

Руководство по эксплуатации Raman Rxn2



Содержание

1	Информация о настоящем документе.....	4
1.1	Предупреждения	4
1.2	Символы на приборе.....	4
1.3	Соответствие экспортному законодательству США	4
1.4	Список аббревиатур.....	5
2	Основные указания по технике безопасности	7
2.1	Требования к персоналу.....	7
2.2	Назначение	7
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	7
2.4	Эксплуатационная безопасность	7
2.5	Безопасность изделия.....	8
2.6	IT-безопасность	8
3	Описание изделия.....	9
3.1	Анализатор Raman Rxn2.....	9
3.2	Обзор ПО Raman RunTime	10
3.3	Конструкция изделия.....	11
3.4	Разъемы зонда.....	13
4	Приемка и идентификация изделия	14
4.1	Приемка.....	14
4.2	Комплект поставки.....	15
4.3	Сертификаты и разрешения.....	15
5	Монтаж	16
5.1	Требования к месту монтажа.....	16
5.2	Начальная настройка анализатора.....	17
6	Электрические соединения и соединения ввода/вывода	24
6.1	Обзор электрических соединений и соединений ввода/вывода на задней панели.....	24
7	Ввод в эксплуатацию	25
7.1	Подключение.....	25
7.2	Электрические соединения и соединения ввода/вывода.....	25
7.3	Внутренние компоненты Raman Rxn2	32
7.4	Аппаратные компоненты анализатора Raman Rxn2.....	33
8	Эксплуатация	36
8.1	Встроенное ПО Raman RunTime	36
8.2	Начальная настройка Raman RunTime.....	36
8.3	Калибровка и проверка	37
9	Диагностика и устранение неисправностей	39
9.1	Предупреждения и ошибки.....	39
9.2	Система Raman Rxn2 и отключение питания	41
10	Техническое обслуживание	42
10.1	Оптимизация	42
10.2	Замена запасной батареи часов реального времени.....	43
10.3	Обслуживание анализатора Raman Rxn2	46
11	Ремонт	49
11.1	Техническое обслуживание и запасные части	49
12	Технические характеристики	50
12.1	Спецификация.....	50
12.2	Сертификаты	51
13	Сопроводительная документация. 52	
14	Алфавитный указатель	53

1 Информация о настоящем документе

1.1 Предупреждения

Структура сообщений	Значение
<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Мера по устранению</p>	<p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.</p>
<p>⚠ ОСТОРОЖНО</p> <p>Причины (/последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Мера по устранению</p>	<p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.</p>
<p>ℹ ПРИМЕЧАНИЕ</p> <p>Причина/ситуация Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Действие/примечание</p>	<p>Данный символ предупреждает о ситуации, которая может привести к повреждению имущества.</p>

1.2 Символы на приборе

Символ	Описание
	Символ лазерного излучения используется для предупреждения пользователя об опасности воздействия опасного видимого лазерного излучения при использовании системы Raman Rxn2.
	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.
	Маркировка сертификации CSA указывает на то, что изделие было успешно испытано на соответствие требованиям действующих североамериканских стандартов.
	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).

1.3 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.

1.4 Список аббревиатур

Термин	Описание
°C	градусы Цельсия
°F	градусы Фаренгейта
AC	переменный ток
ALT	альтернативный
ANSI	Американский национальный институт стандартов
ATEX	взрывоопасная среда
ATX	расширенные передовые технологии
AWG	Американский калибр провода
CAL	калибровка
CDRH	Центр приборов и радиологического здоровья
CFR	Кодекс федеральных правил
COLL	сбор
CSM	модуль калибровки и переключения
CSV	значения, разделенные запятыми
DC	постоянный ток
EPL	степень защиты оборудования
EU (EC)	Европейский союз
EXC	возбуждение
FC	оптический коннектор
GLP	надлежащая лабораторная практика
GMP	надлежащая производственная практика
HCA	калибровочный прибор для рамановской спектроскопии
IEC (МЭК)	Международная электротехническая комиссия
INTLK	блокировка
IP	интернет-протокол
IPA	изопропиловый спирт
IR	инфракрасный
IS	искробезопасное исполнение
LED (СИД)	светодиод (светоизлучающий диод)
LVD	Директива по низковольтному оборудованию
MT	механическая передача
NA	числовая апертура
NAT	преобразование сетевых адресов
OPC	Open Platform Communications ("связь на открытой платформе")
OPC UA	унифицированная архитектура OPC
p/n	код (артикул)
PAT	аналитическая технология производственного процесса

Термин	Описание
PCM	модуль управления питанием
PDF	формат обмена переносимыми документами
QbD	"качество путем разработки"
RTU	периферийное устройство
SPC	спектр
TCP	протокол управления передачей
USB	универсальная последовательная шина
W	ватт
WEEE	отходы электрического и электронного оборудования
V	вольт
Гц	герц
ЕО	электрооптический
ИБП	источник бесперебойного питания
мВт	милливатт
мм	миллиметр
нм	нанометр
см	сантиметр
ЭМС	электромагнитная совместимость

2 Основные указания по технике безопасности

Во избежание рисков для людей или имущества внимательно прочитайте этот раздел. Дополнительные сведения о безопасности лазера и сертификации взрывоопасных зон, а также правила техники безопасности представлены в документе "Указания по технике безопасности Raman Rxn2 (XA02700C)". См. [Сопроводительная документация](#) → .

2.1 Требования к персоналу

- Установка, 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 управляющего предприятием.
- Электрические подключения должны осуществляться только специалистами-электротехниками.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- 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 сервисной службы.

2.2 Назначение

Анализатор Raman Rxn2 предназначен для измерений химического состава твердых веществ, жидкостей или сред с высокой мутностью в лабораторных или технологических условиях.

Анализатор Raman Rxn2 предназначен для следующих областей применения:

- Мониторинг конечных точек химических реакций
- Мониторинг кристалличности твердых материалов
- Мониторинг и контроль ключевых параметров культивирования клеток на начальных этапах биотехнологических процессов или ферментации
- Молекулярная структура и состав растительных белков, сухих молочных продуктов, а также продуктов на основе клеточных культур
- Идентификация и мониторинг полиморфов малых молекул в фармацевтических процессах

Использование прибора в других целях представляет угрозу для безопасности людей и всей измерительной системы и поэтому запрещается.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

- Не используйте анализатор Raman Rxn2 не по назначению.
- Не протягивайте кабель питания над счетчиками (приборами) или на горячих поверхностях, а также в местах, где возможно его повреждение.
- Не вскрывайте корпус Raman Rxn2.
- Не смотрите непосредственно на лазерный луч.
- Не допускайте неконтролируемого отражения лазерного излучения от зеркальных или блестящих поверхностей.
- Сведите к минимуму присутствие блестящих поверхностей в рабочей зоне и всегда используйте блокировку лазерного луча, чтобы предотвратить неконтролируемое пропускание лазерного излучения.
- Не оставляйте неиспользуемые зонды незакрытыми или незаблокированными, пока они подключены к анализатору.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом измерительной системы в эксплуатацию выполните следующие действия:

1. Проверьте правильность всех подключений.

2. Убедитесь в исправности электрических кабелей и оптоволоконных соединений.
3. Запрещается использовать поврежденные компоненты. Примите меры от случайного включения таких компонентов.
4. 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 от его непреднамеренного срабатывания.
2. Если не выполняется обслуживание, держите дверцу прибора закрытой.

▲ ОСТОРОЖНО

Действия, выполняемые во время эксплуатации анализатора, сопряжены с риском контакта с опасными материалами.

- ▶ Принимайте стандартные меры ограничения воздействия химических или биологических материалов.
- ▶ Соблюдайте правила использования средств индивидуальной защиты на рабочем месте, включая ношение защитной одежды, защитных очков и перчаток, а также ограничение физического доступа к месту установки анализатора.
- ▶ Устраняйте разливы материала, следуя соответствующим правилам и процедурам очистки на рабочем месте.

▲ ОСТОРОЖНО

Риск травмы от механизма ограничителя дверцы анализатора.

- ▶ Если корпус должен быть открыт, всегда полностью открывайте дверцу для правильного функционирования механизма ограничителя дверцы.

2.5 Безопасность изделия

Изделие разработано с учетом местных норм безопасности в соответствующей сфере применения, прошло предусмотренные испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии. Соблюдены все требования применимых международных норм и стандартов. Подключенные к анализатору приборы также должны соответствовать действующим стандартам безопасности, а операторы должны следовать правилам техники безопасности для конкретного прибора.

2.6 IT-безопасность

Гарантия действительна только в том случае, если прибор установлен и используется в соответствии с Руководством по эксплуатации. Прибор оснащен механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения настройки.

Меры IT-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту прибора и передачи данных, осуществляемой с его помощью, должны быть реализованы самим оператором согласно принятым в его организации стандартам безопасности.

3 Описание изделия

3.1 Анализатор Raman Rxn2

Анализатор Raman Rxn2, использующий технологию Kaiser Raman, представляет собой универсальную встраиваемую систему с установленным программным обеспечением Raman RunTime. Рамановская спектроскопия обеспечивает химическую специфичность в среднем инфракрасном (ИК) диапазоне и простоту отбора проб в ближнем ИК-диапазоне. Рамановская спектроскопия в видимой или ближней ИК-области спектра позволяет считывать колебательные спектры *на производственном объекте* с помощью оптоволоконных зондов, без продувки проб и без использования специальных пробоотборных устройств.

Предусмотрены четыре конфигурации анализатора Raman Rxn2: одноканальная, четырехканальная, гибридная и "стартовая". Все анализаторы Raman Rxn2 используют уникальную систему самоконтроля для обеспечения достоверности каждого анализа. Анализатор выполняет двухточечную самокалибровку в экстремальных условиях и использует методы самодиагностики и спектральной коррекции, когда калибровка системы не требуется. Точность анализатора важна для надежного хемометрического анализа и обмена данными калибровки между приборами. Анализаторы линейки Raman Rxn2 позволяют осуществлять удаленное подключение по оптоволоконной сети к точкам отбора проб, что обеспечивает гибкость вариантов установки. Анализаторы Raman Rxn2 в любой конфигурации используются с оптоволоконными зондами для рамановской спектроскопии и оптикой Endress+Hauser. Во всех конфигурациях Raman Rxn2 можно использовать специальную эргономичную передвижную тележку с отсеком для зонда и оптики.

3.1.1 Одноканальная и четырехканальная конфигурация Raman Rxn2

В одноканальной конфигурации Raman Rxn2 предусмотрен один разъем для оптоволоконного пробоотборного зонда, позволяющего выполнять точные замеры, отбор, мониторинг и анализ одной пробы. В четырехканальной конфигурации Raman Rxn2 имеется четыре разъема для оптоволоконных пробоотборных зондов. Raman Rxn2 в одноканальной или четырехканальной конфигурации может быть оснащен лазером с длиной волны возбуждения 532 нм, 785 нм или 993 нм.

Как одноканальная, так и четырехканальная конфигурации Raman Rxn2 предназначены для аналитических лабораторий или лабораторий разработки технологических процессов для плановых измерений параметров проб, обеспечения качества или совершенствования технологических процессов в области медико-биологических наук, химической и пищевой промышленности и сфере производства напитков. Четырехканальный анализатор Raman Rxn2 идеально подходит при необходимости улучшения производственных процессов с постоянным контролем сразу нескольких емкостей или резервуаров. Возможность отслеживать одновременно несколько различных реакций позволяет быстро собирать нужную информацию о технологическом процессе и упрощать перенос технологий из лаборатории в производственную среду.

Благодаря встроенному в прибор программному обеспечению Raman RunTime одноканальные и четырехканальные анализаторы Raman Rxn2 отвечают требованиям как надлежащей лабораторной практики (GLP), так и надлежащей производственной практики (GMP) фармацевтической промышленности в области аналитических технологий производственных процессов (PAT) и "качества путем разработки" (QbD).

3.1.2 Гибридная конфигурация Raman Rxn2

Гибридная конфигурация Raman Rxn2 уникальна тем, что в ней предусмотрены разъемы для большого зонда для определения объема Rxn-20 и второго альтернативного (ALT) зонда обратного рассеяния. В гибридной конфигурации Raman Rxn2 предусмотрен только лазер с длиной волны возбуждения 785 нм.

Два различных типа зондов можно использовать в различных областях применения для измерения параметров твердых частиц, жидкостей и мутных сред. Иммерсионный (погружной) зонд обратного рассеяния является предпочтительным средством измерения параметров жидкостей благодаря его короткому фокусному расстоянию, оптическому окну и конструкции, предотвращающей образование пузырьков. Зонд Rxn-20 оптимизирован для измерения больших объемов, позволяя выполнять бесконтактные репрезентативные измерения твердых частиц или мутных сред без фокусировки. Гибридная конфигурация обеспечивает максимальную гибкость отбора проб для лабораторных, качественных и производственных целей.

Благодаря встроенному программному обеспечению Raman RunTime гибридный анализатор Raman Rxn2 отвечает требованиям как надлежащей лабораторной практики (GLP), так и надлежащей производственной практики (GMP) фармацевтической промышленности в области аналитических технологий производственных процессов (PAT) и "качества путем разработки" (QbD).

3.1.3 "Стартовая" конфигурация Raman Rxn2

Стандартная "стартовая" конфигурация Raman Rxn2 представляет собой анализатор с одним зондом для рамановской спектроскопии Rxn-10. Есть возможность расширить конфигурацию анализатора до четырех каналов. Анализатор совместим с полным спектром зондов Endress+Hauser для измерения параметров жидкостей и биотехнологий. В "стартовой" конфигурации Raman Rxn2 предусмотрена только волна возбуждения длиной 785 нм.

Анализаторы Raman Rxn2 в "стартовой" конфигурации используются на передвижных тележках или стационарно, например в системах контроля качества материалов, мониторинга реакций, фундаментальных научных исследованиях, системах обеспечения качества и идентификации неизвестных объектов и материалов. Наличие ряда бесконтактных или иммерсионных оптических компонентов, совместимых с зондом Rxn-10, обеспечивает гибкость отбора проб для различных сфер применения.

3.2 Обзор ПО Raman RunTime

Встроенное программное обеспечение Raman RunTime является платформой управления для линейки анализаторов Raman Rxn. ПО Raman RunTime предназначено для простой интеграции со стандартными платформами многомерного анализа и автоматизации, что позволяет осуществлять мониторинг и управление процессами *на производстве* в режиме реального времени. Raman RunTime имеет протокол OPC и интерфейс Modbus, который предоставляет клиентам данные анализатора, а также поддерживает функции управления анализатором. ПО Raman RunTime полностью встроено в анализаторы Raman Rxn. Описание использования анализатора, включая его эксплуатацию, калибровку, модели данных и отчеты об ошибках, см. в *Руководстве по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

3.3 Конструкция изделия

3.3.1 Передняя панель

На передней панели прибора расположены стандартные элементы интерфейса пользователя. К ним относятся главный **выключатель питания**, **ключ лазера**, светодиодные индикаторы (СИД) и порт универсальной последовательной шины (USB) 3.0.

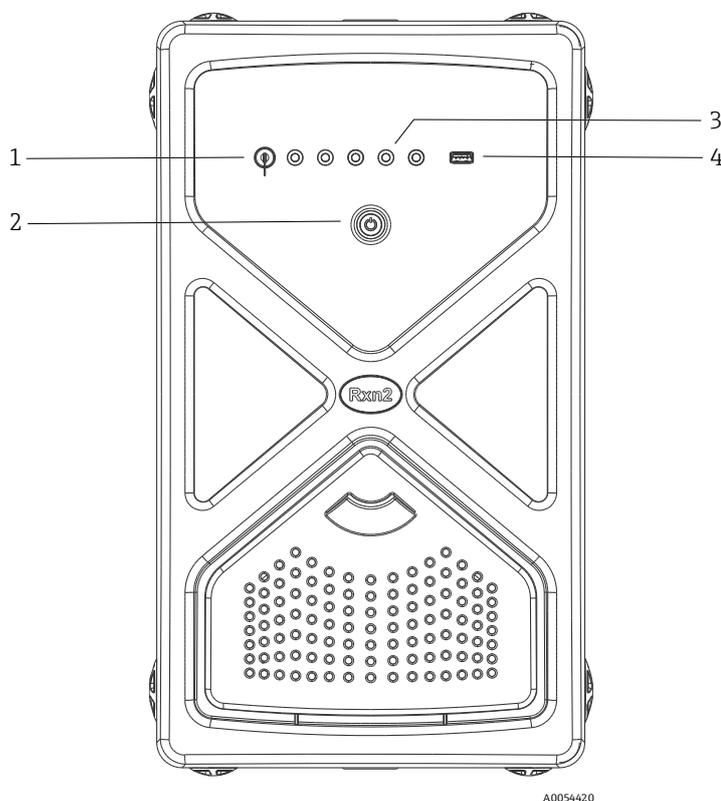


Рис. 1: Передняя панель четырехканального анализатора Raman Rxn2

#	Название	Описание
1	Ключ лазера	Ключ лазера включает и выключает лазер. Красный светодиодный индикатор рядом с ключом показывает, включен ли лазер. Для включения лазера поверните ключ в положение ВКЛ (ON) .
2	Главный выключатель питания	Главный выключатель питания включает и выключает прибор вместе с лазером независимо от положения ключа лазера. Кнопка питания оснащена синим светодиодом в форме символа питания, который указывает, включена ли система. В случае наличия ошибок, о которых не может сообщить ПО, о них будет сигнализировать мигание кнопки питания . Чтобы включить прибор, нажмите и отпустите кнопку питания один раз. В нормальном режиме работы прибор следует выключать с помощью ПО Raman RunTime. Если прибор не реагирует команду выключения, его можно отключить, нажав и удерживая кнопку питания в течение 10 секунд.
3	Индикаторы состояния подключения зондов	Желтые светодиодные индикаторы между ключом лазера и портом USB 3.0 показывают состояние физического подключения зондов. В четырехканальной конфигурации на передней панели Raman Rxn2 имеется четыре светодиода, в гибридной конфигурации Raman Rxn2 – только два светодиода, в одноканальной конфигурации Raman Rxn2 – один светодиод.
4	Порт USB 3.0	Порт USB 3.0 предназначен для вывода диагностических данных с прибора через USB-накопитель.

3.3.2 Задняя панель

На задней панели прибора расположены стандартные порты ввода-вывода. К ним относятся порты сенсорного экрана, USB, Ethernet, последовательный порт и видеопорт.

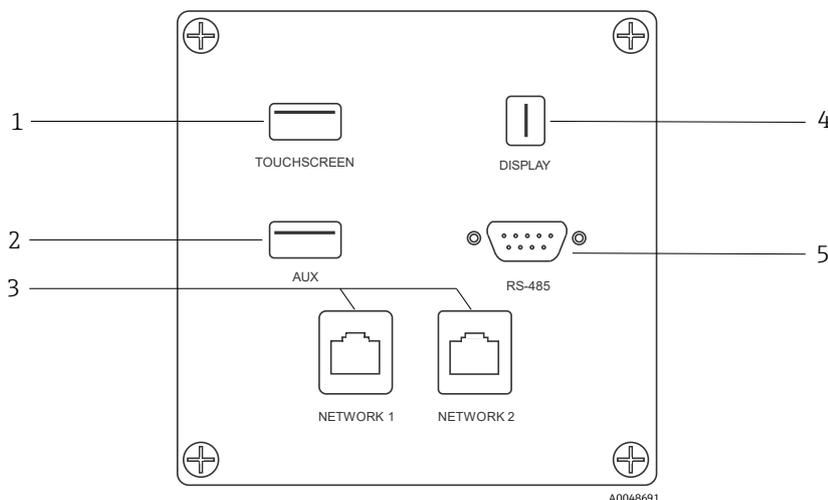


Рис. 2: Задняя панель ввода/вывода внешней схемы встроенного анализатора Raman Rxn

#	Название	Описание
1	USB-порт сенсорного экрана	Порт USB 2.0 используется для подключения к сенсорному экрану.
2	USB-порт (вспомогательный)	Резервный порт USB 2.0. Запасной порт для будущих функций.
3	Порт Ethernet (2)	Порты Ethernet для подключения к сети.
4	Видеопорт сенсорного экрана	Видеопорт для подключения к локальному сенсорному дисплею (при необходимости).
5	Последовательный порт RS-485	Последовательный порт RS-485, полудуплексный. Обеспечивает передачу данных автоматизации через модуль удаленного терминала Modbus (RTU). Параметры порта можно настроить в Raman RunTime.

3.3.3 Задняя панель: Одноканальная и четырехканальная конфигурация Rxn2

Все обычные системные входы-выходы (I/O) расположены на задней панели базового блока. Эти компоненты перечислены ниже:

- Оптоволоконный разъем EO/электрические разъемы для подключения макс. четырех удаленных зондов для четырехканального анализатора Raman Rxn2 (в одноканальной конфигурации имеется только один разъем). Электрический оптоволоконный разъем представляет собой искробезопасную цепь блокировки (interlock), которая отключает лазер в случае обрыва оптоволоконка.
- Четыре разъема удаленной блокировки для четырехканального анализатора Raman Rxn2 (или один разъем в одноканальной конфигурации), каждый из которых является искробезопасным и последовательно подключен к указанным выше контурам обнаружения обрыва оптоволоконка.
- Два порта TCP/IP Ethernet для автоматизации OPC и Modbus, а также для удаленного управления
- Один последовательный порт RS-485 для данных автоматизации Modbus.
- Один минипорт DisplayPort для локального дисплея (при необходимости)
- Два порта 2.0 Type A, один – для локального сенсорного экрана (при необходимости) и один запасной для функций, которые будут реализованы в дальнейшем
- Вход питания переменного тока, требуется разъем C13. См. *Технические характеристики* →

ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь с датчиками и кабелями с осторожностью.

- ▶ Оптоволоконные кабели НЕ должны перекручиваться и должны прокладываться с соблюдением минимального радиуса изгиба 152,4 мм (6 дюймов).
- ▶ Необратимое повреждение кабелей может привести к превышению минимального радиуса изгиба.

3.3.4 Задняя панель: Гибридная конфигурация Rxn2

Все обычные системные входы выходы (I/O) расположены в задней части гибридных анализаторов Raman Rxn. Эти компоненты перечислены ниже:

- Оптоволоконные разъемы/электрический разъем для одного удаленного зонда Rxn-20. Электрический оптоволоконный разъем представляет собой искробезопасный контур блокировки, который отключает лазер зонда Rxn-20 в случае обрыва оптоволоконного кабеля. Все разъемы защищены крышкой, прикрепленной к задней панели двумя винтами с торцевыми головками.
- Оптоволоконный разъем EO/электрический разъем для одного удаленного зонда ALT. Электрический оптоволоконный разъем представляет собой искробезопасную цепь блокировки (interlock), которая отключает лазер для альтернативного зонда в случае обрыва оптоволоконного кабеля.
- Два разъема удаленной блокировки для зондов Rxn-20 и ALT, каждый из которых искробезопасен и последовательно подключен к указанным выше цепям обнаружения обрыва оптоволоконного кабеля.
- Два порта TCP/IP Ethernet для автоматизации OPC и Modbus, а также для удаленного управления
- Один последовательный порт RS-485 для данных автоматизации Modbus
- Один минипорт DisplayPort для локального дисплея (при необходимости)
- Два порта 2.0 Type A, один – для локального сенсорного экрана (при необходимости) и один запасной для функций, которые будут реализованы в дальнейшем
- Вход питания переменного тока, требуется разъем C13. См. *Технические характеристики* → .

ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь с датчиками и кабелями с осторожностью.

- ▶ Оптоволоконные кабели НЕ должны перекручиваться и должны прокладываться с соблюдением минимального радиуса изгиба 152,4 мм (6 дюймов).
- ▶ Необратимое повреждение кабелей может привести к превышению минимального радиуса изгиба.

3.4 Разъемы зонда

Зонды подключаются к базовому блоку через соединительную панель на задней стороне базового блока.

В одноканальной или четырехканальной конфигурации Raman Rxn2, а также в каждом канале альтернативного (ALT) зонда в гибридной конфигурации Raman Rxn2 используется один надежный электрооптический разъем (EO), содержащий оптоволоконно для возбуждения и сбора данных, а также электрическую цепь блокировки лазера. Цепь блокировки (interlock) оптоволоконного зонда представляет собой цепь низкого напряжения и тока, предназначенную для обнаружения обрыва оптоволоконного кабеля и отключения лазерного излучения в соответствующем канале. После подключения оптоволоконного разъема EO убедитесь в фиксации защелки.

Для канала Rxn-20 прибора Raman Rxn2 в гибридной конфигурации основной оптоволоконный пучок разделен на три оптоволоконных разъема FC и один разъем электрической блокировки. Оптоволоконные разъемы FC используются для возбуждения лазера, сбора данных путем комбинационного ("рамановского") рассеяния и автоматической калибровки. Предусмотренная в оптоволоконном зонде цепь блокировки представляет собой цепь низкого напряжения и тока, предназначенную для обнаружения обрыва оптоволоконного кабеля и отключающий лазерное излучение зонда Rxn-20 в случае такого обрыва.

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

1. Убедитесь в том, что упаковка не повреждена. Об обнаруженных повреждениях упаковки сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденную упаковку.
2. Убедитесь в том, что содержимое не повреждено. Об обнаруженных повреждениях содержимого сообщите поставщику. До выяснения причин не выбрасывайте поврежденные изделия.
3. Проверьте наличие всех составных частей оборудования. Сравните комплектность с данными заказа.
4. Прибор следует упаковывать, чтобы защитить от механических воздействий и влаги во время хранения и транспортировки. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Убедитесь, что соблюдаются допустимые условия окружающей среды.

Если у вас есть вопросы, посетите веб-сайт нашей компании (<https://www.endress.com/contact>), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.

ПРИМЕЧАНИЕ

Несоблюдение условий транспортировки может стать причиной повреждения анализатора.

- ▶ Для транспортировки анализатора всегда используйте тележку с подъемником или вилочный погрузчик.

4.1.1 Заводская табличка

Заводская табличка на задней панели анализатора содержит следующие сведения о приборе:

- Контактные данные изготовителя
- Информация о лазерном излучении
- Предупреждение о риске поражения электрическим током
- Номер модели
- Серийный номер
- Диапазон длин волн
- Максимальная мощность
- Месяц изготовления
- Год изготовления
- Информация о патенте
- Информация о сертификации

Сравните данные на заводской табличке с данными заказа.

4.1.2 Идентификация изделия

Код заказа и серийный номер прибора можно найти:

- На заводской табличке
- В товарно-транспортной документации

4.1.3 Адрес изготовителя

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

4.2 Комплект поставки

В комплект поставки входят следующие компоненты:

- Анализатор Raman Rxn2 в заказанной конфигурации
- *Руководство по эксплуатации Raman Rxn2*
- *Руководство по эксплуатации Raman RunTime*
- Сертификат качества Raman Rxn2
- Местные декларации соответствия (если применимо)
- Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах (если применимо)
- Дополнительные аксессуары для Raman Rxn2 (если применимо)

Если у вас есть вопросы в отношении комплекта поставки или обнаружено отсутствие компонентов, посетите веб-сайт нашей компании (<https://www.endress.com/contact>), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.

4.3 Сертификаты и разрешения

Базовые анализаторы семейства Raman Rxn имеют маркировку CE как соответствующие требованиям к характеристикам лазера, изложенным в подразделе (J) [главы I раздела 21 свода федеральных нормативных актов \(CFR\) США](#), директиве по низковольтному оборудованию (LVD), директиве по электромагнитной совместимости (ЭМС), а также применимым стандартам безопасности лазерного излучения для глаз и кожи, указанным ниже.

- 21 CFR 1040
- Директива о низковольтном оборудовании 2014/35/ЕС
- Директива об ЭМС 2014/30/ЕС
- IEC 60825-1

Базовый блок Raman Rxn2 сертифицирован для установки во взрывобезопасных зонах и взрывоопасных средах в соответствии с различными стандартами.

Монтаж Raman Rxn2 должен соответствовать всем федеральным, государственным и местным нормам, действующим в регионе установки. При этом во многих регионах для эксплуатации анализатора требуются специальные сертификаты проверки типа, напр. IECEx или ATEX. Более подробную информацию о сертификатах и разрешениях в отношении анализатора Raman Rxn2. см. в разделе *Сертификаты* → .

5 Монтаж

5.1 Требования к месту монтажа

На корпусе базового блока анализатора имеются все его функциональные компоненты. Корпус можно устанавливать как в вертикальном положении, так и в горизонтальном положении на рабочей поверхности. Проходящий через базовый блок воздушный поток втягивает воздух с передней стороны блока и выпускает его с задней стороны. Для предотвращения блокировки притока воздуха необходимо поддерживать зазор не менее 152,4 мм (6 дюймов) спереди прибора. Для предотвращения блокировки выпуска воздуха из прибора необходимо поддерживать расстояние в 152,4 мм (6 дюймов) от задней стороны базового блока до ближайшего препятствия.

5.1.1 Электрическая мощность

Следует постоянно регулировать напряжение питания и не допускать его скачков. Рекомендуется (но не обязательно) подключать анализатор к сети через источник бесперебойного питания (ИБП) для предотвращения возможной потери данных в связи с отключением питания прибора при перебое в электроснабжении. Настоятельно рекомендуется использовать ИБП, способный обеспечить максимальное энергопотребление анализатора, но не ниже стандартной рабочей мощности Raman Rxn2. Подробную информацию об энергопотреблении смотрите в технических характеристиках: *Базовый блок* → .

Для анализатора Raman Rxn2 в месте его монтажа должны быть предусмотрены 4 розетки питания – по 1 для каждого из следующих устройств:

- Базовый блок
- Монитор с сенсорным экраном
- Дополнительный измеритель мощности или устройство для калибровки "рамановских" приборов (НСА)

В качестве альтернативы эти компоненты можно подключить к сетевому адаптеру питания, который, в свою очередь, подключен к 1 розетке.

5.1.2 Место монтажа

Анализатор Raman Rxn2 можно установить на ровной поверхности, например на лабораторном столе или на тележке с инструментами. Кроме того, следите за тем, чтобы место монтажа:

- Не содержало влаги, пыли и агрессивных испарений
- Было изолировано от избыточных вибраций
- Было защищено от прямых солнечных лучей

5.1.3 Вентиляция

В выбранном месте должно быть достаточная вентиляция как спереди, так и сзади базового блока. Как спереди, так и сзади базового блока должен быть предусмотрен зазор не менее 152,4 мм (6 дюймов) для надлежащего притока и оттока воздуха.

5.1.4 Температура

Базовый блок Raman Rxn2 и монитор с сенсорным экраном рассчитаны на работу при температуре от 15 до 30 °C (от 59 до 86 °F). В любом варианте монтажа необходимо следить за тем, чтобы температура воздуха на входе в прибор и в помещении не выходила за пределы этого диапазона.

5.1.5 Относительная влажность

Базовый блок Raman Rxn2 и монитор с сенсорным экраном рассчитаны на работу в диапазоне относительной влажности окружающей среды от 20 до 80% без образования конденсата.

5.2 Начальная настройка анализатора

5.2.1 Монтаж анализатора Raman Rxn2

В некоторых случаях компания Endress+Hauser требует, чтобы монтаж и первоначальную настройку анализатора выполнял обученный сервисный персонал Endress+Hauser или ее партнера. В этом разделе представлен общий обзор процедуры настройки анализатора и не описывается полный монтаж на производственном объекте или IQ/OQ OQ. Для IQ/OQ требуется присутствие обученного представителя компании Endress+Hauser или одного из ее уполномоченных представителей как для первоначальной проверки, так и для монтажа анализатора Raman Rxn2. Перед монтажом выполните надлежащую подготовку: [Требования к месту монтажа](#) → .

5.2.2 Подключение монитора с сенсорным экраном

Подключите монитор с сенсорным экраном к **дисплею** и **USB-портам для сенсорного экрана** на задней панели прибора.

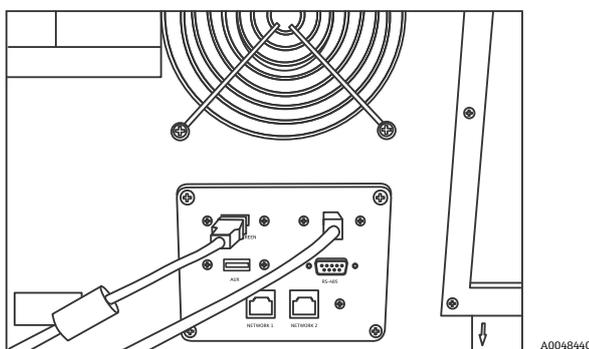


Рис. 3: Подключение сенсорного экрана

5.2.3 Подключение зонда

5.2.3.1 Для одноканальной, четырехканальной и "стартовой" конфигурации

В одноканальной, четырехканальной, "стартовой" и гибридной (только для альтернативного канала) конфигурации Raman Rxn2 используется уникальный оптоволоконный разъем со встроенной цепью электрической блокировки лазера. Оптоволоконный разъем EO на анализаторе Raman Rxn2 называется разъемом "на стороне прибора". Оптоволоконный разъем EO на оптоволоконном кабеле зонда называется разъемом "на стороне кабеля". В разъеме на стороне прибора имеется подпружиненная крышка, защищающая внутренние оптоволокна от загрязнения.

1. Снимите крышку с разъема на стороне оптоволоконного кабеля зонда.

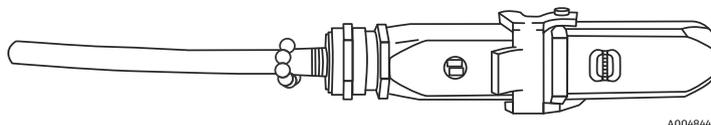
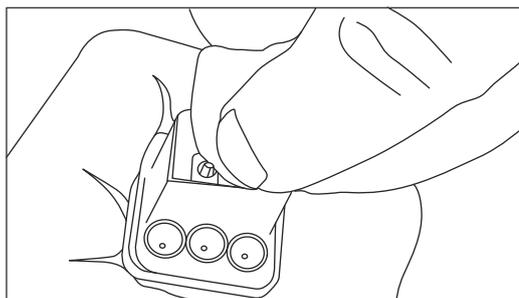


Рис. 4: Электрическое оптоволоконное соединение с крышкой

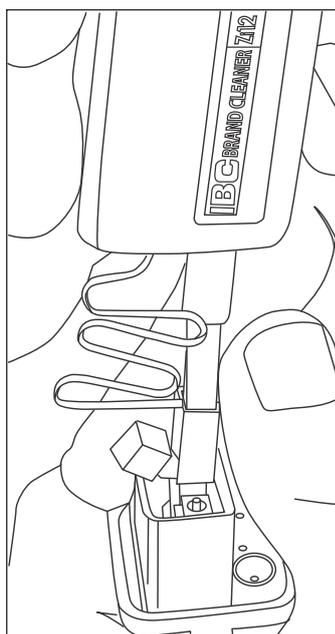
2. Перед установкой очистите коннекторы оптоволокна на стороне кабеля, если неизвестно, насколько они чистые.
 - Сначала воспользуйтесь салфеткой для протирки линз, слегка смоченной в растворителе, например химически чистом ацетоне или 100%-ном изопропиловом спирте (IPA), а затем протрите насухо инструментом для очистки оптоволокна (1,25 мм). Не используйте одну и ту же салфетку для протирки обоих коннекторов оптоволокна.
 - Сначала протрите коннектор оптоволокна влажной стороной салфетки, затем – сухой стороной. Повторите процедуру для второго коннектора.



A0048442

Рис. 5: Чистка электрического оптоволоконного соединения

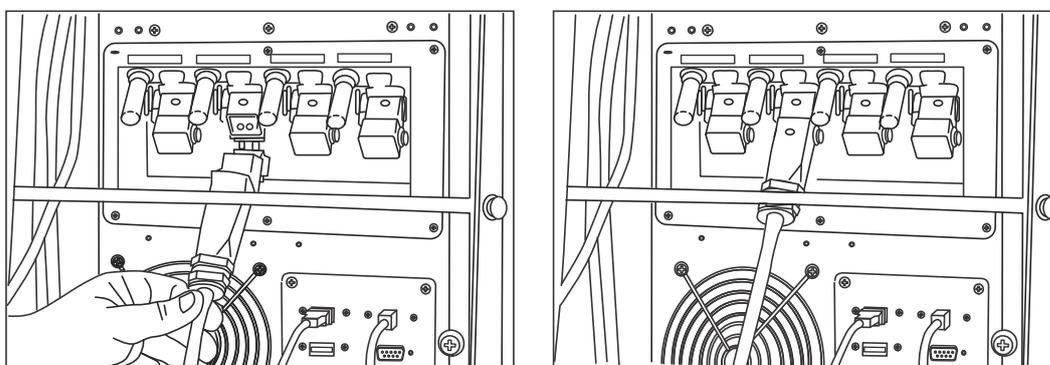
- Затем используйте очиститель коннектора IBC диаметром 1,25 мм с присоединенным переходником для окончательной чистки центра коннектора, где расположено оптоволокну. Сожмите компоненты до щелчка и повторите процедуру еще раз.



A0048443

Рис. 6: Окончательная чистка коннекторов оптоволокну

- Отпустите защелку и откройте подпружиненную крышку на разъеме анализатора Raman Rxn2 со стороны прибора. Полностью вставьте разъем со стороны кабеля в разъем со стороны прибора и зафиксируйте защелку. Разъемы имеют конкретную полярность, и их можно вставить только одним способом. Винты со шлицевой головкой на торцах обоих разъемов должны быть направлены наружу.



A0048444

Рис. 7: Подключение оптоволоконного кабеля к четырехканальному анализатору Raman Rxn2

- Повторите процедуру для каждого зонда.

⚠ ОСТОРОЖНО

- ▶ Неиспользуемые зонды, присоединенные к анализатору Raman Rxn2, ВСЕГДА должны быть закрыты крышкой, чтобы предотвратить попадание в зонд паразитного света извне. Паразитный свет извне, попадающий через незакрытый зонд или проникающий из-за неполной светозащиты пробы, может создавать нежелательные спектральные помехи и приводить к сбою или неточности калибровки.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ Зонды, подключенные к анализатору Raman Rxn2, всегда должны быть закрыты крышками или направлены в сторону от людей, к объекту рассеяния, если они не установлены в камере для отбора проб.
6. Закрепите каждый оптоволоконный кабель зонда EO с помощью планки для компенсации натяжения на задней панели прибора. Для зонда Rxn-20: воспользуйтесь направляющей для оптоволоконна и планку для компенсации натяжения на задней панели прибора.

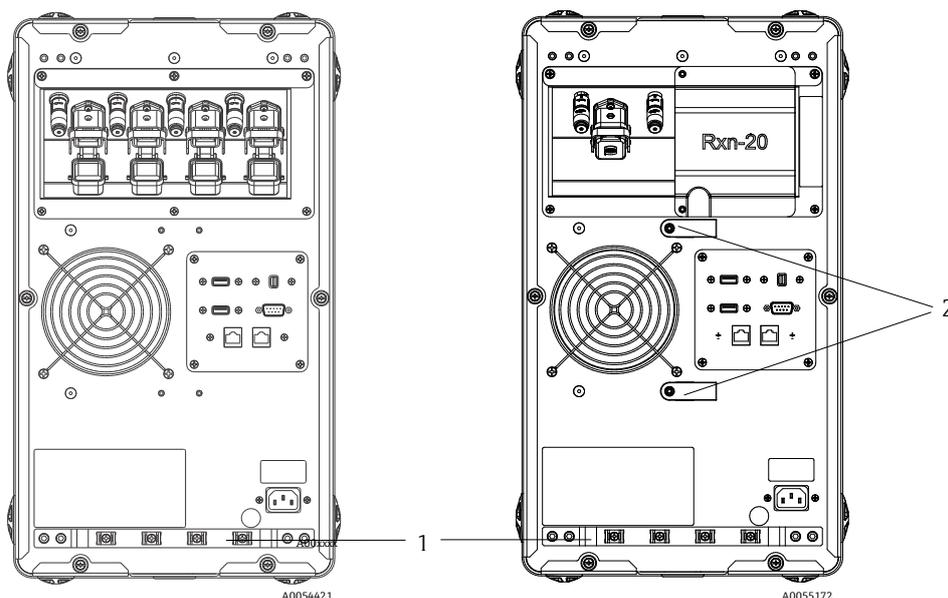


Рис. 8: Планка для компенсации натяжения в волокне EO на многоканальном анализаторе Raman Rxn2 (слева) и гибридном анализаторе Raman Rxn2 (справа)

#	Описание
1	Планка для компенсации натяжения
2	Направляющая для оптоволоконна

⚠ ОСТОРОЖНО

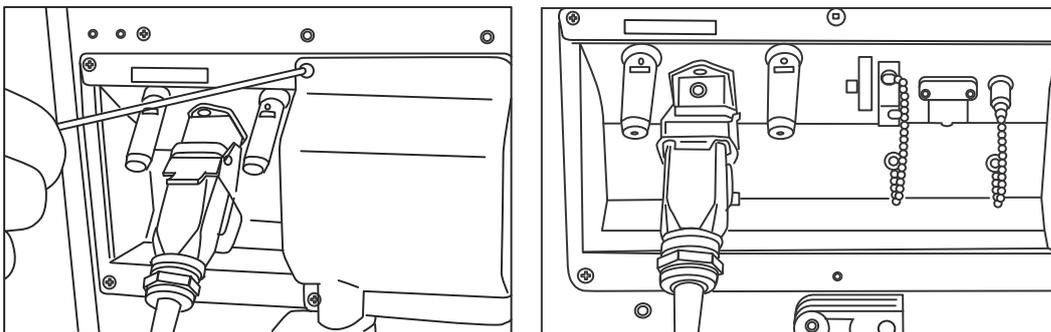
- ▶ При установке зонда на объекте необходимо снять натяжение с оптоволоконного кабеля EO в месте монтажа зонда.

5.2.3.2 Для гибридной конфигурации

В канале ALT используется кабель EO со встроенным контуром электрической блокировки лазера; процесс подключения канала ALT описан в предыдущем разделе. Канал Rxn-20 в гибридной конфигурации Raman Rxn2 имеет четыре точки подключения: оптоволоконная электрическая блокировка, возбуждение, сбор данных и калибровка. В точках возбуждения и калибровки используются оптоволоконные разъемы типа FC, а в точке сбора данных – оптоволоконное "механическое соединение" (mechanical transfer, MT). Для канала Rxn-20 также предусмотрен разъем удаленной блокировки, расположенный рядом с оптоволоконным соединением электрической блокировки. оптоволоконна для возбуждения, сбора данных и калибровки Rxn-20 являются хрупкими, поэтому необходимо соблюдать осторожность, чтобы надлежащим образом проложить и закрепить оптоволоконно, следуя указанной ниже процедуре.

Для подключения зонда к каналу Rxn-20:

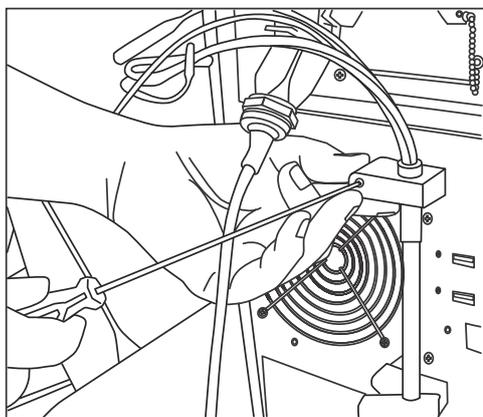
1. Снимите пластмассовую крышку Rxn Rxn-20, открутив два винта с торцевыми головками с помощью шестигранного ключа 7/64" из комплекта поставки прибора. Откроется доступ к отдельным разъемам для канала Rxn-20.



A0048445

Рис. 9: Крышка канала Rxn-20 на задней панели анализатора Raman Rxn2 в гибридной конфигурации (слева) и разъемы для канала Rxn-20 (справа)

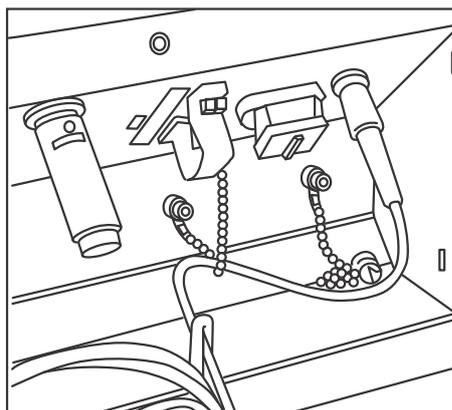
2. На разъемах со стороны кабеля перед установкой очистите только коннекторы оптоволоконна возбуждения и калибровки, если вам неизвестно, насколько они чисты.
 - Сначала воспользуйтесь салфеткой для протирки линз, слегка смоченной в растворителе, например химически чистом ацетоне или 100%-ном изопропиловом спирте (IPA), а затем протрите насухо инструментом для очистки оптоволоконна (2,5 мм). Не используйте одну и ту же салфетку для протирки обоих коннекторов оптоволоконна.
 - Сначала протрите коннектор оптоволоконна влажной стороной салфетки, затем – сухой стороной. Повторите процедуру для второго коннектора.
3. Чтобы закрепить оптоволоконный кабель, воспользуйтесь двумя компонентами для компенсации натяжения на задней панели Raman Rxn2 в гибридной конфигурации (с помощью шестигранного ключа 7/64).



A0048446

Рис. 10: Воспользуйтесь двумя компонентами для компенсации натяжения, чтобы закрепить оптоволоконный кабель для канала Rxn-20

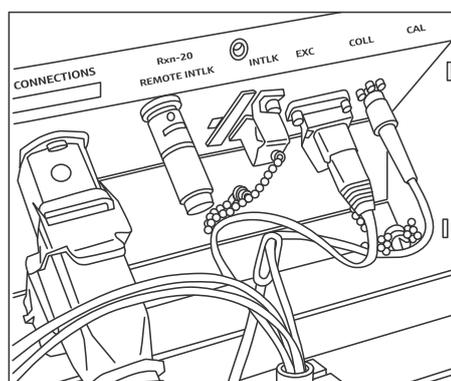
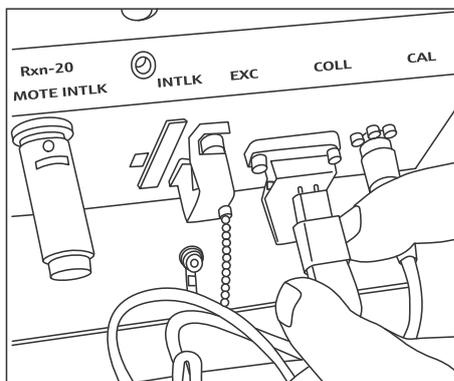
4. Снимите резьбовую крышку с отверстия для калибровки (CAL).
5. Подключите чистое оптоволоконно для калибровки к разъему CAL, совместив шпонку на оптоволоконном разъеме с выемкой на разъеме CAL. Во избежание перегибов оптоволоконно следует прокладывать по спирали, как показано ниже.



A0048453

Рис. 11: Правильное подключение и прокладка оптоволоконна для калибровки

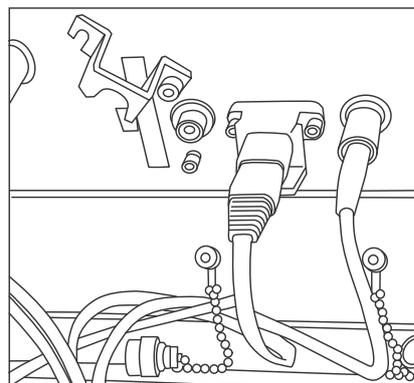
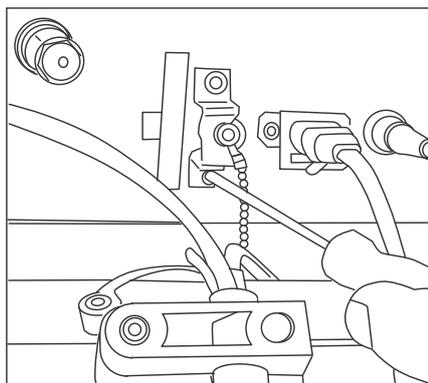
6. Снимите резиновую крышку с оптоволоконного разъема МТ. Во время вставки оптоволоконна поднимите и удерживайте крышку порта сбора данных (COLL). Совместите белую точку на оптоволоконном разъеме МТ с белой меткой на разъеме COLL и вставьте оптоволоконно до щелчка. Во избежание перегибов оптоволоконно следует прокладывать по спирали, как показано ниже.



A0048454

Рис. 12: Правильное подключение и прокладка оптоволоконна для сбора данных

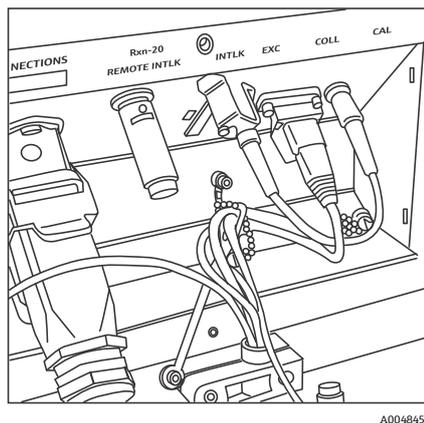
7. Снимите зажим для оптоволоконна возбуждения, ослабив зажимной винт с помощью шестигранного ключа 3/32" из комплекта поставки анализатора и отодвинув его в сторону.
8. Снимите резьбовую крышку с разъема возбуждения (EXC).



A0048455

Рис. 13: Правильное снятие зажима оптоволоконна для возбуждения и резьбовой крышки с разъема для возбуждения

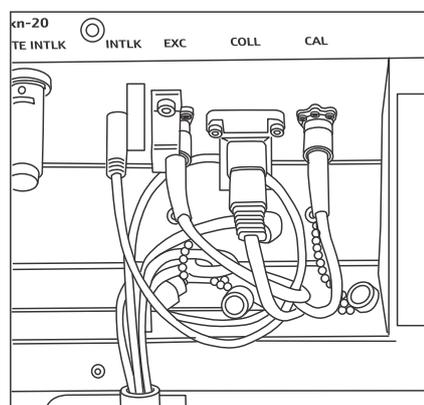
9. Подсоедините чистое оптоволоконно для возбуждения к разъему EXC на соединительной панели, совместив шпонку на оптоволоконном разъеме с выемкой на разъеме EXC. Во избежание перегибов оптоволоконно следует прокладывать по спирали.



A0048456

Рис. 14: Правильное подключение и прокладка оптоволоконна для возбуждения

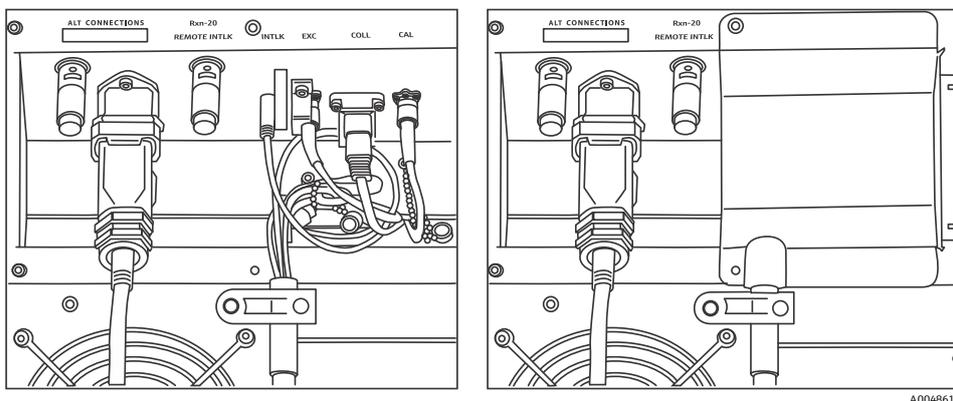
10. Установите на место предохранительный зажим для оптоволоконна возбуждения с помощью шестигранного ключа 3/32".
11. Подсоедините разъем оптоволоконной электрической блокировки к разъему блокировки (INTLK). Проложите кабель за оптоволоконными соединениями.



A0048613

Рис. 15: Правильное подключение разъема блокировки и прокладка оптоволоконна

12. Установите на место пластмассовую крышку Rxn-20, проследив за тем, чтобы оптоволоконно не попало между крышкой и фланцем соединительной панели. Установите на место и закрутите два винта с торцевыми головками с помощью шестигранного ключа 7/64", чтобы закрепить крышку.



A0048614

Рис. 16: До (слева) и после (справа) установки крышки канала Rxn-20 на место

⚠ ОСТОРОЖНО

- ▶ Неиспользуемые зонды, присоединенные к анализатору Raman Rxn2, ВСЕГДА должны быть закрыты крышкой, чтобы предотвратить попадание в зонд паразитного света извне. Паразитный свет извне, попадающий через незакрытый зонд или проникающий из-за неполной светозащиты пробы, может создавать нежелательные спектральные помехи и приводить к сбою или неточности калибровки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ Излучение от зонда Rxn-20 опасно для зрения. Всегда закрепляйте зонд таким образом, чтобы он был направлен в сторону от людей. Во время эксплуатации не прикасайтесь к зонду без соблюдения особых мер безопасности.

5.2.4 Включение питания анализатора Raman Rxn2

Нажмите и отпустите кнопку **питания** и переведите ключ лазера в положение **ВКЛ**. Кнопка **питания** мигает один раз в секунду, пока не запустится Raman RunTime. Индикатор включения лазера горит **красным** светом, а индикатор питания – **синим** (без мигания).

Для получения дополнительной информации о кнопке **питания** см. *Передняя панель* →

5.2.5 Выключение анализатора Raman Rxn2

Выключение анализатора

Имеется два способа надлежащего выключения анализатора Raman Rxn2. Если анализатор реагирует на команды, для его отключения всегда используйте один из следующих двух способов:

- **Отключение анализатора: первый способ.** В Raman RunTime перейдите в меню **Options > System > General** и нажмите **Shut Down**. Анализатор выключается через 5 секунд.
- **Отключение анализатора: второй способ (принудительное выключение).** Нажмите и удерживайте кнопку **питания**, пока она не начнет мигать (2 секунды). Отпустите кнопку **питания**. Анализатор выключается через 5 секунд.

Принудительное выключение

Для принудительного выключения используются можно использовать один из двух способов. Оба этих способа осуществляются "аппаратным" путем, без использования Raman RunTime. К этим способам следует прибегать, только если ПО Raman RunTime не реагирует на запросы:

- **Принудительное выключение: первый способ.** Нажмите и удерживайте кнопку **питания** не менее 12 секунд, пока анализатор не выключится. Затем отпустите кнопку **питания**. Через 2 секунды индикатор питания начнет мигать; не обращайтесь внимания на мигание и продолжайте удерживать кнопку **питания** до выключения анализатора. Отпустите кнопку.
- **Принудительное выключение: второй способ.** Отключите анализатор от сети.

Подробные сведения см. в *Руководстве по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

6 Электрические соединения и соединения ввода/вывода

6.1 Обзор электрических соединений и соединений ввода/вывода на задней панели

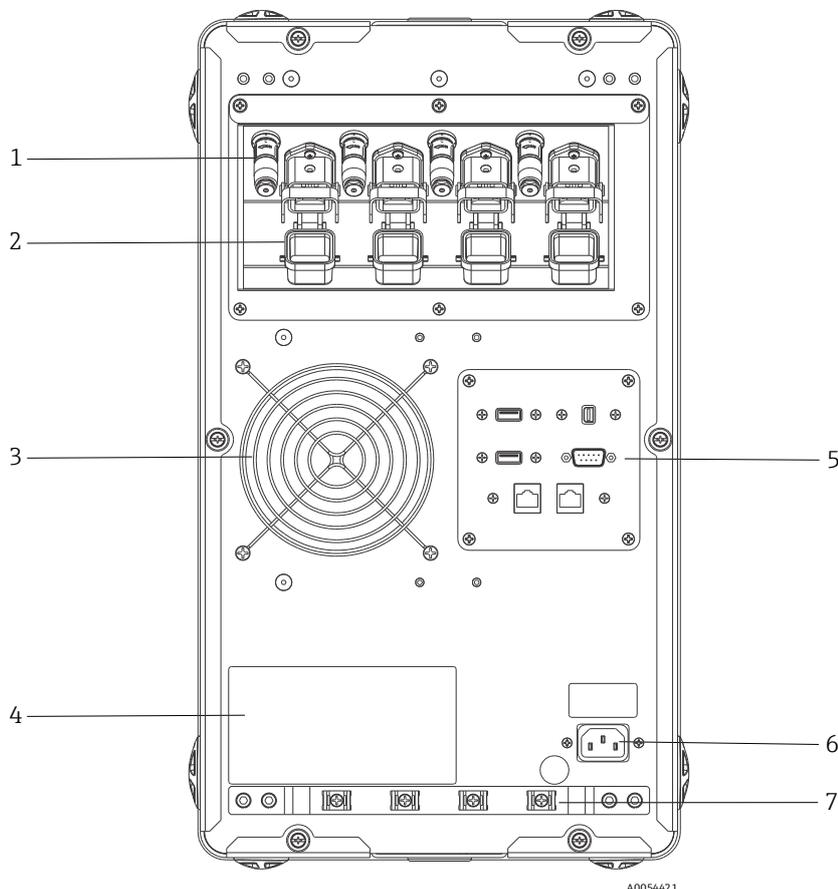


Рис. 17: Задняя панель анализатора Raman Rxn2

#	Название	Описание
1	Разъемы для удаленной блокировки	Функция безопасности. Чтобы отключить лазер, снимите черную пробку.
2	Разъем для оптоволоконного соединения EO	Выход лазерного излучения через оптоволокно, сбор данных посредством комбинационного рассеяния и электрическая блокировка лазера для каждого канала прибора. Система электрической блокировки лазера является искробезопасной и соответствует схеме 4002396 Endress+Hauser. Совместите 3 штыря на зонде с 3 гнездами на EO. Потяните защелку вниз, чтобы зафиксировать зонд. Канал со снятым оптоволоконным разъемом EO может НЕ генерировать лазерное излучение, поскольку при снятии разъема EO также прерывается цепь блокировки лазера для соответствующего канала.
3	Вытяжка воздуха	Вытяжной вентилятор и выходное отверстие.
4	Этикетка изделия CDRH	Информация об анализатора Raman Rxn2.
5	Порты анализатора	USB-порт сенсорного экрана, USB-порт, порты Ethernet, последовательный порт RS-485 и видеопорт сенсорного экрана.
6	Вход перем. тока: от 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц	Электрическая розетка, обеспечивающая питание базового блока от сети переменного тока. Контакт заземления на этом разъеме служит защитной клеммой.
7	Компенсатор натяжения	Место крепления приспособления для компенсации натяжения оптоволоконного кабеля EO.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Подключение

ПО Raman RunTime отправляет подключенным к сети клиентам данные анализатора, а также открывает доступ к функциям управления анализатором. Raman RunTime поддерживает подключение по протоколам Modbus и OPC. Рекомендуется использовать протокол OPC UA, поскольку он позволяет передавать большие объемы данных (полные спектральные и диагностические данные) и обеспечивает более надежное соединение, чем OPC Classic. При этом устаревший протокол OPC Classic (DCOM, или OPC DA) также поддерживается программой.

Для работы OPC требуется подключить Raman Rxn2 к сети. Параметры сети можно просматривать и настраивать в меню: **Options > System > Network**.

7.2 Электрические соединения и соединения ввода/вывода

По центру на задней стороне прибора расположена панель ввода-вывода, через которую подключается несколько дополнительных низковольтных, неискробезопасных внешних цепей:

- **Сенсорный экран.** USB 2.0 Type A для подключения к локальному дисплею с сенсорным экраном. Это не требуется для работы прибора, поскольку все параметры работы можно установить через интерфейсы автоматизации прибора. Набор для сенсорного экрана, включающий интерфейсный кабель для подключения, можно приобрести в Endress+Hauser по коду 70187807.
- **Дисплей.** Минипорт DisplayPort для подключения к локальному дисплею с сенсорным экраном для передачи видеоизображения. Это не требуется для работы прибора, поскольку все параметры работы можно установить через интерфейсы автоматизации прибора. Этот порт НЕ поддерживает DP++; поэтому при подключении к дисплею без встроенного DisplayPort требуется активный адаптер. Набор для сенсорного экрана, включающий интерфейсный кабель для подключения, можно приобрести в Endress+Hauser по коду 70187807.
- **Внешн.** Запасной порт USB 2.0 Type A для будущих функций.
- **RS-485.** DB9: полудуплексный последовательный интерфейс RS-485, двухпроводное соединение с заземлением, интерфейс автоматизации Modbus RTU. Контакт 2: "плюсовой" канал передачи данных, контакт 3: "минусовой" канал передачи данных, контакт 5: заземление. Все остальные контакты неактивны.

Рекомендуется использовать стандартные экранированные кабели, 2 витые пары, 22-й американский калибр проводов (AWG), гнездо DB9 и корпус разъема. Endress+Hauser рекомендует использовать кабель Carol C1352A, гнездо TE Connectivity 5-747905-2 и корпус 1991253-9. Кабель и разъем/корпус можно заменить компонентами с аналогичными характеристиками. Одна пара используется в качестве "+" и "-" канала передачи данных, а один из проводов второй пары используется для заземления. Не рекомендуется использовать экран для заземления сигнала. В Raman Rxn2 не предусмотрено подключение дренажного провода. Экран можно заземлить на прибор с противоположного конца кабеля, подключенного к Raman Rxn2.

- **Сеть 1.** Интерфейс Ethernet 10/100/1000 RJ45. Поддерживает дистанционное управление и передачу данных автоматизации через OPC UA, OPC Classic и Modbus TCP. Используйте стандартные кабели Ethernet.
- **Сеть 2.** Аналогично сети 1. Оба интерфейса можно использовать одновременно.

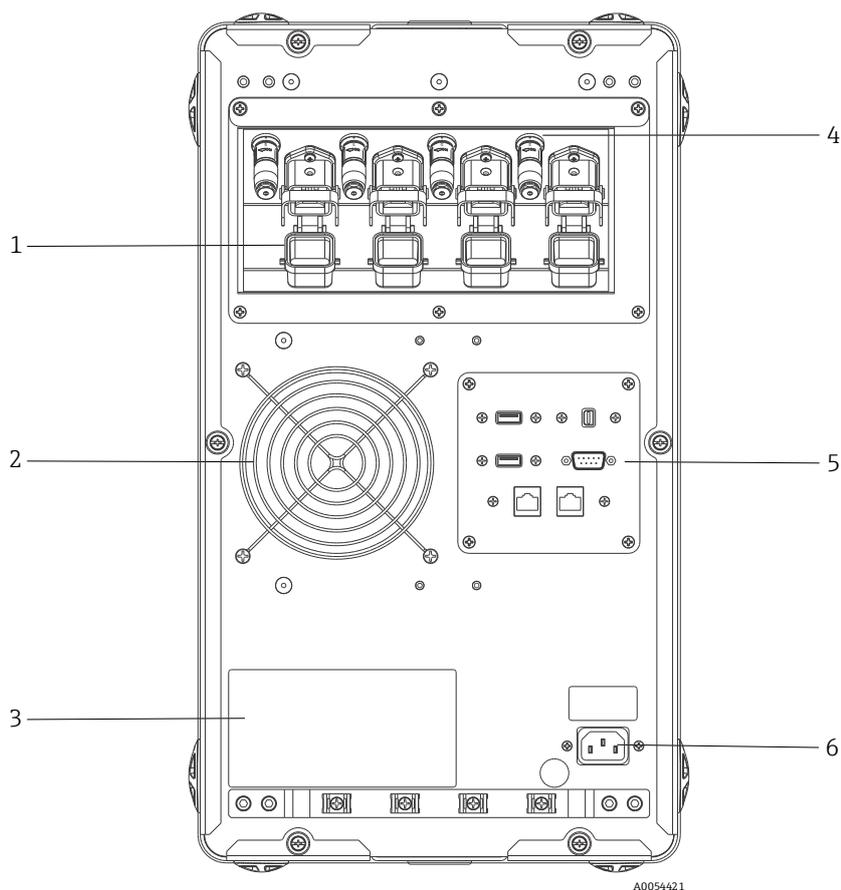


Рис. 18: Задняя панель четырехканального анализатора Raman Rxn2

#	Описание
1	Электрическое оптоволоконное соединение
2	Вытяжка воздуха
3	Этикетка с сертификатами CDRH
4	Разъем удаленной блокировки
5	Панель вводов/выводов для внешней цепи
6	Вход переменного тока: От 100 до 240 В перем. тока, 50/60 Гц

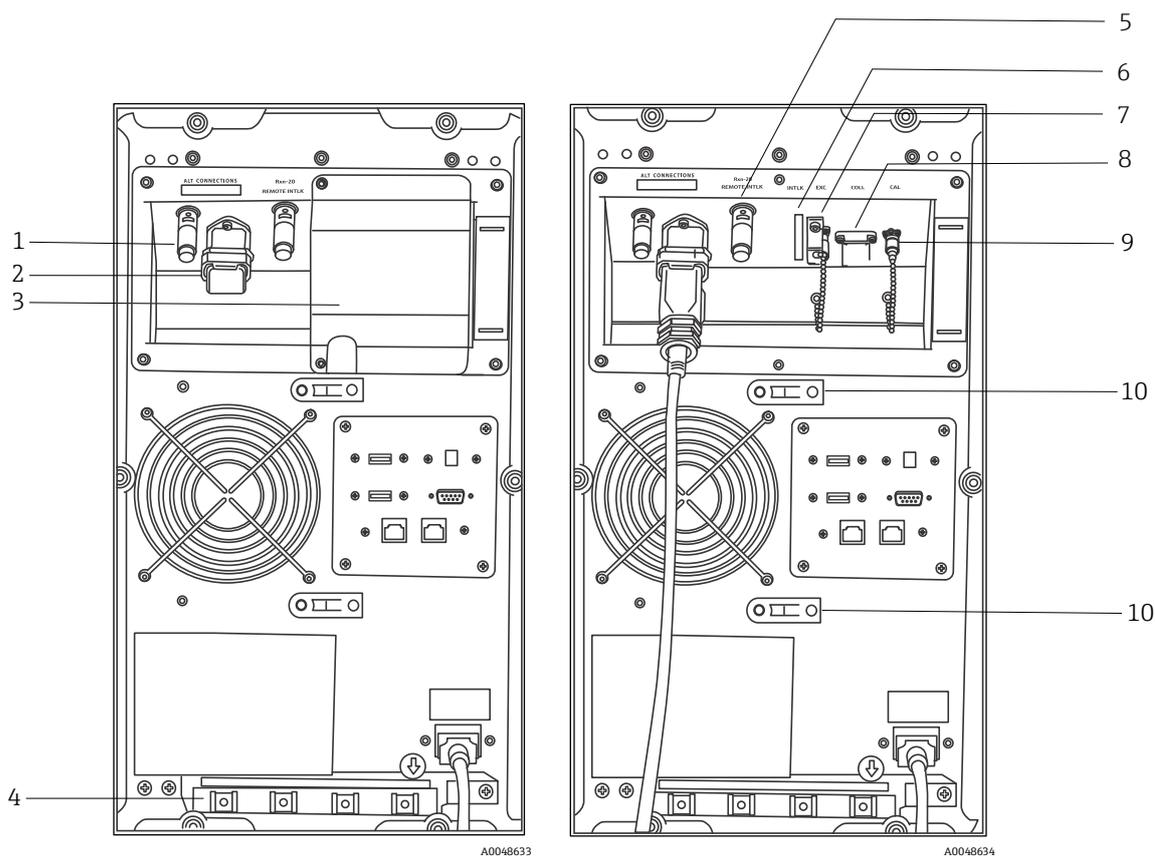


Рис. 19:Задняя панель анализатора Raman Rxn2 в гибридной конфигурации с установленной (слева) и снятой (справа) крышкой канала Rxn-20

#	Описание
1	Разъем удаленной блокировки (канал ALT)
2	Оптоволоконное соединение EO (канал ALT)
3	Крышка канала Rxn-20
4	Приспособление для компенсации натяжения оптоволоконного кабеля EO (канал ALT)
5	Разъем удаленной блокировки (канал Rxn-20)

#	Описание
6	Разъем блокировки (канал Rxn-20)
7	Порт возбуждения (канал Rxn-20)
8	Порт сбора данных (канал Rxn-20)
9	Порт калибровки (канал Rxn-20)
10	Приспособление для компенсации натяжения оптоволоконного кабеля (канал Rxn-20)

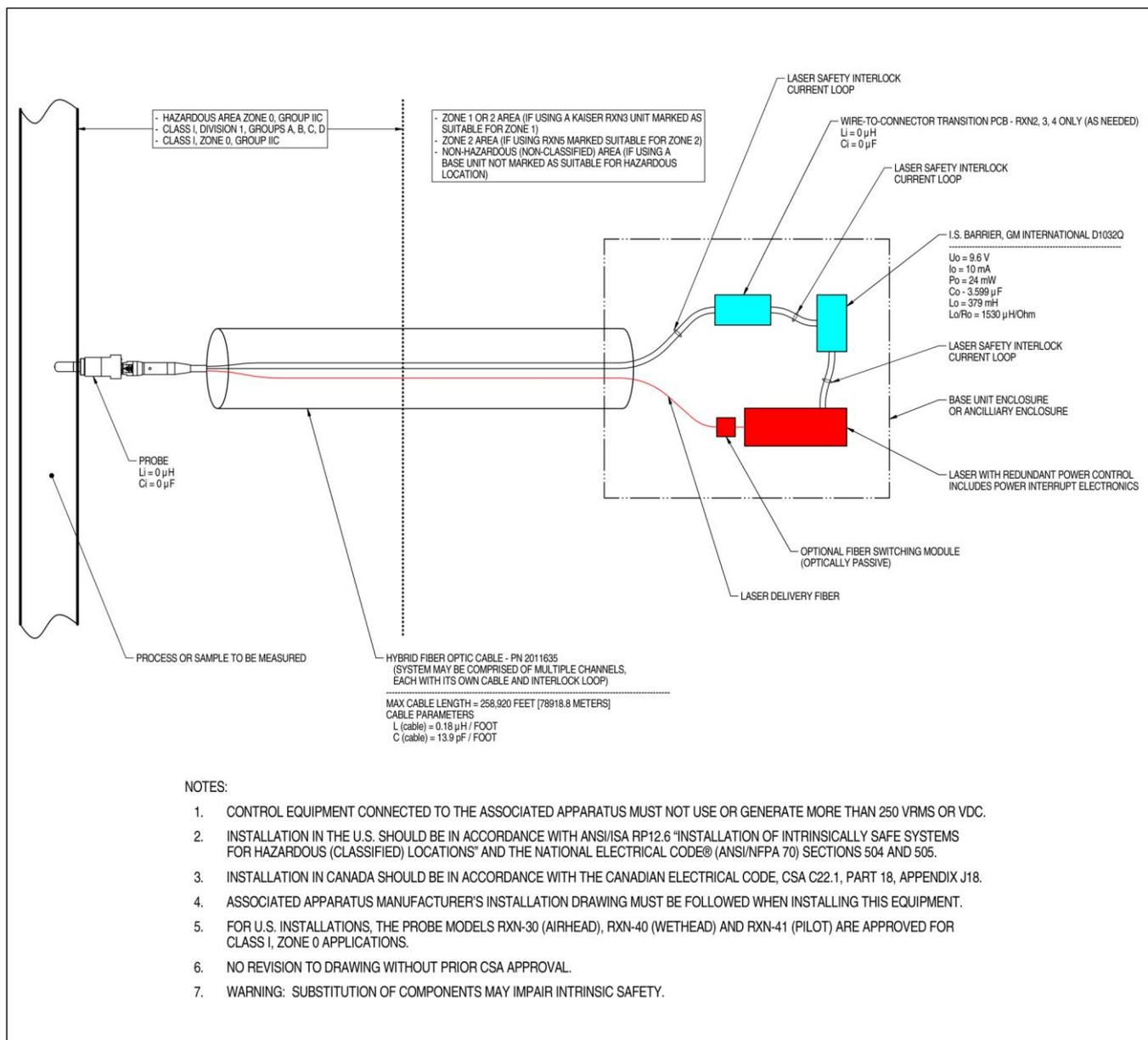
7.2.1 Питание и заземление

Raman Rxn2 оснащен стандартным разъемом питания IEC-320 C-14 на задней панели. К базовому блоку можно подключить любой кабель питания со штекером IEC-320 C-13. Допустимые параметры питания анализатора Raman Rxn2: 100 – 240 В перем. тока, 50/60 Гц. Кабель питания для электрических сетей США имеется в комплекте поставки. Для других стран оператор должен приобрести кабель питания, соответствующий местным/национальным стандартам.

Кроме того, в задней части прибора имеется функциональная клемма заземления (при необходимости дополнительного заземления). Основное заземление осуществляется через клемму заземления штекера питания IEC, которая подключается к системе заземления здания.

Устанавливая анализатор Raman Rxn2, следите за тем, чтобы кабель питания можно было легко подключать и отключать. Подключайте к Raman Rxn2 исключительно кабели питания с соответствующими номинальными характеристиками.

7.2.3 Схема монтажа во взрывоопасных зонах



A0049010

Рис. 23: Схема монтажа во взрывоопасных зонах (4002396 X6)

7.2.4 Разъемы для удаленной блокировки лазера

Рядом с разъемом каждого зонда прибора имеется разъем удаленной блокировки. Этот разъем позволяет интеграторам подключаться к цепи блокировки отдельных каналов анализатора и задействовать внешние переключающие устройства, например кнопку аварийной остановки и выключатель дверцы, как дополнительные механизмы для отключения лазерного излучения для конкретного канала. Этот разъем последовательно подключен к цепи блокировки разъема зонда для соответствующего канала. Выход этого разъема искробезопасен. Подключение внешних устройств (с учетом кабелей) к этому разъему осуществляется в соответствии со схемой 4002396.

Прибор поставляется с короткозамкнутыми штекерами, установленными в разъемах удаленной блокировки каждого канала. Если для подключения внешнего переключателя требуется внешняя проводка, можно приобрести короткий кабель типа "пигтейл" для удаленной блокировки, который легко соединять с внешней проводкой: код 70189075 (один кабель "пигтейл") или код 70189076 (четыре кабеля "пигтейл"). Сменные короткозамкнутые штекеры можно приобрести по коду 70193450.

Если требуется один аварийный выключатель для одновременного отключения всех четырех каналов четырехканального прибора, следует использовать 4-полюсный выключатель. Четыре отдельных цепи блокировки электрически изолированы и НЕ должны иметь электрического соединения друг с другом. Endress+Hauser рекомендует использовать в качестве кнопки аварийной остановки 4PST-NC компонент IDEC XN1E-BV404MR.

Детали подключения системы удаленной блокировки показаны на схеме 3000095.

7.3 Внутренние компоненты Raman Rxn2

Ниже показано внутреннее устройство анализатора Raman Rxn2 со снятой крышкой. Внутренние компоненты одинаковы для всех конфигураций.

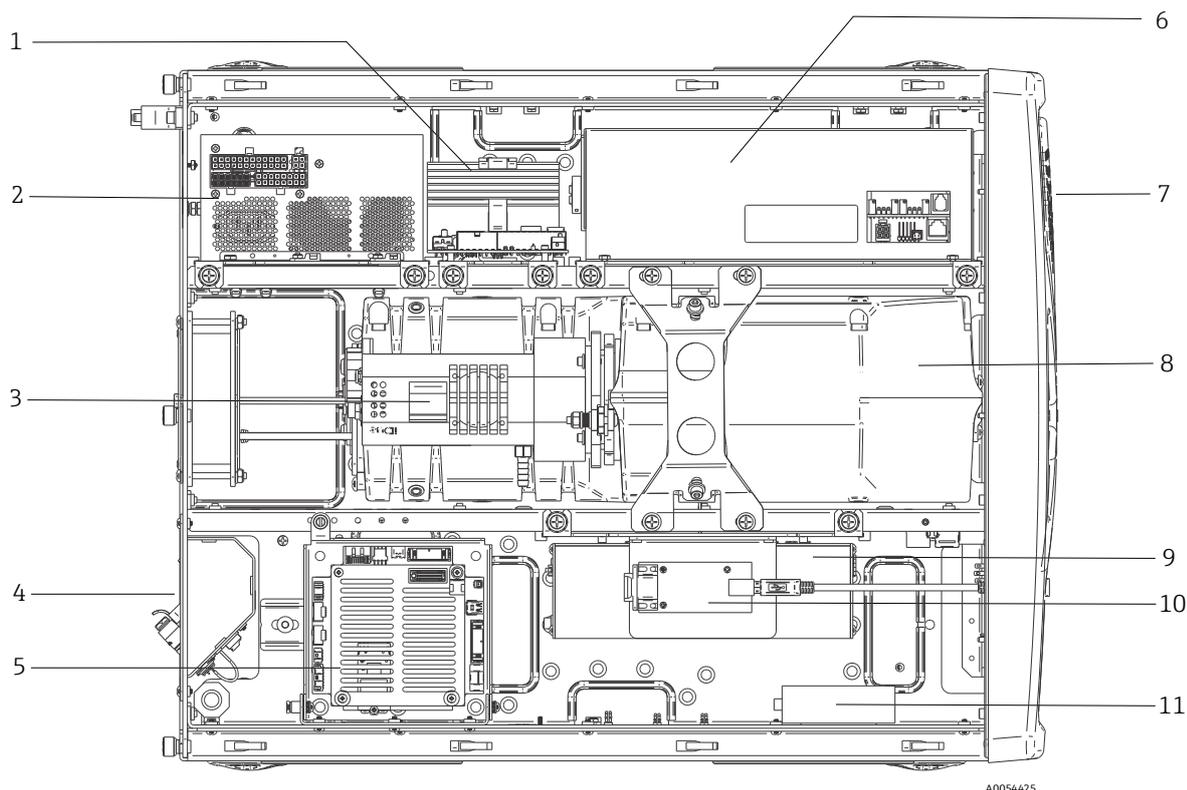


Рис. 24: Внутреннее устройство анализатора Raman Rxn2

#	Описание
1	Модуль управления питанием (PCM)
2	Блок питания
3	Встроенный датчик температуры
4	Оптоволокно для возбуждения и сбора данных
5	Встроенный контроллер
6	Модуль лазера
7	Воздухозаборник со встроенным датчиком температуры окружающей среды
8	Модуль спектрографа
9	Модуль CSM
10	Преобразователь последовательного порта
11	USB-концентратор

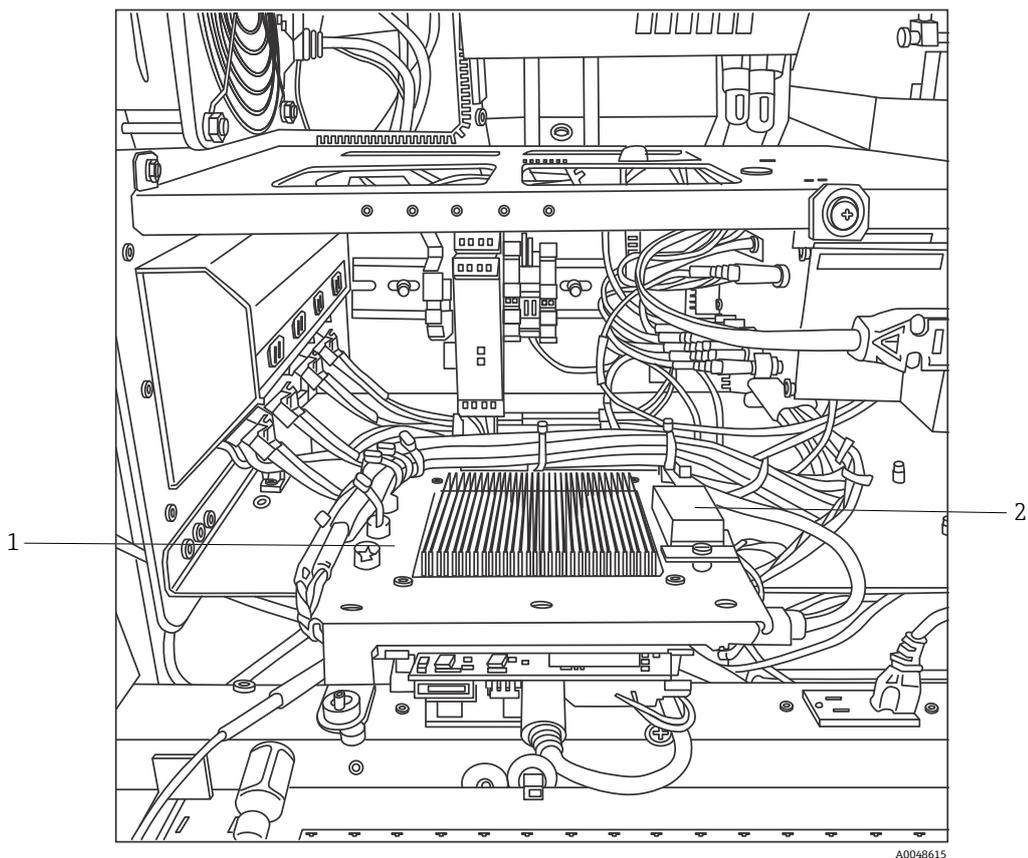


Рис. 25: Встроенный контроллер в рабочем положении

#	Описание
1	Искробезопасная защита с блокировкой
2	Запасной аккумулятор встроенного контролера

7.4 Аппаратные компоненты анализатора Raman Rxn2

7.4.1 Лазер

Лазер в анализаторе Raman Rxn2 является особой модификацией лазера Endress+Hauser класса 3В. Он оснащен блокируемым излучателем, не требующим плановой регулировки.

Лазер можно включать и выключать переключателем ВКЛЮЧЕНИЯ лазера на передней панели базового блока в любое время в период работы Raman Rxn2.

7.4.1.1 Апертуры лазера

Апертуры для лазерного излучения расположены в следующих частях анализатора Raman Rxn2:

- Головка зонда
- Соединительная панель
- Модуль калибровки
- Лазер

7.4.1.2 Цепь блокировки лазера

В случае обрыва цепи блокировки оптоволоконного кабеля подача лазерного излучения на этот канал отключается. При этом в других каналах с неповрежденной оптоволоконной блокировкой использование лазера будет по-прежнему возможно.

Для подачи лазерного излучения на канал необходимо подключить к соответствующим разъемам зонд и короткозамкнутый штекер удаленной блокировки (Endress+Hauser, код 70193450).

Индикаторы лазерного излучения вспомогательной системы блокировки имеются на зондах. Подробные сведения см. в руководстве по эксплуатации зондов.

7.4.2 Спектрограф

На спектрографе имеются оптические элементы, которые фильтруют рэлеевское рассеяние и фокусируют комбинационное рассеяние на детекторе. Блок спектрографа (включающий детектор) анализатора Raman Rxn2 находится в герметичном корпусе и не имеет деталей, которые могут обслуживаться или ремонтироваться оператором.

7.4.3 Модуль калибровки и переключения

Модуль калибровки и переключения (CSM) является ключевым компонентом Raman Rxn2. Благодаря надежным переключателям модуль распределяет сигнал по нескольким каналам и выполняет автоматическую калибровку длины волны с помощью неоновой лампы и калибровку длины волны лазера по стандарту "рамановского сдвига". Кроме того, в нем предусмотрен программно управляемый затвор для лазера.

Неоновая лампа обеспечивает широкий спектр линий для калибровки по длине волны во всем "рамановском спектре". Неоновая лампа не подвержена спектральному сдвигу при изменении температуры или давления, как и протоколы калибровки, использующие "рамановские диапазоны".

Калибровку можно выполнить с помощью встроенной неоновой лампы, не перенастраивая анализатор для подключения внешнего блока калибровки. Внутренний стандарт "рамановского сдвига" позволяет отслеживать длину волны лазера.

Поскольку источник света для калибровки встроен в анализатор Raman Rxn2, он подвержен влиянию рассеянного света, попадающего на подключенные зонды. Чтобы предотвратить попадание рассеянного света на зонды, подключенные к базовому блоку, закройте концы всех неиспользуемых зондов.

Дополнительную информацию о калибровке анализатора Raman Rxn2 см. в разделе "Работа с программным обеспечением" *Руководства по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

7.4.4 Предохранители

В анализаторе Raman Rxn2 отсутствуют сменные предохранители. Raman Rxn2 питается от специального адаптированного источника питания, соответствующего стандарту "расширенные передовые технологии" (ATX), в котором отсутствуют внешние предохранители. Короткое замыкание в анализаторе Raman Rxn2 возможно только на стороне выхода постоянного тока источника питания. В этом случае источник питания отключается самостоятельно, а оператор должен отключить подачу питания, вынув вилку из розетки на 5 минут после устранения причины короткого замыкания.

7.4.5 Дополнительная передвижная тележка

Анализатор Raman Rxn2 в любой конфигурации можно установить на эргономичную передвижную тележку. Комплект Raman Rxn2 с передвижной тележкой включает анализатор Raman Rxn2, встроенный отсек для зонда и оптики, отсек для проб, подлежащих стандартному анализу, и отсек для оптоволоконного кабеля. Для подключения основного источника питания к передвижной тележке предусмотрен кабель питания типа "пигтейл", соответствующий международным нормам.

На кабеле "пигтейл" имеется стандартный вход IEC-320 C-14, к которому можно подсоединить любой стандартный и отвечающий местным нормам кабель питания со штекером IEC-320 C-13 для подачи питания на тележку. Передвижная тележка работает от сети переменного тока напряжением от 100 до 240 В и частотой 50/60 Гц. Питание, подводимое на передвижную тележку, передается на базовый блок Raman Rxn2,

монитор с сенсорным экраном и дополнительные компоненты для калибровки с помощью соответствующих международных нормам удлинителя и кабелей.

В комплект передвижных тележек, продаваемых на территории континентальной части США, входит стандартный кабель питания длиной 3 м (39,4"). В комплект передвижных тележек, продаваемых за пределами континентальной части США, кабель питания не входит. В этом случае кабель питания, отвечающий местным нормам, приобретает конечный пользователь или местный дистрибьютор.

Подробные сведения см. в *Руководстве по эксплуатации передвижной тележки Raman Rxn* (BA02175C).

7.4.6 Воздушный фильтр

Raman Rxn2 оснащен воздушным фильтром из полиэфирного оптоволокна, который уменьшает попадание пыли в базовый блок. Доступ к воздушному фильтру осуществляется через панель доступа с магнитным креплением спереди прибора. Воздушный фильтр следует очищать сжатым воздухом раз в месяц или если встроенная программа сообщает о внутренней ошибке, связанной с перегревом (если температура окружающей среды соответствует требованиям). При повышенной запыленности воздушный фильтр следует чистить чаще. Воздушный фильтр имеет синюю липкую поверхность, которая должна быть направлена к внешней стороне базового блока.

Если требуется замена воздушного фильтра (код 70207492), ознакомьтесь со списком каналов местных торговых представительств в вашем регионе на нашем веб-сайте (<https://endress.com/contact>).

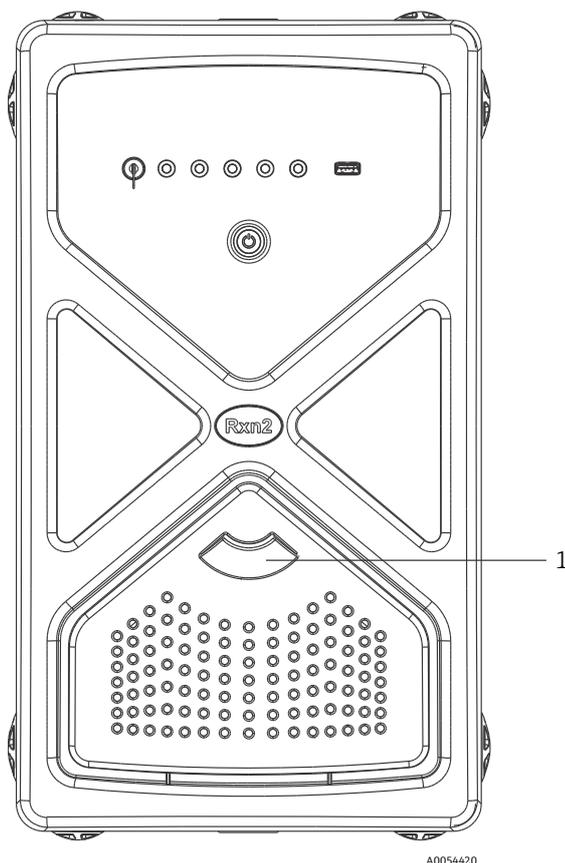


Рис. 26: Для доступа к воздушному фильтру потяните (1)

8 Эксплуатация

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ Каждый раз при переводе главного выключателя питания анализатора Raman Rxn2 и ключа лазера в положение **ВКЛ** все подключенные зонды должны быть закрыты заслонками (затворами) или оставаться погруженными в измеряемую среду.

8.1 Встроенное ПО Raman RunTime

Raman RunTime – это встроенное управляющее ПО, установленное на всех анализаторах Raman Rxn2. Оно предназначено для простой интеграции со стандартными платформами многомерного анализа и автоматизации, что позволяет осуществлять мониторинг и управление процессами *на производстве* в режиме реального времени. Raman RunTime имеет протокол OPC и интерфейс Modbus, который предоставляет клиентам данные анализатора, а также поддерживает функции управления анализатором. Подробные инструкции по настройке и эксплуатации Raman Rxn2 с Raman RunTime см. в *Руководстве по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

8.2 Начальная настройка Raman RunTime

Начальная настройка Raman RunTime описана ниже.

1. Установите название анализатора. Название по умолчанию – "Raman Analyzer":
 - На панели инструментов Raman RunTime откройте **Options > System > General**.
 - Выберите опцию **Instrument Name**.
 - Введите требуемое название, например "Raman Rxn2-785 SBAAAF12000", и нажмите **Apply**. Название анализатора будет отображаться в экспортируемых данных диагностики и отчетах о калибровке.
2. (Необязательно) Выполните калибровку сенсорного экрана:
 - На панели инструментов откройте **Options > System > General > Calibrate Touch Screen**.
 - Следуйте инструкциям на экране. Для более точной калибровки выполняйте инструкции, касаясь экрана только кончиком ногтя, и нажимайте пальцем, только когда это требуется.
3. Настройте учетные данные протоколов связи и сетевые параметры:
 - Откройте меню **Options > System > Network**.
 - Нажмите **Hostname**.
 - Введите нужное имя и нажмите **Apply**. Это очень важный шаг, поскольку имя хоста – это способ идентификации системы Raman Rxn через протоколы связи.
При использовании DHCP IP-адрес назначается автоматически.
 - (Необязательно) При необходимости введите данные статического IP-адреса и нажмите **Apply**.
4. Установите дату и время:
 - На панели инструментов откройте **Options > System > Date & Time**.
 - Укажите время, дату и часовой пояс либо
 - Включите **Синхронизацию времени**. Укажите адрес сервера времени в локальной сети.
 - Нажмите **Apply**.
 - ▶ При установке даты и времени вручную убедитесь в правильном выборе часового пояса, прежде чем переходить к другим настройкам.
 - ▶ Это еще один важный шаг, поскольку получение спектральных данных и итоговые файлы, а также протоколы связи привязаны к системной дате и времени.

5. Укажите название каждого зонда/квадранта, например, "Зонд 1", "Зонд 2":
 - На панели инструментов нажмите на строку зонда, которому вы хотите присвоить название. Отобразится подробная информация о потоке или зонде.
 - Откройте вкладку **Settings** и нажмите **Name**.
 - Введите название зонда и нажмите **Apply**.
 - Перед началом калибровки дождитесь стабилизации системы (минимум два часа).
6. Инструкции по первоначальной калибровке и проверке см. в *Руководстве по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

8.3 Калибровка и проверка

Точная калибровка с возможностью переноса на другие приборы важна для сравнения данных, полученных в разное время или с помощью разных анализаторов. При правильной калибровке различные приборы, анализирующие одну и ту же пробу, могут генерировать практически идентичные спектры. ПО Raman RunTime включает в себя мастер автоматической калибровки, который поможет выполнить автоматическую калибровку осей длины волны и интенсивности, а также длины волны лазера.

После первоначальной калибровки на этапе монтажа прибора функции "Периодическая калибровка" обычно достаточно для поддержания стабильной длины волны и калибровки лазера Raman Rxn2.

Ниже приведено краткое описание рекомендуемой последовательности калибровки и проверки:

1. Внутренняя калибровка
2. Калибровка зонда
3. Проверка зонда

8.3.1 Внутренняя калибровка

Для анализаторов Raman Rxn2 предусмотрена стандартная внутренняя калибровка по длине волны спектрографа и лазера. Варианты внутренней калибровки:

- **Автоматически.** Если прибор уже откалиброван, в этом режиме сравнивается текущая реакция анализатора с требуемыми параметрами калибровки и применяется алгоритмическая коррекция в случае незначительного отклонения от спецификации. Кроме того, если длина волны спектрографа и/или длина волны лазера не соответствует спецификации, выполняется повторная калибровка. Если анализатор не откалиброван, выполняется "выравнивающая" калибровка, а затем калибровка по всей длине волны спектрографа и лазера.
- **Повторная калибровка по оси X.** Калибровка по всей длине волны спектрографа и лазера без предварительной проверки соответствия параметров анализатора спецификации.
- **Повторная калибровка всех компонентов.** Повторная "выравнивающая" калибровка перед выполнением полной калибровки по всей длине волны спектрографа и лазера. Обратите внимание, что после выполнения функции **Recalibrate All** (повторная калибровка всех компонентов) результаты калибровки и проверки интенсивности всех зондов становятся недействительными.

Порядок выполнения или настройки периодических внутренних калибровок см. в разделе "Калибровка и проверка" *Руководства по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

8.3.2 Калибровка зонда

Чувствительность Raman Rxn2 зависит от длины волны из-за различий в пропускной способности оптики и квантовой эффективности ПЗС. Функцию калибровки зонда в Raman RunTime можно использовать для устранения влияния этих различий на измеряемые спектры.

Калибровку зонда анализатора Rxn2 можно выполнить с помощью специального калибровочного набора для конкретного зонда или инструмента калибровки "рамановского" прибора НСА. Чтобы выбрать подходящий инструмент калибровки, обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации зонда или оптики. Подробную информацию о том, как откалибровать конкретную комбинацию анализатора и зонда, см. в

руководстве по эксплуатации инструмента калибровки. Зонд для каждого канала следует калибровать отдельно.

Калибровку зонда можно выполнять во время активных экспериментов, например когда необходимо настроить один зонд, в то время как активен другой. При запуске калибровки зонда все текущие операции по сбору данных автоматически прерываются и начинается калибровка. По завершении калибровки автоматически возобновляется нормальная работа активных зондов.

8.3.3 Проверка зонда

Мастер проверки зонда позволяет убедиться, что Raman Rxn2 работает в соответствии со спецификацией. При проверке зонда считывается "рамановский" спектр стандартной "рамановской" пробы (обычно 70%-ного IPA или циклогексана); полученный спектр анализируется на положение пиков, соотношение площадей пиков и уровень "рамановского" сигнала. Проверка положения пика позволяет определить, соответствует ли требованиям калибровка длины волны спектрографа и лазера. Проверка соотношения площадей пиков позволяет определить, соответствует ли требованиям калибровка интенсивности зонда. Проверка уровня сигнала позволяет определить, соответствует ли требованиям отношение сигнал/шум прибора. Формируется отчет, содержащий результаты этапов проверки, а также информацию о том, пройден ли он или нет.

Этот этап не требуется для получения "рамановского" спектра, но настоятельно рекомендуется. Обратитесь к соответствующему руководству по эксплуатации анализатора или оптики, чтобы выбрать подходящий инструмент для проверки и подходящие эталонные пробы и узнать, как проверить конкретную комбинацию анализатора и зонда.

9 Диагностика и устранение неисправностей

Raman RunTime предоставляет диагностическую информацию, которая помогает определить, как устранять возможные неисправности анализатора. Дополнительную информацию см. в разделе "Системные предупреждения и ошибки" *Руководства по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

9.1 Предупреждения и ошибки

9.1.1 Состояние системы

Кнопка **Status** в середине строки состояния главного экрана отображает текущий статус системы.

Символ	Описание
	Когда система полностью откалибрована и работает должным образом, кнопка Status в середине строки состояния главного экрана показывает "ОК" и становится зеленой .
	Если обнаружено системное предупреждение, кнопка Status меняет цвет на желтый . Предупреждения следует подтверждать, но немедленное действие может не требоваться. Нажмите кнопку Status , чтобы просмотреть сведения о предупреждении. Наиболее распространенное предупреждение возникает, когда ни один из каналов не занят. Кнопка непрерывно мигает до устранения проблемы. Нажмите кнопку Status , чтобы просмотреть сведения о предупреждении.
	Если обнаружена системная ошибка, кнопка Status меняет цвет на красный . Для восстановления нормальной работы системы требуется немедленное действие. Нажмите кнопку Status , чтобы просмотреть сведения об ошибке.

9.1.2 Некалиброванные каналы

В некоторых случаях пользователи могут отказаться от использования всех доступных каналов в анализаторе Raman Rxn2. Наличие неиспользуемых/некалиброванных каналов может приводить к появлению предупреждений, в связи с чем вся система переходит в состояние предупреждения. Чтобы устранить эти ошибочные предупреждения о том, что неиспользуемые каналы не откалиброваны, можно индивидуально отключить неиспользуемые зонды/каналы на экране **Options > Calibration** и выбрать опцию **ON/OFF** под номером каждого зонда.

Если обнаружена системная ошибка, кнопка **Status** меняет цвет на **красный**.

1. Нажмите на **красный** индикатор состояния, чтобы просмотреть сведения о предупреждении или ошибке.
2. В случае прерывания связи между анализатором и интерфейсом выберите **Options > System > Restart**, чтобы перезагрузить анализатор. Связь между камерой и интерфейсом будет восстановлена.

9.1.3 Низкая мощность лазера

Чтобы проверить данные о среде лазера, откройте вкладку **Options > Diagnostics > Environment**.

В случае предположения о низкой мощности лазера из-за слабого сигнала в рамановских спектрах, выполните диагностику мощности лазера, как показано на рисунке ниже. Мощность лазера должна быть в пределах 10 МВт от уставки мощности.

Ток лазерного диода увеличивается с течением времени из-за естественного износа диода. Raman RunTime выдает предупреждение, когда ток лазерного диода достигает 80% предельного значения, и ошибку, когда достигнуто 90% предельного значения. В каждом из этих состояний Raman RunTime рекомендует выполнить техническое обслуживание модуля лазера. Когда ток лазерного диода достигает предела, лазер переходит в состояние неисправности и его мощность постепенно начинает снижаться. Сведения о сервисных организациях приведены на веб-сайте нашей компании (<https://www.endress.com/contact>), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.

Name	Value
System Environment	
CSM Diamond Heater Temperature	64.9
Detector Temperature	-40.0
External Temperature	23.0
Internal Temperature	30.0
Laser Cooler Current	1.1
Laser Cooler Voltage	1.6
Laser Diode Current	0.8
Laser Diode Temperature(C)	38.9
Laser Diode Voltage	1.7
Laser Enclosure Temperature(C)	29.9
Laser Heat Sink Temperature(C)	31.8
Laser Power	400.0

A0049222

Рис. 27: Вкладка "Среда", содержащая информацию о токе лазерного диода и мощности лазера

9.1.4 Мигание кнопки ВКЛ/ВЫКЛ

При недоступности ПО о возникшей проблеме сообщает мигание кнопки **ВКЛ/ВЫКЛ**, соответствующее коду ошибки.

Знак	Проблема	Решение
Мигание 2 раза подряд и продолжительная пауза.	Проблема с основным источником питания. Возможно прерывание подачи питания. Мигание прекращается при исчерпании запаса резервного питания, если не выполнена подзарядка.	Проверьте исправность кабеля питания и его подключение. Если перебоя в подаче электроэнергии нет, проблема может быть в блоке питания и требуется его замена. Обратитесь в службу поддержки.
Мигание 3 раза подряд и продолжительная пауза	Система обнаружила проблему с основным источником питания и безуспешно попыталась восстановить нормальную подачу питания.	Вероятно, проблема с основным блоком питания и требуется его замена. Обратитесь в службу поддержки. Работу прибора можно временно восстановить, выполнив следующую процедуру: Отсоедините кабель питания от прибора до тех пор, пока кнопка питания не перестанет мигать, затем снова подсоедините кабель питания. Если прибор включается нормально, продолжайте пользоваться им (при этом источник питания подлежит замене).
Мигание 6 раз подряд	Слишком высокая температура внутри прибора. Прибор рассчитан на температуру окружающей среды до 35 °C (95 °F). При перегреве прибора его источник питания отключается.	Проверьте температуру окружающей среды возле прибора. Если температура не превышает допустимого значения, обратитесь в сервисную службу.

9.1.5 Краткое руководство по устранению неисправностей

Диагностика	Решение
Зонд не генерирует лазерное излучение	Проверьте правильность подключения зонда. Убедитесь, что ключ лазера находится в положении ВКЛ и горит индикатор. Проверьте, находится ли переключатель затвора в положении ВКЛ . Проверьте, имеется ли разъем удаленной разблокировки на конкретном канале.
ПО Raman RunTime не реагирует на команды	Перезагрузите прибор, удерживая кнопку ВКЛ/ВЫКЛ на передней панели прибора в течение 12 секунд, пока прибор не выключится. Отпустите кнопку питания. Коротко нажмите кнопку питания, чтобы снова включить прибор.
Raman RunTime передает предупреждение о температуре детектора	Камера не успела остыть. Обычно для остывания до нужной температуры камере требуется 20–25 минут с момента включения.

Диагностика	Решение
Повреждено оптоволоконно зонда	При обрыве оптоволоконного кабеля размыкается цепь блокировки и лазер выключается. Сведения о сервисных организациях приведены на веб-сайте нашей компании (https://www.endress.com/contact), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.
Неисправность лазера	Войдите в меню Options > Diagnostics , чтобы проверить силу тока и мощность лазера. Сведения о сервисных организациях приведены на веб-сайте нашей компании (https://www.endress.com/contact), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.
ПО Raman RunTime не инициализируется	Следуйте инструкциям в разделе "Восстановление" консоли восстановления, чтобы восстановить ранее сохраненный файл экспорта, содержащий настройки, калибровки и данные проверки.

9.2 Система Raman Rxn2 и отключение питания

Прибор сохраняет последнее известное состояние питания в энергонезависимой памяти. В случае перебоя в электроснабжении прибора в какой-либо момент прибор загружает последнее известное состояние питания и возвращается к этому состоянию после восстановления электроснабжения. Например, если прибор был включен во время перебоя в электроснабжении, после восстановления электроснабжения он автоматически включается. Если лазер был включен и ключ лазера также находился в положении ВКЛ, лазер автоматически включается после возобновления подачи питания. Существует незначительная опасность воздействия лазерного излучения. Если в момент отключения питания прибор был включен, выключатель питания в течение 30–60 секунд будет показывать код ошибки в виде двух миганий, означающий отключение питания.

10 Техническое обслуживание

10.1 Оптимизация

После перемещения анализатора Raman Rxn2 может потребоваться его повторная настройка. Сначала повторно проверьте производительность прибора с помощью Raman RunTime и сравните результаты текущей и предыдущей проверки. Если интенсивность сигнала значительно снизилась, вы можете воспользоваться приведенными ниже рекомендациями по оптимизации.

10.1.1 Положение пробы

Если проба была смещена от точки фокуса зонда, зонд в меньшей степени улавливает комбинационное ("рамановское") рассеяние, и соответственно меньше данных передается на спектрограф. Эту характеристику проще всего проверить в первую очередь.

Выполните следующую процедуру в затемненном помещении:

1. Нажмите **Focus** в режиме детального просмотра потока.
2. Следите за усилением и ослаблением сигнала в зависимости от перемещения пробы перед зондом.
3. Во время этой процедуры следите за возможным отражением лазерного излучения от контейнера для пробы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ В Raman Rxn2 используется лазер класса 3В согласно стандарту [ANSI Z136.1: Безопасное использование лазера](#). Попадание прямого лазерного луча в глаза к серьезной травме и даже слепоте. Всегда помните о первоначальном направлении и возможных траекториях отражения или рассеяния лазера.
- ▶ Дополнительную информацию о безопасности лазера см. в *Правилах техники безопасности Raman Rxn2* и правилах техники безопасности для конкретного зонда.

10.1.2 Чистка линзы или окошка

Если линза или окошко зонда/оптики были загрязнены в процессе эксплуатации, заплылились или на них стались отпечатки пальцев, их необходимо очистить. Инструкции по чистке приведены в соответствующем руководстве по эксплуатации зонда или оптики.

10.1.3 Выравнивание камеры детектора

Если внутренняя оптика спектрографа Raman Rxn2 сместилась, возможно, потребуется подкорректировать выравнивание камеры детектора.

ОСТОРОЖНО

- ▶ Выравнивание камеры с ПЗС-матрицей (CCD) устанавливается на заводе и редко требует изменений в полевых условиях. Выравнивание должен выполнять только опытный персонал.

Перед выравниванием камеры важно убедиться, что ни на один из зондов, подключенных к Raman Rxn2, не попадает посторонний свет. Выравнивание выполняется с помощью встроенного источника белого света; при этом рассеянный свет, попадающий на любой из подключенных зондов, может создавать помехи источнику света для выравнивания.

Для выравнивания камеры:

1. Откройте меню **Options > Calibration**.
2. Нажмите **Calibrate** в разделе Internal Calibration (внутренняя калибровка) и выберите **Recalibrate All** в выпадающем списке режимов калибровки. Нажмите **Calibrate**.

После выполнения операции "Повторная калибровка всех компонентов" все результаты калибровки и проверки зондов аннулируются, и соответствующие действия необходимо выполнить повторно. Дополнительные указания см. в разделе *Калибровка и проверка* → .

10.2 Замена запасной батареи часов реального времени

Анализатор Raman Rxn2 оснащен батареей SAFT LS 14500 3,6 В Li-SOCl₂ размера AA. Замену батареи следует производить только после отключения анализатора от источника питания и отсоединения оптоволоконных кабелей.

- Перед установкой батареи проверьте сменную батарею измерителем заряда батареи.
- Обязательно отключите питание минимум на 10 секунд или после разрядки всех источников питания прибора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В комплект контроллера входит батарея следующего типа: SAFT LS 14500 3,6 В Li-SOCl₂. Новые батареи должны быть идентичными заменяемым. Несоблюдение этого требования приводит к аннулированию соответствующих сертификатов.

1. Снимите крышку.
 - Положите Raman Rxn2 на рабочую поверхность горизонтально, как показано на рисунке, экраном вентилятора охлаждения кверху.

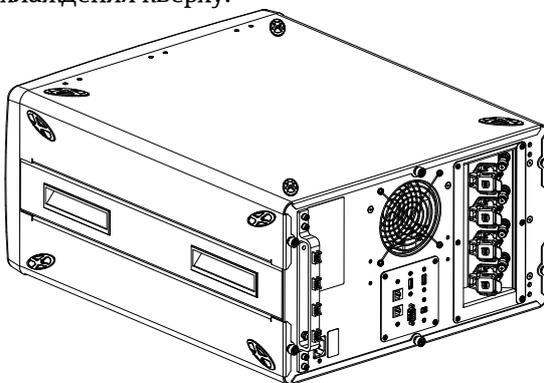


Рис. 28: Raman Rxn2 на рабочей поверхности в горизонтальном положении A0055212

- Ослабьте 3 крепежных винта с накатанной головкой сзади верхней крышки Raman Rxn2.

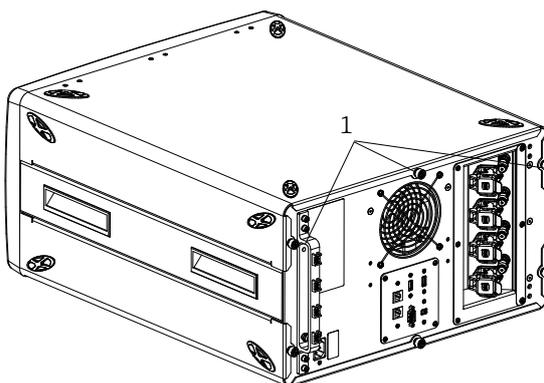
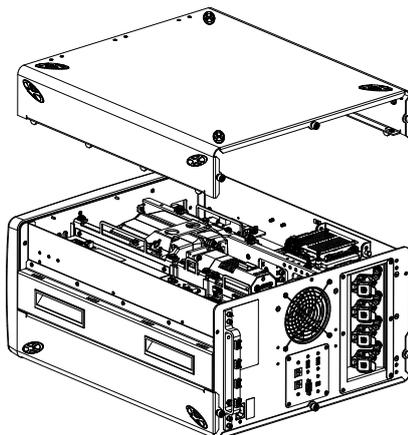


Рис. 29: Крепежные винты с накатанной головкой Raman Rxn2 (1) A0055212

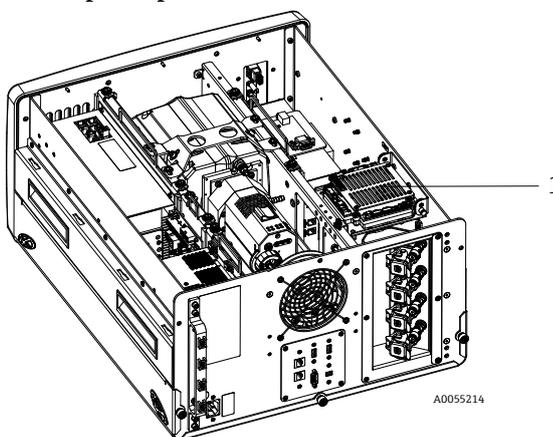
- Сместите крышку назад примерно на 6,4 мм (0,25") до упора, чтобы отсоединить зажимы, которыми крышка крепится к черным боковым направляющим.



A0055213

Рис. 30: Сместите крышку анализатора Raman Rxn2 назад

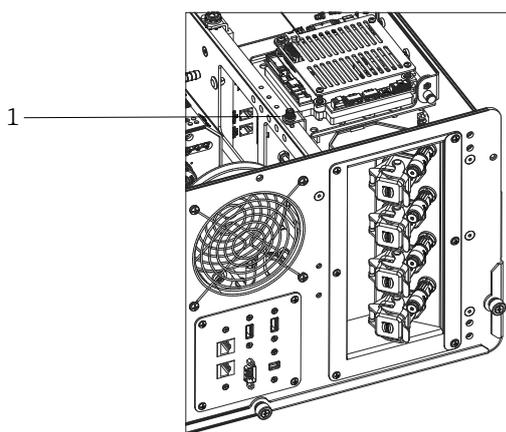
- Найдите панель встроенного контроллера.



A0055214

Рис. 31: Вид сзади, панель контроллера в нормальном положении (1)

- Ослабьте невыпадающий винт крепления встроенной панели контроллера.



A0055209

Рис. 32: Винты крепления встроенного контроллера (1)

- Потяните за стопорный штифт (1) и поднимите его за крепежный винт (2) на панели контроллера, чтобы повернуть панель контроллера на 90 градусов. Отпустите стопорный штифт, чтобы зафиксировать панель контроллера в верхнем положении.
 - Теперь вы можете увидеть и достать батарею SAFT.

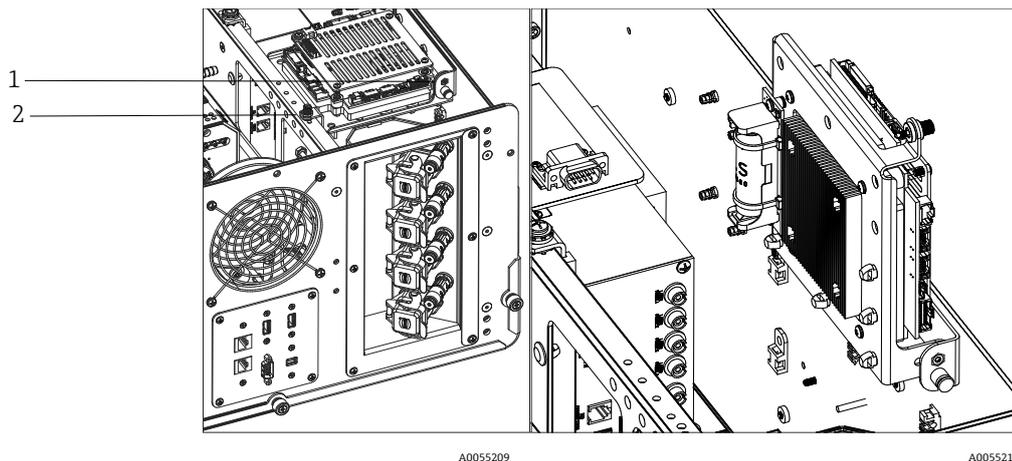


Рис. 33: Вид сзади, панель контроллера в открытом положении

6. Снимите 2 кабельные стяжки, удерживающие батарею в держателе с определенной полярностью.

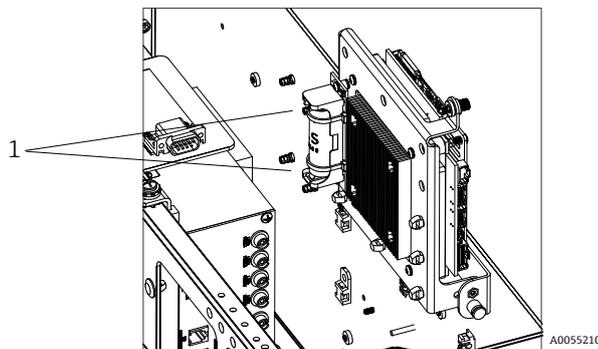


Рис. 34: Снимите кабельные стяжки, удерживающие батарею

7. Извлеките батарею.
8. Батарею SAFT LS 14500 3,6 В Li-SOCl₂ можно менять только на новую батарею типа AA-SAFT LS 14500 3,6 В Li-SOCl₂, вставляя ее в держатель с соблюдением полярности.
9. Закрепите новую батарею в держатель с определенной полярностью 2 новыми маленькими кабельными стяжками.

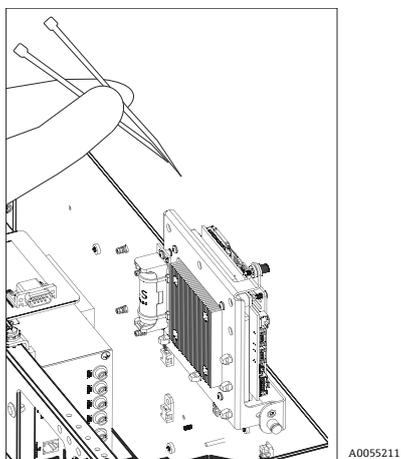


Рис. 35: Закрепите новую батарею с помощью кабельных стяжек

10. Переверните контроллер и вкрутите винт с барашком обратно в направляющую.
11. Установите на место крышку.

- Установите крышку на Raman Rxn2 таким образом, чтобы ее передняя часть была на одном уровне с задней частью лицевой панели, а отверстия в боковой части крышки совпадали с резьбой, в которую вкручиваются винты крышки.
- Чтобы закрепить крышку, вкрутите 3 винта с накатанной головкой, которые были ранее сняты.

10.3 Обслуживание анализатора Raman Rxn2

Некоторые процедуры обслуживания требуют снятия защитной крышки. Поэтому необходимо соблюдать особые меры предосторожности, чтобы избежать дополнительных оптических и электрических опасностей, которые могут возникнуть во время обслуживания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Операторам не рекомендуется открывать корпус Raman Rxn2 из-за возможного воздействия опасного лазерного излучения или высокого напряжения.

- ▶ Открывать корпус системы для выполнения необходимого технического обслуживания разрешается только квалифицированному персоналу, знакомому с высоковольтной электроникой.

Кроме того, ПО Raman RunTime предоставляет диагностическую информацию, которая помогает определить, какое требуется техническое обслуживание анализатора. Дополнительную информацию см. в разделе "Системные предупреждения и ошибки" *Руководства по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

Сведения о сервисных организациях приведены на веб-сайте нашей компании

(<https://www.endress.com/contact>), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.

Проблема	Возможная причина	Описание (если применимо)	Поиск и устранение неисправностей
"Рамановские" спектры содержат неслучайный шум	Файл калибровки интенсивности более не действителен	Файл калибровки интенсивности представляет собой карту общего отклика системы (квантовая эффективность ПЗС-матрицы, эффективность решетки и линзы и т. д.). Если фокальная плоскость спектрографа смещается относительно ПЗС-детектора, карта калибровки интенсивности считается некорректной. Некорректный файл калибровки интенсивности не приведет к устранению разницы чувствительности между пикселями, которая для некоторых ПЗС-матриц достигает 3%. Смещение фокальной плоскости спектрографа на ПЗС-детекторе может быть вызвано выравниванием спектрографа Raman Rxn2, механическим воздействием на спектрограф Raman Rxn2 или существенными изменениями температуры окружающей среды.	Повторите калибровку оси интенсивности.
	При создании файла калибровки интенсивности на пиксель при каждом накоплении энергии превысила потенциал половины ячейки ПЗС	Нелинейность снижает эффективность файла калибровки интенсивности при коррекции изменения чувствительности ПЗС-матрицы между пикселями	

Проблема	Возможная причина	Описание (если применимо)	Поиск и устранение неисправностей
Интенсивность в "рамановских" спектрах имеет нелинейный характер или искажена форма "рамановских" пиков	Сигнал с ПЗС-матрицы может стать не совсем линейным, когда фотогенерируемый заряд приближается к потенциалу полной ячейки.	Это может привести к нелинейному поведению и искажению пиков в "рамановских" спектрах.	Повторите сбор данных, используя более короткое время сбора и, возможно, большее количество накоплений энергии (что увеличивает интенсивность во встроенном ПО, а не в ПЗС-матрице).
	Недействителен файл калибровки интенсивности.	Если калибровка интенсивности проводилась с использованием источника света, который неравномерно освещал всю линзу сбора данных спектрографа, то любой эксперимент, не воспроизводящий точную неравномерность освещения во время калибровки интенсивности, не будет приводить к такому же отклику прибора и, следовательно, не будет выполнена надлежащая корректировка.	Повторите калибровку оси интенсивности.
Raman RunTime передает предупреждение о температуре детектора	Камера не успела остыть.	Обычно для остывания до нужной температуры камере требуется 15–20 минут с момента включения.	Дождитесь остывания камеры.
Во всех "рамановских" спектрах появляется несколько резких артефактных пиков	Освещение в помещении создает на спектрографе линейчатый спектр излучения.	Во время экспериментов выключайте все лампы дневного света. Накрывайте реактор алюминием или другим светонепроницаемым материалом, чтобы предотвратить попадание света внутрь.	
Уровень интенсивности по результатам проверки значительно ниже спецификации	Проба не находилась в фокальной плоскости оптоволоконного зонда.	Отрегулируйте положение пробы относительно фокуса зонда.	
	Оптоволоконный кабель не подсоединен к базовому блоку Raman Rxn2.	Проверьте правильность соединения и фиксацию оптоволоконка.	
	Недостаточная мощность лазерного излучения, воздействующего на пробу.	Измерьте мощность лазерного излучения, воздействующего на пробу, и сравните ее с нормальной мощностью для вашей конфигурации. Свяжитесь с технической службой.	
Спектр окружен широким бесформенным ореолом	Возможно, загрязнен наконечник зонда.	Извлеките зонд из технологической среды и очистите его в соответствии с руководством по техническому обслуживанию. Свяжитесь с технической службой.	
Лазерный луч не попадает на пробу	Лазер не включен.	Проверьте, на месте ли ключ лазера и горит ли индикатор.	
	Лазер не генерирует излучение.	Свяжитесь с технической службой.	

Проблема	Возможная причина	Описание (если применимо)	Поиск и устранение неисправностей
	Штекер питания отсоединен от лазера.	Откройте корпус базового блока RAMAN Rxn2. Кабель питания компьютерного типа должен быть плотно вставлен в разъем на лазере.	
	Оптоволоконный кабель не подсоединен к базовому блоку Raman Rxn2.	Проверьте правильность соединения и фиксацию "гибридного" оптоволоконка.	
	Неправильное положение лазерного излучателя.	Свяжитесь с технической службой.	
	Не вставлен короткозамкнутый штекер удаленной блокировки.	Убедитесь, что установлены короткозамкнутые штекеры удаленной блокировки всех каналов. Убедитесь, что горят соответствующие индикаторы блокировки на передней панели.	
	Повреждено оптоволоконно зонда.	При повреждении кабеля система блокировки отключает питание системы. Свяжитесь с технической службой.	
	Неисправно реле калибровки.	Свяжитесь с технической службой.	
	Неисправен лазер.	Войдите в меню Options > Diagnostics , чтобы проверить силу тока и мощность диода лазера.	
Raman RunTime указывает на чрезмерное количество проходов при выполнении процедуры Recalibrate All	Во время выравнивания камеры на спектрограф попадает рассеянный свет от подключенных зондов.	Закройте всю оптику подключенного зонда, чтобы предотвратить попадание рассеянного света на спектрограф.	
Raman RunTime показывает неисправность при калибровке длины волны	Во время калибровки на спектрограф попадает рассеянный свет от подключенных зондов.	Калибровка длины волны выполняется с помощью источника света, встроенного в базовый модуль Raman Rxn2. Попадание рассеянного света от подключенных зондов на спектрограф может привести к помехам в работе встроенной калибровочной лампы.	Закройте оптику неиспользуемых, но подключенных зондов, чтобы предотвратить попадание рассеянного света на спектрограф. Кроме того, убедитесь, что проботборные зонды защищены от рассеянного света.
Raman RunTime указывает на внутреннюю ошибку температуры	Следует проверить фильтр.	Очистите или замените фильтр.	
	Температура окружающей среды превышает 35°C (95°F).	Снизьте температуру окружающей среды до значения в пределах предписанного диапазона.	

11 Ремонт

11.1 Техническое обслуживание и запасные части

Двумя основными компонентами, которые могут быть обслужены или заменены оператором, являются одноразовый воздушный фильтр и лазер. Артикулы (каталожные номера) этих компонентов приведены в таблице ниже. Лазер спроектирован таким образом, чтобы его можно было легко заменить, и обычно эта процедура выполняется оператором. По желанию заказчика технический специалист Endress+Hauser может установить лазер во время планового посещения сервисного центра.

ПРИМЕЧАНИЕ

- ▶ Выполнение процедур (включая сервисное обслуживание), использование элементов управления или регулировка прибора в нарушение требований руководства влекут за собой аннулирование гарантии.

В следующей таблице приведен список распространенных деталей прибора, которые можно самостоятельно заказать и установить.

Код	Описание
70207492	Комплект запасных воздушных фильтров для анализатора Raman Rxn2 (5 шт.)
70187742	<p>Встроенный инфракрасный диодный лазер с длиной волны 785 нм для анализатора Raman Rxn2 имеет следующие характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Длина волны лазера: 785 нм ▪ > 125 мВт, 785 нм лазерного излучения, воздействующего на зонд* ▪ Встроенный голографический полосовой фильтр для лазера ▪ Универсальный лазерный излучатель в сборе ▪ Неограниченная гарантия на 1 год <p>*При использовании стандартного многомодового оптического оптоволоконка</p>
70199182	<p>Характеристики встроенного лазера Nd:YAG с частотой 532 нм и накачкой диодной парой для анализатора Raman Rxn2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Длина волны лазера: 532 нм ▪ Лазер Nd:YAG с диодной накачкой ▪ Мощность лазерной головки: 150 МВт ▪ Гарантия: 1 год/5000 часов ▪ Лазерное излучение, воздействующее на зонд: > 80 мВт, 532 нм* <p>*При использовании стандартного многомодового оптического оптоволоконка</p>
70187743	<p>Характеристики встроенного диодного лазера NIR 993 нм для анализатора Raman Rxn2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Длина волны лазера: 993 нм ▪ Лазерное излучение, воздействующее на зонд: > 150 мВт, 993 нм ▪ Встроенный голографический полосовой фильтр для лазера ▪ Универсальный лазерный излучатель в сборе ▪ Неограниченная гарантия на 1 год <p>*При использовании стандартного многомодового оптического оптоволоконка</p>

Сведения о сервисных организациях приведены на веб-сайте нашей компании (<https://www.endress.com/contact>), где перечислены все каналы местных торговых представительств в вашем регионе.

12 Технические характеристики

12.1 Спецификация

Анализаторы Raman Rxn2 можно настроить на одну из нескольких различных длин волны. На данный момент анализатор Raman Rxn2s в стандартной комплектации может быть оснащен лазером с длиной волны 532, 785 или 993 нм.

12.1.1 Базовый блок

Параметр	Описание
Рабочая температура	От 15 до 30 °C (от 59 до 86 °F)
Температура хранения	От -15 до 50 °C (от 5 до 122 °F)
Относительная влажность	От 20 до 80% без образования конденсата
Время нагрева	120 минут
Рабочее напряжение	100 – 240 В, 50 – 60 Гц, ±10%
Переходное напряжение	Категория перегрузки по напряжению 2
Потребляемая мощность	400 Вт (максимум) 250 Вт (стандартное значение при включении) 120 Вт (стандартное значение во время работы)
Размеры настольных моделей (ширина x высота x глубина)	279 x 483 x 592 мм (10,99 x 19,02 x 23,31 дюйма)
Размеры моделей с тележкой (ширина x высота x глубина)	685 x 1022 (до рабочей поверхности) x 753 мм 26,97 x 40,24 (до рабочей поверхности) x 29,65"
Вес	базовый блок 32 кг (71 фунт) модель с тележкой 93 кг (205 фунт)
Уровень звука (на стороне оператора)	58,9 дБА
Рейтинг IEC 60529	IP20
Высота над уровнем моря	До 2000 м
Степень загрязнения	2

12.1.2 Спектрограф

Параметр	Описание
Тип	Патентная аксиальная технология
Отношение апертуры	$f/1,8$
Фокусная длина	85 мм
Решетка (1 или 4 канала, 532 нм, 785 нм)	Пропускание HoloPlex (гибридные анализаторы Raman Rxn2-785 используют технологию пропускания HoloSpec)
Решетка (1 или 4 канала, 993 нм)	Пропускание HoloSpec
Спектральный охват (532 нм)	150 – 4350 см^{-1}
Спектральный охват (785 нм)	150 – 3425 см^{-1}
Спектральный охват: Гибридная конфигурация Raman Rxn2 (785 нм)	175 – 1890 см^{-1}
Спектральный охват (993 нм)	200 – 2400 см^{-1}
Щель	50 мкм, фиксир.
Спектральное разрешение (532 нм)	средн. 5 см^{-1}
Спектральное разрешение (785 нм)	средн. 4 см^{-1}
Спектральное разрешение (993 нм)	средн. 6 см^{-1}

12.1.3 Лазер

Параметр	Описание
532 нм Длина волны возбуждения Максимальная выходная мощность Гарантия	532 нм 120 мВт 1 год или 5000 часов
785 нм Длина волны возбуждения Максимальная выходная мощность Гарантия	785 нм 400 мВт неограниченное количество часов в течение 1 года
993 нм Длина волны возбуждения Максимальная выходная мощность Гарантия	993 нм 400 мВт неограниченное количество часов в течение 1 года

12.1.4 Зонды

Конфигурация анализатора	Совместимость зонда
Raman Rxn2 в одноканальной, четырехканальной и "стартовой" конфигурации	Совместимость: Зонд Rxn-10 с погружной или бесконтактной оптикой Жидкофазные зонды Endress+Hauser для рамановской спектроскопии Рамановские зонды Endress+Hauser для биотехнологии
Raman Rxn2 в гибридной конфигурации	Совместимость: Зонд Rxn-20 и 1 другой зонд ALT, включая: <ul style="list-style-type: none"> • Зонд Rxn-10 с погружной или бесконтактной оптикой • Жидкофазные зонды Endress+Hauser для рамановской спектроскопии • Рамановские зонды Endress+Hauser для биотехнологии

12.2 Сертификаты

Анализаторы Raman Rxn2 сертифицированы для монтажа в зоне общего назначения с выходом во взрывоопасные зоны. Дополнительные сведения о классе взрывоопасных зон для полевых измерений см. в руководстве по эксплуатации зонда.

Сертификаты: базовый блок (только оптоволоконные выходы и выходы для блокировки)

Сертификаты	Маркировка	Температура окружающей среды
IECEx	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	от 5 до 35 °C (от 41 до 95 °F)
ATEX	 II (2)(1) G Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	от 5 до 35 °C (от 41 до 95 °F)
Северная Америка	Класс I, раздел 1, группы A, B, C и D или [Ex ia] класс I, раздел 1, группы A, B, C и D: [Ex ia Ga] IIC, класс I, раздел 2, группы A, B, C и D: [Ex ia Ga] [op sh Gb] IIC	от 5 до 35 °C (от 41 до 95 °F)
UKCA	 II (2)(1) G Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	от 5 до 35 °C (от 41 до 95 °F)
JPEx	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC	от 5 до 35 °C (от 41 до 95 °F)

13 Сопроводительная документация

Все необходимые документы можно получить в перечисленных ниже источниках:

- На прилагаемом носителе (не для каждого варианта исполнения прибора)
- В приложении для смартфона Endress+Hauser Operations
- В разделе "Документация" на сайте Endress+Hauser: <https://endress.com/downloads>

Код	Тип документа	Название документа
BA02175C	Руководство по эксплуатации	Руководство по эксплуатации Raman Rxn на передвижной тележке
BA02180C	Руководство по эксплуатации	Руководство по эксплуатации Raman RunTime
KA01544C	Краткое руководство по эксплуатации	Краткое руководство по эксплуатации Raman Rxn2
XA02700C	Указания по технике безопасности	Указания по технике безопасности Raman Rxn2
TI01608C	Техническое описание	Техническое описание Raman Rxn2

14 Алфавитный указатель

- Raman RunTime
 - обзор 10
- аббревиатуры 5
- анализатор
 - включение питания 23
 - внутренние компоненты 33
 - воздушный фильтр 36
 - выключение питания 23
 - гибридн. 9
 - дополнительные документы 54
 - задняя панель 12, 13
 - лазер 34
 - место монтажа 16
 - мощность 11
 - обслуживание 47
 - обслуживание батареи 44
 - одноканальн. 9
 - отключение питания 42
 - передняя панель 11
 - состояние 40
 - четырёхканальн. 9
- батарея 44
- безопасность
 - IT 8
- ввод в эксплуатацию 26
- вентиляция 16
- взрывоопасная зона 32
- воздушный
 - фильтр 36
- гибридн.
 - задняя панель 13
- дистанционное исполнение
 - разъем блокировки 32
- запасные части 50
- зонд
 - чистка окошка 43
- калибровка
 - CSM 35
 - внутр. 38
 - зонд 38
- камера
 - выравнивание 43
- лазер 34
 - апертуры 34
 - низкая мощность 40
 - цепь блокировки 35
- место монтажа 16
- мигание кнопки ВКЛ/ВЫКЛ 41
- минипорт DisplayPort 26
- мощность 16
 - АС 28
 - заземление 28
- одноканальн.
 - задняя панель 12
- относительная влажность 16
- панель ввода/вывода 26
- передвижная тележка 35
- ПО
 - Raman RunTime 10, 37
- подключение 26
- поиск и устранение неисправностей 41
- положение пробы 43
- предохранители 35
 - ДС 35
- предупреждения и ошибки 40
- проверка
 - зонд 39
- разъем блокировки 32
- сенсорный экран 26
- Сенсорный экран 17
- сертификаты
 - взрывоопасная зона 32, 52
- сертификаты 52
- символы 4
- соответствие экспортному законодательству США
 - 4
- спектральное разрешение 52
- спектральный охват 52
- спектрограф 35
 - отношение апертуры 51
 - фокусная длина 51
- температура 16
- технические характеристики 51
 - базовый блок 51
 - вес 51
 - влажность 51
 - время нагрева 51
 - лазер 52
 - потребляемая мощность 51
 - рабочее напряжение 51
 - размеры 51
 - спектрограф 51
 - температура 51
- фокус 43
- четырёхканальн.
 - задняя панель 12
- экспорт
 - соответствие 4
- электрич.
 - блок-схема 29
 - подключение 24

www.addresses.endress.com
