

# Краткое руководство по эксплуатации Зонд рамановской спектроскопии Rxn-45



Настоящий документ является кратким руководством по эксплуатации. Он не заменяет собой руководство по эксплуатации, относящееся к прибору.



# Содержание

<b>1</b>	<b>Информация о настоящем документе .....</b>	<b>4</b>
1.1	Отказ от ответственности.....	4
1.2	Предупреждения .....	4
1.3	Символы.....	5
1.4	Соответствие экспортному законодательству США .....	5
<b>2</b>	<b>Основные указания по технике безопасности.....</b>	<b>6</b>
2.1	Требования к персоналу.....	6
2.2	Использование по назначению .....	6
2.3	Техника безопасности на рабочем месте.....	6
2.4	Эксплуатационная безопасность.....	7
2.5	Техника безопасности при работе с лазером .....	7
2.6	Техника безопасности при обслуживании.....	8
2.7	Важные меры предосторожности .....	8
2.8	Безопасность изделия .....	8
<b>3</b>	<b>Описание изделия.....</b>	<b>10</b>
3.1	Зонд Rxp-45 .....	10
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия.....</b>	<b>11</b>
4.1	Приемка .....	11
4.2	Идентификация изделия .....	11
4.3	Комплект поставки.....	12
<b>5</b>	<b>Зонд и оптоволоконное соединение.....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Монтаж .....</b>	<b>14</b>
6.1	Процесс монтажа .....	14
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>16</b>
7.1	Приемка зонда .....	16
7.2	Калибровка и проверка зонда .....	16
<b>8</b>	<b>Эксплуатация .....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей .....</b>	<b>18</b>

# 1 Информация о настоящем документе

## 1.1 Отказ от ответственности

Настоящий документ является кратким руководством по эксплуатации. Он не заменяет собой руководство по эксплуатации, входящее в комплект поставки.

## 1.2 Предупреждения

Структура информации	Значение
<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Причины (последствия)</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Меры по устранению</p>	<p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если допустить такую ситуацию, она может привести к серьезным или смертельным травмам.</p>
<p><b>⚠ ОСТОРОЖНО</b></p> <p><b>Причины (последствия)</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Меры по устранению</p>	<p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если допустить такую ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.</p>
<p><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b></p> <p><b>Причина / ситуация</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Действие / примечание</p>	<p>Данный символ предупреждает о ситуации, которая может привести к повреждению имущества.</p>

### 1.3 Символы

Символ	Описание
	Символ лазерного излучения применяется для предупреждения пользователя о риске воздействия опасного видимого лазерного излучения при использовании системы.
	Символ высокого напряжения, предупреждающий о наличии электрического потенциала, достаточного для получения травм или повреждений. В некоторых отраслях высоким напряжением считается напряжение выше определенного порога. Оборудование и проводники, которые находятся под высоким напряжением, требуют соблюдения особых правил и процедур безопасности.
	Символ WEEE указывает на то, что изделие не следует выбрасывать вместе с несортированными отходами, его надлежит отправить в отдельный сборный пункт для утилизации и переработки.
	Маркировка CE указывает на соответствие стандартам здравоохранения, безопасности и защиты окружающей среды для изделий, реализуемых в Европейской экономической зоне (ЕЭЗ).

### 1.4 Соответствие экспортному законодательству США

Политика компании Endress+Hauser заключается в строгом соблюдении законов США об экспортном контроле, подробно изложенных на веб-сайте [Бюро промышленности и безопасности](#) Министерства торговли США.

## 2 Основные указания по технике безопасности

### 2.1 Требования к персоналу

- Монтаж, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющей организации предприятия.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с настоящим 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.
- Неисправности точки измерения должны устраняться только уполномоченным и надлежащим образом обученным персоналом. Ремонтные работы, не описанные в настоящем документе, должны выполняться только непосредственно на заводе-изготовителе или специалистами сервисного центра.

### 2.2 Использование по назначению

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-45 предназначен для удовлетворения потребностей экспериментальных и производственных участков биопроцессов.

Ниже перечислены рекомендуемые области применения:

- **Клеточная культура:** глюкоза, лактат, аминокислоты, плотность клеток, титр и многое другое
- **Ферментация:** глюкоза, глицерин, ацетат, метанол, этанол, биомасса и многое другое

Использование прибора в других целях представляет угрозу для безопасности людей и всей измерительной системы и приводит к аннулированию гарантии.

### 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.

Изделие проверено на электромагнитную совместимость согласно действующим международным нормам для промышленного применения.

Указанная электромагнитная совместимость применима только к изделию, правильно подключенному к анализатору.

## 2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом точки измерения в эксплуатацию выполните следующие действия:

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

Во время эксплуатации соблюдайте следующие правила:

1. Если неисправности не могут быть устранены, следует прекратить использование изделия и принять меры защиты от его непреднамеренного срабатывания.
2. 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.

## 2.5 Техника безопасности при работе с лазером

В рамановских анализаторах Rxn используются лазеры класса 3В, как указано в нижеприведенных документах:

- [Американский национальный институт стандартов \(ANSI\) Z136.1](#), Американский национальный стандарт по безопасному использованию лазеров
- [Международная электротехническая комиссия \(МЭК \(IEC\)\) 60825-1](#). Безопасность лазерных изделий. Часть 1

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Лазерное излучение

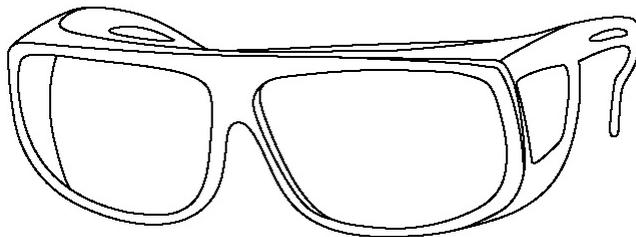
- ▶ Избегайте воздействия излучения
- ▶ Лазерное изделие класса 3В

### ОСТОРОЖНО

#### Лазерные лучи могут привести к возгоранию некоторых веществ, например летучих органических соединений.

Двумя возможными механизмами воспламенения являются прямой нагрев пробы до точки, вызывающей возгорание, и нагрев загрязнителя (например, пыли) до критической точки, приводящий к воспламенению пробы.

Конфигурация лазера представляет дополнительные проблемы безопасности, поскольку излучение практически невидимо. Всегда помните о первоначальном направлении и возможных путях рассеяния лазерного луча. Настоятельно рекомендуется использовать защитные очки для лазерного излучения с оптической плотностью OD3 или выше для длин волн возбуждения 532 нм и 785 нм и с оптической плотностью OD4 или выше для длины волны возбуждения 993 нм.



A0048421

Рисунок 1. Защитные очки для лазерного излучения

Для получения дополнительной информации о принятии соответствующих мер предосторожности и настройке правильных органов управления при работе с лазерами и связанными с ними факторами опасности обратитесь к самой последней версии ANSI Z136.1 или IEC 60825-14.

## 2.6 Техника безопасности при обслуживании

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

## 2.7 Важные меры предосторожности

- Запрещается использовать зонд Rxp-45 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.
- Запрещается оставлять прикрепленные и неиспользуемые зонды незакрытыми или незаблокированными.
- Во избежание случайного рассеивания лазерного излучения всегда используйте блокировку лазерного луча.

## 2.8 Безопасность изделия

Данное 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, также должны соответствовать применимым стандартам безопасности анализатора.

Системы рамановской спектроскопии Endress+Hauser включают в себя следующие функции безопасности, соответствующие требованиям правительства США, приведенным в разделе 21 [Свода федеральных нормативных актов США \(CFR\)](#), глава I, подраздел J, который регулируется [Центром устройств и радиологического здоровья \(CDRH\)](#), и в стандарте IEC 60825-1, который регулируется [Международной электротехнической комиссией](#).

### 2.8.1 Соответствие стандартам CDRH и IEC

Рамановские анализаторы Endress+Hauser сертифицированы компанией Endress+Hauser на соответствие требованиям CDRH, а также стандартам безопасности IEC 60825-1 для международного использования.

Рамановские анализаторы Endress+Hauser зарегистрированы в CDRH. Любые несогласованные модификации существующего рамановского анализатора Rxp или принадлежностей могут вызвать опасное радиационное воздействие. Такие модификации могут привести к тому, что система перестанет отвечать федеральным требованиям, на соответствие которым сертифицирована продукция компании Endress+Hauser.

### 2.8.2 Защитная блокировка лазера

Зонд Rxp-45 в установленном виде является частью цепи блокировки. Цепь блокировки представляет собой слаботочный электрический контур. Если оптоволоконный кабель поврежден, лазер выключится через миллисекунды после разрыва.

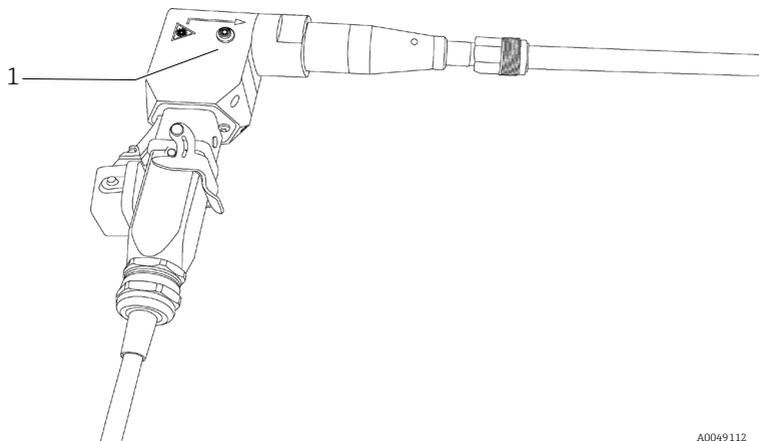
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Неправильная прокладка кабелей может привести к необратимому повреждению.**

- ▶ Обращайтесь с зондами и кабелями осторожно, не допуская их перегибов.
- ▶ Монтаж оптоволоконных кабелей необходимо выполнять с минимальным радиусом изгиба в соответствии с документом "Рамановский оптоволоконный кабель. Техническое описание" (TI01641C).

Электрооптический волоконный кабель (ЕО) со встроенным контуром блокировки должен быть подключен к задней панели рамановского анализатора Rxp для соответствующего канала. Контур блокировки завершен, когда электрооптический волоконный кабель ЕО со стороны зонда подключен к зонду Rxp-45.

Когда существует вероятность включения лазера, загорается индикатор блокировки лазера на корпусе зонда.



A0049112

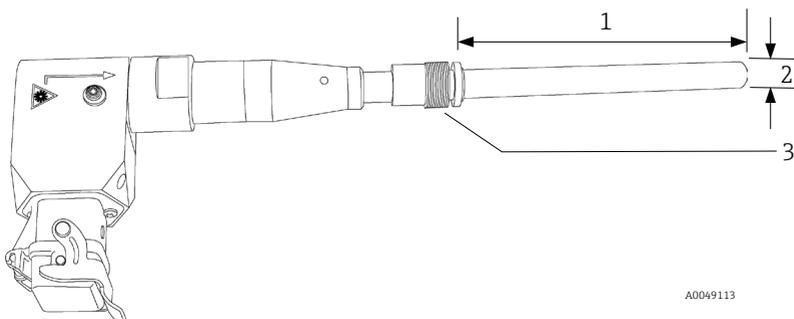
Рисунок 2. Расположение индикатора блокировки лазера (1)

## 3 Описание изделия

### 3.1 Зонд Rxn-45

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-45 на основе технологии Kaiser Raman представляет собой зонд, совместимый с методами "очистка на месте" (CIP) / "стерилизация паром на месте" (SIP) и предназначенный для контроля и регулирования биопроцессов *на месте* в условиях разработки и производства. Данный зонд идеально подходит для ввода в биореактор или ферментатор через боковой порт и совместим с рамановскими анализаторами Rxn производства компании Endress+Hauser, работающими на длинах волн 785 нм и 993 нм.

Зонд Rxn-45 имеет длину погружной части 120 мм (4,73 дюйма) с наружным диаметром 12 мм (0,48 дюйма) и шероховатостью поверхности Ra 0,38 мкм (Ra 15 мкдюймов) или выше. Разъем PG13.5 позволяет выполнять монтаж с несколькими типами портов, используя стандартные промышленные корпуса датчиков для боковых портов диаметром 25 мм (0,98 дюйма). Также доступны приварные разъемы портов и фланцы различных марок и размеров.



A0049113

Рисунок 3. Зонд Rxn-45

#	Описание
1	Длина погружной части 120 мм (4,73 дюйма)
2	Диаметр 12 мм (0,48 дюйма)
3	Накидная гайка с резьбой PG13.5

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

1. Убедитесь в том, что упаковка не повреждена. Сообщите поставщику об обнаруженных повреждениях упаковки. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденную упаковку.
2. Убедитесь в том, что содержимое не повреждено. Сообщите поставщику об обнаруженных повреждениях содержимого. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденные изделия.
3. Проверьте наличие всех составных частей оборудования. Сравните комплектность с данными заказа.
4. 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

**Зонд может быть поврежден во время транспортировки, если он упакован ненадлежащим образом.**

### 4.2 Идентификация изделия

#### 4.2.1 Этикетка

На зонде и ярлыке, как минимум, нанесена следующая информация:

- Фирменный знак Endress+Hauser
- Идентификация изделия (например, Rxn-40)
- Серийный номер

Если позволяет размер, также приводится следующая информация:

- Расширенный код заказа
- Информация об изготовителе
- Ключевые функциональные характеристики зонда (например, материал, длина волны, глубина фокуса)
- Предупреждения по технике безопасности и информация о сертификации (если применимо)

Сравните данные на этикетке и 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:

- Зонд Rxn-45
- Документ *"Зонд рамановской спектроскопии Rxn-45. Руководство по эксплуатации"*
- Сертификат эксплуатационных характеристик прибора Rxn-45
- Местные декларации соответствия (если применимо)
- Опциональные принадлежности для зонда Rxn-45 (если применимо)
- Сертификаты на материалы (если применимо)

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

## 5 Зонд и оптоволоконное соединение

Зонд Rxn-45 совместим с рамановскими анализаторами Rxn производства компании Endress+Hauser, работающими на длинах волн 785 нм и 993 нм. Зонд подключается к рамановскому анализатору Rxn с помощью съемного электрооптического волоконного кабеля (ЕО). Электрооптический волоконный кабель (ЕО) соединяет зонд Rxn-45 с анализатором с помощью одного прочного разъема, который содержит оптоволоконно для возбуждения и сбора данных, а также электрическую блокировку лазера. Оптоволоконный кабель приобретается отдельно.

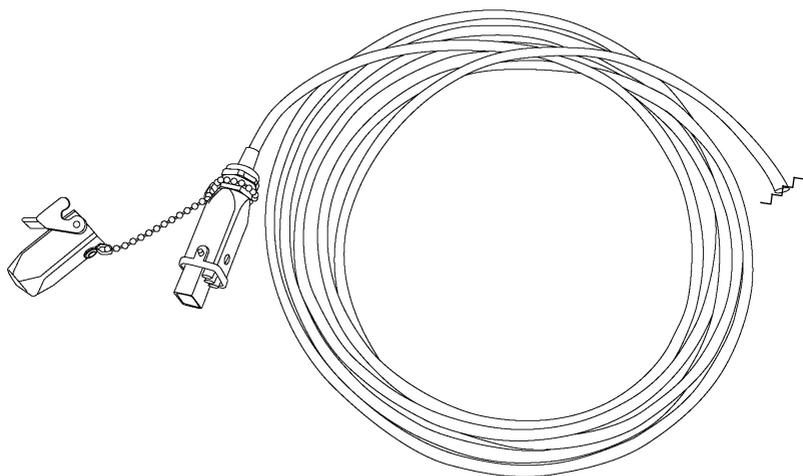
Подробная информация о подключении анализатора приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации анализатора Raman Rxn.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Подключение оптоволоконного кабеля к зонду должен осуществлять квалифицированный инженер компании Endress+Hauser или специально подготовленный технический персонал.**

- ▶ Попытки пользователя (если он не обучен квалифицированным персоналом) подключить зонд к оптоволоконному кабелю могут привести к его повреждению и аннулированию гарантии.
- ▶ За дополнительной поддержкой по вопросам подключения зонда и оптоволоконного кабеля обратитесь к представителю местного сервисного центра компании Endress+Hauser.

Доступен оптоволоконный кабель с приращением от 5 м (16,4 фута) до 200 м (656,2 фута) и длиной, ограниченной областью применения.



A0048938

Рисунок 4. Электрооптический волоконный кабель (ЕО) с разъемом для анализатора

## 6 Монтаж

Во время монтажа следует соблюдать стандартные меры предосторожности для глаз и кожи при использовании лазерных изделий класса 3В (согласно EN 60825 / IEC 60825-14). Кроме того, соблюдайте следующие правила:

<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p>	<p><b>Следует соблюдать стандартные меры предосторожности при работе с лазерными изделиями.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Если зонды не установлены в пробоотборной камере, они всегда должны быть закрыты крышками или направлены в сторону от людей, к объекту рассеяния.</li> </ul>
<p><b>⚠ ОСТОРОЖНО</b></p>	<p><b>Если допустить попадание паразитного света в неиспользуемый зонд, он будет создавать помехи для сбора данных с используемого зонда и может привести к сбою калибровки или погрешностям измерения.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Неиспользуемые зонды ВСЕГДА должны быть закрыты крышками для предотвращения попадания паразитного света в зонд.</li> </ul>
<p><b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b></p>	<p><b>При монтаже головки зонда на месте пользователь должен убедиться в том, что в месте установки имеется разгрузка натяжения, соответствующая требованиям к радиусу изгиба оптоволоконна.</b></p>

### 6.1 Процесс монтажа

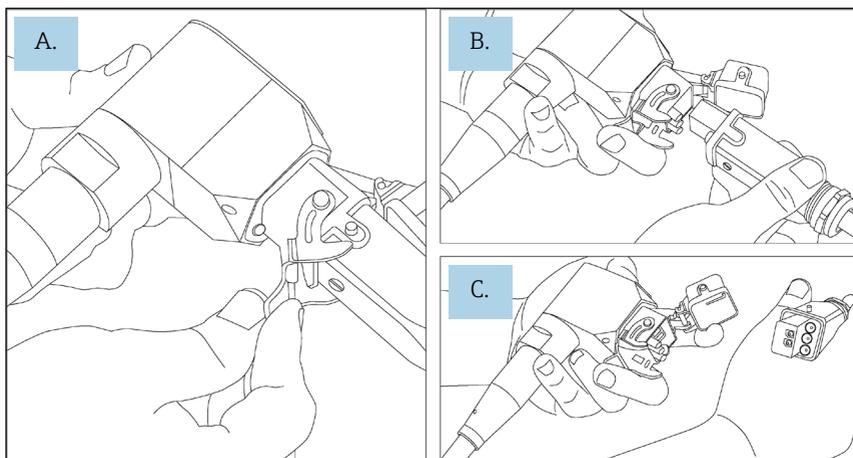
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**При монтаже зонда на месте необходимо снять натяжение с оптоволоконного кабеля в месте монтажа зонда.**

Для монтажа зонда Rxp-45 выполните указанные ниже действия. На рисунке ниже показано, как отсоединить оптоволоконный кабель от зонда и снова подсоединить его.

1. Если зонд Rxp-45 в настоящее время подключен к рамановскому анализатору Rxp, используйте ключ лазера на передней панели базового блока, чтобы выключить лазер или обесточить анализатор перед монтажом зонда.
2. Отсоедините оптоволоконный кабель от зонда Rxp-45.
  - Расфиксируйте зажим разъема. **(A)**
  - Возьмитесь за серую часть разъема EO, а другой рукой потяните прямо вниз, чтобы отсоединить оптоволоконный кабель. **(B)**
3. Навинтите соответствующий адаптер на зонд Rxp-45 и закрепите его на месте с помощью технологического разъема с резьбой PG13.5.
4. Вставьте зонд Rxp-45 в боковой порт на резервуаре.
5. Вкрутите адаптер, который теперь прикреплен к зонду Rxp-45, в боковой порт на резервуаре так, чтобы интерфейс оптоволоконного разъема был направлен вниз.

6. Снова подключите оптоволоконный кабель к зонду Rxn-45.
  - Откройте подпружиненную крышку оптоволоконного разъема в основании зонда Rxn-45. **(С)**
  - Вставьте разъем ЕО оптоволоконного кабеля в основание зонда и надавите до фиксации.
  - Снова зафиксируйте зажим разъема.
7. Когда анализатор и зонд будут готовы к использованию, включите питание лазера или анализатора.
8. Через минуту убедитесь в том, что индикатор блокировки лазера на зонде горит. Теперь зонд Rxn-45 готов к CIP/SIP с использованием стандартных процессов очистки водой или паром в ходе биопроцесса перед заполнением резервуара.



A0049114

Рисунок 5. Отсоединение и повторное подсоединение оптоволоконного кабеля

## 7 Ввод в эксплуатацию

Зонд Rxn-40 поставляется готовым к подключению к анализатору рамановской спектроскопии Rxn. Дополнительного выравнивания или регулировки зонда не требуется. Для ввода зонда в эксплуатацию соблюдайте приведенные ниже инструкции.

### 7.1 Приемка зонда

Выполните действия по приемке изделия, описанные в разделе *Приемка* → .

### 7.2 Калибровка и проверка зонда

Перед использованием необходимо откалибровать зонд и анализатор. Дополнительная информация о внутренней калибровке прибора приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации анализатора Raman Rxn2 или Rxn4.

Перед сбором результатов измерений и после замены оптики необходимо выполнить калибровку спектральной плотности. Для выполнения калибровки зонда используйте калибровочный прибор (НСА) с соответствующим оптическим адаптером. Вся информация о калибровочном приборе и инструкции по калибровке приведены в документе "*Калибровочный прибор. Руководство по эксплуатации*" (BA02173C).

Программное обеспечение Raman RunTime не позволит собирать спектры без прохождения внутренней системной калибровки.

Для проверки результатов калибровки настоятельно рекомендуется (но не требуется) использовать стандарт рамановского сдвига. Инструкции по проверке с помощью стандартов "рамановского сдвига" также приведены в руководстве по эксплуатации калибровочного прибора.

Рекомендуемая последовательность калибровки и квалификационной проверки:

1. Внутренняя калибровка анализатора для спектрографа и длины волны лазера.
2. Калибровка интенсивности системы с использованием соответствующей калибровочной принадлежности.
3. Проверка функционирования системы с использованием соответствующего стандартного материала.

По конкретным вопросам, связанным с вашим зондом, оптикой и системой отбора проб, обращайтесь к своему торговому представителю.

## 8 Эксплуатация

Зонд Rxp-45 производства компании Endress+Hauser представляет собой компактный зонд, предназначенный для удовлетворения потребностей экспериментальных и производственных участков биопроцессов. Зонд совместим с анализаторами рамановской спектроскопии Rxp производства компании Endress+Hauser, работающими на длинах волн 785 нм и 993 нм.



### ОСТОРОЖНО

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать зонд Rxp-45 с углеводородными растворителями, включая кетоны и ароматические вещества.**

Данные растворители могут повредить материал окна, ухудшить работу зонда и привести к аннулированию гарантии.

Дополнительные инструкции по эксплуатации приведены в соответствующем руководстве по эксплуатации анализатора Raman Rxp.

## 9 Диагностика и устранение неисправностей

При устранении неисправностей, связанных с зондом Rxp-45, руководствуйтесь приведенной ниже таблицей. Если зонд поврежден, изолируйте его от технологического процесса и выключите лазер перед проведением оценки. При необходимости обратитесь за помощью к представителю сервисного центра.

Проблема		Возможная причина	Действие
1	Значительное уменьшение уровня сигнала или соотношения сигнал / шум	Загрязнение окна	<ol style="list-style-type: none"> <li>Осторожно извлеките зонд из технологического процесса, очистите его от загрязнений и осмотрите оптическое окно на наконечнике зонда.</li> <li>При необходимости очистите окно перед возвратом в эксплуатацию. См. документ "Зонд рамановской спектроскопии Rxp-45. Руководство по эксплуатации".</li> </ol>
		Оптоволокно с трещинами, но без повреждений	Проверьте состояние оптоволокна и обратитесь к представителю сервисного центра для его замены.
2	Полная потеря сигнала при включенном лазере и горящем индикаторе блокировки лазера	Разорванное оптоволокно без обрыва провода блокировки	Убедитесь в надежности всех оптоволоконных соединений. Проверьте состояние оптоволокна и обратитесь к представителю сервисного центра для его замены.
3	Индикатор блокировки лазера на зонде не горит	Поврежден узел оптоволокна	Определите признаки разрыва оптоволокна. Обратитесь к представителю сервисного центра для замены.
		Электрооптический разъем (EO) оптоволоконного кабеля не закреплен / не зафиксирован	Убедитесь в том, что разъем EO правильно подключен и зафиксирован на зонде (если применимо) и на анализаторе.
		Отсоединен разъем удаленной блокировки	Убедитесь в том, что разъем удаленной блокировки с поворотной фиксацией на задней панели анализатора (рядом с оптоволоконным разъемом EO) подключен.

Проблема		Возможная причина	Действие
4	Неустойчивый сигнал и за окном видны загрязнения	Нарушение уплотнения окна	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Осмотрите область внутри окна на предмет влаги или конденсата.</li> <li>2. Осмотрите зонд на предмет проникновения жидкости или признаков наличия пробной жидкости в корпусе зонда (например, коррозии, остатков).</li> <li>3. Определите признак спектрального отклонения.</li> <li>4. Если обнаружены какие-либо из вышеперечисленных признаков, обратитесь к представителю сервисного центра для возврата зонда изготовителю.</li> </ol>
5	Снижение мощности лазера или эффективности сбора данных	Загрязненное оптоволоконное соединение	<p>Осторожно очистите концы оптоволоконна на зонде.</p> <p>Инструкции по очистке и порядок ввода в эксплуатацию нового зонда приведены в соответствующем руководстве по эксплуатации анализатора Raman Rxn.</p>
6	Блокировка лазера на анализаторе приводит к отключению лазера	Активирована блокировка лазера	Проверьте, нет ли обрыва оптоволоконна на всех подключенных оптоволоконных кабельных каналах и убедитесь в том, что на каждом канале установлены разъемы удаленной блокировки.
7	Нераспознанные полосы или рисунки в спектрах	Оптоволоконно с трещинами, но без повреждений	Выясните возможные причины и обратитесь к представителю сервисного центра для возврата поврежденного изделия.
		Загрязнение наконечника зонда	
8	Другое необъяснимое ухудшение эксплуатационных характеристик зонда	Физическое повреждение зонда	Обратитесь к представителю сервисного центра для возврата поврежденного изделия.

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

---