

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.

Endress + Hauser



People for Process Automation

Содержание

1	Информация о настоящем документе	4
1.1	Отказ от ответственности.....	4
1.2	Предупреждения	4
1.3	Символы.....	5
1.4	Соответствие экспортному законодательству США	5
2	Основные указания по технике безопасности.....	6
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
3	Описание изделия.....	10
3.1	Зонд Rxp-45	10
4	Приемка и идентификация изделия.....	11
4.1	Приемка	11
4.2	Идентификация изделия	11
4.3	Комплект поставки.....	12
5	Зонд и оптоволоконное соединение.....	13
6	Монтаж	14
6.1	Процесс монтажа	14
7	Ввод в эксплуатацию.....	16
7.1	Приемка зонда	16
7.2	Калибровка и проверка зонда	16
8	Эксплуатация	17
9	Диагностика и устранение неисправностей	18

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>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Причины (последствия) 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>⚠ ОСТОРОЖНО</p> <p>Причины (последствия) 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>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Причина / ситуация 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 3B.
- 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

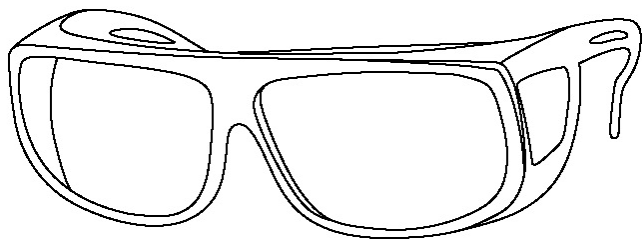
- ▶ Избегайте воздействия излучения
- ▶ Лазерное изделие класса 3В

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.

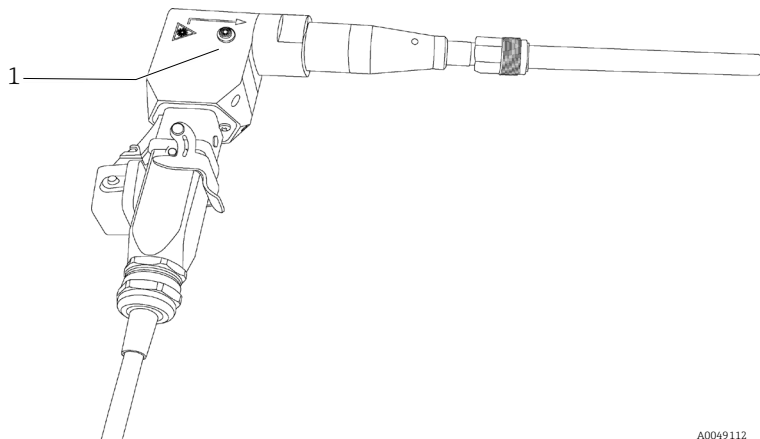
УВЕДОМЛЕНИЕ

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

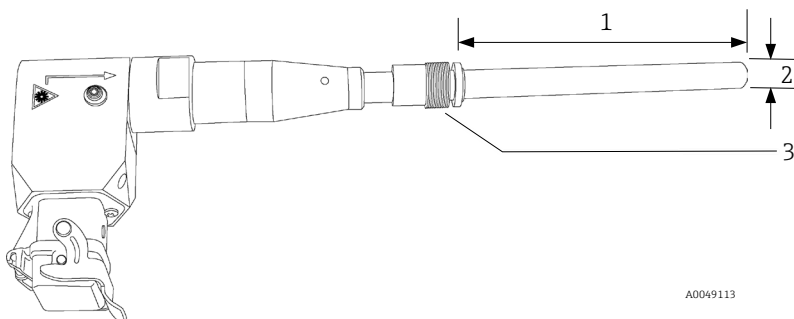
Рисунок 2. Расположение индикатора блокировки лазера (1)

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.

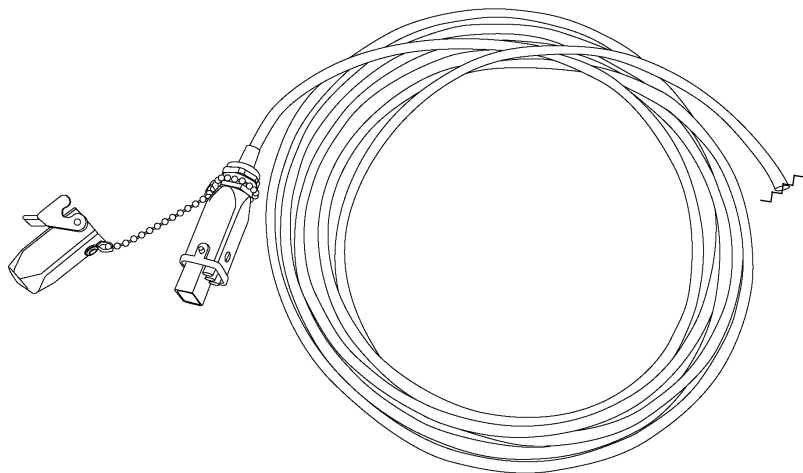
Подробная информация о подключении анализатора приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации анализатора Raman Rxn.

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

6.1 Процесс монтажа

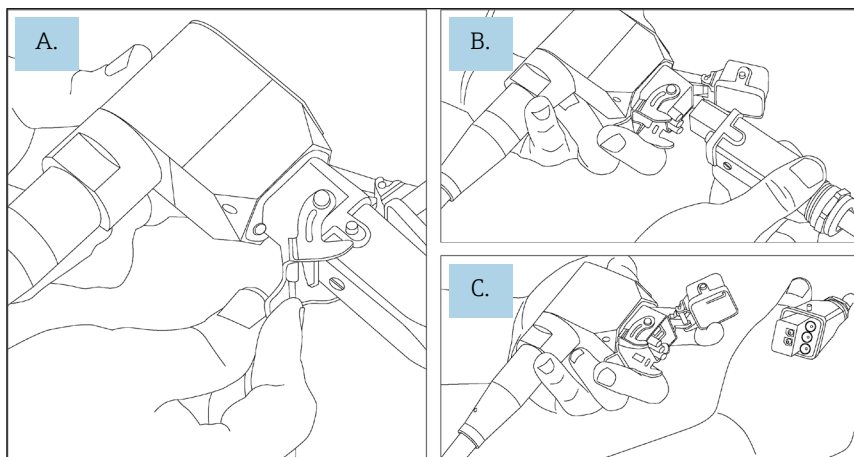
УВЕДОМЛЕНИЕ

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

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

1. Если зонд Rxn-45 в настоящее время подключен к рамановскому анализатору Rxn, используйте ключ лазера на передней панели базового блока, чтобы выключить лазер или обесточить анализатор перед монтажом зонда.
2. Отсоедините оптоволоконный кабель от зонда Rxn-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 Rxn-45 и закрепите его на месте с помощью технологического разъема с резьбой PG13.5.
4. Вставьте зонд Rxn-45 в боковой порт на резервуаре.
5. Вкрутите адаптер, который теперь прикреплен к зонду Rxn-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"> Осторожно извлеките зонд из технологического процесса, очистите его от загрязнений и осмотрите оптическое окно на наконечнике зонда. При необходимости очистите окно перед возвратом в эксплуатацию. См. документ "<i>Зонд рамановской спектроскопии Rxp-45. Руководство по эксплуатации</i>".
		Оптоволокно с трещинами, но без повреждений	Проверьте состояние оптоволокну и обратитесь к представителю сервисного центра для его замены.
2	Полная потеря сигнала при включенном лазере и горящем индикаторе блокировки лазера	Разорванное оптоволокну без обрыва провода блокировки	Убедитесь в надежности всех оптоволоконных соединений. Проверьте состояние оптоволокну и обратитесь к представителю сервисного центра для его замены.
3	Индикатор блокировки лазера на зонде не горит	Поврежден узел оптоволокну	Определите признаки разрыва оптоволокну. 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"> 1. Осмотрите область внутри окна на предмет влаги или конденсата. 2. Осмотрите зонд на предмет проникновения жидкости или признаков наличия пробной жидкости в корпусе зонда (например, коррозии, остатков). 3. Определите признак спектрального отклонения. 4. Если обнаружены какие-либо из вышеперечисленных признаков, обратитесь к представителю сервисного центра для возврата зонда изготовителю.
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
