

# Краткое руководство по эксплуатации Зонд рамановской спектроскопии Rxn-30



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>5</b>
1.1	Отказ от ответственности.....	5
1.2	Предупреждения .....	5
1.3	Символы.....	6
1.4	Соответствие экспортному законодательству США .....	6
<b>2</b>	<b>Основные указания по технике безопасности.....</b>	<b>7</b>
2.1	Требования к персоналу.....	7
2.2	Использование по назначению .....	7
2.3	Техника безопасности на рабочем месте.....	7
2.4	Эксплуатационная безопасность.....	8
2.5	Техника безопасности при работе с лазером .....	8
2.6	Техника безопасности при обслуживании.....	9
2.7	Важные меры предосторожности .....	9
2.8	Безопасность изделия .....	9
<b>3</b>	<b>Описание изделия.....</b>	<b>11</b>
3.1	Зонд Rxp-30 .....	11
3.2	Оборудование.....	12
<b>4</b>	<b>Приемка и идентификация изделия.....</b>	<b>13</b>
4.1	Приемка .....	13
4.2	Идентификация изделия .....	13
4.3	Комплект поставки.....	14
<b>5</b>	<b>Зонд и оптоволоконное соединение.....</b>	<b>15</b>
5.1	Оптоволоконный кабельный комплект (FC) .....	15
5.2	Электрооптический (EO) волоконный кабель.....	16
<b>6</b>	<b>Монтаж.....</b>	<b>17</b>
6.1	Зонд Rxp-30 с крестообразным фитингом NPT .....	17
6.2	Зонд Rxp-30 с крестообразным обжимным фитингом .....	18
6.3	Совместимость технологического процесса и зонда .....	19
6.4	Монтаж во взрывоопасных зонах.....	19
<b>7</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>20</b>
7.1	Приемка зонда .....	20
7.2	Калибровка и проверка зонда .....	20

---

<b>8</b>	<b>Эксплуатация .....</b>	<b>21</b>
8.1	Штатная эксплуатация .....	21
8.2	Процедура запуска .....	21
8.3	Рекомендации по оптимальной производительности.....	21
<b>9</b>	<b>Диагностика и устранение неисправностей.....</b>	<b>23</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 используется для предупреждения пользователя об опасности воздействия опасного видимого лазерного излучения при использовании системы Raman Rxn.
	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.
	Знак сертификации CSA указывает на то, что изделие прошло испытания и соответствует применимым требованиям стандартов стран Северной Америки.
	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 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.
- 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-30 предназначен для анализа проб газообразной фазы.

Ниже перечислены рекомендуемые области применения:

- **Химическая промышленность:** аммиак, метанол,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- **Газофазные потоки в нефтепереработке:** производство водорода и смешивание вторичного топлива, определение характеристик топлива
- **Энергетическая промышленность:** электростанции с комбинированным циклом комплексной газификации (IGCC), газовые турбины
- **Медико-биологическая / пищевая промышленность:** ферментации, отходящие газы, летучие вещества

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:

- Проверьте правильность всех подключений.
- Убедитесь в том, что электрооптические кабели не повреждены.
- 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.

## 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
- ▶ Лазерный прибор класса 3В

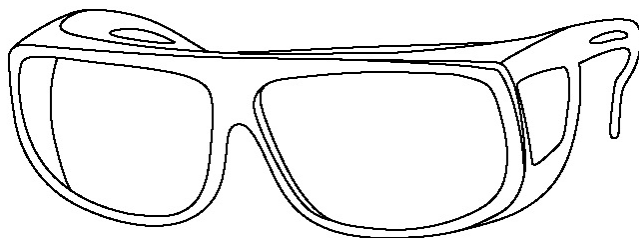
### ОСТОРОЖНО

#### 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

При снятии технологического зонда с технологического соединения для обслуживания соблюдайте инструкции по технике безопасности вашей компании. При обслуживании оборудования всегда надевайте соответствующие средства защиты.

## 2.7 Важные меры предосторожности

- Запрещается использовать зонд Rxn-30 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: раздел 2.1 [Свода федеральных нормативных актов США \(CFR\)](#), глава 1, подраздел J, который регулируется [Центром устройств и радиологического здоровья \(CDRH\)](#), и стандарт IEC 60825-1, который регулируется [Международной электротехнической комиссией](#).

### 2.8.1 Соответствие стандартам CDRH и IEC

Спектрометры комбинационного рассеяния Endress+Hauser сертифицированы компанией Endress+Hauser для соответствия требованиям стандартов CDRH и IEC 60825-1 к конструкционным и производственным характеристикам.

Рамановские анализаторы Endress+Hauser зарегистрированы в CDRH. Любые несогласованные модификации существующего рамановского анализатора Rxp или принадлежностей могут вызвать опасное радиационное воздействие. Кроме того, такие модификации могут привести к тому, что система перестанет соответствовать федеральным требованиям согласно сертификации Endress+Hauser.

### 2.8.2 Защитная блокировка лазера

Зонд Rxp-30 в установленном виде является частью схемы блокировки. Если оптоволоконный кабель разорван, лазер отключится в результате обрыва в соответствии со стандартами IEC 60079-28 и IEC 60825-2.

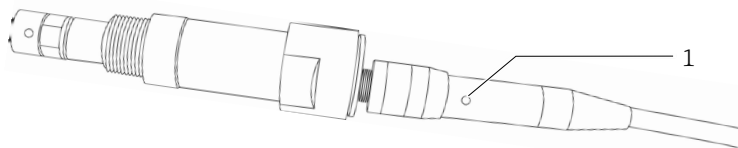
#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**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" (TIO1641C)*.

Цепь блокировки представляет собой слаботочный электрический контур. Если зонд Rxp-30 используется в опасной классифицированной зоне, схема блокировки должна проходить через искробезопасный барьер.

Если существует возможность активации лазера, светодиодный индикатор лазера загорается в соответствии с требованиями раздела 21 CFR, глава 1, подраздел J.



A0049121

Рисунок 2. Расположение светодиодного индикатора лазера (1)

## 3 Описание изделия

### 3.1 Зонд Rxn-30

Зонд спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-30, работающий на основе технологии Kaiser Raman, предназначен для надежных измерений в газовой фазе в лабораторных условиях или на производственных предприятиях. Зонд разработан для обеспечения совместимости с рамановскими анализаторами Rxn Endress+Hauser, работающими на длине волны 532 нм.

Зонд Rxn-30 доступен с различными вариантами монтажа для максимальной гибкости установки и отбора проб. Данные варианты позволяют выполнять прямое введение, боковое введение и установку в контурах отбора проб. Зонд совместим со стандартом NeSSI и вихревыми потоками. Кроме того, зонд Rxn-30 совместим с установками в опасных зонах / классифицированных средах.

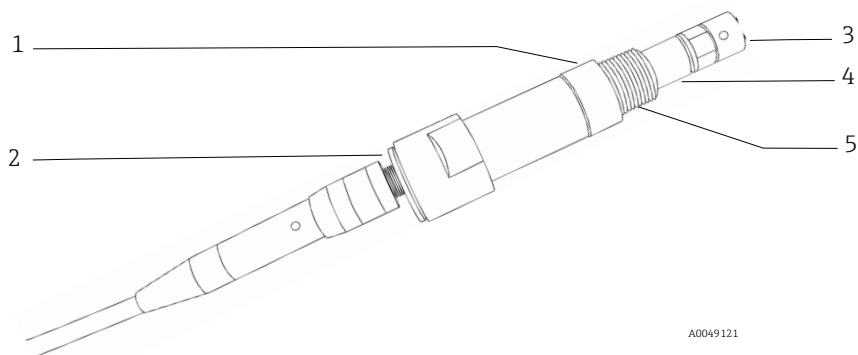


Рисунок 3. Зонд Rxn-30

#	Описание
1	Совместимый с обжимным фитингом диаметром 1 дюйм
2	Интерфейс разъема / кабеля (оставить прикрепленным)
3	Ретроарматура
4	Порты для отбора проб газа расположены под фильтром из спеченного металла
5	Резьбовое соединение NPT ½ дюйма


## 3.2 Оборудование

### 3.2.1 Стандартное оборудование

Стандартное оборудование Rxn-30 включает в себя следующее:

- Зонд Rxn-30 для газофазного анализа
- Ключ для снятия и замены пробоотборной трубки для облегчения очистки внутренних поверхностей пробоотборника и окна
- Фильтр для очистки газа от загрязнений для использования в "грязных" средах пробоотбора и некоторых классифицированных / опасных зонах (спеченный материал с порами 20 микрон)

### 3.2.2 Дополнительные принадлежности

Зонд Rxn-30 подключается к рамановскому анализатору Rxn через оптоволоконный кабель. Кабели доступны с шагом 5 м (16,4 фута), длина настраивается в соответствии с областью применения и ограничивается ею. Дополнительная информация о вариантах оптоволоконного кабеля приведена в *Зонд и оптоволоконное соединение* → .

Rxn-30 предназначен для установки в потоке проб или сосуде с использованием одной из следующих стандартных дополнительных принадлежностей:

- Крестообразный фитинг NPT ½ дюйма
- Обжимной крестообразный фитинг диаметром 1 дюйм

## 4 Приемка и идентификация изделия

### 4.1 Приемка

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

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

### 4.2 Идентификация изделия

#### 4.2.1 Этикетка

На зонд нанесена следующая информация:

- Торговые знаки Endress+Hauser
- Идентификация изделия (например, Rxn-40)
- Серийный номер

К изделию прочно прикреплены ярлыки, которые также содержат следующую информацию:

- 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 зонде 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-30
- *Зонд спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-30* Инструкции по эксплуатации
- Сертификат эксплуатационных характеристик изделия Rxn-30
- Местные декларации соответствия (если применимо)
- Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах (если применимо)
- Сертификаты на материалы (если применимо)
- Дополнительные принадлежности для зонда Rxn-30, если применимо

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

## 5 Зонд и оптоволоконное соединение

Зонд Rxp-30 подключается к анализатору Raman Rxp через:

- Оптоволоконный (FC) кабельный комплект
- Электрооптический (EO) волоконный кабель

Дополнительно доступен удлинительный электрооптический (EO) волоконный кабель.

Оптоволоконные кабели доступны с шагом 5 м (16,4 фута), длина настраивается в соответствии с областью применения и ограничивается ею. Подробная информация о подключении анализатора приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации рамановского анализатора Rxp. При подключении убедитесь, что выполнены следующие условия, если применимо:

- Лазерный блокировочный механизм подключен к сигнальной лампе безопасности и к другим системам безопасности (например, продувкам), соответствующим требованиям установки.
- На каждом канале установлены разъемы дистанционной блокировки.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

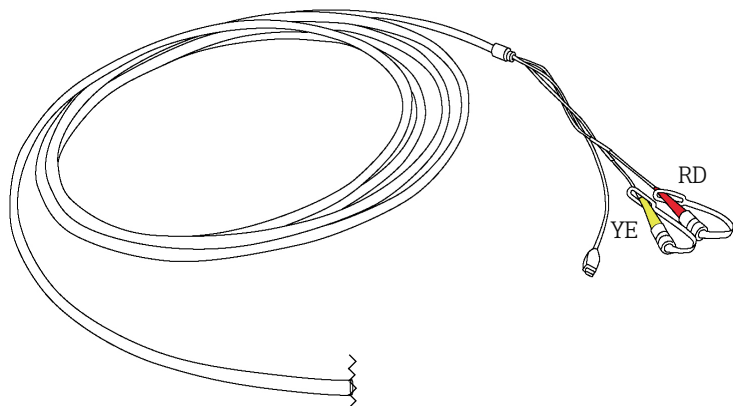
**Подключение зонда к оптоволоконному (FC) кабельному комплекту или электрооптическому (EO) волоконному кабелю должно выполняться квалифицированным инженером Endress+Hauser или специально обученным техническим персоналом.**

- ▶ 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.
- ▶ 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.

### 5.1 Оптоволоконный кабельный комплект (FC)

Оптоволоконный кабельный комплект (FC) подключает зонд Rxp-30 к анализатору через следующие интерфейсы:

- Разъем электрической блокировки
- Желтое (YE) волокно возбуждения для выходного сигнала лазера
- Красное (RD) волокно сбора данных для входного сигнала спектрографа

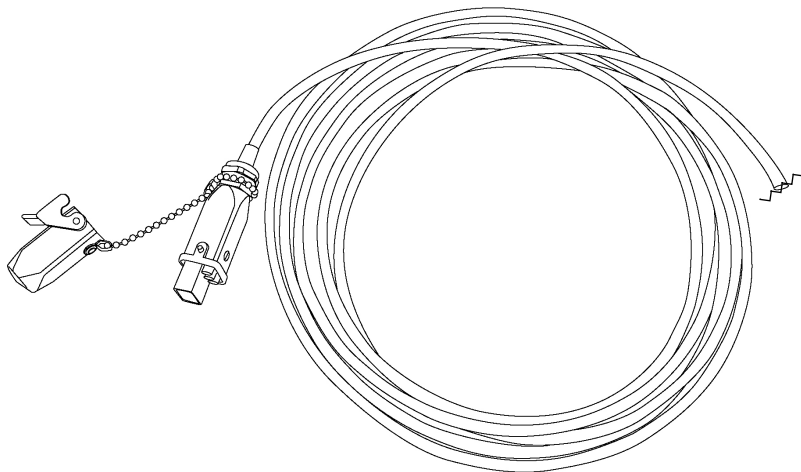


A0048939

Рисунок 4. Оптоволоконный кабельный комплект (FC) с разъемом для анализатора

## 5.2 Электрооптический (EO) волоконный кабель

Электрооптический (EO) волоконный кабель подключает зонд Rxn-30 к анализатору через единый надежный разъем, который содержит возбуждающее и приемное волокно, а также электрическую блокировку лазера.



A0048938

Рисунок 5. Электрооптический волоконный кабель (EO) с разъемом для анализатора



## 6 Монтаж

Перед подключением к технологическому процессу убедитесь, что мощность лазерного излучения из каждого зонда не превышает величины, указанной в документе "Оценка оборудования во взрывоопасных зонах" (4002266) (или аналогичном).

Необходимо соблюдать стандартные меры предосторожности для глаз и кожи при использовании лазерных изделий класса 3В (согласно EN-60825 / IEC 60825-14).

Зонд Rxp-30 предназначен для установки в потоке проб или сосуде с использованием одной из следующих стандартных принадлежностей:

- Крестообразный фитинг NPT ½ дюйма
- Обжимной крестообразный фитинг диаметром 1 дюйм

При любом способе установки убедитесь, что порты для отбора проб газа располагаются в потоке или в зоне интереса.

### 6.1 Зонд Rxp-30 с крестообразным фитингом NPT

Компания Endress+Hauser предлагает дополнительный, индивидуальный крестообразный фитинг NPT ½ дюйма со стандартными адаптерами NPT для нержавеющей трубки ¼ дюйма (артикул 70187793, не входит в комплект). Он оснащен четырьмя портами NPT ½ дюйма. Четвертый порт может использоваться для датчиков температуры или давления, слива конденсата или может быть заглушен.

Нанесите тефлоновую ленту на резьбу NPT зонда Rxp-30 перед подключением зонда к крестообразному фитингу.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ


**Чрезмерное скручивание кабеля внутри разъема может привести к разрыву оптоволоконного соединения, что сделает зонд Rxp-30 неработоспособным.**

- ▶ Использование обжимного фитинга вместо NPT может решить данную проблему.

Будьте осторожны, чтобы не перекрутить кабель внутри разъема при затягивании Rxp-30 в данном или любом другом фитинге NPT. Накрутите фитинг на неподвижный зонд Rxp-30, если позволяют условия. В противном случае поворачивайте весь кабель вместе с зондом при ввинчивании Rxp-30 в фитинг.

#### УВЕДОМЛЕНИЕ

**Соединения NPT не являются предпочтительным интерфейсом для зонда, если зонд будет сниматься и устанавливаться повторно.**

- ▶ Для таких типов установок рекомендуется использовать обжимной фитинг. См. Зонд Rxp-30 с крестообразным обжимным фитингом → .

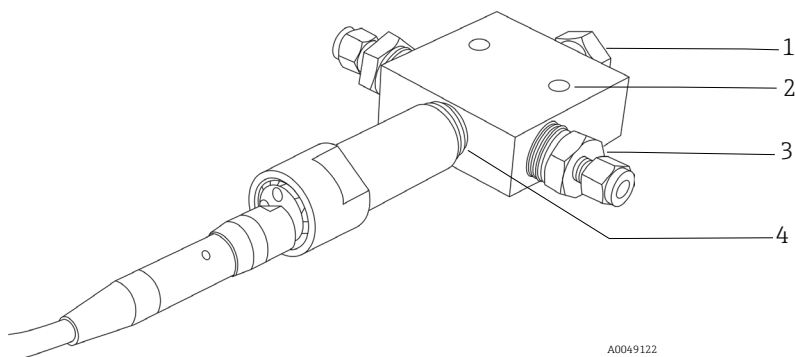


Рисунок 6. Зонд Rxn-30, встроенный в крестообразный фитинг NPT ½ дюйма

#	Описание
1	Заглушка NPT ½ дюйма для неиспользуемого порта
2	2 монтажных отверстия ¼ дюйма
3	Два переходника с резьбового соединения NPT ½ дюйма на обжимное соединение для трубки из нержавеющей стали диаметром ¼ дюйма
4	Порт NPT ½ дюйма зонда Rxn-30

## 6.2 Зонд Rxn-30 с крестообразным обжимным фитингом

Зонд Rxn-30 также может быть установлен с использованием стандартного 1-дюймового обжимного крестообразного фитинга, доступного в коммерческой продаже или у компании Endress+Hauser (артикул 71675522).

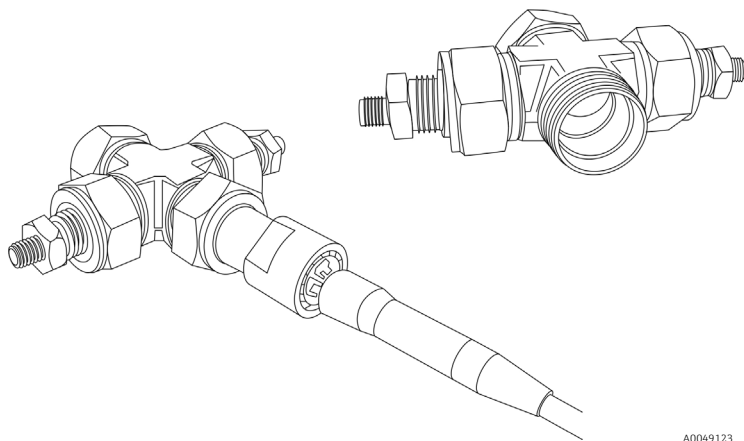


Рисунок 7. Зонд Rxn-30, встроенный в стандартный 1-дюймовый обжимной крестообразный фитинг

## 6.3 Совместимость технологического процесса и зонда

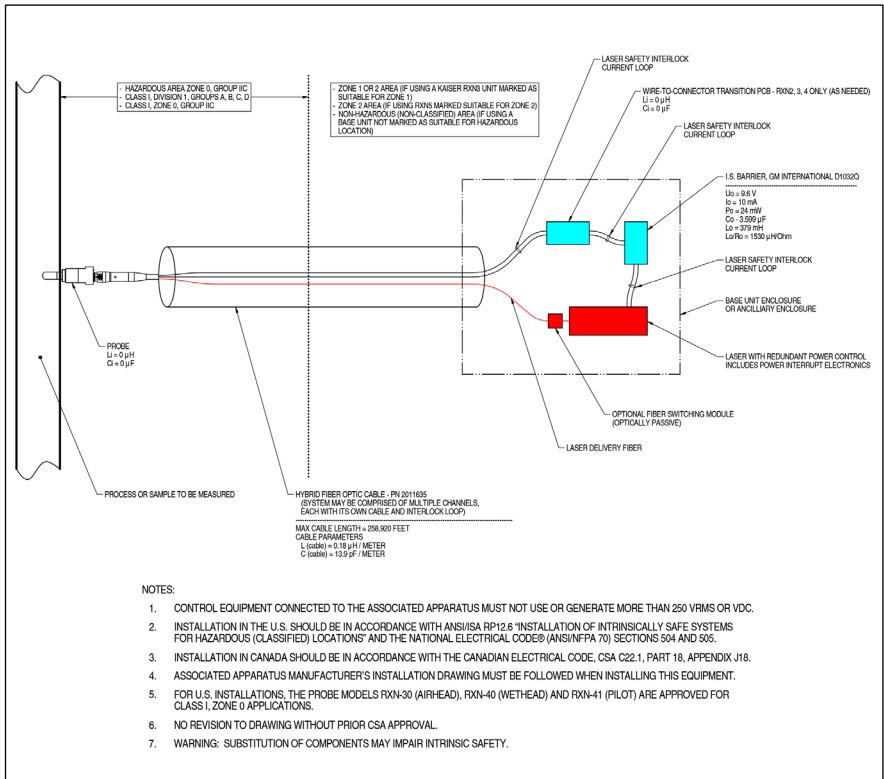
Перед монтажом пользователь должен убедиться, что рабочие параметры давления и температуры зонда, а также материалы, из которых он изготовлен, совместимы с процессом, в который он будет установлен.

## 6.4 Монтаж во взрывоопасных зонах

Перед монтажом убедитесь в том, что маркировка взрывоопасной зоны на зонде соответствует группе газов, классу Т, зоне или разделу, в которых он устанавливается. Дополнительная информация об ответственности пользователя в отношении использования или монтажа изделий в потенциально взрывоопасных средах приведена в стандарте IEC 60079-14.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**При установке зонда на месте пользователь должен обеспечить наличие устройства для снятия натяжения в точке установки, которое соответствует требованиям к радиусу изгиба волокна.**



A0049010

Рисунок 8. Схема монтажа во взрывоопасных зонах (4002396, версия X5)

## 7 Ввод в эксплуатацию


Зонд Rxn-30 поставляется готовым к подключению к анализатору Raman Rxn. Дополнительного выравнивания или регулировки зонда не требуется. Для ввода зонда в эксплуатацию соблюдайте приведенные ниже инструкции.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

**К параметрам монтажа и эксплуатации зонда могут предъявляться особые требования, определяемые соответствующей областью применения.**

- ▶ Данные особые требования приведены в соответствующем сертификате АТЕХ, CSA, IECEx, JPEX или UKCA.

### 7.1 Приемка зонда

Выполните шаги приемки поступившей продукции, описанные в разделе *Приемка* → .

Кроме того, при приемке снимите крышку транспортного контейнера и осмотрите сапфировое окно на предмет повреждений перед установкой в технологический процесс. Если на окне появились видимые трещины, обратитесь к поставщику.

### 7.2 Калибровка и проверка зонда

Перед использованием зонд и анализатор необходимо откалибровать. Обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации рамановского анализатора Rxn для получения дополнительной информации о внутренней калибровке прибора.

Калибровка интенсивности должна быть выполнена перед сбором измерений, при первой установке, через интервалы, определенные внутренними стандартами вашей компании, а также после любого обслуживания зонда. Используйте подходящий состав калибровочного газа в зависимости от области применения. Следуйте инструкциям по калибровке в *Руководстве по эксплуатации RunTime (BA02180C)*.

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

После калибровки рекомендуется выполнить проверку канала Raman RunTime с использованием рамановского спектра калибровочного газа для подтверждения результатов калибровки, хотя это не является обязательным. Инструкции по проверке также можно найти в *Руководстве по эксплуатации RunTime (BA02180C)*.

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

Для получения дополнительной информации, не указанной ниже, обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации анализатора Raman Rxn.

### 8.1 Штатная эксплуатация

Рамановский зонд Rxn-30 от Endress+Hauser разработан для рамановской спектроскопии газовых образцов в реальных условиях (*на месте*) в лабораторных или производственных установках. Линейка зондов Rxn-30 разработана для обеспечения совместимости с рамановскими анализаторами Rxn от Endress+Hauser, работающими на длине волны 532 нм.

### 8.2 Процедура запуска

Освещайте зонд Rxn-30 возбуждающим лазером столько, сколько это необходимо, перед сбором рабочих рамановских спектров. Это поможет устранить фоновый сигнал, исходящий от внутренних оптических поверхностей зонда. Рекомендации по запуску:

- Рекомендуется минимум 1 час, если зонд не использовался несколько часов.
- Рекомендуется период от 1 до 3 дней, если зонд был неактивен в течение продолжительного времени (несколько дней или недель).

Снижение фонового сигнала / базовой линии и соответствующее увеличение отношения сигнал / шум (SNR) будут значительными в областях применения, связанных с отбором проб газов с низкой концентрацией или низким давлением.

### 8.3 Рекомендации по оптимальной производительности

Зонд Rxn-30 представляет собой чувствительный оптический прибор, требующий соответствующего обращения и эксплуатации для обеспечения оптимальной производительности. Необходимо соблюдать следующие рекомендации и меры предосторожности:

- Держите рабочий конец зонда Rxn-30 в чистоте. Если на внутренних оптических элементах наконечника образца скапливаются пыль или другие конденсаты, рамановская сигнатура данных загрязнителей будет накладываться на более слабые сигнатуры газового образца или даже доминировать над ними.
- Если зонд загрязнился до такой степени, что требуется обязательная очистка, обратитесь к соответствующим инструкциям по разборке и очистке в *Руководстве по эксплуатации зонда рамановской спектроскопии Rxn-30*. В качестве альтернативы вы можете вернуть зонд Rxn-30 в Endress+Hauser для очистки.

- Фильтр из спеченного металла для улавливания загрязнений обычно устанавливается над отверстиями для отбора проб газа зонда при работе в загрязненной или опасной среде. При желании его можно снять для более быстрого реагирования на изменения концентрации газовой пробы. См. инструкции по монтажу комплекта фильтра в *Руководстве по эксплуатации зонда рамановской спектроскопии Rxn-30*.
- Установите зонд Rxn-30 горизонтально. Это сведет к минимуму вероятность скопления загрязнений или конденсата на оптических поверхностях, тем самым минимизировав их влияние на производительность.
- Оставьте кабель подключенным к зонду Rxn-30. Волокна соединены с головкой с помощью геля с подгонкой по показателю преломления внутри разъема. Если разъем снят, открытый гель становится магнитом для загрязнений, что может снизить пропускную способность и привести к повреждениям из-за ожога лазером.

Если разъем снят, рекомендуется очистить все следы оригинального геля для соединения как с кабеля, так и с волоконных интерфейсов зонда Rxn-30. Для этого необходимо частично разобрать входной конец зонда Rxn-30. Затем необходимо немедленно нанести новый гель для соединения перед повторным подключением. Данные операции должны выполняться только сервисным персоналом, прошедшим обучение на производстве.

- Запрещается перекручивать кабель в месте его подключения к зонду Rxn-30. Если зонд подключен к фитингу NPT, следуйте инструкциям по установке крестообразного фитинга NPT в *Руководстве по эксплуатации зонда рамановской спектроскопии Rxn-30*, чтобы убедиться, что внутреннее оптоволоконное соединение не повреждено.

## 9 Диагностика и устранение неисправностей

При устранении неполадок с зондом Rxn-30 обращайтесь к таблице ниже. Если зонд поврежден, изолируйте его от технологического процесса и выключите лазер перед осмотром повреждений. 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 возобновлением эксплуатации. <i>См. Руководство по эксплуатации зонда рамановской спектроскопии Rxn-30.</i></li> </ol>
		Оптическое волокно с трещинами, но без повреждений	Проверьте состояние оптического волокна и обратитесь к представителю сервисного центра для его замены.
2	Полная потеря сигнала при включенном лазере и горящем светодиодном лазерном индикаторе	Разорванное оптическое волокно без обрыва провода блокировки	Убедитесь в надежности всех оптоволоконных соединений.
3	Повышение базового сигнала по сравнению с результатом при установке	Загрязнение окна зонда или ретроотражателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>Выключите лазер для загрязненного зонда.</li> <li>Перед возвратом в сервисный центр необходимо очистить окно и зеркало.</li> <li>Если повышенный базовый уровень сохраняется, обратитесь к представителю сервисной службы.</li> </ol>
4	Высокий уровень сигнала	Сигнал на детекторе превышает допустимый уровень. Возможное увеличение давления образца	Убедитесь, что давление образца соответствует исходным условиям монтажа.
5	Светодиодный индикатор лазера на зонде не горит	Поврежден узел оптического волокна	Проверьте волокно на наличие признаков повреждений. Обратитесь к представителю сервисного центра для замены.
		Электрооптический разъем (ЕО) оптоволоконного кабеля не закреплен / не зафиксирован	Убедитесь в том, что разъем ЕО правильно подключен и зафиксирован на зонде (если применимо) и на анализаторе.

Проблема		Возможная причина	Действие
		Отсоединен разъем удаленной блокировки	Убедитесь в том, что разъем удаленной блокировки с поворотной фиксацией на задней панели анализатора (рядом с оптоволоконным разъемом EO) подключен.
6	Нестабильный сигнал и видимые загрязнения за окном зонда	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>
7	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 рамановского анализатора Rxp.</p>
8	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.
9	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			
Загрязнение внутренней оптики зонда вследствие утечки			
10	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)

---