазер и затвор излучения находятся в закрытом положении.**

Для установки погружной оптики:

1. При необходимости ослабьте металлический винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот (не выкручивайте полностью). Затем найдите конец оптического устройства, который вставляется в зонд и имеет маркировку продукта.
2. Вставьте конец оптического устройства, предназначенный для зонда, через зажим на конце.
3. Продвиньте оптическое устройство назад до упора.
4. Аккуратно затяните винт с накатанной головкой, поворачивая его по часовой стрелке до щелчка. Это указывает на то, что винт достиг необходимого момента затяжки. Если винт не затянуть, оптическое устройство может ослабнуть, что приведет к его возможному повреждению.
5. После установки оптического устройства в зонд используйте аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния, чтобы провести калибровку интенсивности для зонда с новой оптикой.



A0048416

Рисунок 9. Установка погружной оптики (IO) на зонд Rxn-10

Чтобы снять погружную оптику:

Ослабьте винт с ограничением крутящего момента, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот, чтобы освободить погружную оптику из зажима. Не выкручивайте винт. Затем осторожно извлеките погружную оптику.

## 5.2 Установка системы многофункциональной оптики для биопроцессов и биологического защитного чехла

Установка системы многофункциональной оптики для биопроцессов и биологического защитного чехла в биореактор для сбора данных включает следующие шаги:

- Установка многофункциональной оптики для биопроцессов в зонд Rxn-10
- Установка биологического защитного чехла в биореактор
- Стерилизация комбинации биологического защитного чехла и биореактора (стандартная)
- Установка зонда Rxn-10 с многофункциональной оптикой для биопроцессов в биологический защитный чехол/биореактор

### 5.2.1 Установка многофункциональной оптики для биопроцессов в зонд Rxn-10

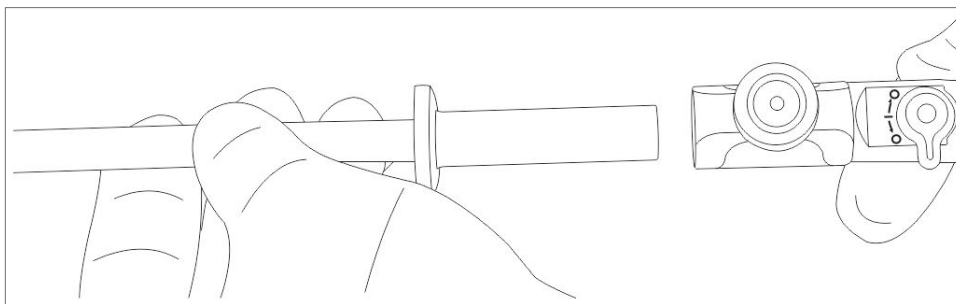
Многофункциональная оптика для биопроцессов Endress+Hauser вставляется в зонд Rxn-10 и фиксируется зажимом с ограничением крутящего момента на основе винта с накатанной головкой. Винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10 не должен выкручиваться полностью.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**При установке или снятии оптики убедитесь, что лазер и его затвор закрыты.**

Чтобы установить оптику в зонд:

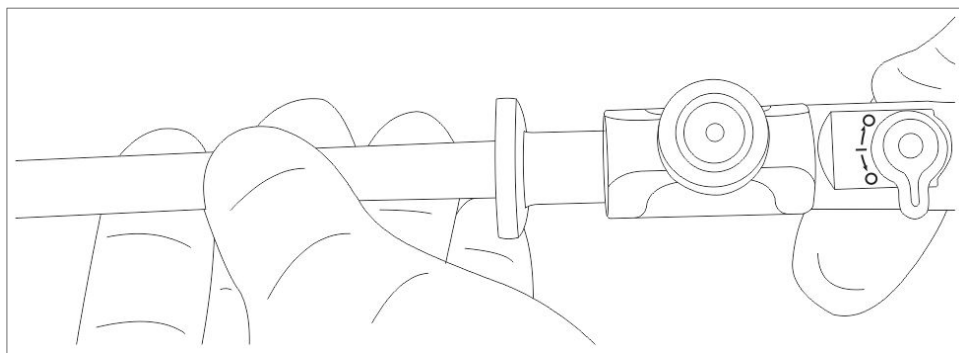
1. При необходимости ослабьте металлический винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот (не выкручивайте полностью).
2. Вставьте оптическое устройство через зажим на конце.



A0051185

Рисунок 10. Установка многофункциональной оптики для биопроцессов в зонд Rxn-10

3. Продвиньте оптическое устройство назад до упора.

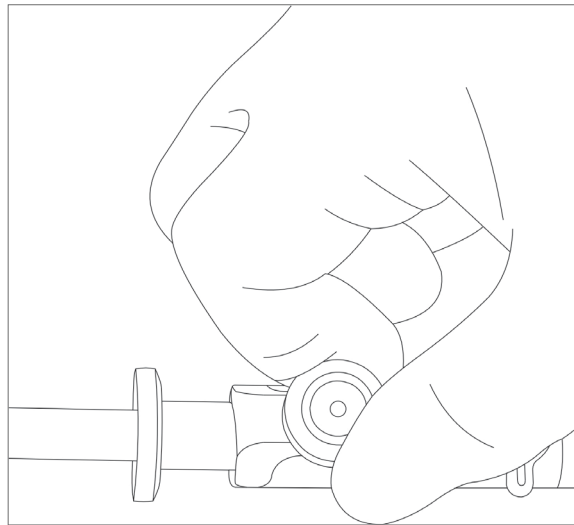


A0051186

Рисунок 11. Конечное положение многофункциональной оптики для биопроцессов в зонде Rxn-10



4. Аккуратно затяните винт с накатанной головкой, поворачивая его по часовой стрелке до щелчка. Это указывает на то, что винт достиг необходимого момента затяжки. Если винт не затянуть, оптическое устройство может ослабнуть, что приведет к его возможному повреждению.



A0051187

Рисунок 12. Затягивание винта с накатанной головкой на зонде Rxn-10

5. После установки оптического устройства в зонд используйте аксессуар для калибровки многофункциональной оптики, чтобы провести калибровку интенсивности для зонда с новой оптикой. В качестве альтернативы можно использовать аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния (НСА), но для этого потребуется биологический защитный чехол.

Чтобы снять многофункциональную оптику для биопроцессов из зонда Rxn-10:

Ослабьте винт с ограничением крутящего момента, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот, чтобы освободить оптику из зажима. Не выкручивайте винт. Затем извлеките оптику.

### 5.2.2 Установка биологического защитного чехла в биореактор

Биологический защитный чехол предназначен для подключения к резьбовому порту PG13.5 на биореакторе. Чтобы установить биологический защитный чехол в биореактор:

1. Совместите биологический защитный чехол с доступным портом PG13.5.
2. Вставьте биологический защитный чехол в порт PG13.5 на биореакторе.
3. Затяните гайку PG13.5 в порту биореактора PG13.5 в соответствии с рекомендациями производителя биореактора.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Очень важно, чтобы не было никакого взаимодействия между биологическим защитным чехлом и внутренним перемешивающим устройством.**

- Помехи могут повредить оптическую систему и привести к кавитации.

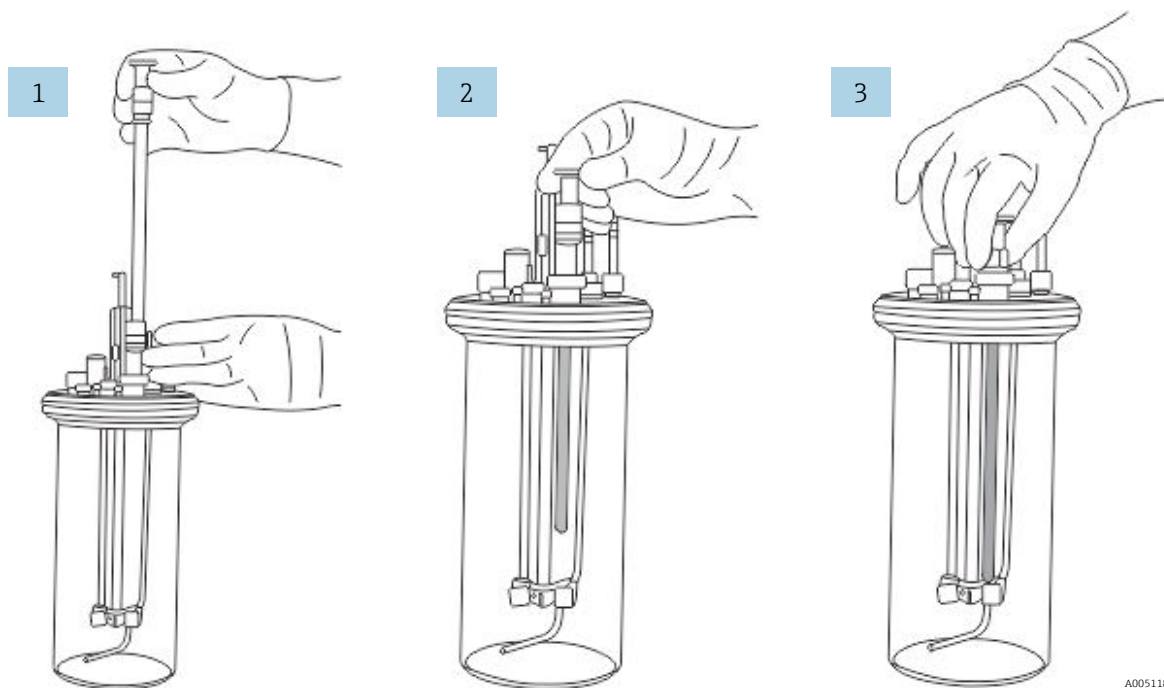


Рисунок 13. Установка биологического защитного чехла в порт PG13.5 на биореакторе

A0051188

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Биореактор и биологический защитный чехол обычно необходимо стерилизовать перед использованием.**

- ▶ Перед стерилизацией в автоклаве осушитель необходимо поместить в биологический защитный чехол. См. Раздел 9.3 → для автоклавирования инструкций.

### 5.2.3 Установка зонда Rxn-10 с многофункциональной оптикой для биопроцессов в биологический защитный чехол

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

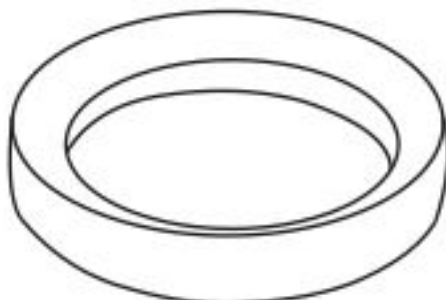
**Перед установкой в биологический защитный чехол зонд Rxn-10 с многофункциональной оптикой следует откалибровать и проверить.**

- ▶ Инструкции по калибровке и проверке см. в Раздел 6.2 → .

После калибровки зонда Rxn-10 с многофункциональной оптикой и стерилизации биореактора с установленным биологическим защитным чехлом необходимо соединить системы для начала сбора данных. Следуйте приведенным ниже шагам.

1. Возьмите санитарное уплотнительное кольцо.

Если санитарное уплотнительное кольцо уже установлено на биологическом защитном чехле, перейдите к шагу 3.



A0051189

Рисунок 14. Санитарное уплотнительное кольцо

2. Установите санитарное уплотнительное кольцо на посадочное место.

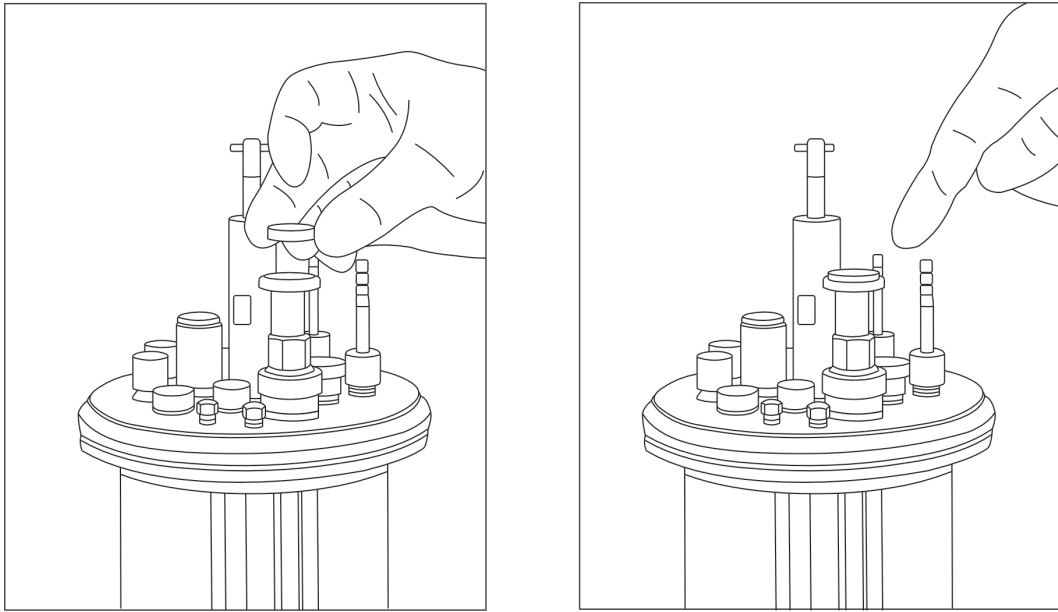


Рисунок 15. Установка санитарного фланцевого кольца

- 3. Убедитесь, что многофункциональная оптика для биопроцессов имеет правильную длину для погружения.
- 4. Вставьте многофункциональную оптику для биопроцессов в биологический защитный чехол, пока оптическое устройство не упрется в санитарное уплотнительное кольцо.

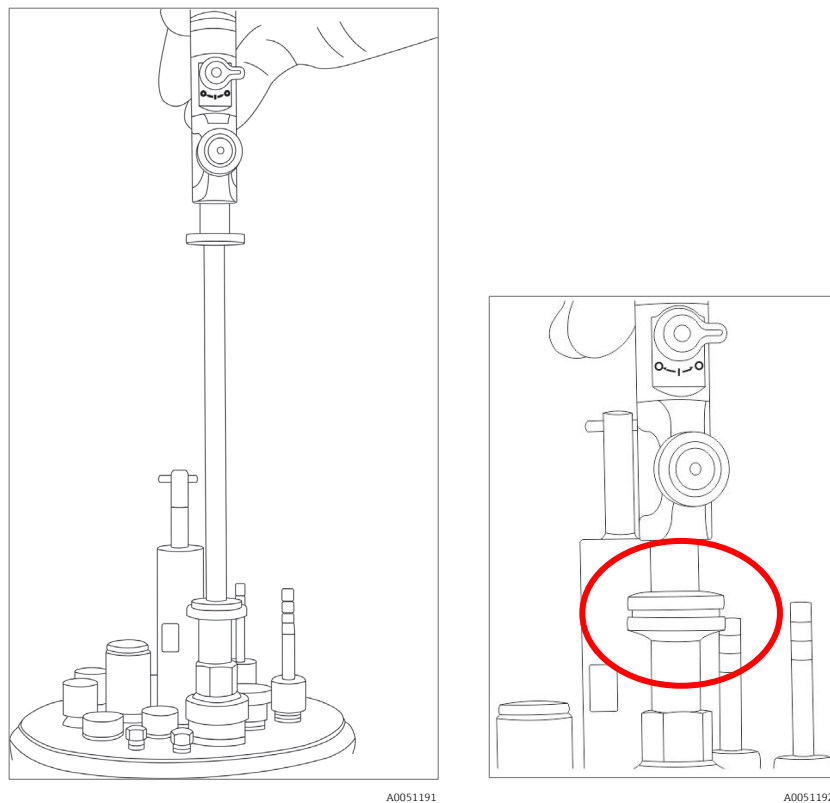
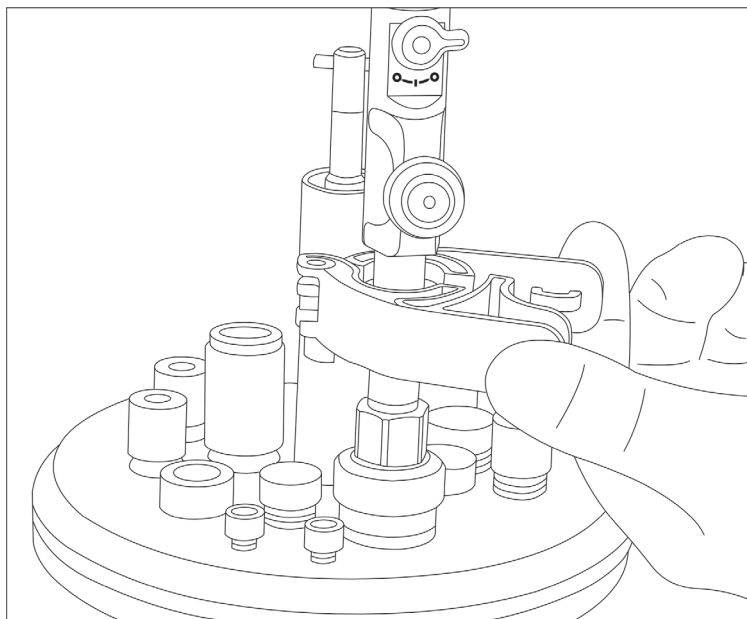


Рисунок 16. Установка многофункциональной оптики для биопроцессов в биологический защитный чехол (слева) в уплотнительное кольцо (справа) до упора

5. Убедитесь, что санитарное уплотнительное кольцо правильно установлено между оптикой и защитным чехлом.

6. Установите санитарный зажим, убедившись, что он надежно затянут. Должны быть слышны два отчетливых щелчка, указывающих на правильность фиксации.



A0051193

Рисунок 17. Установка санитарного зажима

Зонд Rxn-10 с многофункциональной оптикой для биопроцессов теперь готов к сбору данных с использованием биологического защитного чехла в биореакторе.

### 5.3 Установка бесконтактной оптики

Бесконтактная оптика, поставляемая с зондом Rxn-10, имеет резьбу, поэтому для подключения оптики к зонду Rxn-10 требуется резьбовой адаптер.

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**При установке или снятии бесконтактной оптики убедитесь, что лазер и затвор излучения находятся в закрытом положении.**

Чтобы установить бесконтактную оптику:

1. При необходимости ослабьте металлический винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот (не выкручивайте полностью). Затем найдите узкий конец адаптера без резьбы.
2. Вставьте узкий конец адаптера через зажим. Продвиньте адаптер назад до упора.
3. Аккуратно затяните винт с накатанной головкой, поворачивая его по часовой стрелке до щелчка. Это указывает на то, что винт достиг необходимого момента затяжки. Если винт не затянуть, адаптер может ослабнуть.
4. Найдите конец бесконтактной оптики с внешней резьбой.
5. Ввинтите бесконтактную оптику в резьбовой конец адаптера.
6. После установки оптического устройства в зонд используйте аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния (НСА), чтобы провести калибровку интенсивности для зонда с новой оптикой.

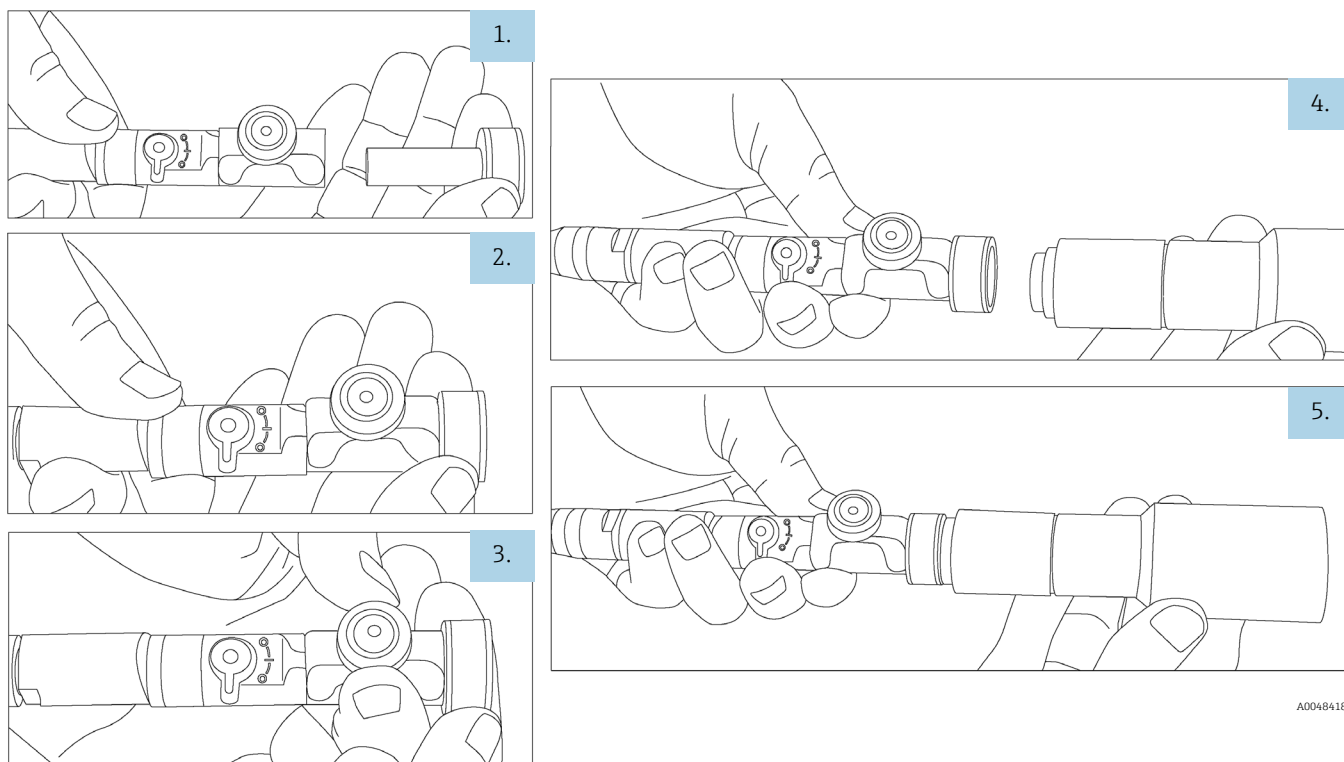


Рисунок 18. Установка адаптера и бесконтактной оптики в зонд Rxn-10

Чтобы снять бесконтактную оптику:

Открутите бесконтактную оптику от адаптера. Если будет использоваться погружная оптика, снимите адаптер, повернув винт с ограничением крутящего момента против часовой стрелки примерно на один оборот, пока адаптер не освободится из зажима. Затем извлеките адаптер.

## 5.4 Установка оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед установкой в одноразовый фиттинг зонд Rxn-10 с многоразовой оптикой следует откалибровать и проверить.

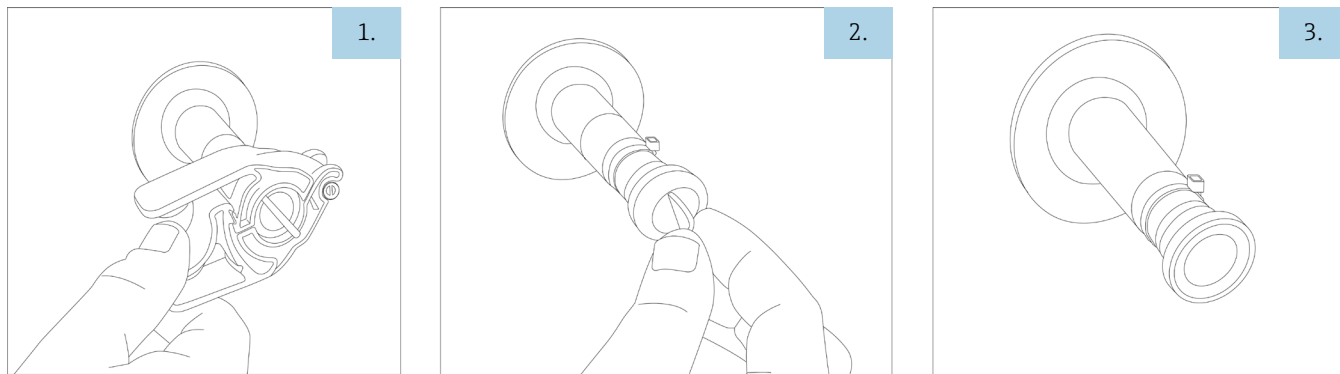
► Инструкции по калибровке и проверке см. в Раздел 6.2 →  .

### 5.4.1 Подготовка одноразового фиттинга

Показанный ниже порт относится к одному из типов одноразовых биореакторов. Порт, фиттинг и крышка/зажим (при наличии) могут варьироваться в зависимости от типа одноразового биореактора. Тем не менее, инструкции по установке оптики одинаковы для всех типов одноразовых биореакторов.

Чтобы подготовить одноразовый фиттинг для установки оптики:

1. Нажмите на рычаг освобождения санитарного зажима и снимите зажим.
2. Снимите санитарную крышку с фиттинга.
3. Убедитесь, что санитарное уплотнительное кольцо находится на своем месте на фиттинге.



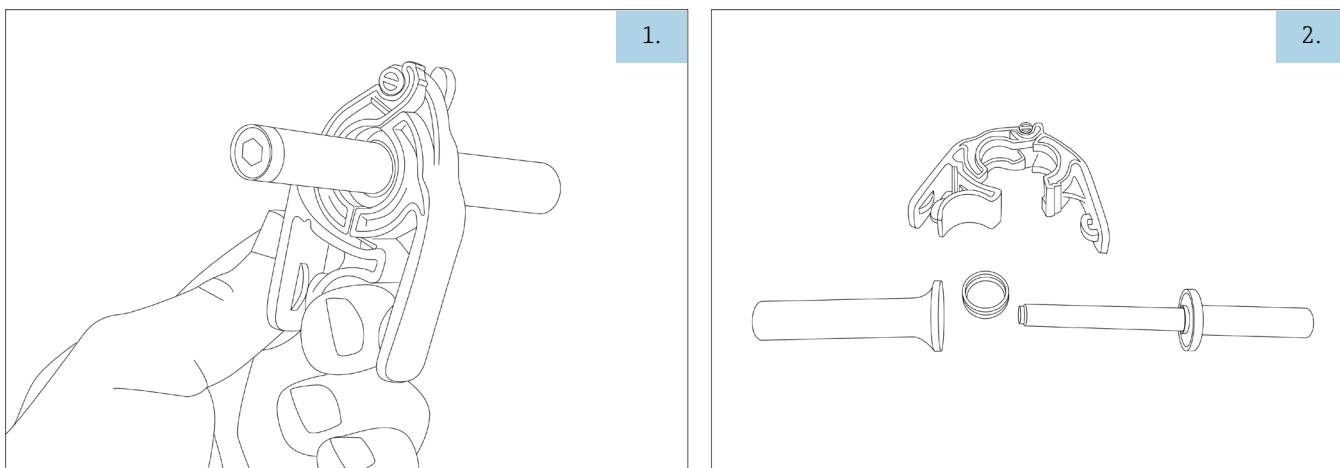
A0048735

Рисунок 19. Подготовка одноразового фиттинга

### 5.4.2 Подготовка многоразовой оптики к установке в фиттинг

Чтобы подготовить оптику к установке в фиттинг:

1. Нажмите на рычаг освобождения санитарного зажима и снимите зажим.
2. Снимите крышку и уплотнитель. Храните эти компоненты в безопасном месте.



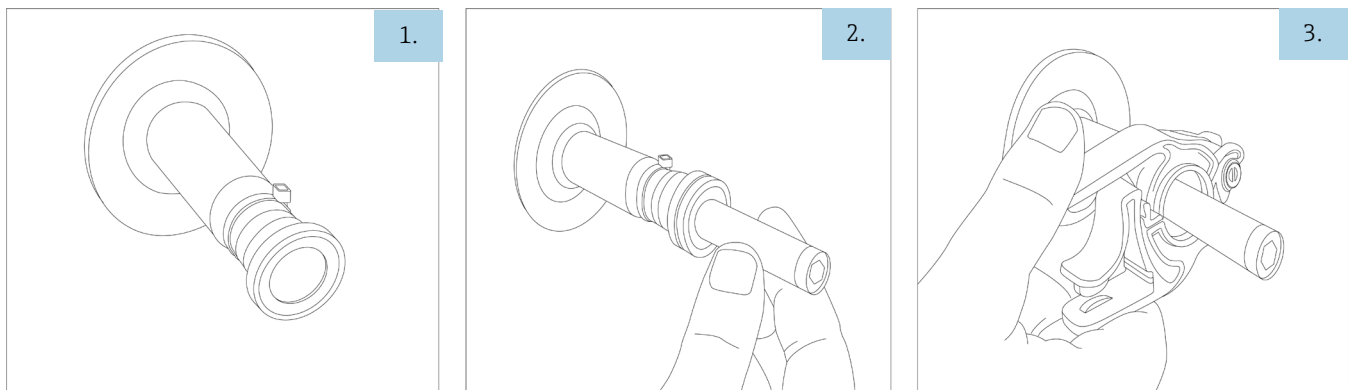
A0048736

Рисунок 20. Подготовка многоразовой оптики

### 5.4.3 Установка оптики в фитинг

Чтобы вставить оптику в одноразовый фитинг:

1. Убедитесь, что санитарное уплотнительное кольцо на фитинге все еще на месте.  
Если уплотнительное кольцо отсутствует, поместите санитарное уплотнительное кольцо на оптику так, чтобы оно располагалось в области уплотнительного гнезда.
2. Вставьте оптику в одноразовый фитинг.
3. Установите санитарный зажим, убедившись, что он надежно затянут. Должны быть слышны два отчетливых щелчка, указывающих на правильность фиксации.



A0048737

Рисунок 21. Установка оптики в фитинг

### 5.4.4 Установка оптики в зонд Rxn-10

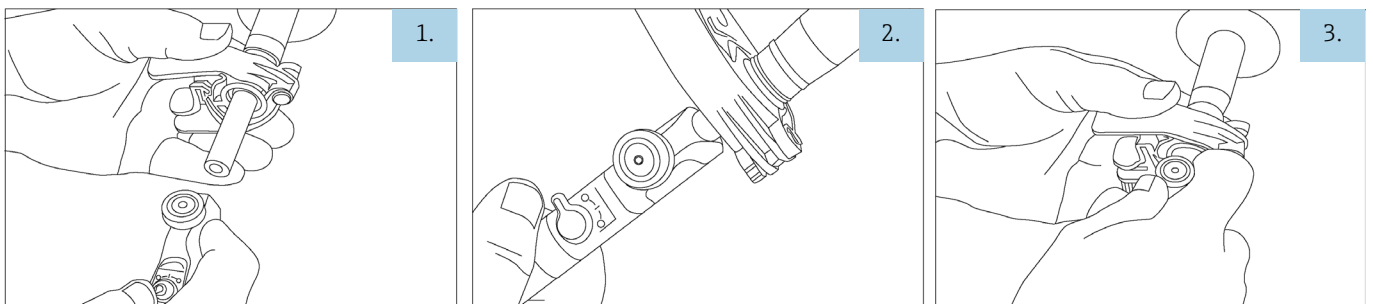
Многоразовая оптика Endress+Hauser вставляется в зонд Rxn-10 и фиксируется зажимом с ограничением крутящего момента на основе винта с накатанной головкой. Винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10 не должен выкручиваться полностью.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**При установке или снятии оптики убедитесь, что лазер и его затвор закрыты.**

Чтобы установить оптику в зонд:

1. При необходимости ослабьте металлический винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот (не выкручивайте полностью). Затем вставьте оптическое устройство через зажим на конце.
2. Продвиньте оптическое устройство назад до упора.
3. Аккуратно затяните винт с накатанной головкой, поворачивая его по часовой стрелке до щелчка. Это указывает на то, что винт достиг необходимого момента затяжки. Если винт не затянуть, оптическое устройство может ослабнуть, что приведет к его возможному повреждению.



A0048417

Рисунок 22. Установка многоразовой оптики в зонд Rxn-10

4. После установки оптической системы в зонд и до соединения с фитингом выполните калибровку интенсивности зонда с новой оптикой с помощью устройства калибровки многофункциональной оптики. В качестве альтернативы можно использовать аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния (НСА) и одноразовый адаптер для калибровки.

Чтобы снять оптику:

Ослабьте винт с ограничением крутящего момента, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот, чтобы освободить оптику из зажима. Не выкручивайте винт. Затем извлеките оптику.



## 6 Ввод в эксплуатацию

Оптика для зонда Rxn-10 поставляется в готовом для подключения к зонду виде. Дополнительная настройка или регулировка головки зонда не требуется. Следуйте приведенным ниже инструкциям для ввода оптики в эксплуатацию в сочетании с зондом.

### 6.1 Приемка оптики

Выполните действия для приемки поступившего продукта, описанные в разделе 4.1 → .

### 6.2 Калибровка и проверка

Перед использованием зонд и анализатор необходимо откалибровать.

#### 6.2.1 Аксессуар для калибровки многофункциональной оптики

После установки многофункциональной оптики для биопроцессов или оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования в зонд Rxn-10 используйте аксессуар для калибровки многофункциональной оптики, чтобы выполнить калибровку интенсивности для головки зонда с новой оптикой.


Обратитесь к *Руководству по эксплуатации комплекта для калибровки многофункциональной оптики* для получения дополнительной информации об аксессуаре для калибровки многофункциональной оптики.

Если аксессуар для калибровки многофункциональной оптики недоступен, можно использовать аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния (НСА) следующим образом:

- Многофункциональная оптика для биопроцессов: с биологическим защитным чехлом и адаптером НСА 12 мм
- оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования: с одноразовым адаптером для калибровки и адаптером НСА 12 мм

#### 6.2.2 Калибровочный прибор для рамановской спектроскопии

После установки погружной оптики, бесконтактной оптики или bIO-оптики в головку зонда используйте аксессуар для калибровки комбинационного рассеяния (НСА) для выполнения калибровки интенсивности головки зонда с новой оптикой.

Если аксессуар НСА используется с оптической системой комбинационного рассеяния для одноразового использования, дополнительный адаптер для одноразовой калибровки устанавливается на оптику, следуя тому же процессу, что и при подключении оптики к фиттингу (див. раздел 5.3 → ). Затем комбинация оптики и калибровочного адаптера вставляется в адаптер НСА, прикрепленный к головке НСА.

Обратитесь к *Руководству по эксплуатации аксессуара для калибровки комбинационного рассеяния* для получения дополнительной информации об аксессуарах НСА и адаптерах.

### 6.2.3 Выполнение калибровки и проверки

Обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации анализатора Raman Rxn для выполнения следующих действий:

- Выполнение внутренней калибровки анализатора; может включать калибровку выравнивания, полную калибровку длины волны и/или полную калибровку длины волны лазера в зависимости от состояния анализатора
- Калибровка зонда; требует использования аксессуара для калибровки многофункциональной оптики или НСА с соответствующим адаптером для оптики
- Проверка зонда; подтверждает результаты калибровки с использованием стандартного эталонного образца; может быть использована камера для образцов bIO или аксессуар для проверки многофункциональной оптики
- Просмотр отчетов о калибровке и проверке

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Аксессуар для проверки многофункциональной оптики следует использовать для верификации многофункциональной оптики для биопроцессов или оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования. НЕ погружайте многофункциональную оптику для биопроцессов или одноразовую оптику непосредственно в образец.**

- ▶ Если аксессуар для проверки многофункциональной оптики недоступен, верификация многофункциональной оптики для биопроцессов или оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования может быть выполнена с использованием камеры для образцов bIO и дополнительного биологического защитного чехла (для многофункциональной оптики) или одноразового адаптера для калибровки (для одноразовой оптики).


Программное обеспечение Raman RunTime не позволит собирать спектры без прохождения внутренней калибровки и калибровки зонда. Выполнение шага проверки зонда не является обязательным, но настоятельно рекомендуется.

Инструкции по эксплуатации анализатора Raman Rxn можно найти в разделе «Загрузки» на веб-сайте Endress+Hauser: <https://endress.com/downloads>

## 7 Эксплуатация

В данном руководстве содержится информация об оптике, используемой с зондом спектрометра комбинационного рассеяния Endress+Hauser Rxn-10. Зонд Rxn-10 – это универсальный зонд, предназначенный для разработки продуктов и процессов, совместимый с анализаторами Raman Rxn от Endress+Hauser, работающими на длинах волн 532 нм, 785 нм или 993 нм. Зонд Rxn-10 совместим с различными сменными оптическими насадками, включая следующие:

- Погружная оптика
- Бесконтактная оптика
- bIO-оптика
- Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол
- Одноразовая рамановская оптическая система

Оптические устройства устанавливаются в зонд в соответствии с инструкциями, изложенными в разделе 5 → .

Обратитесь к *Руководству по эксплуатации зонда спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10* для получения инструкций по работе с зондом и оптикой. Необходимо соблюдать стандартные меры предосторожности для лазерных устройств.

Дополнительные инструкции по использованию и хранению некоторых видов оптики приведены ниже.

### 7.1 bIO-оптика, система многофункциональной оптики и биологического защитного чехла, а также оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования

bIO-оптика, система многофункциональной оптики и биологического защитного чехла, а также оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования НЕ должны использоваться с углеводородными растворителями (включая кетоны и ароматические соединения). Это может привести к ухудшению характеристик зонда и аннулированию гарантии.

Оптическая система комбинационного рассеяния для одноразового использования НЕ предназначена для погружения в какую-либо жидкость без подключения к одноразовому фиттингу. Многофункциональная оптика НЕ предназначена для погружения в какую-либо жидкость без подключения к биологическому защитному чехлу.

## 7.2 Хранение многофункциональной оптики для биопроцессов и многоразовой части оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования

При хранении многофункциональной оптики для биопроцессов или многоразовой части оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования важно всегда использовать защитный колпачок, предоставленный при транспортировке, чтобы защитить оптические устройства. Убедитесь, что уплотнительное кольцо установлено, чтобы обеспечить чистую и сухую среду.

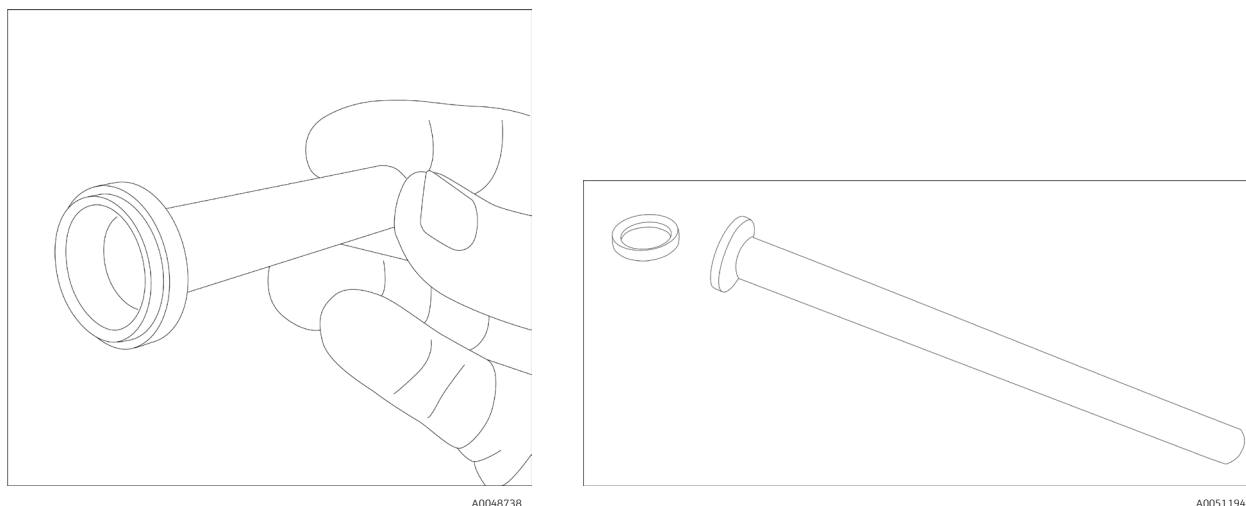


Рисунок 23. Защитный колпачок для многоразовой оптики с установленным уплотнительным кольцом (слева) и уплотнительное кольцо с защитным колпачком для многофункциональной оптики для биопроцессов (справа)

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**При установке или снятии оптики убедитесь, что лазер и его затвор закрыты.**

Чтобы снять оптику и установить защитный колпачок для хранения:

1. Ослабьте металлический винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот (не выкручивайте полностью).
2. Сдвиньте головку зонда Rxn-10 с многофункциональной оптики для биопроцессов или многоразовой оптики.
3. Найдите быстросъемный зажим, защитный колпачок и санитарное уплотнение (уплотнительное кольцо).
4. Вставьте оптику в защитный колпачок, чтобы уплотнительное кольцо создало герметичное соединение между двумя частями.
5. Установите быстросъемный зажим на фланец оптики/колпачка и сожмите зажим до тех пор, пока не услышите два характерных щелчка, чтобы затянуть его.

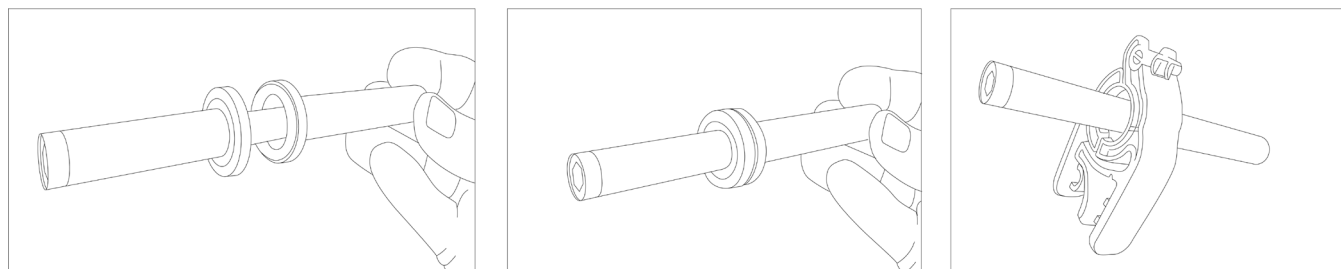


Рисунок 24. Установка защитной крышки и зажима

## **8 Диагностика и устранение неисправностей**

Обратитесь к *Руководству по эксплуатации зонда спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-10* для получения информации об устранении неполадок с зондом Rxn-10 и дополнительной оптикой.

## 9 Техническое обслуживание

Если на оптические приборы попали образцы, пыль, отпечатки пальцев и т.д., их необходимо очистить. Кроме того, bIO-оптика и биологический защитный чехол следует очищать после погружения в фосфатные буферные растворы во избежание загрязнения отложениями частиц.

Окошко на каждой оптике можно очистить. Для этого выполните следующие действия. Для bIO-оптики и биологический защитный чехол обычно проводится стерилизация методом автоклавирования.

Для всех остальных видов технического обслуживания рекомендуется проводить обслуживание оптических приборов на заводе-изготовителе.

### 9.1 Очистка оптического окошка

Необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не допустить дальнейшего загрязнения поверхности окна в процессе очистки.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать углеводородные органические растворители (включая кетоны и ароматические вещества) с bIO-оптикой, системой многофункциональной оптики и биологического защитного чехла или оптической системы комбинационного рассеяния для одноразового использования.**

- ▶ Эти растворители могут ухудшить работу зонда и привести к аннулированию гарантии.

Для очистки оптического окошка:

1. Убедитесь в том, что лазер выключен и зонд отсоединен от анализатора.
2. Продуйте поверхность чистым сжатым воздухом, чтобы удалить все свободные частицы.
3. Протрите поверхность ветошью, слегка смоченной растворителем, подходящим для очищаемого вещества. Растворители могут включать 100% изопропиловый спирт (IPA), деионизированную воду или другие.

Не допускайте попадания растворителя за фиксирующие компоненты.

4. Протрите поверхность насухо сухой ветошью.
5. При необходимости повторите очистку с дополнительным растворителем и протрите поверхность насухо сухой ветошью.
6. Продуйте чистым сжатым воздухом, чтобы удалить остатки ветоши.
7. Осмотрите поверхность, чтобы убедиться в эффективности очистки.

В ходе проверки настоятельно рекомендуется использовать инспекционный микроскоп, чтобы выявлять загрязнения, распределенные по поверхности, остатки тампонов и т. д., которые могут повышать фон спектра.


8. При необходимости повторите предыдущие шаги.

### 9.2 Автоклавирование bIO-оптики

bIO-оптика рассчитана на 25 циклов автоклавирования при температуре 131 °C (268 °F) при использовании с торцевой крышкой автоклава. После этого bIO-оптика необходимо заменить или вернуть в центр технического обслуживания. Для получения дополнительной информации обратитесь в местный центр технического обслуживания компании Endress+Hauser.

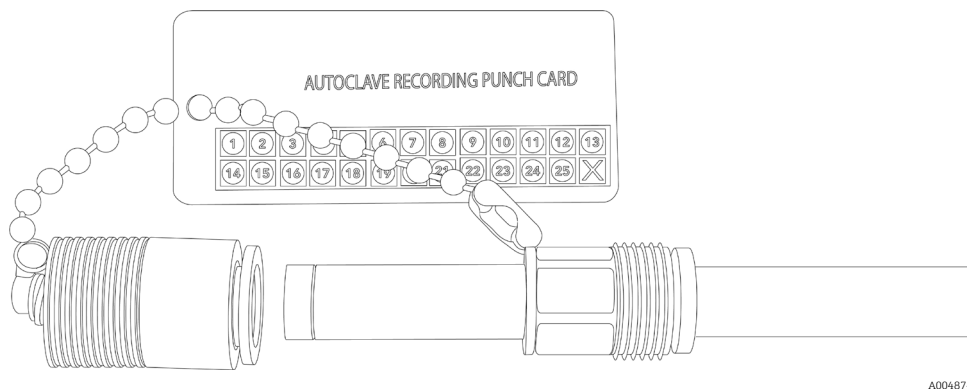
### 9.2.1 Подготовка к автоклавированию

Чтобы подготовить bIO-оптику к автоклавированию:

1. Закройте шторку на зонде Rxn-10.
2. Чтобы отключить питание лазера, нажмите на кнопку, которая находится на передней панели анализатора Raman Rxn. Используйте карту лазерной безопасности, чтобы убедиться, что на этом этапе излучение лазера не исходит ни от одного датчика.
3. Ослабьте металлический винт с накатанной головкой на зонде Rxn-10, повернув его против часовой стрелки примерно на один оборот (не выкручивайте полностью).
4. Осторожно отсоедините bIO-оптику от зонда.
5. Храните датчик Rxn-10 в безопасном месте (вдали от транспортных средств, тепла и т.д.).
6. Очистите наконечник и шторку зонда bIO-оптики:
  - Нанесите реактивный спирт/70% изопропиловый спирт (IPA).
  - Аккуратно протрите безворсовой салфеткой.
  - Убедитесь, что после очистки на оптике не осталось ворсинок.
  - Убедитесь, что оптический прибор полностью высушен, прежде чем приступить к работе.
7. Вставьте bIO-оптику в биореактор. Затем затяните соединительный адаптер.
8. Прикрепите торцевую крышку автоклава к задней части bIO-оптики вне биореактора, выполнив следующие действия, которые описаны в разделе 9.2.2 → .

### 9.2.2 Установка и снятие торцевой крышки автоклава

В каждый комплект bIO-оптики входит торцевая крышка, которую необходимо установить перед выполнением метода автоклавирования для bIO-оптики.



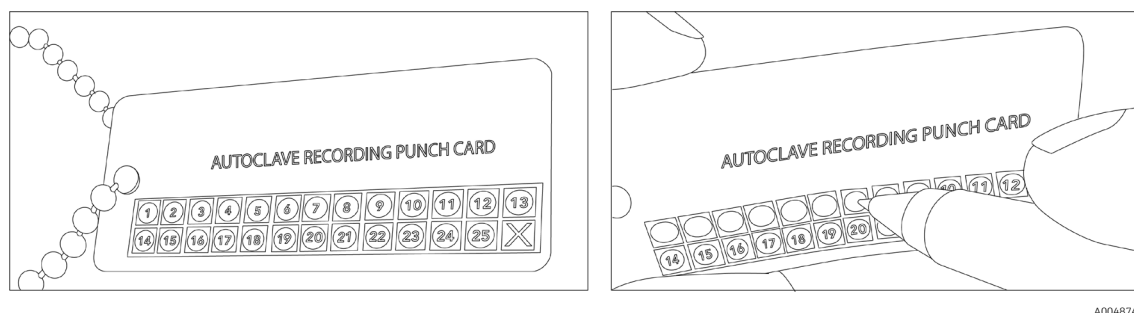
A0048740

Рисунок 25. bIO-оптика с торцевой крышкой и перфокартой для записи результатов автоклавирования

Для установки торцевой крышки и отслеживания циклов автоклавирования:

1. Вставьте торцевую крышку на задний конец bIO-оптики. На задней части оптического прибора нанесена маркировка изделия, а его диаметр немного больше.
2. Надавите на торцевую крышку до упора, пока не раздастся слабый щелчок, свидетельствующий о том, что крышка надежно закреплена на bIO-оптике.
3. На перфокарте для записи автоклава выберите следующий номер на ней и выбросьте обрезки перфокарты.  
Примечание:
  - Перед автоклавированием рекомендуется пробить счетчик следующего цикла, чтобы не работать с картой, когда она горячая.
  - Перфокарта для записи автоклава может оставаться прикрепленной к bIO-оптике во время метода автоклавирования.
  - Если нет возможности использовать перфокарту, используйте альтернативный метод отслеживания количества циклов автоклавирования для bIO-оптики.

- Теперь bIO-оптика готова к проведению автоклавирования.



A0048741

Рисунок 26. Использование перфокарты для записи результатов автоклавирования

Чтобы снять торцевую крышку автоклава:

1. Надавите на верхнюю часть торцевой крышки автоклава.
2. Нажмите на разжимное кольцо.
3. Снимите торцевую крышку. Она должна сниматься легко.

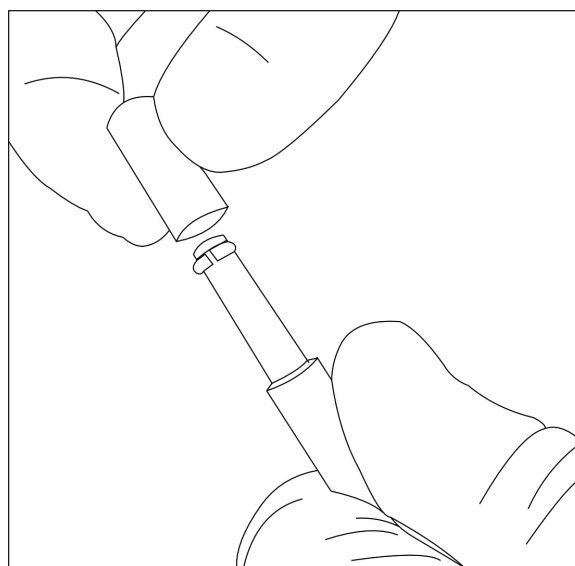
## 9.3 Автоклавирование биологического защитного чехла

Биологический защитный чехол рассчитан на 10 циклов автоклавирования при температуре 131 °C (268 °F) с использованием влагопоглотителя защитного рукава. После 10 циклов автоклавирования биологический защитный чехол следует заменить.

### 9.3.1 Подготовка влагопоглотителя чехла

Перед использованием чехол следует стерилизовать. Для проведения процесса стерилизации в чехол следует установить новый влагопоглотитель. Выполните следующие действия, чтобы заменить влагопоглотитель в чехле.

1. Убедитесь, что длина влагопоглотителя выбрана правильно.
2. Снимите имеющийся влагопоглотитель (если он установлен). Для этого возьмите его и потяните к концу вала влагопоглотителя.

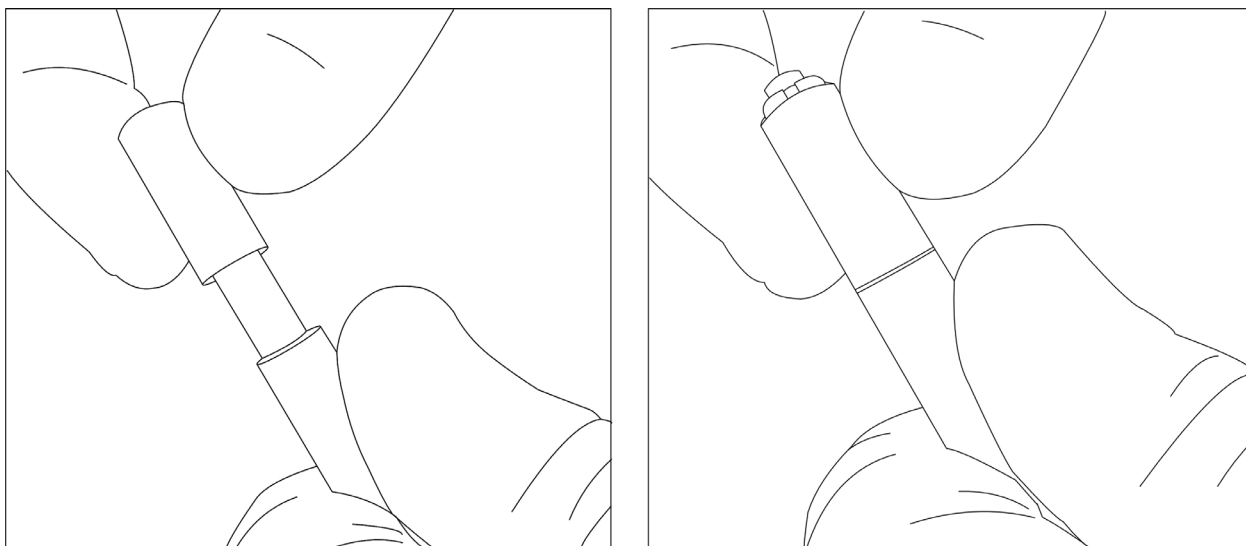


A0051195

Рисунок 27. Извлечение влагопоглотителя из рукава

3. Выбросьте использованный влагопоглотитель и откройте упаковку с новым. Используйте влагопоглотитель только из свежевскрытой упаковки.
4. Установите новый влагопоглотитель, сдвинув его на конец до упора. Когда он пройдет через стопорное кольцо, должен раздаться слабый щелчок.





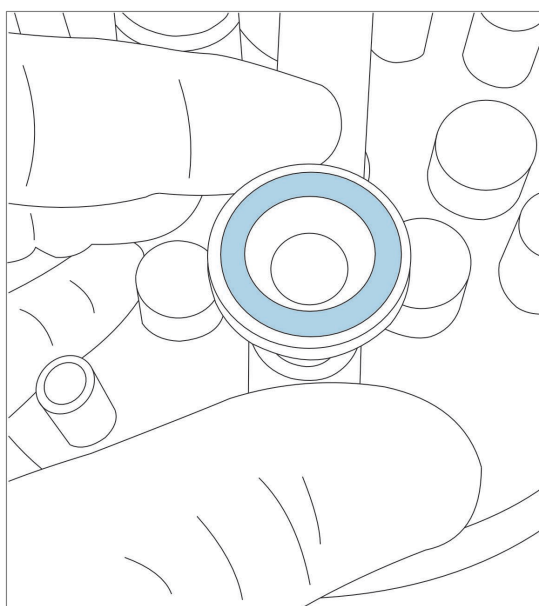
A0051196

Рисунок 28. Установка влагопоглотителя в рукав

### 9.3.2 Установка влагопоглотителя в биологического защитного чехла

Влагопоглотитель необходимо установить перед проведением автоклавирования биологического защитного чехла.

1. Установите санитарного уплотнения из комплекта поставки влагоочистителя на сальник на чехле.



A0051197

Рисунок 29. Установка санитарного уплотнения на сальник биологического защитного рукава

- Вставьте новый влагопоглотитель в чехол для автоклавирования; следите за тем, чтобы сальник совмещался с уплотнением.

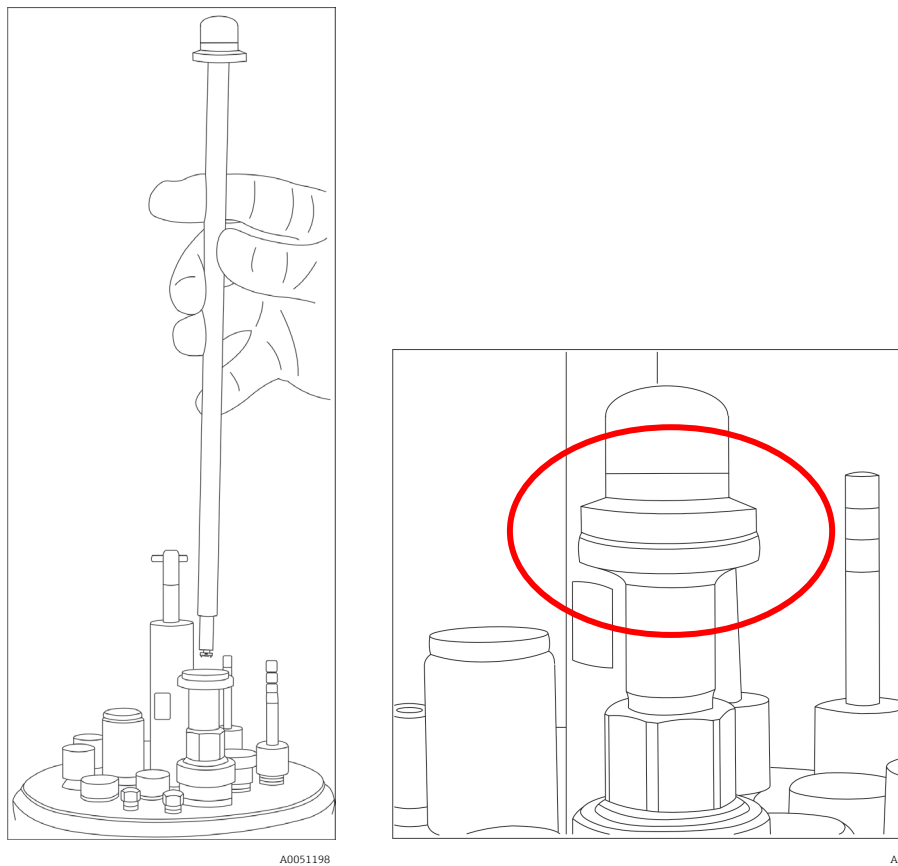


Рисунок 30. Вставляйте влагопоглотитель с химическим осушителем (слева) до тех пор, пока он не будет совмещен с чехлом (справа)

- Установите санитарный зажим, убедившись, что он надежно затянут. Должны быть слышны два отчетливых щелчка, указывающих на правильность фиксации.

Теперь биологический защитный чехол готов к стерилизации.

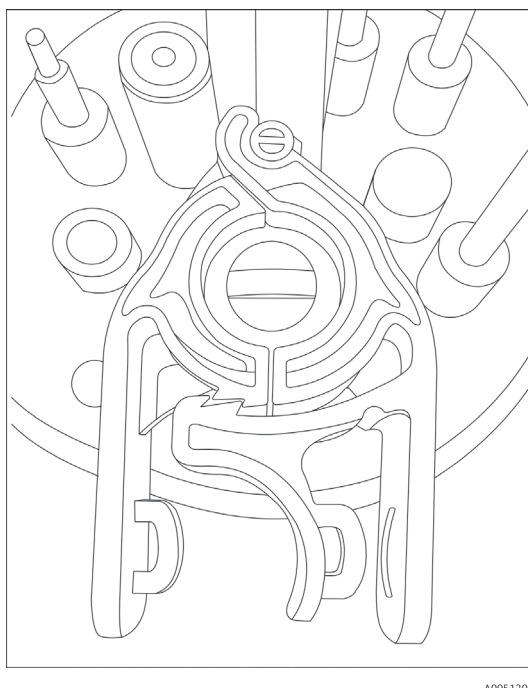



Рисунок 31. Санитарный зажим, соединяющий влагопоглотитель и биологический защитный чехол

### 9.3.3 Извлечение влагопоглотителя из биологического защитного чехла

После стерилизации необходимо извлечь влагопоглотитель из чехла, прежде чем устанавливать мультиоптический биологический защитный рукав. Чтобы снять влагопоглотитель:

1. Нажмите на рычаг освобождения санитарного зажима и снимите зажим.
2. Выдвиньте влагопоглотитель из биологического чехла.
3. Оставьте на месте санитарное фланцевое уплотнение для установки зонда Rxn-10 с биомультиоптикой.  
См. Раздел 5.2.3 →  для получения инструкций по монтажу.
4. Храните зажим и влагопоглотитель в надежном месте.

## 10 Ремонт

### 10.1 Ремонт оптики для зонда Rxn-10

Ремонтные работы, не описанные в настоящем документе, должны выполняться только непосредственно на заводе-изготовителе или специалистами сервисного центра. Сведения об организациях, выполняющих техническое обслуживание, приведены на веб-сайте нашей компании (<https://endress.com/contact>), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.

Если изделие необходимо вернуть для ремонта или замены, выполните все процедуры очистки от загрязнений, указанные сервисным центром.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Невыполнение надлежащей очистки смачиваемых частей от загрязнений перед возвратом может привести к летальному исходу или серьезным травмам.**

Чтобы обеспечить быстрый, безопасный и профессиональный возврат изделия, обратитесь в сервисный центр.

Дополнительную информацию о возврате изделия можно найти на следующем веб-сайте, где можно выбрать соответствующий рынок/регион: <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

### 10.2 Детали, обслуживаемые пользователем

Информацию о заказе продукции и запасных частей можно получить на сайте [www.endress.com](http://www.endress.com) или в местном торговом центре.

В следующих устройствах отсутствуют детали, пригодные для обслуживания пользователем:

- Погружная оптика
- Бесконтактная оптика
- bIO-оптика

## 11 Технические данные

Технические характеристики датчика Rxn-10 в сочетании с каждой из оптических систем приведены в таблицах ниже. Дополнительно:

- Максимальное давление для погружной оптики и bIO-оптики рассчитано в соответствии со стандартом ASME B31.3, редакция от 2020г., для материала и геометрии зонда при температурах, не превышающих максимальные значения, указанные в списке.
- Минимальное номинальное давление: Минимальное номинальное давление всех зондов составляет 0 бар (полный вакуум). Однако, если не указано, они не рассчитаны на низкое газовыделение при работе в высоком вакууме.

### 11.1 Погружная оптика

Параметр		Описание		
Длина волны лазера		532 нм, 785 нм, 993 нм		
Спектральный охват		ограничена зоной действия используемого анализатора		
Максимальная мощность лазерного излучения на головку зонда		< 499 мВт		
Относительная влажность		герметичный:	до 95 %, без конденсации	
		негерметичный:	от 20 до 60%, без конденсации	
Пробоотборный интерфейс	температура	Нержавеющая сталь 316L:	от -30 до 120 °C (от -22 до 248 °F)	
		Сплав C276:	от -30 до 280 °C (от -22 до 536 °F)	
		Титан марки 2:	от -30 до 315 °C (от -22 до 599 °F)	
	макс. давление <sup>1</sup> , диаметр ввода-вывода – 12,7 мм (0,5 дюймов)	Нержавеющая сталь 316L:	142,4 бар изб.	(2066 фунтов/кв. дюйм (изб.))
		Сплав C276:	158,1 бар изб.	(2293 фунтов/кв. дюйм (изб.))
		Титан марки 2:	65,2 бар изб.	(946 фунтов/кв. дюйм (изб.))
Максимальное давление <sup>1</sup> , Диаметр входа/выхода – 6,35 мм (0,25 дюйма)	Нержавеющая сталь 316L:	168,5 бар изб.	(2444 фунтов/кв. дюйм (изб.))	
	Сплав C276:	186,2 бар изб.	(2701 фунтов/кв. дюйм (изб.))	
	Титан марки 2:	76,3 бар изб.	(1107 фунтов/кв. дюйм (изб.))	
Смачиваемые материалы	металл	Стандарт сплава C276 Нержавеющая сталь 316L или титан марки 2 по запросу		
	окно	сапфир высокой чистоты, запатентованная конструкция без пайки для посадки с натягом		
Длина вала	Диаметр ввода-вывода – 12,7 мм (0,5 дюйма)	152 мм	(6 дюймов)	
		305 мм	(12 дюймов)	
		457 мм	(18 дюймов)	
	Диаметр ввода-вывода – 6,35 мм (0,25 дюйма)	152 мм	(6 дюймов)	
	203 мм	(8 дюймов)		
Рабочее расстояние	укороченный вариант (S)	0 мм	(0 дюймов)	
	удлинённый вариант (L)	3 мм	(0,12 дюймов)	
Метод калибровки	532 нм	HSA-532		
	785 нм	HSA-785		
	993 нм	HSA-1000		
Метод проверки	532 нм	Погрузите в циклогексан		
	От 785 нм до 993 нм	Погрузите в циклогексан или 70% изопропиловый спирт (IPA)		

Таблица 5. Технические характеристики погружной оптики

<sup>1</sup> Максимальное номинальное рабочее давление не включает в себя номиналы фитингов или фланцев, используемых для монтажа зонда в технологическую систему. Данные элементы требуют независимой оценки и могут снизить максимальное рабочее давление зонда.

## 11.2 Бесконтактная оптика


Параметр		Описание
Длина волны лазера		532 нм, 785 нм, 993 нм
Спектральный охват		ограничена зоной действия используемого анализатора
Максимальная мощность лазерного излучения на головку зонда		< 499 мВт
Пробоотборный интерфейс	температура	условия окружающей среды
	давление	условия окружающей среды
	относительная влажность	условия окружающей среды
Смачиваемые материалы		зависит от оптики
Длина		Варьируется в зависимости от модели
Диаметр		варьируется в зависимости от модели
Рабочее расстояние		От 10 до 140 мм (от 0,40 до 5,52 дюйма), в зависимости от оптики см. раздел 3.2.2 → 
Метод калибровки	532 нм	HSA-532
	785 нм	HSA-785
	993 нм	HSA-1000
Метод проверки	532 нм	кювета для циклогексана
	от 785 нм до 993 нм	кювета с циклогексаном или 70% изопропиловый спирт (IPA)

Таблица 6. Технические характеристики бесконтактной оптики

## 11.3 bIO-оптика

Параметр		Описание
Длина волны лазера		от 785 нм до 993 нм
Спектральный охват		ограничена зоной действия используемого анализатора
Максимальная мощность лазерного излучения на головку зонда		< 499 мВт
Пробоотборный интерфейс	температура	от -30 до 150 °C (от -22 до 302 °F)
	максимальное давление	13,8 бар изб. (200 фунтов/кв. дюйм (изб.))
Смачиваемые материалы	Корпус	нержавеющая сталь 316L
	окно	запатентованный материал, оптимизированный для биопроцессов
	присоединение к процессу	PG13.5
	шероховатость поверхности	Ra 0,38 мкм (Ra 15 мкдюймов) с электрополировкой
	адгезив	совместим с требованиями USP (класс VI) и стандарта ISO 10993
Длина погружной части		120 мм (4,73 дюймов) 220 мм (8,67 дюймов) 320 мм (12,60 дюймов) 420 мм (16,54 дюймов)
Диаметр погружной части		12 мм (0,48 дюймов)
Метод стерилизации		автоклавирование рассчитан на 25 циклов автоклавирования (по 30 минут каждый) при температуре 131 °C (268 °F)
Метод калибровки	785 нм	HSA-785
	993 нм	HSA-1000
Метод проверки	от 785 нм до 993 нм	Камера для образцов bIO с 70% изопропиловый спирт (IPA)

Таблица 7. Технические характеристики bIO-оптики

## 11.4 Многофункциональная оптика для биопроцессов и биологический защитный чехол

Параметр		Описание
Длина волны лазера		785 нм
Спектральный охват		ограничена зоной действия используемого анализатора
Максимальная мощность лазерного излучения на головку зонда		< 499 мВт
Пробоотборный интерфейс	температура	от -30 до 150 °C (от -22 до 302 °F)
	максимальное давление	13,8 бар изб. (200 фунтов/кв. дюйм (изб.))
Смачиваемые материалы (биологический защитный чехол)	корпус	нержавеющая сталь 316L
	окно	запатентованный материал, оптимизированный для биопроцессов
	присоединение к процессу	PG13.5
	шероховатость поверхности	Ra 0,38 мкм (Ra 15 мкдюймов) с электрополировкой
адгезив	совместим с требованиями USP (класс VI) и стандарта ISO 10993	
Погружная длина (биологический защитный чехол)		120 мм (4,73 дюймов) 220 мм (8,67 дюймов)
Неизменяемый диаметр (биологический защитный чехол)		12 мм (0,48 дюймов)
Метод стерилизации (биологический защитный чехол)		автоклав (с использованием влагопоглотителя с биологическим защитным чехлом) рассчитан на 10 циклов автоклавирования (по 30 минут каждый) при температуре 131 °C (268 °F)
Метод калибровки	785 нм	вспомогательное устройство для калибровки мультиоптики (рекомендуется) или HSA-785 с биологическим защитным чехлом, который прикреплен к биологической мультиоптике
Метод проверки	785 нм	вспомогательное устройство для проверки мультиоптики с 70% изопропиловым спиртом (рекомендуется) или камера для образцов BIO с 70% изопропиловым спиртом и биологическим чехлом, присоединенным к биомультиоптике

Таблица 8. Технические характеристики биомультиоптики и биологическому защитному чехлу

## 11.5 Одноразовая рамановская оптическая система

Параметр		Описание
Длина волны лазера		от 785 нм до 993 нм
Спектральный охват		ограничена зоной действия используемого анализатора
Максимальная мощность лазерного излучения на головку зонда		< 499 мВт
Температура интерфейса пробы		От 0 до 100 °C (от 32 до 212 °F)
Длина погружной части		размеры зависят от поставляемого одноразового порта биореактора и типа фитинга
Диаметр погружной части		размеры зависят от поставляемого одноразового порта биореактора и типа фитинга
Метод калибровки	785 нм	вспомогательный прибор калибровки мультиоптики (рекомендуется) или HSA-785 с одноразовым калибровочным адаптером
	993 нм	HSA-1000 с одноразовым калибровочным адаптером
Метод проверки	785 нм	вспомогательное средство для проверки мультиоптики с 70% изопропиловым спиртом (рекомендуется) или камера для образцов BIO с 70% изопропиловым спиртом и одноразовым калибровочным адаптером
	993 нм	Камера для образцов BIO с 70% изопропиловым спиртом и одноразовым калибровочным адаптером

Таблица 9. Технические характеристики одноразовой рамановской оптической системы

## 12 Сопроводительная документация

Все необходимые документы можно получить в следующих источниках:

- В приложении для смартфона/планшета Endress+Hauser Operations
- В разделе «Загрузки» веб-сайта Endress+Hauser: <https://endress.com/downloads>

Номер детали	Тип документа	Название документа
KA01551C	Краткое руководство по эксплуатации	Дополнительная оптика для зонда Rxn-10: краткая инструкция по эксплуатации
TI01635C	Техническое описание	Дополнительная оптика для зонда Rxn-10. Техническая информация

Таблица 10. Вспомогательная документация



## 13 Алфавитный указатель

- Raman RunTime 26
- адаптеры
- калибровка (одноразовый компонент) 24, 25
- безопасность 6
- изделие 6
  - обслуживание 6
  - основные 5
  - рабочее место 6
  - эксплуатационная 6
- гlossарий 4
- зона сбора данных 8
- зонд
- зажим 15
  - калибровка 15, 18, 20, 22, 24, 25, 26, 37, 38, 39
  - проверка 11, 18, 22, 26, 37, 38, 39
- оптические средства
- дополнительные документы 40
  - монтаж 5, 15
  - очистка 30
  - поиск и устранение неисправностей 29
  - приемка 14
  - смачиваемые материалы 37, 38, 39
  - стерилизация 30, 32
  - Хранение 28
  - целевое использование 5
  - эксплуатация 27
- ремонт 36
- соответствие экспортному законодательству 3
- технические данные 37
- технические характеристики
- влажность 37, 38
  - давление 37, 38, 39
  - диаметр 11, 38, 39
  - длина 37, 38, 39
  - мощность лазера 37, 38, 39
  - рабочее расстояние 37, 38
  - температура 37, 38, 39

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

---