

Руководство по эксплуатации Raman Rxn5



Содержание

1	Информация о настоящем документе	5	6.6	Подключение проводки питания от сети.....	30
1.1	Предупреждения	5	6.7	Уплотнения и разъемы	32
1.2	Символы на приборе.....	5	6.8	Подключение неискробезопасных линий связи и входов / выходов	33
1.3	Соответствие экспортному законодательству США	5	6.9	Монтаж искробезопасной проводки	35
1.4	Список аббревиатур	6	6.10	Подключение входа для продувки	36
2	Основные указания по технике безопасности	8	6.11	Модули осушителей и система слива конденсата.....	36
2.1	Требования к персоналу	8	6.12	Распределение питания от сети переменного тока	38
2.2	Назначение.....	8	6.13	Распределение низкого напряжения питания от сети	39
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	9	6.14	Распределение питания низкого напряжения 24 В пост. тока.....	39
2.4	Эксплуатационная безопасность.....	9	6.15	Электрическая блокировка лазера	40
2.5	Безопасность изделия.....	9	6.16	Шина USB.....	41
2.6	IT-безопасность.....	9	6.17	Зонды и оптоволоконные кабели	41
3	Описание изделия.....	10	7	Ввод в эксплуатацию	42
3.1	Анализатор Raman Rxn5	10	7.1	Ввод в эксплуатацию системы подачи защитного газа	42
3.2	Обзор ПО Raman RunTime.....	10	7.2	Сброс рабочего давления.....	42
3.3	Конструкция изделия	11	7.3	Искробезопасный контур температуры и давления	43
3.4	Разъемы зонда	12	7.4	Искробезопасный контур зонда	44
4	Приемка и идентификация изделия.....	13	7.5	Внутренние компоненты Raman Rxn5	45
4.1	Приемка.....	13	7.6	Аппаратные компоненты анализатора Raman Rxn5	46
4.2	Комплект поставки	14	7.7	Интерфейсы системы Raman Rxn5	48
4.3	Сертификаты и свидетельства.....	14	8	Эксплуатация	50
5	Монтаж.....	15	8.1	Встроенное ПО Raman RunTime	50
5.1	Требования к месту монтажа.....	15	8.2	Первоначальная настройка Raman RunTime	50
5.2	Первоначальная настройка оборудования	16	8.3	Калибровка и проверка.....	51
6	Монтаж.....	24	9	Диагностика и устранение неисправностей	53
6.1	Правила техники безопасности	24	9.1	Предупреждения и ошибки.....	53
6.2	Подготовка к монтажу.....	25	9.2	Диагностика	54
6.3	Распаковка анализатора Raman Rxn5	25	9.3	Устранение неисправностей	54
6.4	Подъем анализатора Raman Rxn5.....	26			
6.5	Настенный монтаж анализатора Raman Rxn5	27			

10	Техническое обслуживание	57		
10.1	Очистка ребер радиатора	57		
10.2	Замена резервной батареи часов реального времени.....	58		
10.3	Замена картриджей с осушителями.....	59		
11	Ремонт.....	60		
12	Технические характеристики.....	61		
12.1	Электрооборудование и связь	61		
12.2	Физические параметры.....	61		
12.3	Подача продувочного воздуха.....	61		
12.4	Классификация зон.....	61		
12.5	Сертификаты.....	62		
13	Сопроводительная документация.....	63		
14	Алфавитный указатель.....	64		

1 Информация о настоящем документе

1.1 Предупреждения

Структура информации	Значение
<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Причины (последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Корректирующее действие</p>	<p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если допустить такую ситуацию, она может привести к серьезным или смертельным травмам.</p>
<p>⚠ ОСТОРОЖНО!</p> <p>Причины (последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ▶ Корректирующее действие</p>	<p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Если допустить такую ситуацию, она 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 анализатора Raman Rxn5.
	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.
	Сертификационная маркировка CSA указывает на то, что изделие было успешно испытано на соответствие требованиям действующих североамериканских стандартов.
	Символ WEEE указывает на то, что изделие нельзя выбрасывать вместе с несортированными отходами, его следует 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
A	ампер
A/D	аналогово-цифровой
ANSI	Американский национальный институт стандартов
ATEX	atmosphère explosible (взрывоопасная среда)
AWG	американский калибр проводов
°C	градусы Цельсия
CAT	категория
COM	средства обмена данными
CSA	CSA Group
DAQ	сбор данных
DHCP	протокол динамического конфигурирования хоста
°F	градусы Фаренгейта
FNPT	внутренняя национальная трубная резьба
I/O	вход / выход (ввод / вывод)
IP	интернет-протокол
ISA	Международное общество автоматизации
LED (СИД)	светодиод (светоизлучающий диод)
Nd:YAG	итрий-алюминиевый гранат, легированный неодимом
NEC	национальный электротехнический кодекс
NPT	национальная трубная резьба
PCB	печатная плата
psi	фунты на кв. дюйм
SATA	последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации (ATA)
SCFM	стандартные кубические футы в минуту
TCP	протокол управления передачей
UL	UL Solutions
USB	универсальная последовательная шина
VGA	видеографическая матрица
WEEE	отходы электрического и электронного оборудования
V	вольт
Вт	ватт
Гц	герц
ЕЭЗ	Европейская экономическая зона
ИБ (IS)	искробезопасное исполнение
куб. фут/мин	кубические футы в минуту
мА	миллиампер
мВт	милливатт

Термин	Описание
МЭК (IEC)	Международная электротехническая комиссия
об/мин	обороты в минуту
ОВКВ	отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
перем. ток	переменный ток
ПЗС (CCD)	прибор с зарядовой связью
пост. ток	постоянный ток
PCY	распределенная система управления
см	сантиметр

2 Основные указания по технике безопасности

Во избежание рисков для людей или имущества внимательно прочитайте данный раздел. Дополнительные сведения о безопасности при работе с лазером и сертификации взрывоопасных зон, а также правила техники безопасности представлены в документе "Указания по технике безопасности Raman Rxn5" (XA02746C). См. раздел "Сопроводительная документация" → .

2.1 Требования к персоналу

- Монтаж, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от 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 службы сервиса.

2.2 Назначение

Анализатор Raman Rxn5 предназначен для измерения химического состава газов и некоторых жидкостей в условиях разработки технологических процессов.

Raman Rxn5 особенно хорошо подходит для измерения состава газов на входе и выходе следующих технологических блоков и процессов, которые часто встречаются на нефтеперерабатывающих заводах, аммиачных заводах, заводах по производству метанола, кэптивных и коммерческих установках по производству водорода, предприятиях, использующих газовые турбины, а также на терминалах по сжижению и регазификации СПГ:

- Паровые риформеры метана, риформеры частичного окисления и автотермические риформеры
- Газификаторы угля, нефтекокса, биомассы и отходов
- Первичные и вторичные преобразователи
- Блоки удаления кислых газов
- Метанаторы
- Контур синтеза аммиака и метанола
- Установки гидроочистки
- Установки гидрокрекинга
- Перегонка к резервуарам для хранения СПГ
- Определение состава смешанного хладагента
- Подача топлива для газовых турбин

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

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

- Запрещается использовать анализатор Raman Rxn5 не по назначению.
- Не протягивайте кабель питания над счетчиками или на горячих поверхностях, а также в местах, где возможно его повреждение.
- Запрещается вскрывать корпус прибора Raman Rxn5 во время активного сбора данных.
- Запрещается смотреть 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.
- Запрещается оставлять прикрепленные и неиспользуемые зонды незакрытыми или незаблокированными, пока они подключены к анализатору.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом точки измерения в эксплуатацию выполните следующие действия:

1. Проверьте правильность всех подключений.
2. Убедитесь в исправности электрических кабелей и шланговых 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 против 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.

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 настроек.

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 Rxn5

Анализатор Raman Rxn5, использующий технологию Kaiser Raman, представляет собой полностью готовый к эксплуатации лазерный рамановский анализатор со встроенным контроллером и установленным управляющим программным обеспечением Raman RunTime. Рамановская спектроскопия обеспечивает химическую специфичность в среднем инфракрасном (ИК) диапазоне и простоту отбора проб в ближнем ИК-диапазоне. Рамановская спектроскопия позволяет собирать колебательные спектры *на производственном объекте* с помощью оптоволоконных зондов. Анализатор Raman Rxn5 был разработан специально для применения в газовой фазе в нефтехимической промышленности и других технологических процессах.

В данных условиях применения анализатор Raman Rxn5 создает простые спектры, напоминающие газовые хроматограммы, что позволяет использовать одномерные методы анализа. Анализатор Raman Rxn5 можно использовать для определения состава газовых смесей, но без необходимости применения клапанов, печей, колонок или газов-носителей, которые часто приводят к большим эксплуатационным расходам.

Прибор Raman Rxn5 рассчитан на использование от одного до четырех лазерных источников, каждый из которых соединен с отдельным оптоволоконным зондом, подключаемым к технологической пробе. Такая конфигурация обеспечивает одновременную работу, заменяя необходимость механического переключения потоков, которое часто используется при многопоточном анализе с помощью одного прибора. Программное обеспечение RunTime позволяет каждому каналу использовать независимый программный метод для анализа различных составов потоков. Это как четыре анализатора в одном устройстве.

Анализатор Raman Rxn5 может измерять газовые смеси, содержащие несколько компонентов. Могут быть проанализированы следующие типичные газы: H₂, N₂, O₂, CO, CO₂, H₂S, CH₄, C₂H₄, C₂H₆, Cl₂, F₂, HF, BF₃, SO₂ и NH₃. Кроме того, прибор Raman Rxn5 имеет широкий линейный динамический диапазон и может измерять компоненты на уровнях, как правило, от 0,1 мол. % до 100 мол. %.

Анализатор Raman Rxn5 оснащен сенсорным дисплеем с плоским экраном, который используется для всех взаимодействий с пользователем. Простое нажатие пальцем эквивалентно щелчку мыши.

3.2 Обзор ПО Raman RunTime

Встроенное программное обеспечение Raman RunTime является платформой управления для линейки анализаторов Raman Rxn. Программное обеспечение Raman RunTime на приборе Raman Rxn5 предназначено для простого использования со встроенными одномерными программными методами на основе встроенной библиотеки стандартных газовых спектров комбинационного рассеяния для обеспечения мониторинга и управления технологическими процессами *на производственном объекте* 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, проверку, методы и отчеты об ошибках, приведено в *руководстве по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C)*.

3.3 Конструкция изделия

3.3.1 Наружная часть передней панели

Наружная часть анализатора включает в себя корпус из окрашенной стали (или опционально из нержавеющей стали 316L). На передней панели прибора расположены стандартные элементы интерфейса пользователя. К ним относятся встроенный сенсорный интерфейс, светодиодные индикаторы, переключатели блокировки лазера и индикатор продувки.

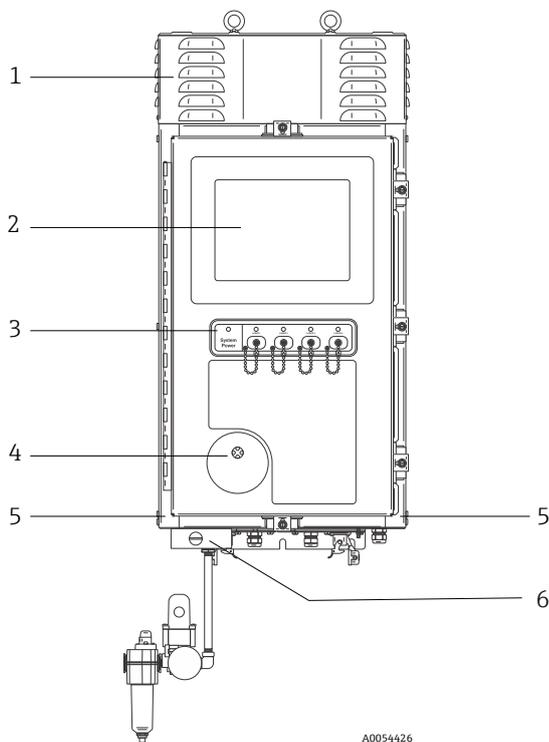


Рис. 1. Наружная часть анализатора Raman Rxn5

№	Наименование	Описание
1	Кожух вытяжной вентиляционной системы охлаждения	Охлаждающий воздух выходит через вентиляционные отверстия в данной крышке. Запрещается блокировать.
2	Монитор с сенсорным экраном	Встроенный интерфейс Raman RunTime и сенсорный монитор
3	Индикаторная панель переключателей и кнопки включения / выключения лазера	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Индикатор питания системы. Зеленый и непрерывный индикатор указывает на то, что система включена и работает нормально. Красный и быстро мигающий индикатор указывает на то, что система включена, но внутренняя температура слишком высокая. Красный и медленно мигающий индикатор указывают на то, что система слишком холодная. Медленное мигание красным светом – нормальное явление при запуске в более холодных условиях. ▪ Кнопки включения / выключения лазера и индикаторы. Переключатели с магнитной связью управляют питанием лазера для каждого канала. Переключатели совместимы с функцией блокировки / маркировки. Желтые индикаторы для каждого канала указывают на то, включен ли лазер.
4	Индикатор продувки	Зеленый индикатор, указывающий на то, что давление внутри корпуса превышает 5,1 мм (0,20 дюйма) водяного столба
5	Вход для охлаждающего воздуха	В данном месте охлаждающий воздух поступает с обеих сторон корпуса. Запрещается блокировать.

6	Продувочный клапан и кондиционирование продувочного воздуха	<p>Система разбавления и компенсации утечки включает в себя два режима:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Разбавление при большом расходе. Ручку настройки на клапане следует повернуть так, чтобы прорезь на ручке настройки была горизонтальной и находилась в положении ON. Данное положение используется для продувки корпуса от потенциально опасных газов перед включением питания. Время разбавления составляет > 9,5 минуты. ▪ Режим компенсации утечки. После выполнения ручного разбавления клапан можно переключить в данный режим, повернув ручку настройки так, чтобы прорезь на ручке настройки стала вертикальной. Данное положение используется для снижения расхода продувочного воздуха после первоначального разбавления.
---	---	--

3.4 Разъемы зонда

Зонды крепятся к панели в нижней части базового блока для обеспечения возможности простого подключения. Такая конструкция также позволяет устанавливать большее количество блоков анализатора Raman Rxn5 в одном и том же месте для размещения анализатора по сравнению с тем, которое могут вместить технологические газовые хроматографы.

В каждом канале используется один надежный электрооптический разъем (EO), содержащий оптоволокно для возбуждения и сбора данных, а также контур электрической блокировки лазера. Электрический оптоволоконный разъем представляет собой искробезопасный контур блокировки, который отключает лазер для зонда в случае обрыва оптоволоконного разъема EO убедитесь в фиксации защелки.

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 так, чтобы защитить от механических воздействий и влаги во время хранения и транспортировки. Наибольшую степень защиты обеспечивает оригинальная упаковка. Убедитесь в том, 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
- Длина волны
- 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

Серийный номер прибора можно найти в следующих местах:

- 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 элементы:

- Анализатор Raman Rxn5 в заказанной конфигурации
- *Руководство по эксплуатации Raman Rxn5*
- *Руководство по эксплуатации Raman RunTime*
- Сертификат качества Raman Rxn5
- Местные декларации соответствия (если применимо)
- Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах (если применимо)
- Дополнительные принадлежности для Raman Rxn5 (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 свидетельства

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 по низковольтному оборудованию 2014/35/ЕС
- Директива по ЭМС 2014/30/ЕС
- IEC 60825-1

Базовый блок Raman Rxn5 сертифицирован для установки во взрывоопасных зонах класса 1, раздел 2.

Монтаж Raman Rxn5 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, например IECEx или ATEX. Более подробная информация о сертификатах и разрешениях в отношении анализатора Raman Rxn5 приведена в разделе "Сертификаты" → .

5 Монтаж

5.1 Требования к месту монтажа

На корпусе базового блока анализатора имеются все его функциональные компоненты. Корпус предназначен для монтажа на стене или тележке в вертикальном положении. Блок продувается и герметизируется. Крыльчатка, расположенная в верхней части блока, втягивает воздух снизу блока по бокам для рассеивания тепла от многочисленных радиаторов. Для обеспечения движения потока воздуха открытые входные отверстия в нижней части каждой стороны блока не должны иметь препятствий. Более подробная информация о системе охлаждения и требованиях к монтажу приведена в разделе "*Терморегулирование*" → .

5.1.1 Электропитание

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 Rxn5. Подробная информация о потребляемой мощности приведена в разделе "*Электрооборудование и связь*" →  технические характеристики.

Для анализатора Raman Rxn5 в выбранном месте должна иметься только 1 розетка, способная обеспечить максимальное питание, необходимое анализатору.

5.1.2 Место монтажа

Корпус базового блока Raman Rxn5 предназначен для монтажа на стене или тележке в вертикальном положении. Для обеспечения движения потока воздуха открытые входные отверстия в нижней части каждой стороны блока не должны иметь препятствий. Кроме того, следите за тем, чтобы место монтажа было:

- защищено от дождя, прямых солнечных лучей и перепадов температуры;
- защищено от воздействия агрессивного газа;
- защищено от пыли и статического электричества.

5.1.3 Вентиляция

В выбранном месте должна быть достаточная вентиляция снизу, по бокам и сверху базового блока. Вокруг нижней части анализатора должно быть предусмотрено пространство не менее 450 мм (18 дюймов). По бокам и сверху базового блока должно быть предусмотрено пространство не менее 152,4 мм (6 дюймов) для обеспечения доступа для очистки радиаторов и технического обслуживания крыльчатки охлаждения.

5.1.4 Температура

Блок Raman Rxn5 и встроенный монитор с сенсорным экраном рассчитаны на работу при температуре от -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F). В любом варианте монтажа необходимо следить за тем, чтобы температура воздуха на входе в прибор и в помещении не выходила за пределы данного диапазона.

5.1.5 Относительная влажность

Базовый блок Raman Rxn5 и встроенный сенсорный экран рассчитаны на работу в диапазоне относительной влажности окружающей среды от 0 до 90 % без образования конденсата.

5.2 Первоначальная настройка оборудования

5.2.1 Монтаж анализатора Raman Rxn5

Во многих случаях компания Endress+Hauser требует, чтобы монтаж и первоначальную настройку анализатора выполнял обученный сервисный персонал Endress+Hauser или ее аффилированные партнеры. В данном разделе представлен только общий обзор процедуры настройки анализатора и не описывается полный монтаж на производственном объекте. Перед монтажом выполните надлежащую подготовку, процедура которой приведена в разделе "Требования к месту монтажа" → .

5.2.2 Подключение зонда

Каждая из двух панелей входов / выходов (I/O) на анализаторе Raman Rxn5 обеспечивает подключение пробоотборных зондов для двух из четырех имеющихся каналов. Серый блокирующий разъем – это гибридный оптоволоконный разъем, который содержит оптоволокно для возбуждения и сбора данных, а также электрическую блокировку лазера. Соблюдайте надлежащую осторожность при выполнении данных подключений для обеспечения чистоты оптоволоконных соединений.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

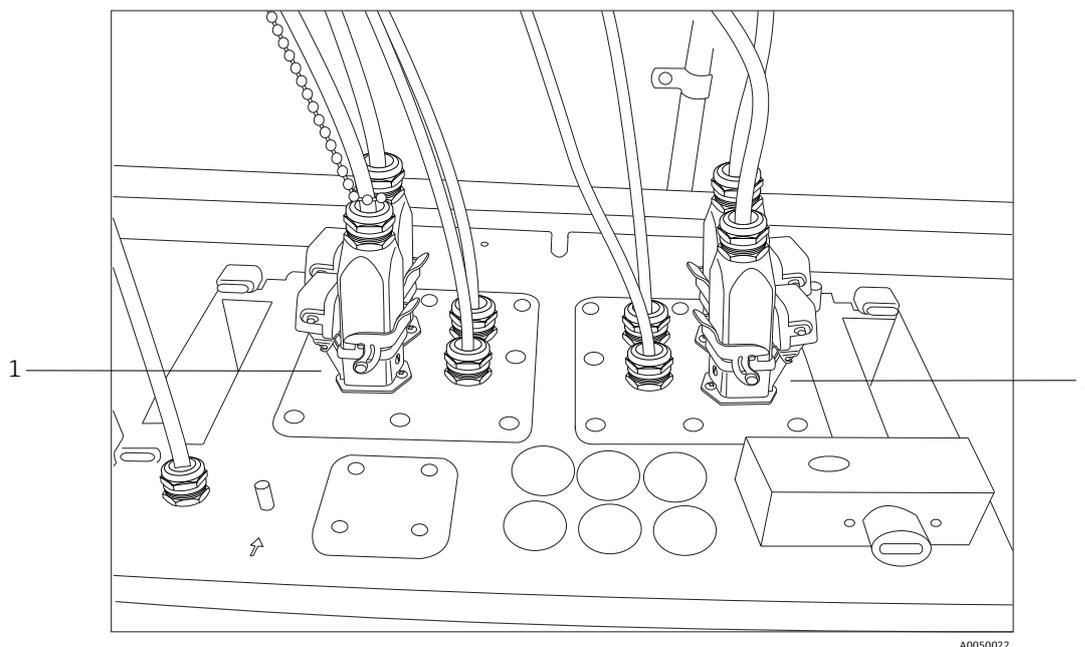


Рис. 2. Панели входов / выходов обеспечивают подключение пробоотборных зондов (1)

5.2.3 Подключение датчиков температуры и давления

Для некоторых условий применения каждый пробоотборный зонд дополняется двумя экологическими датчиками: датчиками температуры и давления проб. Данные датчики устанавливаются в систему отбора проб рядом с каждым пробоотборным зондом. Датчики имеют выходы 4–20 мА, и их диапазоны настраиваются по заказу.

Датчики подключаются к анализатору с помощью максимум четырех искробезопасных барьеров (по одному на каждый канал). Один искробезопасный барьер соединяется с датчиком температуры и датчиком давления. Искробезопасные барьеры устанавливаются на нижнюю DIN-рейку слева от искробезопасного барьера для электрической лазерной блокировки. Слева направо расположены искробезопасные барьеры, соответствующие датчикам для каналов 1–4. Электрические кабели прокладываются через соответствующее кабельное уплотнение.

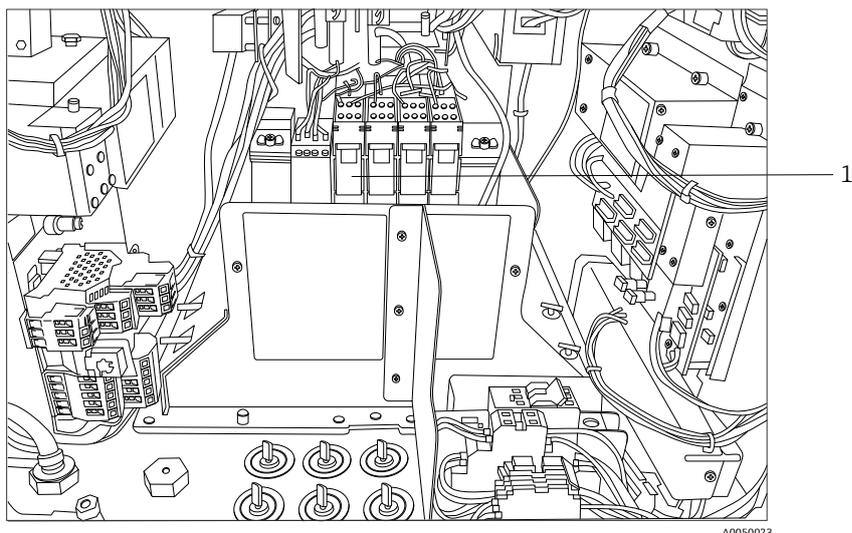


Рис. 3. Искробезопасные барьеры для датчиков температуры и давления (1)

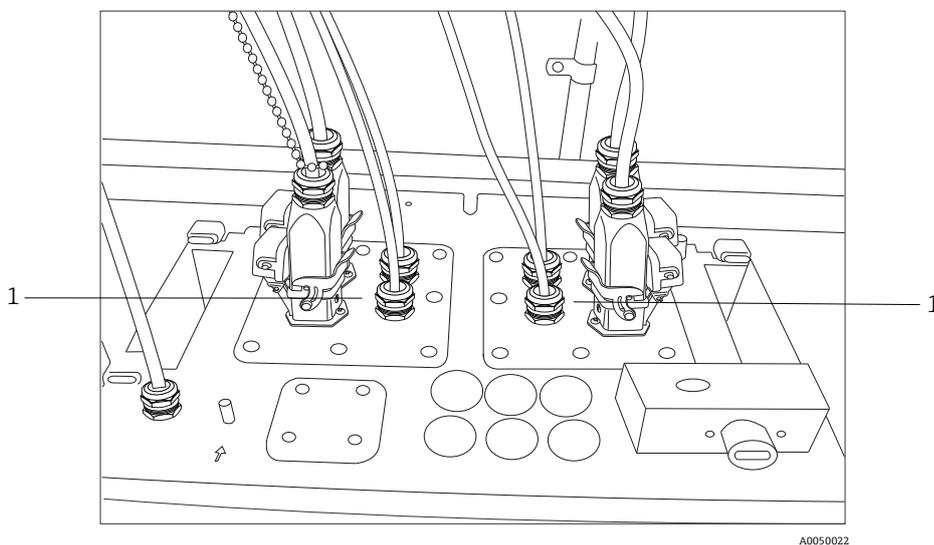


Рис. 4. Кабельные уплотнения для датчиков температуры и давления (1)

5.2.4 Привод пробоотборного электромагнитного клапана

⚠ ОСТОРОЖНО!

- ▶ Следующие выходы являются цепями сверхнизкого напряжения и не являются искробезопасными. Данные выходы должны быть выведены в неопасное место.

В конфигурацию Raman Rxn5 входит дополнительный привод электромагнитного клапана для управления максимум четырьмя электромагнитными клапанами в системе отбора проб. Можно приводить в действие один электромагнитный клапан на поток, время работы которого настраивается по заказу и устанавливается на заводе. Каждый выход обеспечивает напряжение 24 В пост. тока при максимальной силе тока 0,5 А (максимальной мощности 12 Вт). Максимальный размер провода, который могут принять клеммные блоки, соответствует американскому калибру проводов (AWG) 18. Установщик несет ответственность за прокладку кабелей питания электромагнитных клапанов от клеммных блоков к пробоотборным электромагнитным клапанам через сертифицированные кабельные уплотнения.

5.2.5 COM-порт

Система Raman Rxn5 может быть настроена на заводе для связи с распределенной системой управления (PCU) заказчика через Modbus по RS-485. Компания Endress+Hauser предоставит карту Modbus. Установщик несет ответственность за прокладку кабеля связи от компьютера к интерфейсу PCU через сертифицированное кабельное уплотнение. Распиновка COM-порта RS-485 Raman Rxn5 обозначена на клеммных блоках и указана на этикетке искробезопасного экрана. Дополнительная информация о настройке интерфейса Modbus приведена в руководстве "Технические условия на Modbus для Rxn5".

5.2.6 Порты Ethernet

Предусмотрено два порта Ethernet. Анализатор Raman Rxn5 также может взаимодействовать с PCU заказчика через Modbus по TCP/IP. Дополнительная информация о настройке интерфейса Modbus приведена в руководстве "Технические условия на Modbus для Rxn5". На DIN-рейке клеммного блока имеется разъем RJ45.

5.2.7 Сигнализация продувки

Предусмотрена сигнализация продувки, указывающая на положительное давление в корпусе. На клеммных блоках ввода / вывода предусматривается два соединения.

5.2.8 Индикатор продувки и система клапана

Индикатор продувки, установленный на анализаторе Raman Rxn5, относится к серии Z-Purge компании Purge Solutions, Inc. Индикатор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах категории "раздел 2 / зона 2". Индикатор Z-purge имеет **зеленую** сигнальную лампу, которая указывает на то, что давление внутри корпуса соответствует значению водяного столба за время продувки. Индикатор оснащен сигнальным реле с сухим контактом для дистанционной сигнализации при необходимости; ответственность за подключение к контактам цепи сигнализации несет установщик или заказчик.

Индикатор Z-Purge работает в паре с ручным клапаном компенсации утечки компании Purge Solutions. Существует два режима работы клапана – разбавление и компенсация утечки. Для разбавления при большом расходе необходимо повернуть ручку настройки на клапане так, чтобы прорезь на ручке настройки была горизонтальной и находилась в положении ON. После выполнения ручного разбавления в течение заданного времени клапан можно переключить в режим компенсации утечки, повернув ручку настройки так, чтобы прорезь на ручке настройки стала вертикальной. Режим компенсации утечки позволяет корпусу оставаться под давлением с гораздо меньшим расходом продувочного воздуха после ручного разбавления.

Более подробная информация приведена в руководстве по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию индикатора CYCLOPS Z-Purge компании [Purge Solutions](#).

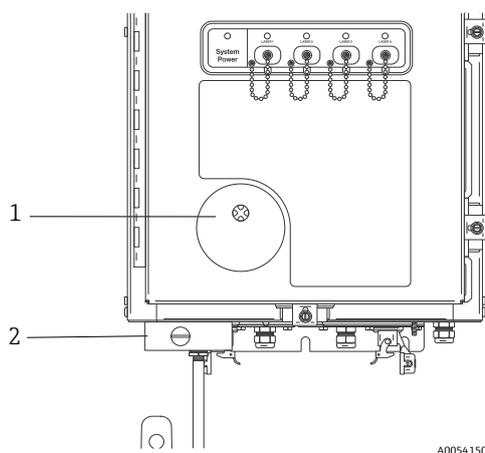


Рис. 5. Индикатор продувки и система клапана

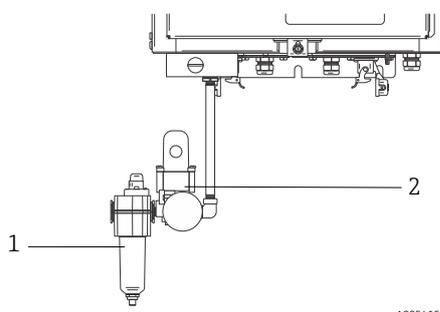
№	Описание
1	Индикатор Z-Purge
2	Ручной клапан компенсации утечки

5.2.8.1 Требования к подаче воздуха

- Входной фитинг: ¼-18 NPT
- Класс ISA: не содержит углеводородов
- Не содержит воду и масло: точка росы -40 °C (-40 °F)
- Размер частиц: не более 5 микрон
- Диапазон давления: от 50 до 120 psi
- Максимальный расход для продувки: 2,0 ст.фут3/мин
- Максимальный расход для компенсации утечки: 0,75 ст.фут3/мин

5.2.8.2 Монтаж

Анализатор Raman Rxn5 поставляется без установленного регулятора продувки и фильтра в сборе. Установщик несет ответственность за монтаж регулятора продувки и фильтра в сборе, а также подключение к ним подачи продувочного воздуха. Входное отверстие фильтра составляет ¼-18 NPT. Необходимо использовать подходящий резьбовой герметик.



A0054151

Рис. 6. Регулятор продувки и фильтр в сборе

№	Описание
1	Фильтр
2	Регулятор и манометр

5.2.8.3 Эксплуатация

Регулятор продувки предварительно настраивается на заводе на 2,0 psi во время разбавления при большом расходе. При установке может потребоваться сброс рабочего давления. Нормальный рабочий диапазон для регулятора составляет 2,0–2,5 psi во время разбавления при большом расходе (положение ON). Работа в диапазоне давления обеспечит надлежащий поток воздуха в корпус.

Выполните следующие действия для подачи питания после ввода в эксплуатацию, и анализатор будет готов к работе:

1. Затяните зажимы дверцы в пяти местах с помощью отвертки с плоским лезвием или гаечного ключа 3/8", чтобы обеспечить надлежащую герметичность.

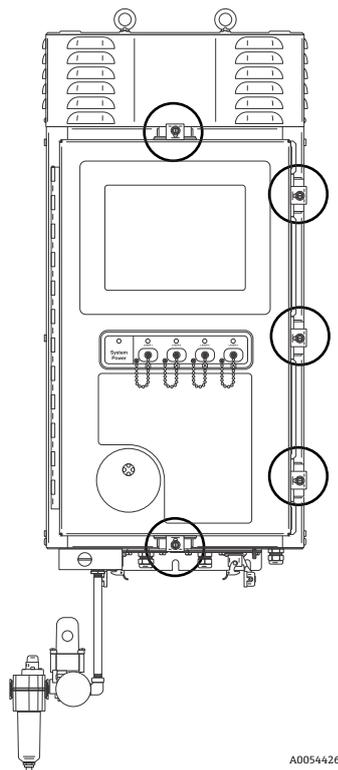


Рис. 7. Зажимы дверцы

2. Подайте продувочный воздух на впускной фильтр в сборе.
3. Поверните ручку настройки на продувочном клапане в положение **ON**.
4. Выполняйте продувку не более 9,5 минут.
5. Подайте питание на анализатор и наблюдайте за индикатором. Если индикатор не **загорается**, немедленно отключите питание системы и проверьте, нет ли утечек воздуха в уплотнении дверцы и кабельных уплотнениях. Выполните перезапуск на шаге 4.
6. Поверните клапан в положение компенсации утечки и наблюдайте за индикатором. В положении компенсации утечки прорезь на ручке продувочного клапана располагается под углом 90 градусов по отношению к отметке **ON**.

5.2.9 Терморегулирование

Отвод тепла является сложной задачей для всех устройств, потребляющих электроэнергию. Основные энергопотребляющие и тепловыделяющие компоненты анализатора Raman Rxn5 охлаждаются кондуктивным способом через радиаторы в вентиляционных камерах по обеим сторонам анализатора во внешнюю окружающую среду. Внешний вентилятор прогоняет воздух через каждую вентиляционную камеру и над всеми радиаторами. Такая конструкция обеспечивает максимальный отвод тепла от устройств и сводит к минимуму зависимость от активных устройств для отвода тепла из корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ

- ▶ Очень важно, чтобы крышки вентиляционных камер оставались всегда установленными, кроме случаев очистки радиаторов; их снятие приводит к отсутствию движения воздуха через радиаторы, и устройства могут перегреться. Крышки можно снимать не более чем на пять минут для очистки.

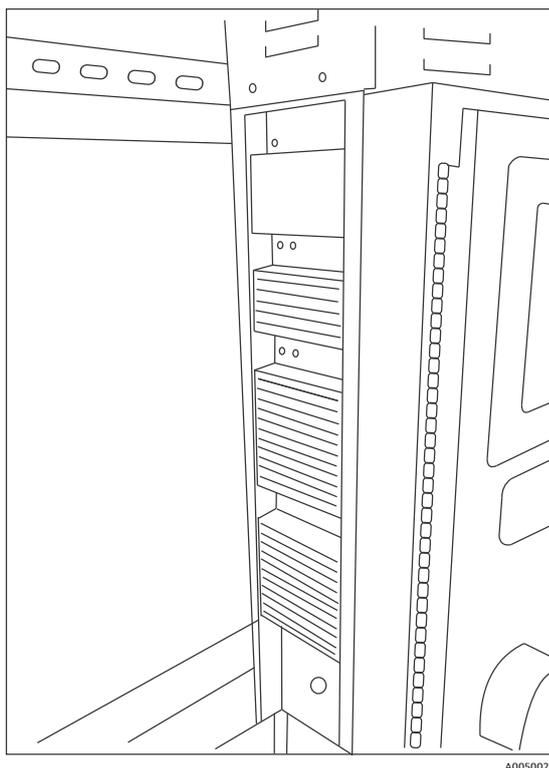


Рис. 8. Радиаторы на боковой стороне анализатора Raman Rxn5

Прибор Raman Rxn5 рассчитан на работу при температуре окружающей среды от -20 до 50 °C. Raman Rxn5 оснащен сложной микропроцессорной системой термоконтроля для регулирования своей внутренней температуры. Система не только регулирует внутреннюю температуру, но и управляет питанием нескольких ключевых компонентов внутри Raman Rxn5.

Номинальная уставка для терморегулирования составляет 35 °C (95 °F). Датчик, используемый в цепи обратной связи для алгоритма терморегулирования, установлен внутри модуля обнаружения и называется "решетчатым" датчиком температуры.

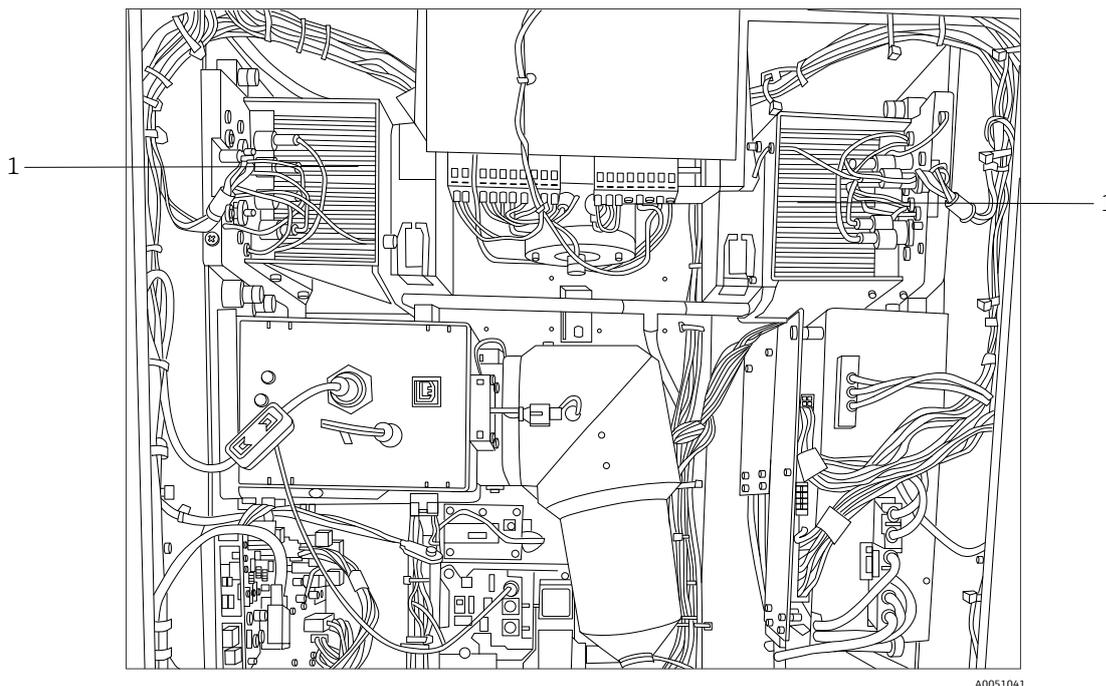
При температуре окружающей среды приблизительно 15–33 °C (59–91 °F) система регулирует свою внутреннюю температуру на уровне 35 °C (95 °F).

При температуре окружающей среды выше приблизительно 33 °C (91 °F) внутренняя температура системы просто соответствует внешней температуре с разностью 2–3 °C (35–37 °F).

При температуре ниже приблизительно 15 °C (59 °F) система просто отслеживает внешнюю температуру с разностью приблизительно 20 °C (68 °F).

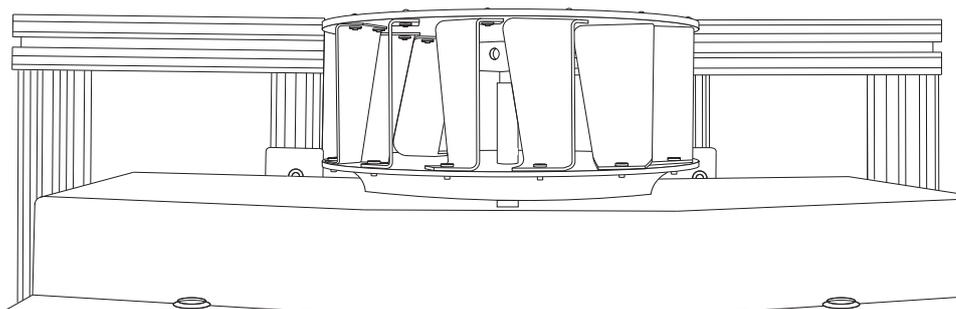
Рычагами, с помощью которых система термоконтроля регулирует свою внутреннюю температуру, являются скорость вращения главного вентилятора в верхней части корпуса и два внутренних модуля отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ). Скорость вращения вентилятора регулируется функцией предупреждения в зависимости от температуры наружного воздуха.

При внешней температуре 15 °C (59 °F) и ниже вентилятор выключается. При температуре 33 °C (91 °F) и выше вентилятор работает на максимальной скорости. Скорость вращения вентилятора линейно увеличивается от выключения до полной скорости в диапазоне внешних температур 15–33 °C (59–91 °F). Скорость вращения вентилятора обеспечивает грубое терморегулирование, а внутренние модули ОВКВ – точную регулировку внутренней температуры.



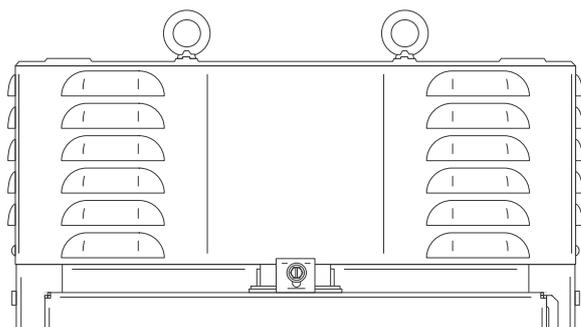
A0051041

Рис. 9. Модули ОВКВ (1)



A0050027

Рис. 10. Смонтированная в верхней части крыльчатка вентилятора со снятым кожухом



A0054455

Рис. 11. Корпус или кожух вентилятора

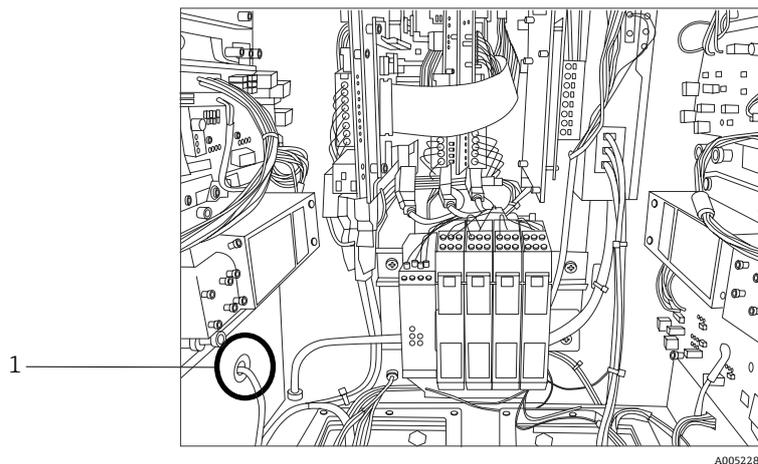


Рис. 12. Датчик внешней температуры (1), установленный в нижней части левой вентиляционной камеры

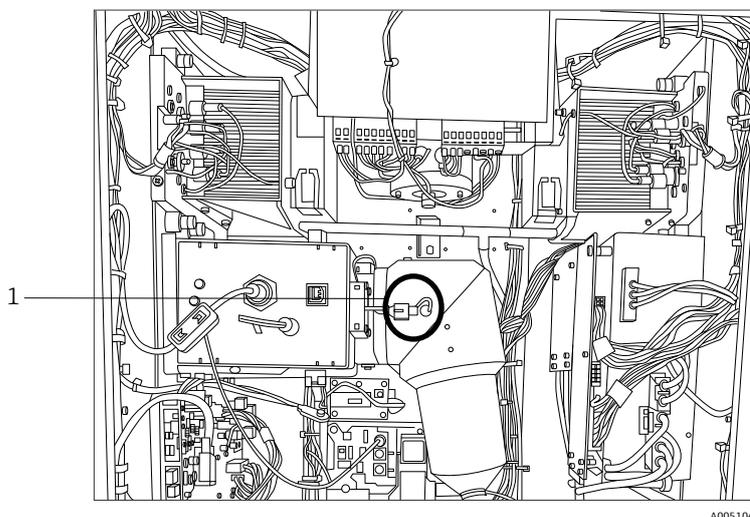


Рис. 13. Решетчатый датчик (1) для терморегулирования

5.2.9.1 Управление электропитанием

Система терморегулирования анализатора Raman Rxn5 поддерживает подачу питания на модули, которые могут быть чувствительны к температуре. Система терморегулирования контролирует электропитание следующих компонентов: лазеров, модуля обнаружения и монитора с сенсорным экраном. Компьютер / жесткий диск, концентратор универсальной последовательной шины (USB), индикатор продувки, калибровочная плата и все прочие электронные устройства всегда включены, если на систему подается питание. Модули ОВКВ управляются сервоконтуром регулирования температуры и могут быть включены или выключены в любое время с помощью контура регулирования.

При холодном запуске только лазеры включаются выборочно, а на остальные компоненты питание подается немедленно. Для питания лазеров необходимо, чтобы температура их основания была выше 0 °C (32 °F). При холодном запуске в условиях окружающей среды менее 0 °C (32 °F) система переходит в состояние прогрева, при котором красный светодиодный индикатор (LED) на передней панели анализатора медленно мигает (1 Гц) и включаются нагреватели системы. Как только температура основания всех лазеров достигает 0 °C (32 °F), на все лазеры подается питание, а светодиодный индикатор перестает мигать красным и начинает непрерывно гореть зеленым светом.

Дополнительно к правилам подачи питания при холодном запуске система терморегулирования может отключить питание лазеров, модуля обнаружения и модулей ОВКВ, если температура их оснований слишком высокая. Верхний температурный предел для оснований лазеров, основания модуля обнаружения и оснований ОВКВ составляет 75 °C (167 °F). Если питание одного из данных устройств было отключено из-за превышения температуры, светодиодный индикатор на передней панели анализатора мигает красным светом (2 Гц). В настоящее время системное программное обеспечение не указывает, было ли отключено питание какого-либо из данных модулей, поэтому единственным способом убедиться в этом является ручная проверка температуры оснований на панели диагностики программного обеспечения.

6 Монтаж

6.1 Правила техники безопасности

Знание анализатора Raman Rxn5 и свойств интенсивного лазерного излучения способствует безопасной эксплуатации Raman Rxn5. Прибор Raman Rxn5 содержит лазер Nd:YAG с удвоением частоты и лучом с выходной мощностью класса 3В.

Пользователям Raman Rxn5 рекомендуется соблюдать рекомендации, описанные в последней редакции стандарта [ANSI Z136.1](#). Пользователям Raman Rxn5, находящимся за пределами США, рекомендуется соблюдать рекомендации, описанные в любом документе, содержащем указания по безопасности при работе с лазером для той области, в которой они работают.

6.1.1 Защитный газ

Защитный газ должен быть практически свободен от загрязнений или посторонних примесей и содержать не более следовых количеств горючих газов или паров. При использовании сжатого воздуха воздухозаборник компрессора должен находиться в невзрывоопасной зоне. Температура защитного газа не должна превышать 40 °C (104 °F).

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ Система подачи защитного газа должна иметь сигнализацию, расположенную в постоянно посещаемом месте.
- ▶ Питание не должно быть восстановлено после открытия корпуса до тех пор, пока корпус не будет продут в течение 9,5 минут при минимальном давлении 2,0 psi, показываемом на входном регуляторе.
- ▶ ПЕРЕД ЗАКРЫТИЕМ КЛАПАНА ПОДАЧИ ЗАЩИТНОГО ГАЗА СЛЕДУЙТЕ ИНСТРУКЦИЯМ.

Если система подачи защитного газа к данному корпусу оснащена запорным клапаном, данный клапан должен иметь следующую маркировку:

Предупреждение – КЛАПАН ПОДАЧИ ЗАЩИТНОГО ГАЗА – Данный клапан должен быть открыт, если атмосфера в зоне не превышает воспламеняемую концентрацию горючих материалов, или если все оборудование в защищенном корпусе не обесточено.

ПРИМЕЧАНИЕ

- ▶ Давление защитного газа должно быть установлено в диапазоне от 2,0 до 2,5 psi на входном регуляторе. Давление ниже 2,0 psi приведет к недостаточной скорости продувки.
- ▶ Давление выше 2,5 psi может привести к превышению максимального номинального избыточного давления, указанного на заводской табличке.
- ▶ Во время продувки необходимо постоянно контролировать давление на входе.

6.1.2 Система повышения давления

Дополнительная информация по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию системы повышения давления приведена в *руководстве по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию индикатора CYCLOPS Z-Purge* компании Purge Solutions. Для удобства применения рекомендуется использовать инструкции по монтажу, приведенные в данном разделе.

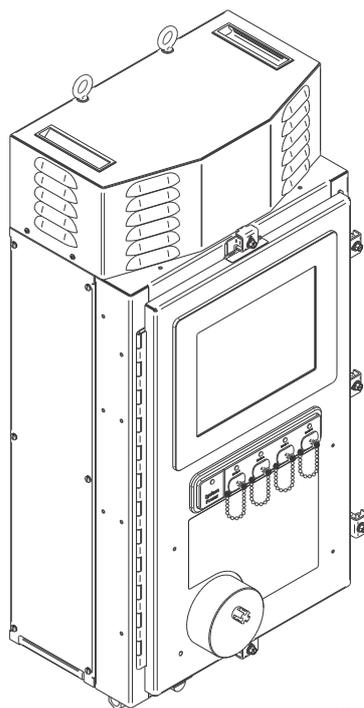
6.2 Подготовка к монтажу

При определении места монтажа анализатора учитывайте следующие критерии расположения:

- Защита от дождя, прямых солнечных лучей и перепадов температуры
- Защита от воздействия агрессивного газа
- Защита от пыли и статического электричества
- Пространство не менее 450 мм (18 дюймов) вокруг нижней части анализатора
- Пространство не менее 152,4 мм (6 дюймов) по бокам и сверху для обеспечения доступа для очистки радиаторов и технического обслуживания крыльчатки охлаждения
- Диапазон рабочей температуры от -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)
- Диапазон температуры хранения от -30 до 60 °C (от -22 до 140 °F)
- Относительная влажность от 0 до 90 %, без конденсации

6.3 Распаковка анализатора Raman Rxn5

Рекомендуется распаковывать прибор Raman Rxn5 перед местом, где будет производиться его настенный монтаж. Если анализатор Raman Rxn5 распаковывается в отдельном месте и транспортируется к месту настенного монтажа, то Raman Rxn5 следует перевозить, положив на заднюю часть так, чтобы панель сенсорного экрана была направлена вверх.



A0054456

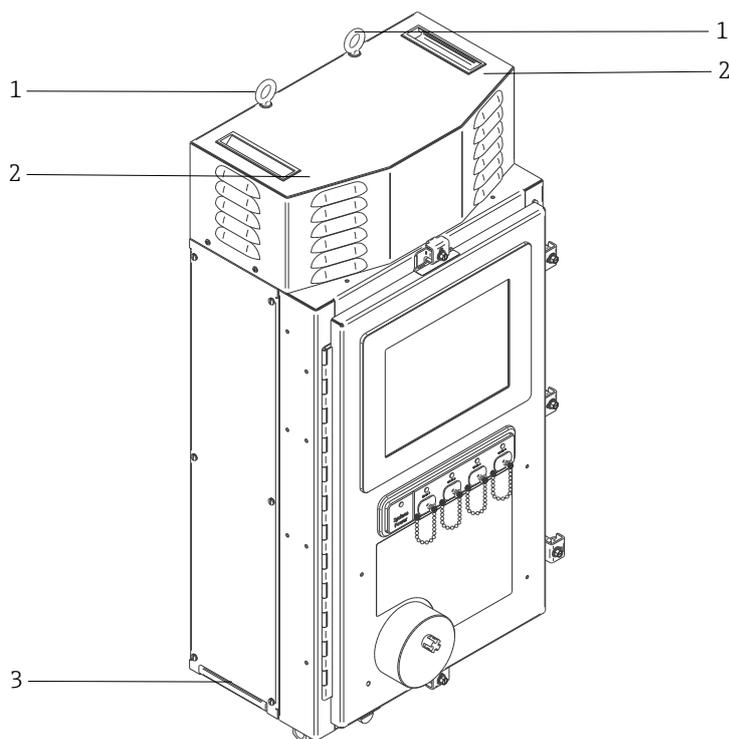
Рис. 14. Вид анализатора Raman Rxn5 после извлечения из коробки

6.4 Подъем анализатора Raman Rxn5

Raman Rxn5 можно поднимать механическими средствами с помощью двух подъемных колец. Raman Rxn5 также могут поднимать два человека, используя точки подъема. Если два человека переносят прибор Raman Rxn5 с одного места на другое, рекомендуется положить Raman Rxn5 на его заднюю часть так, чтобы сенсорный экран был направлен вверх, а человек с каждой стороны прибора Raman Rxn5 держался обеими руками за нижний край корпуса.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ Анализатор Raman Rxn5 весит 61,2 кг (135 фунтов) и для его подъема требуется два человека.



A0054456

Рис. 15. Подъем анализатора Raman Rxn5

№	Описание
1	Подъемные кольца для использования с подъемным оборудованием
2	Поместите свободную руку сюда для стабилизации во время подъема. С каждой стороны корпуса должно быть по одному человеку.
3	Точка подъема корпуса для ручного подъема. С каждой стороны корпуса должно быть по одному человеку.

6.5 Настенный монтаж анализатора Raman Rxn5

Монтажная конструкция должна быть выполнена, как показано ниже, с полностью затянутыми и правильно расположенными верхними крепежными болтами. Должны быть предварительно установлены пластины с резьбой для нижних точек монтажа. Прибор следует поднять так, чтобы верхние крепежные болты вошли в верхние крепежные элементы. Установите нижние проставки, шайбы и болты.

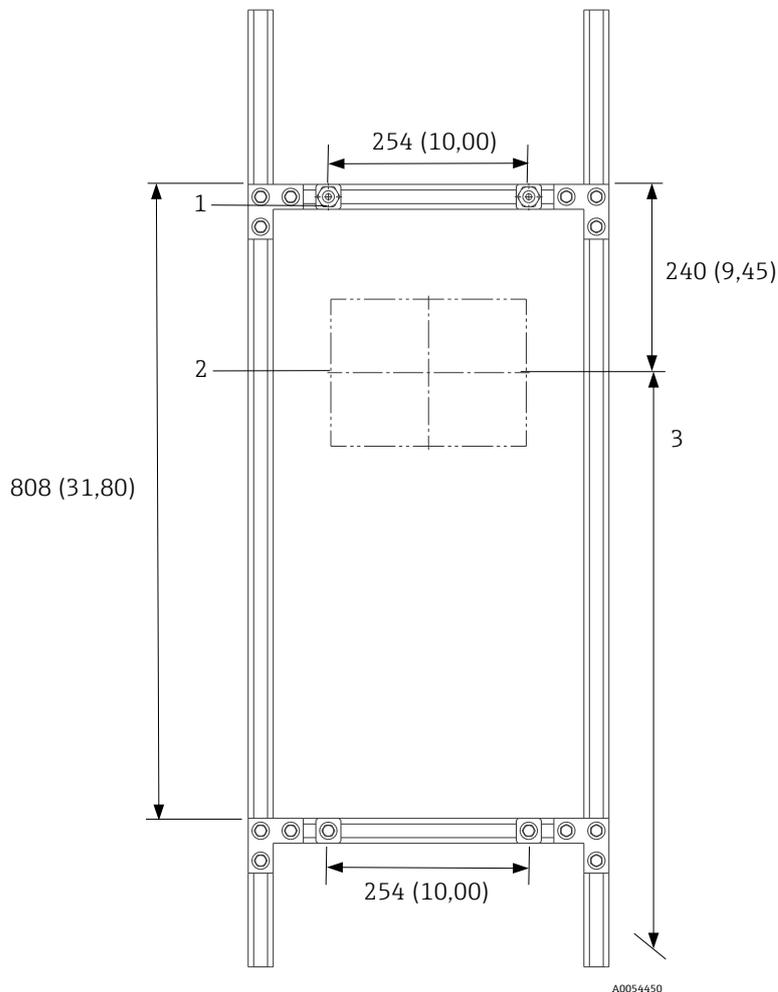
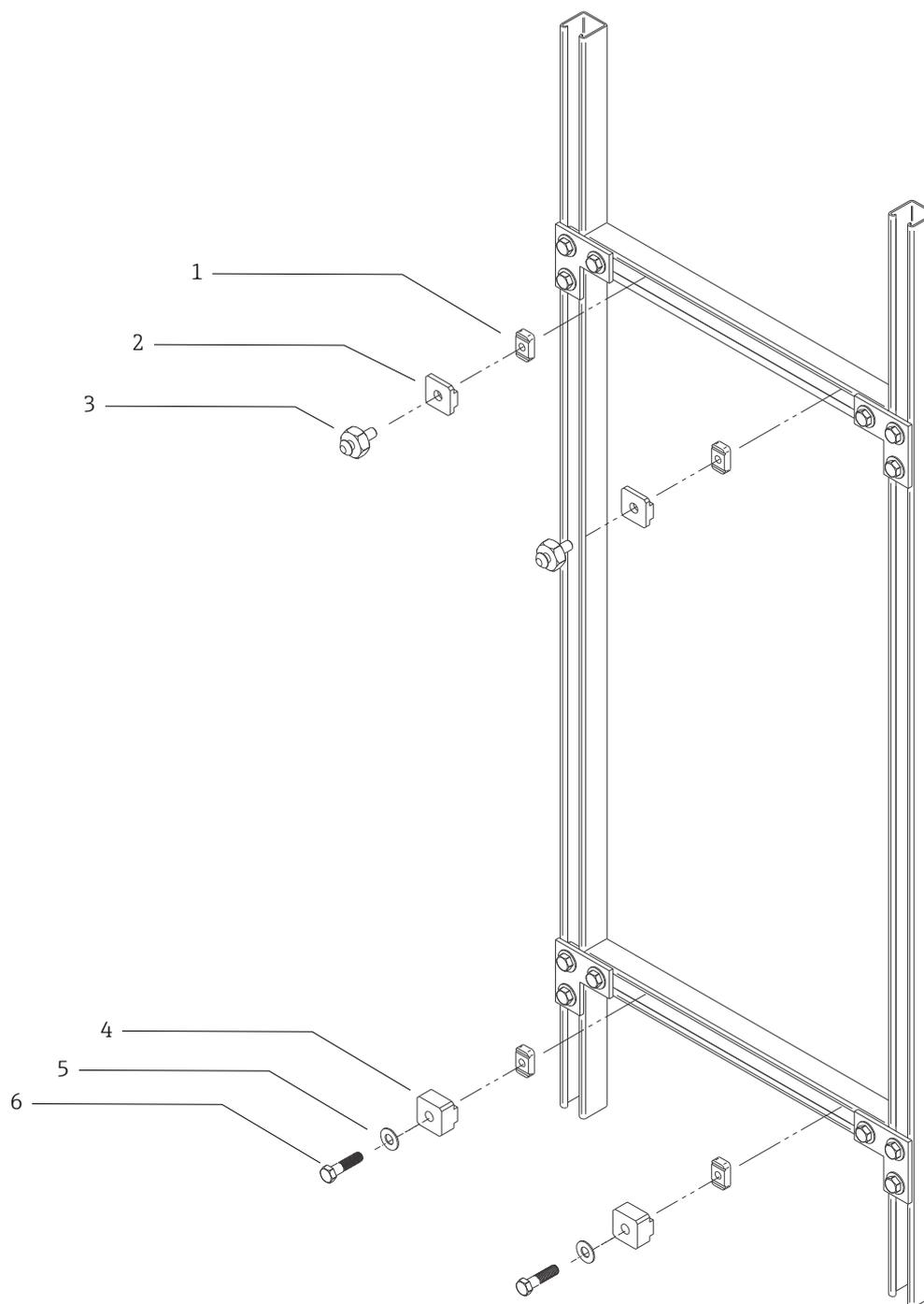


Рис. 16. Расположение крепежных элементов для монтажа Raman Rxn5. Размеры: мм (дюймы)

№	Описание
1	Верхние точки монтажа должны быть полностью затянуты, чтобы прибор мог висеть, пока затягиваются нижние болты.
2	Осевая линия монитора
3	Установите монитор на стандартной высоте для просмотра.
Примечание. Для обеспечения расстояния между точками монтажа 254 x 808 мм (10,00 x 31,80 дюйма) раму можно сконфигурировать несколькими способами.	



A0054451

Рис. 17. Детали монтажа

№	Описание
1	(4) 16 канальных гаек 3/8 дюйма с пружинами (Unistrut, каталожный номер A1008-SS)
2	(2) пластины, крепление Unistrut (поставляются с базовым блоком Raman Rxn5)
3	(2) крепежные болты (поставляются с базовым блоком Raman Rxn5)
4	(2) пластины, нижнее крепление Unistrut (поставляются с базовым блоком Raman Rxn5)
5	(2) плоские шайбы для болта диаметром 3/8 дюйма
6	(2) винты с шестигранной головкой 3/8 дюйма 16 x 1,50
Примечание. На данном рисунке показан монтажный комплект для металлической рамы Unistrut шириной 1 3/4 дюйма. Для рамы Unistrut серии P (ширина 1 3/8 дюйма) или 42 мм требуется другой комплект.	

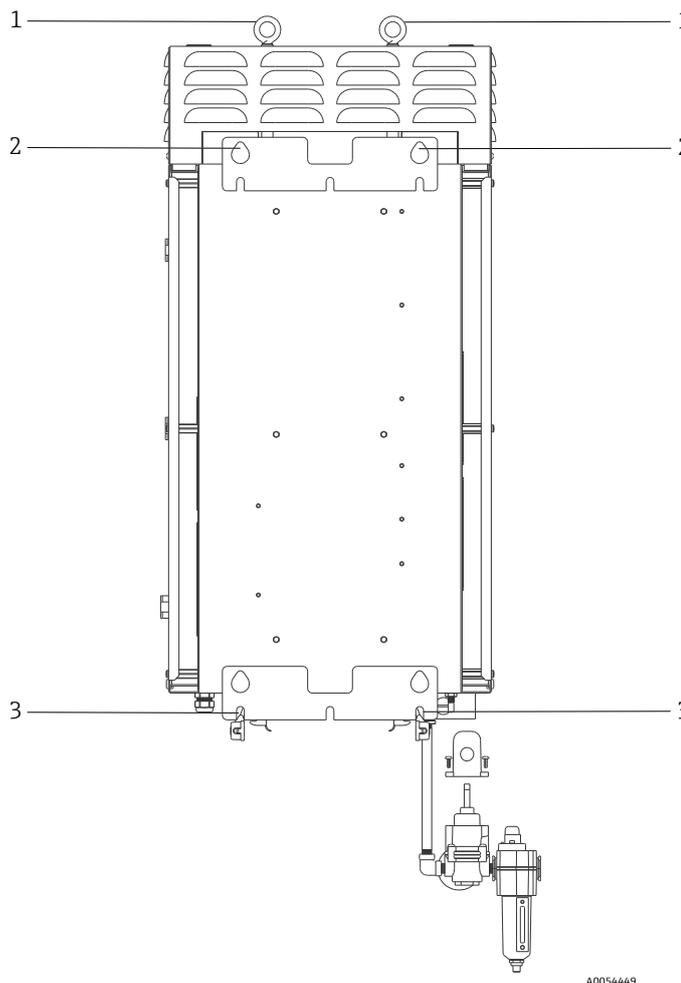


Рис. 18. Крепежные элементы на задней панели анализатора

№	Описание
1	Подъемные кольца
2	Верхние точки монтажа
3	Нижние монтажные отверстия

Для обеспечения доступа к радиаторам и снятия верхней крышки необходимо свободное пространство 152,4 мм (6 дюймов) с обеих сторон, а также сверху анализатора.

Инструкции по настенному монтажу:

1. Запрещается устанавливать анализатор Raman Rxn5 на входе или разъемах для продувки. Вместо этого используйте основание упаковки или положите Raman Rxn5 на его заднюю часть так, чтобы сенсорный экран был направлен вверх.
2. Используя точки подъема, подвесьте Raman Rxn5 на крепежные болты Endress+Hauser (ранее установленные на раме Unistrut) так, чтобы вырезы в форме капли на задней панели корпуса соединились с крепежными болтами.
3. Закрепите нижние крепежные болты.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ▶ Во время фиксации нижних крепежных болтов стойте или встаньте на колени сбоку от анализатора Raman Rxn5, но не располагайтесь под ним.

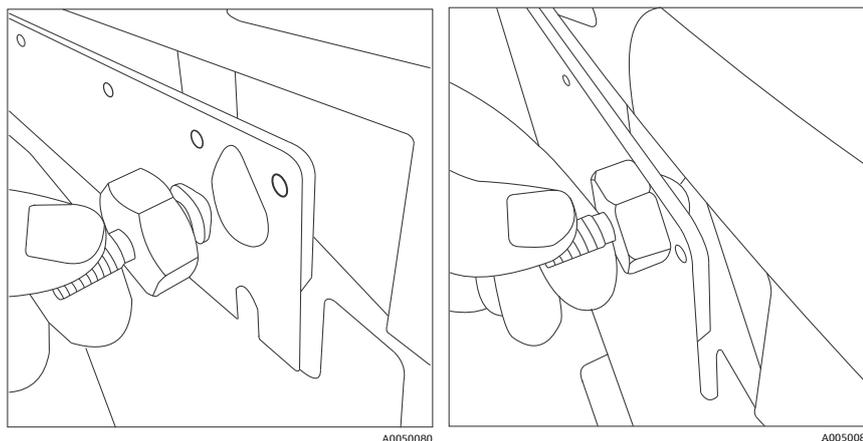


Рис. 19. Вырезы на задней стенке корпуса соединяются с крепежными болты

6.6 Подключение проводки питания от сети

Монтаж в США должен выполняться в соответствии с Национальным электротехническим кодексом (NFPA 70). Монтаж в Канаде должен выполняться в соответствии с Канадским электротехническим кодексом (CSA C22.1).

В приборе Raman Rxn5 используется внутренний автоматический выключатель на 10 А, установленный последовательно с линейным проводником для внутренней защиты от перегрузки по току. На внешней стороне Raman Rxn5 должен быть установлен легкодоступный выключатель или автоматический прерыватель, который должен быть обозначен как устройство разъединения Raman Rxn5. Разъединители должны прерывать оба токонесущих проводника (линейный и нейтраль) и НЕ должны прерывать защитный проводник (заземление).

Клемма защитного проводника расположена в нижней части корпуса рядом с кабельным уплотнением ввода питания. Данная клемма должна быть подключена к заземлению.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

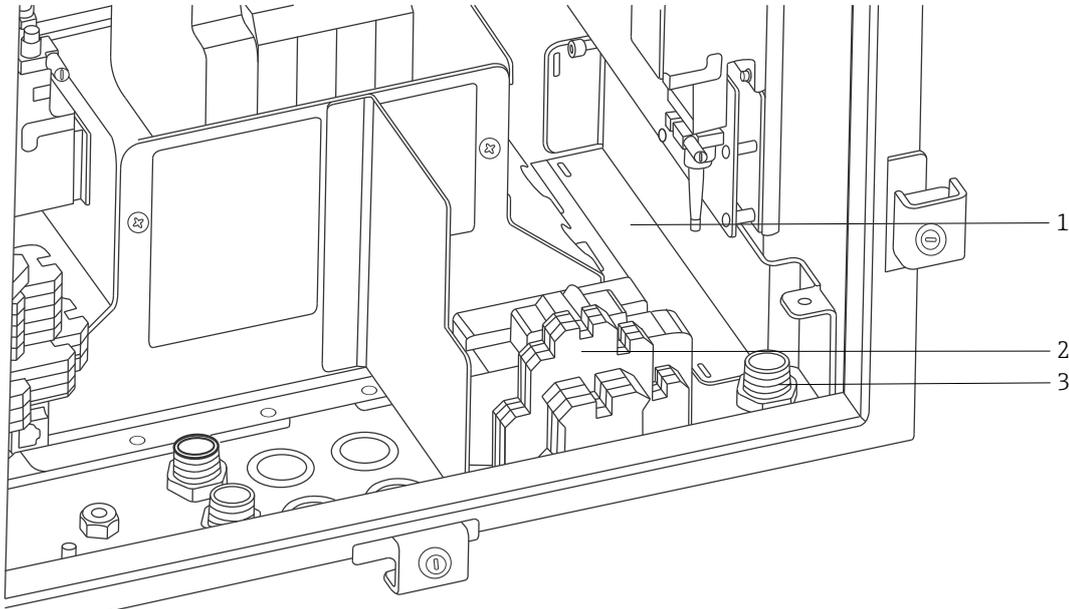
- ▶ Для уменьшения угрозы поражения электрическим током необходимо использовать данное оборудование с заземляющей вилкой, имеющей третий (заземляющий) контакт. Запрещается эксплуатировать Raman Rxn5 без заземления.

Ниже приведены характеристики подключения питания от сети:

Параметр	Описание
Диапазон сетевого напряжения	От 90 до 264 В перем. тока
Диапазон частоты питающей сети	От 47 до 63 Гц
Максимальный пусковой ток	30 А
Максимальный установившийся ток	7,0 А
Диаметр оболочки кабеля	От 6 до 12 мм
Диапазон калибров проводника	От 22 до 10 AWG
Длина зачистки проводника	9 мм (0,35 дюйма)
Максимальный монтажный запас кабеля (внутренний для Raman Rxn5)	304,8 мм (12,0 дюйма)

⚠ ОСТОРОЖНО!

- ▶ Данный прибор должен быть постоянно заземлен надлежащим образом.



A0052285

Рис. 20. Вид области подключения питания переменного тока

№	Описание
1	Изоляционная коробка линии питания переменного тока (показана со снятой крышкой)
2	Клеммные блоки питания переменного тока
3	Вход питания переменного тока

При подключении Raman Rxn5 к сетевому питанию руководствуйтесь рисунком выше.

6.7 Уплотнения и разъемы

Ниже показаны основные уплотнения и разъемы на анализаторе Raman Rxn5.

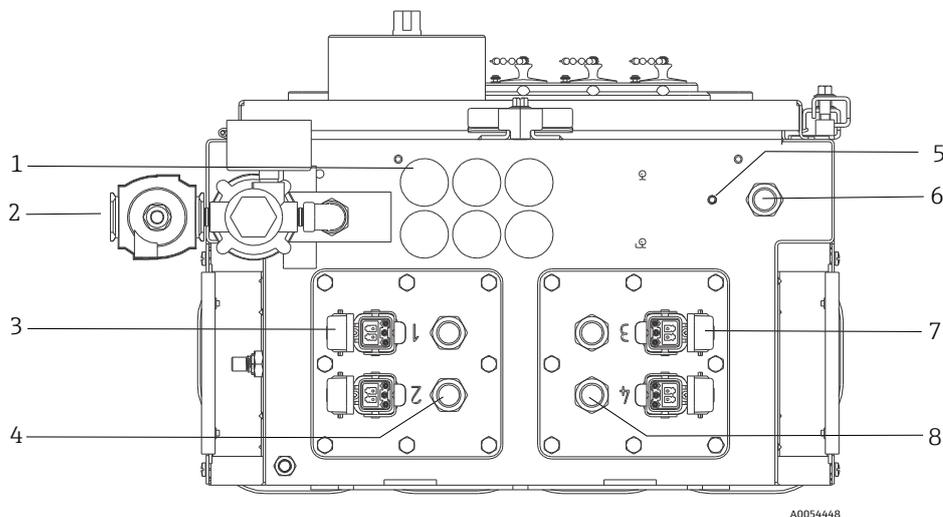


Рис. 21. Уплотнения и разъемы в нижней части анализатора Raman Rxn5

№	Описание
1	Неискробезопасные линии связи и входы / выходы 6 отверстий, доступных для использования
2	Вход для продувочного воздуха
3	Оптоволоконные разъемы канала 1 и 2
4	Уплотнения искробезопасных датчиков температуры и давления канала 1 и 2
5	Шпилька заземления
6	Уплотнение на входе переменного тока
7	Оптоволоконные разъемы канала 3 и 4
8	Уплотнения искробезопасных датчиков температуры и давления канала 3 и 4

6.8 Подключение неискробезопасных линий связи и входов / выходов

Ниже показаны точки подключения входов / выходов.

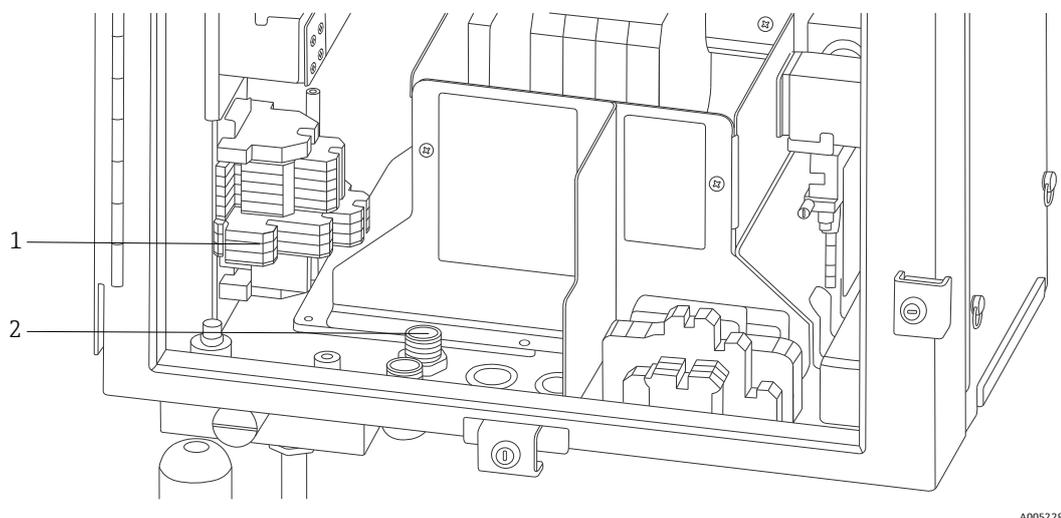


Рис. 22. Вид области подключения неискробезопасных линий связи и входов / выходов изнутри

№	Описание
1	В данном месте заканчивается проводка всех неискробезопасных линий связи и входов / выходов.
2	Область кабельного ввода. При необходимости устанавливаются герметичные средства снятия натяжения.

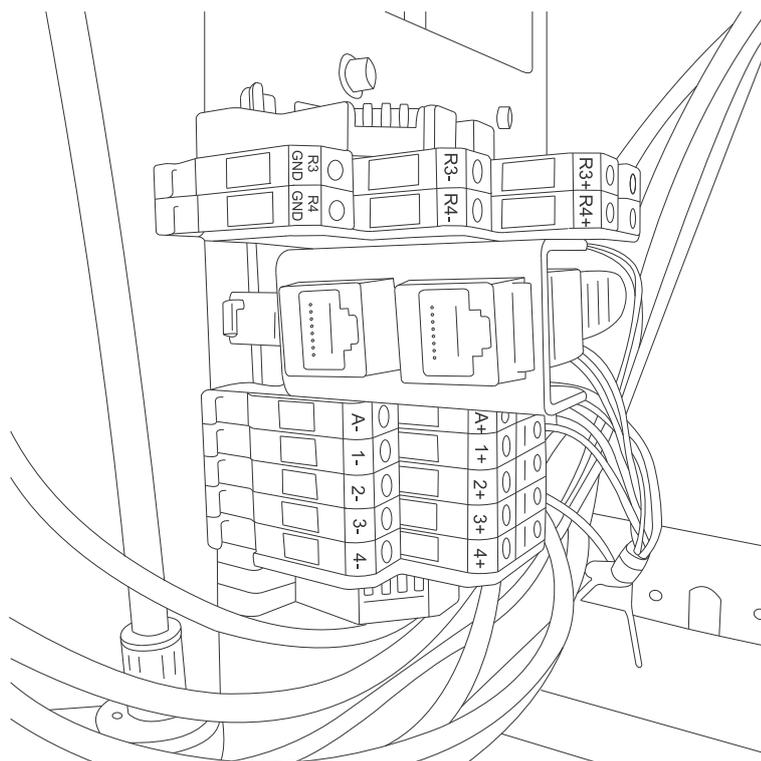
Raman Rxn5 поддерживает следующие неискробезопасные линии связи и входы / выходы:

- Релейный контур для сигнализации давления продувки

Индикатор продувки, установленный на анализаторе Raman Rxn5, относится к серии Z-Purge компании Purge Solutions, Inc. Индикатор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах категории "раздел 2 / зона 2". Индикатор Z-purge имеет **зеленую** сигнальную лампу, которая указывает на то, что давление внутри корпуса выше 5,1 мм (0,20 дюйма) водяного столба. Индикатор оснащен сигнальным реле с сухим контактом для дистанционной сигнализации при необходимости и рассчитан на максимальное напряжение 30 В пост. тока; ответственность за подключение к контактам цепи сигнализации несет установщик или заказчик.

- (2) Связь с РСУ через Modbus по RS-485 (2-проводное подключение + заземление)
- (2) Разъемы для связи Modbus по протоколу TCP/IP через интерфейс RJ45
- (4) точки программируемого выхода 24 В пост. тока (не более 12 Вт на канал) для управления электромагнитными клапанами в системе отбора проб. Должны быть настроены на заводе и зависят от конкретной области применения.

Дополнительная информация о настройке интерфейса Modbus приведена в руководстве "Технические условия на Modbus для Rxn5".



A0050083

Рис. 23. Точки подключения неискробезопасных линий связи и входов / выходов

Ниже приведена краткая информация о доступных соединениях и точках терминирования:

Этикетки	Описание	Уровни сигнала
R3+, R3-, R3 GND	Связь с РСУ по протоколу RS-485	От -7 до +12 В пост. тока
R4+, R4-, R4 GND	Связь с РСУ по протоколу RS-485	От -7 до +12 В пост. тока
Без этикеток	(2) RJ45 (опционально) TCP/IP для подключения к РСУ или дистанционного управления анализатором	$\pm 2,5$ В пост. тока на витую пару
A+, A-	Сигнализация продувки	Не более 30 В пост. тока, 150 мА
1+, 1-	Выход для сигнала отбора проб 1	Не более 24 В пост. тока, 0,5 А
2+, 2-	Выход для сигнала отбора проб 2	Не более 24 В пост. тока, 0,5 А
3+, 3-	Выход для сигнала отбора проб 3	Не более 24 В пост. тока, 0,5 А
4+, 4-	Выход для сигнала отбора проб 4	Не более 24 В пост. тока, 0,5 А

6.8.1 Подключение входа для продувки и подключение сигнализации продувки

Индикатор продувки, установленный на анализаторе Raman Rxn5, относится к серии Z-Purge компании Purge Solutions, Inc. Индикатор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах категории "раздел 2 / зона 2". Индикатор Z-purge имеет **зеленую** сигнальную лампу, которая указывает на то, что давление внутри корпуса выше 5,1 мм (0,20 дюйма) водяного столба. Индикатор оснащен сигнальным реле с сухим контактом для дистанционной сигнализации при необходимости; ответственность за подключение к контактам цепи сигнализации несет установщик или заказчик.

6.9 Монтаж искробезопасной проводки

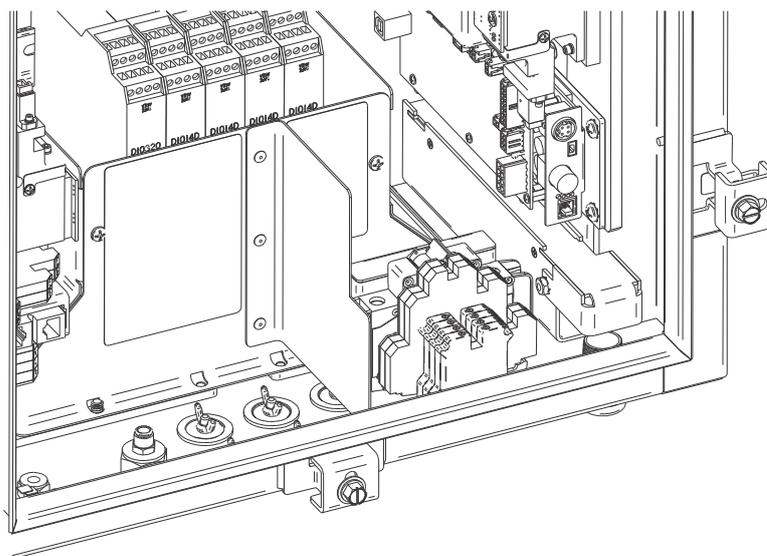
6.9.1 Вход максимум для четырех датчиков температуры и давления 4–20 мА

Комплект датчиков (один датчик температуры и один датчик давления) используется для каждого активного потока на Raman Rxn5. Каждый комплект подключается к анализатору Raman Rxn5 с помощью четырехжильного кабеля: две жилы используются для датчика температуры и две жилы – для датчика давления.

Данные цепи защищены искробезопасными барьерами-повторителями для токовой петли 4–20 мА. Электрические интерфейсы подключаются непосредственно к клеммам искробезопасного барьера. Искробезопасный барьер GM International D1014D является стандартным оборудованием. В качестве альтернативы можно использовать искробезопасный барьер Stahl 9167/21-11-00 или GM International D5014D.

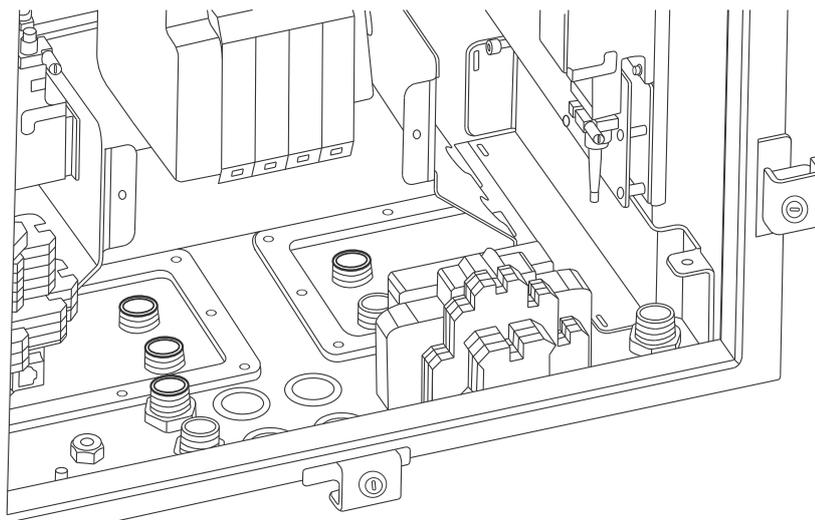
6.9.2 Контур безопасности для обнаружения разрыва оптоволоконна

Оптоволокно каждого канала содержит двухпроводную токовую петлю, которая обнаружит разрыв оптоволоконна. Разрыв токовой петли приведет к отключению лазера для затронутого канала. Токовая петля встроена в гибридное оптоволоконно, соединяющее прибор Raman Rxn5 с его пробоотборными зондами. Токовая петля для обнаружения разрыва оптоволоконна защищена искробезопасным барьером-повторителем для переключателей. Искробезопасный барьер GM International D1032Q является стандартным оборудованием. Соединения между искробезопасным барьером и панелями входов / выходов внутри Raman Rxn5 предварительно подключены на заводе; подключение со стороны конечного пользователя не требуется.



A0052287

Рис. 24. Вид области подключения искробезопасной проводки с установленным экраном



A0052288

Рис. 25. Вид области подключения искробезопасной проводки со снятым экраном

6.9.3 Инструкции по монтажу искробезопасной цепи обнаружения разрыва оптоволоконна зонда

Инструкции по монтажу искробезопасной цепи зонда приведены на чертеже 4002396. Для данной цепи не требуется выполнение подключений внутри Raman Rxn5 со стороны пользователя. Цепь заключена в гибридное оптоволокно, соединяющем прибор Raman Rxn5 с пробоотборным зондом, и активируется при фиксации гибридного разъема оптоволоконного кабеля на оптоволоконной розетке Raman Rxn5.

6.10 Подключение входа для продувки

Анализатор Raman Rxn5 поставляется без установленного регулятора продувки и фильтра в сборе. Установщик несет ответственность за монтаж регулятора продувки и фильтра в сборе, а также подключение к ним подачи воздуха. Входное отверстие фильтра составляет $\frac{1}{4}$ -18 NPT. Используйте подходящий резьбовой герметик.

Информация о системе и требования к подаче воздуха приведены в разделе "Индикатор продувки и система клапана" →

Ввод системы в эксплуатацию необходим для проверки правильности функционирования системы подачи защитного газа после первоначального монтажа. Необходимо соблюдать следующую процедуру:

- После первоначального монтажа
- После любого технического обслуживания, требующего снятия или замены компонентов системы защитного газа
- После завершения первоначального ввода в эксплуатацию и выполнения любой процедуры, требующей открытия корпуса
- Перед повторным включением системы

6.11 Модули осушителей и система слива конденсата

Система Raman Rxn5 содержит два модуля с силикагелевыми осушителями и систему слива конденсата. Система слива представляет собой водяную ловушку, изначально заполненную нетоксичным вазелиновым маслом.

Если влажность достигнет точки росы, внутреннее устройство контроля относительной влажности выдаст предупреждение. В данный момент необходимо заменить модули осушителей.

Кроме того, если из отверстия вытекает конденсат, значит внутренняя влажность слишком высока, и картриджи с осушителями следует заменить или регенерировать. Картриджи с осушителями имеют синий цвет, когда они изначально активируются, и становятся розовыми, когда они больше не способны поглощать влагу. Картриджи с осушителями можно регенерировать путем их нагревания в микроволновой печи в течение 15–20 секунд или до того момента, пока они снова не станут синими.

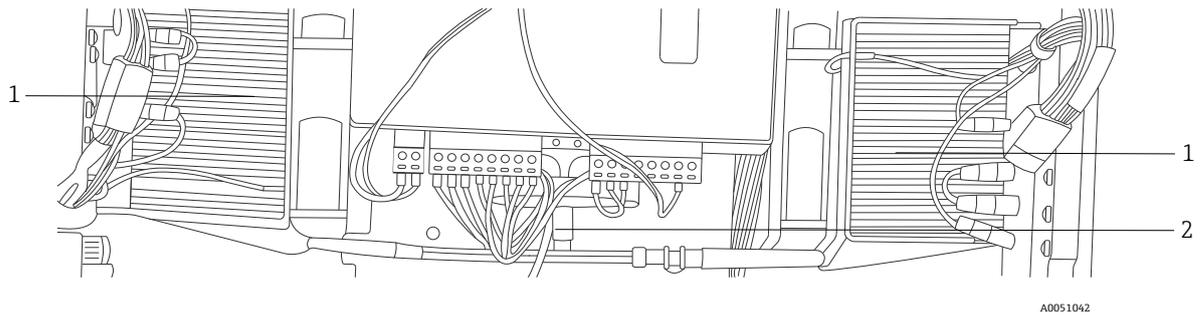


Рис. 26. Система слива конденсата

№	Описание
1	Термоэлектрические модули охлаждения
2	Линия слива конденсата

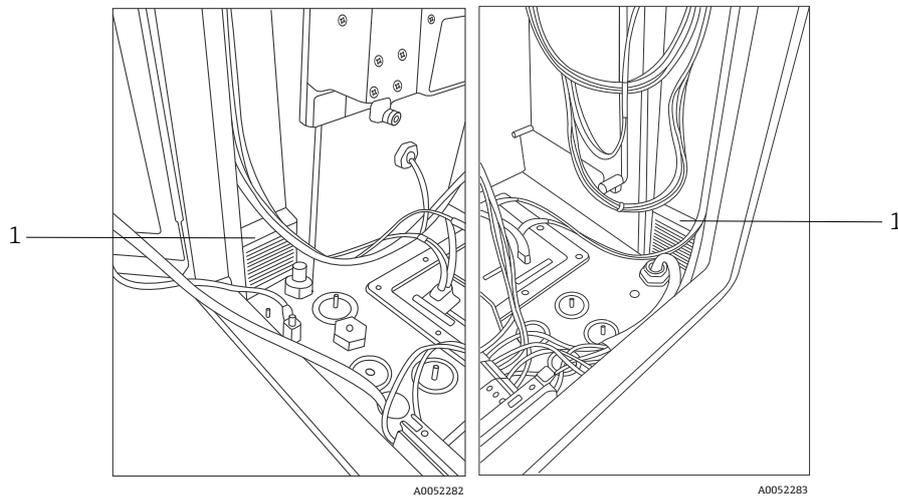


Рис. 27. Картриджи с осушителями (1)

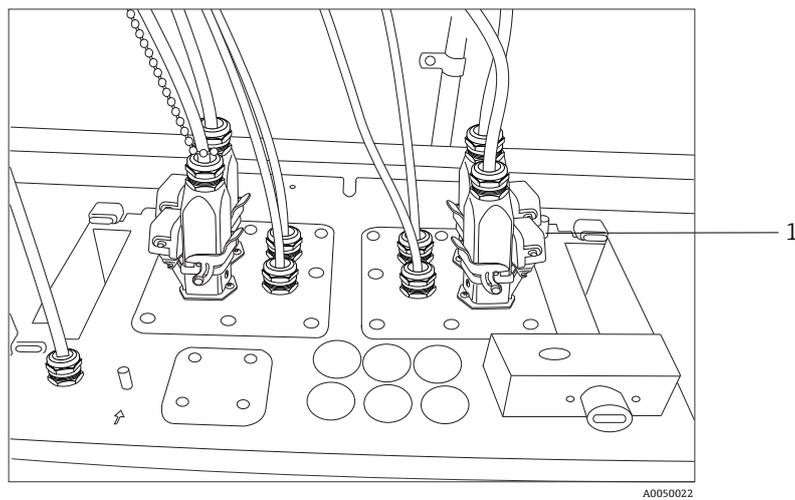


Рис. 28. Отверстие для слива конденсата

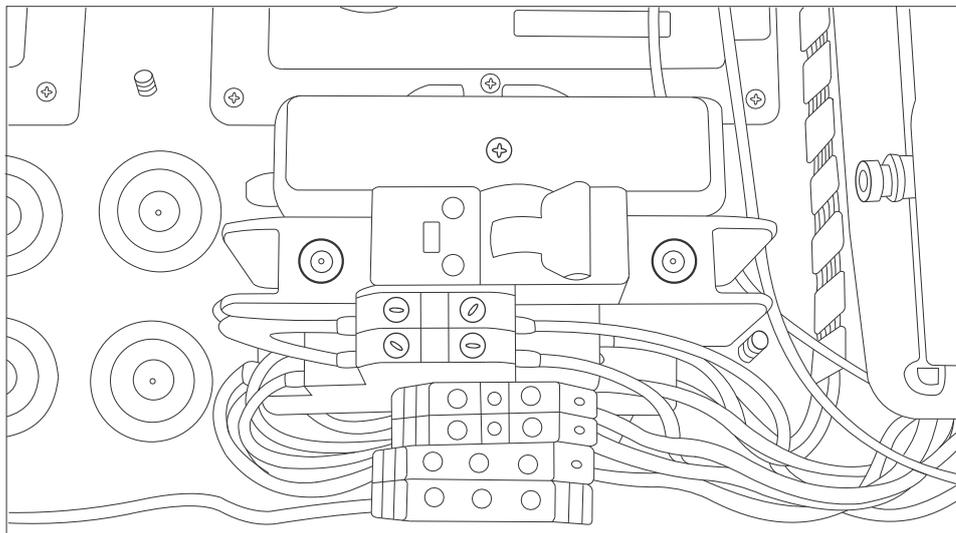
6.12 Распределение питания от сети переменного тока

Входное питание подводится к анализатору через сертифицированное уплотнение в правой нижней части анализатора. Подключение питания переменного тока к анализатору осуществляется установщиком заказчика в соответствии с действующими местными нормами.

Прибор Raman Rxn5 может принимать однофазное напряжение переменного тока в диапазоне 90–264 В и 47–63 Гц. Корпус должен быть заземлен в соответствии с местными нормами с помощью шпильки заземления на внешнем корпусе рядом с кабельным уплотнением ввода питания.

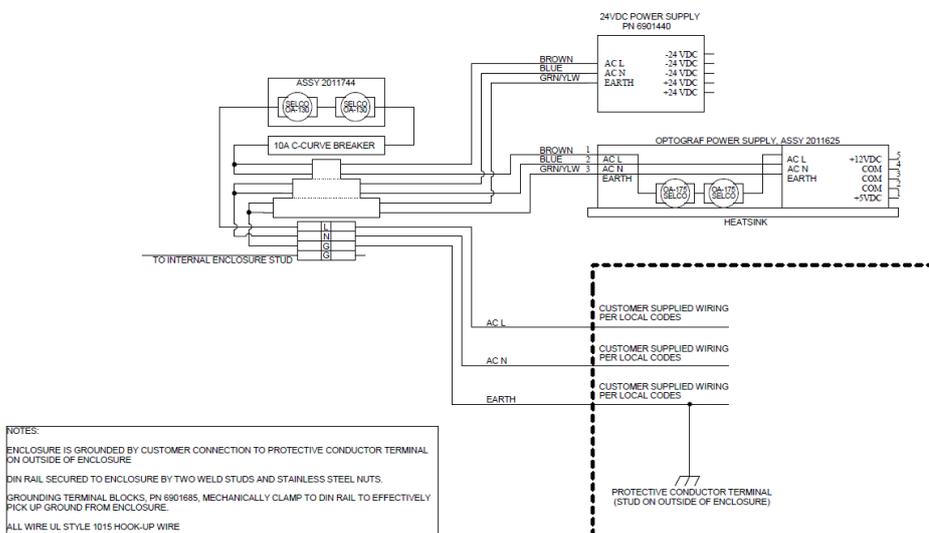
Raman Rxn5 оснащен автоматическим выключателем 10А C Curve, Automation Direct, WMZT1C10. Провода питания должны быть проложены справа от клеммных блоков. Корпус ДОЛЖЕН быть заземлен с помощью шпильки заземления, расположенной рядом с уплотнением ввода питания. Дополнительный кабель заземления может быть подключен к любому **зеленому** клеммному блоку на DIN-рейке. Если корпус правильно заземлен на внешнюю шпильку заземления, то клеммные блоки будут хорошо заземляться через корпус.

Входное питание переменного тока сначала проходит через два щелчковых термовыключателя на задней стороне DIN-рейки. Термовыключатели размыкаются, если температура внутреннего воздуха в корпусе поднимается выше 57 °C (135 °F). Основная цель термозащиты – обеспечить, чтобы искробезопасные барьеры, используемые для входов / выходов, не подвергались воздействию температур, превышающих их номинальные значения. Если прибор выключился из-за размыкания одного или обоих щелчковых термовыключателей, питание на прибор не подается независимо от того, подано ли питание на анализатор.



A0051043

Рис. 29. Распределение сети переменного тока на DIN-рейке



A0050032

Рис. 30. Схема, распределение сети переменного тока

6.13 Распределение низкого напряжения питания от сети

Источник питания от сети обеспечивает подачу напряжения 12 В пост. тока и 5 В пост. тока на основные подсистемы. Выходной сигнал низкого напряжения от источника питания сразу же поступает на печатную плату в сборе, прикрепленную к верхней части источника питания. Затем печатная плата распределяет низкое напряжение по подузлам. Система терморегулирования контролирует распределение питания для ключевых элементов в зависимости от условий окружающей среды. Дополнительные сведения приведены в разделе "Терморегулирование" → .

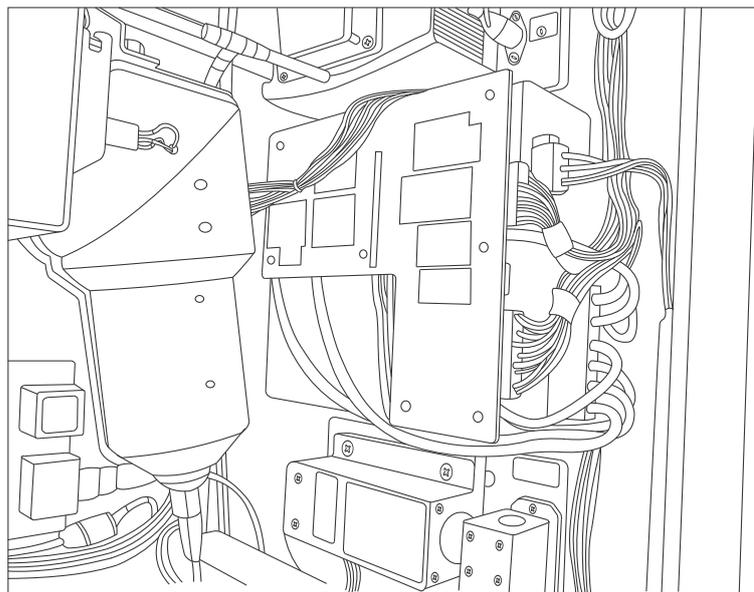


Рис. 31. Печатная плата в сборе, прикрепленная к верхней части источника питания

6.14 Распределение питания низкого напряжения 24 В пост. тока

Источник питания 24 В пост. тока расположен на верхней DIN-рейке на задней панели анализатора Raman Rxn5. Источник питания 24 В пост. тока является дополнительным источником питания и обеспечивает питанием только три подсистемы: искробезопасные барьеры для электрической блокировки, искробезопасные барьеры для датчиков температуры и давления, а также дополнительный привод внешнего пробоотборного электромагнитного клапана.

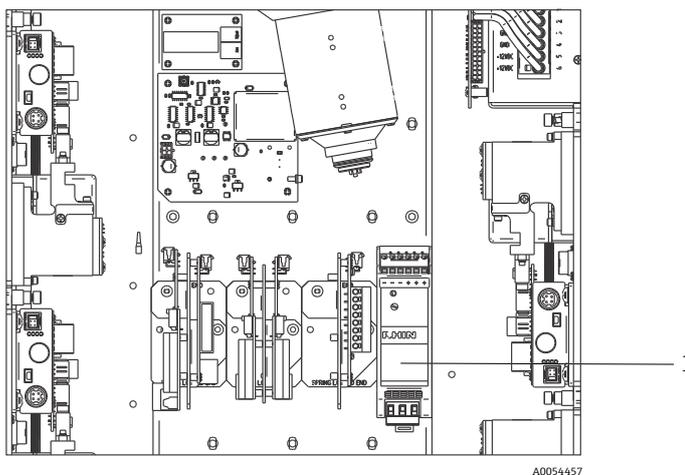


Рис. 32. Источник питания 24 В пост. тока (1)

6.15 Электрическая блокировка лазера

Основной функцией безопасности Raman Rxn5 является система электрической блокировки лазера. Для соответствия требованиям некоторых стандартов безопасности при работе с лазером, таких как EN 60825 и ANSI Z136.1, необходимо предусмотреть блокировку для защиты операторов от небезопасного воздействия лазерного излучения. Лазеры, используемые в анализаторе Raman Rxn5, относятся к классу 3В; выходная мощность лазера должна быть менее 500 мВт, чтобы он классифицировался как лазер класса 3В.

Лазеры Endress+Hauser обычно излучают мощность около 150 мВт, которая не вредна для кожи, но может быть вредна для глаз. Поэтому, если оператор отсоединил оптоволоконный разъем на панели входов / выходов без предварительного выключения лазера, необходимо предусмотреть систему отключения лазера. Кроме того, если оптоволоконный кабель был разорван где-то между Raman Rxn5 и системой отбора проб, разорванный кабель может вызывать угрозу взрыва. Кроме того, на пробоотборном зонде должен иметься индикатор, указывающий на то, что лазер включен.

В наших лазерных системах используется токовая петля низкого напряжения, которая должна быть замкнута, чтобы лазер излучал свет. Оптоволоконные кабели Endress+Hauser называются гибридными, поскольку они содержат два оптоволоконка и два медных провода.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Каждый из зондов Endress+Hauser содержит небольшую печатную плату (PCB) с резистором и светодиодным индикатором. Токовая петля начинается с изолированного преобразователя постоянного тока в постоянный на лазере, ток идет от данного источника питания к стороне реле искробезопасного барьера-повторителя для переключателя GM International D1032Q и обратно к преобразователю постоянного тока в постоянный на лазере-источнике.

Затем искробезопасный барьер-повторитель для переключателя создает токовую петлю низкого напряжения на опасной стороне, и ток идет к панели входов / выходов через несущий оптоволоконный кабель, через светодиодный индикатор пробоотборного зонда и обратно по тому же пути – второму медному проводу для возврата обратно к источнику искробезопасного барьера. Искробезопасный барьер повторяет состояние внешнего контура блокировки на своих релейных контактах по отношению к контуру, создаваемому внутренним лазером. Если внешний контур по какой-либо причине разомкнут, внутренний контур тоже разомкнется, что приведет к выключению лазера.

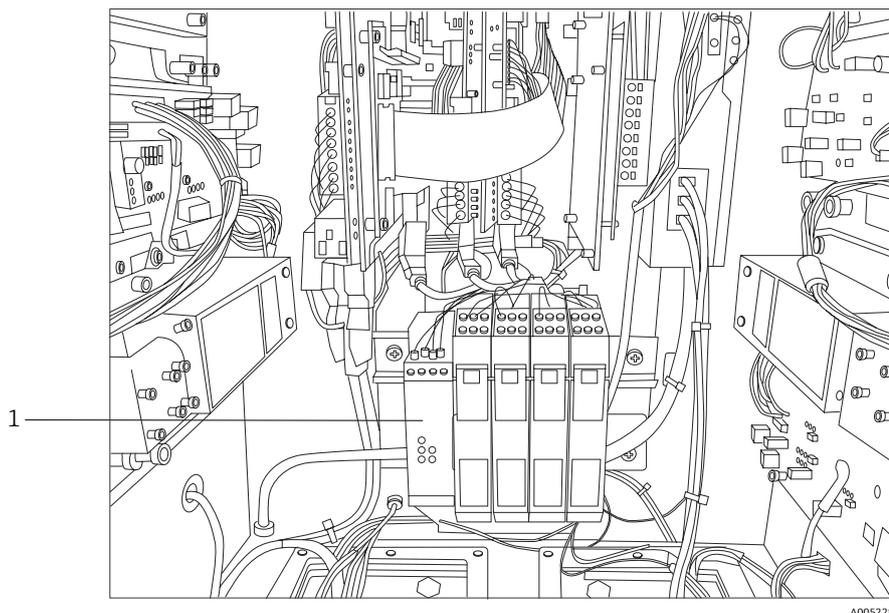


Рис. 33. Искробезопасный барьер для блокировки (1)

6.16 Шина USB

Модуль обнаружения, терморегулятор, системы сбора данных с датчиков (DAQ), монитор с сенсорным экраном и USB-концентратор работают на шине USB, созданной одноплатным компьютером.

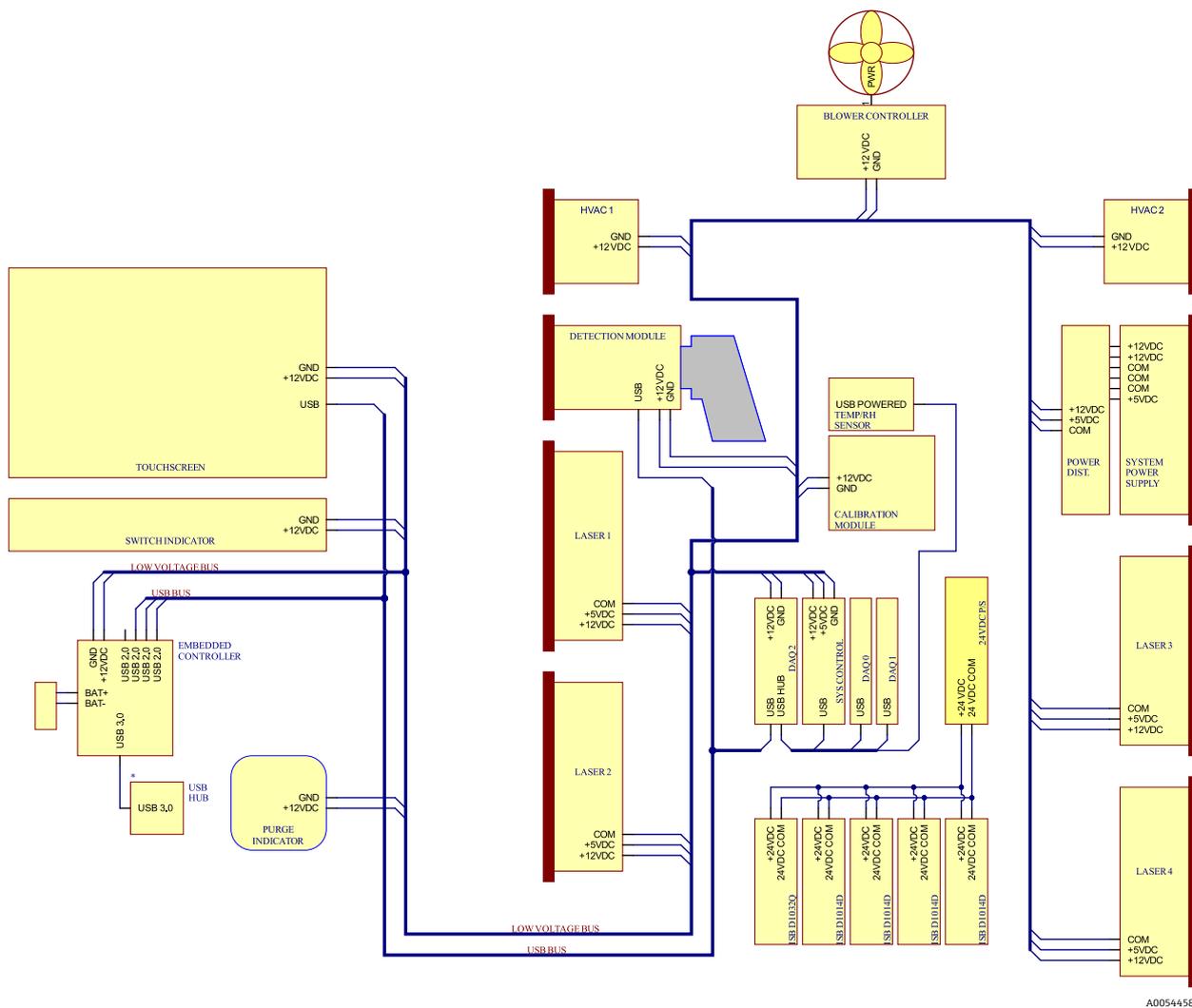


Рис. 34. Схема, питание низкого напряжения и распределение по USB

6.17 Зонды и оптоволоконные кабели

Компания Endress+Hauser предлагает оптический сервисный комплект для Raman Rxn5 (каталожный номер 70208240), который предназначен для диагностики и обслуживания основных оптических трактов и компонентов системы Raman Rxn5, подлежащих техническому обслуживанию в полевых условиях. Он также предназначен для диагностики и выявления компонентов, для которых может потребоваться замена или заводское обслуживание.

Для зондов и оптоволоконных кабелей дополнительная информация о конкретном продукте приведена в соответствующем руководстве по эксплуатации рамановского зонда или оптоволоконных кабелей.

7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Ввод в эксплуатацию системы подачи защитного газа

Ввод в эксплуатацию необходим для проверки того, что подача воздуха обеспечивает достаточный расход во время продувки и что минимальное внутреннее избыточное давление поддерживается в режиме компенсации утечки (ручка настройки на клапане повернута так, чтобы прорезь на ручке настройки была вертикальной).

7.2 Сброс рабочего давления

Регулятор продувки предварительно настроен на заводе на 2,15 psi во время продувки. При установке может потребоваться сброс рабочего давления. Нормальный рабочий диапазон для регулятора составляет 2,0–2,5 psi во время продувки (положение **ON**). Работа в диапазоне давления обеспечит надлежащий поток воздуха в корпус. Перед возвращением в эксплуатацию следует проверить или сбросить рабочее давление:

- После ввода в эксплуатацию
- В любой момент, когда корпус открыт

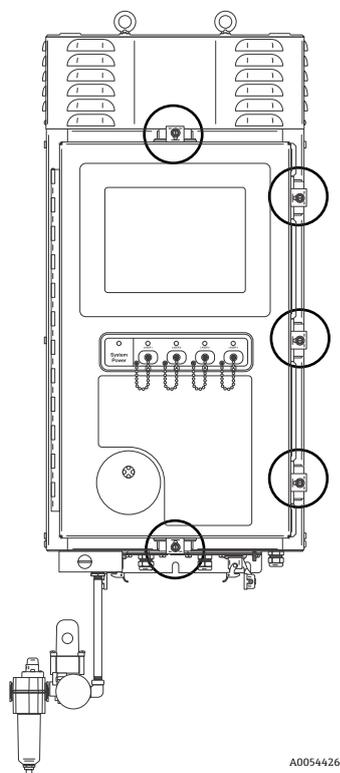
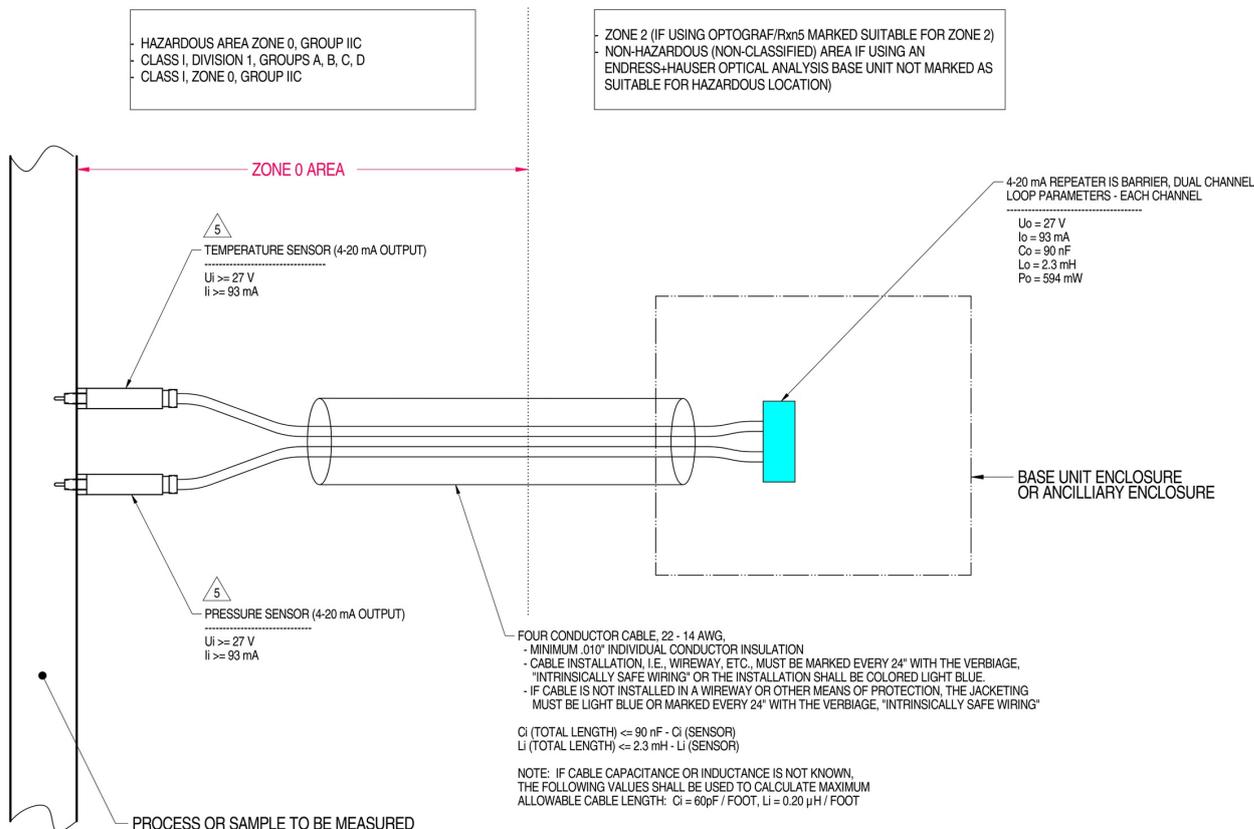


Рис. 35. Точки закрытия дверцы

7.3 Искробезопасный контур температуры и давления



MATERIAL: NA
FINISH: NA

NOTES: 1) CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.

2) INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.

3) INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 1, APPENDIX F.

4) ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT

5) THE TEMPERATURE AND PRESSURE SENSORS MUST BE ENTITY APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0, IIC OR CLASS I DIVISION 1, GROUPS A, B, C, D.

6) NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA-INTERNATIONAL APPROVAL.

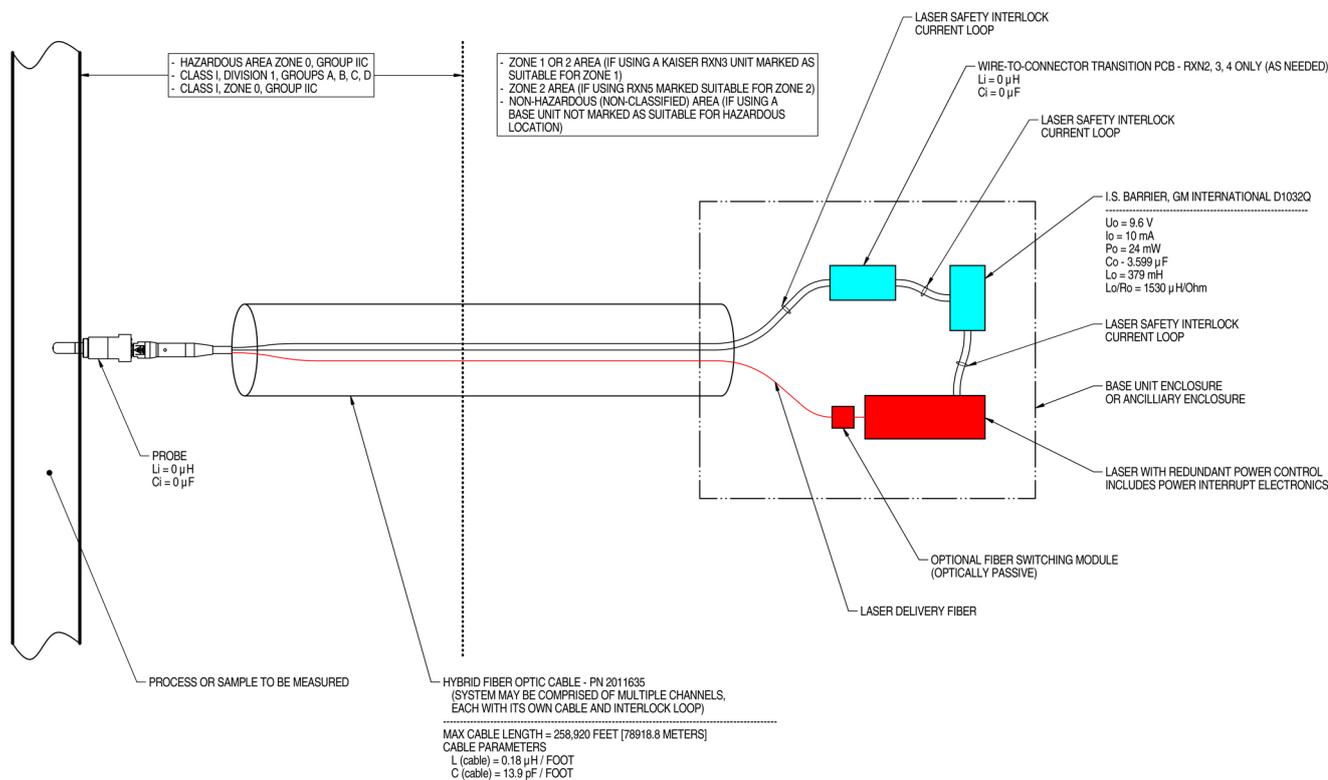
7) WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

8) SYSTEM MAY BE COMPRISED OF MULTIPLE CHANNELS, EACH WITH ITS OWN CABLE, TEMPERATURE AND PRESSURE SENSOR AND ASSOCIATED 4-20 mA REPEATER IS BARRIER

A0050082

Рис. 36. Контрольный чертеж для искробезопасного контура температуры и давления (2012682 X7)

7.4 Искробезопасный контур зонда



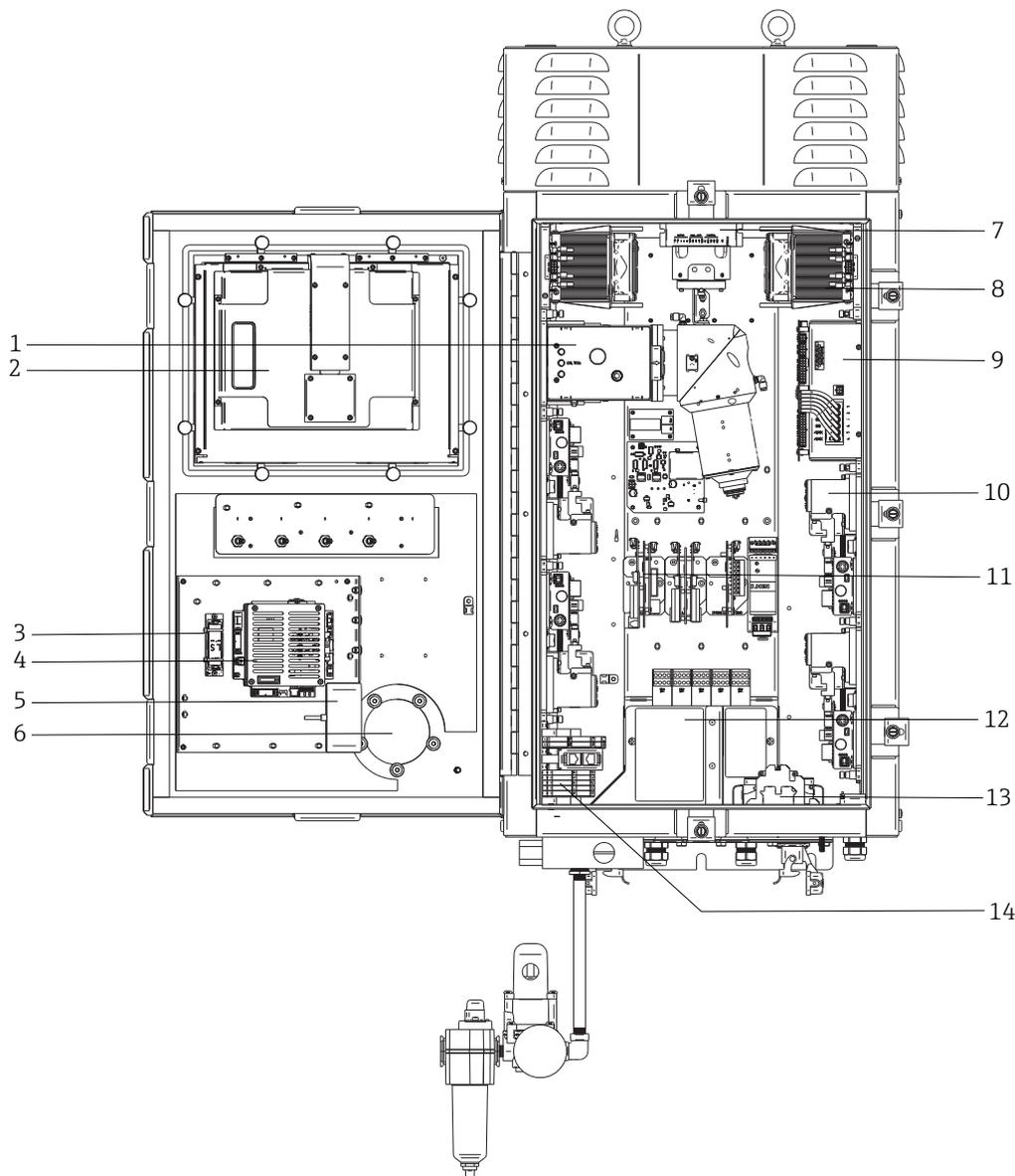
NOTES:

- CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
- INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
- INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
- ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
- NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
- WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

Рис. 37. Контрольный чертеж для искробезопасного контура зонда (4002396 X6)

7.5 Внутренние компоненты Raman Rxn5



A0054447

Рис. 38. Вид анализатора Raman Rxn5 изнутри

№	Наименование	Описание
1	Модуль обнаружения	Место, где анализируется собранное рамановское излучение, рассеянное пробой. В модуле обнаружения имеется четыре канала анализа.
2	Монитор с сенсорным экраном	Сенсорный монитор для интерфейса Raman RunTime.
3	Резервная батарея часов реального времени	Резервная батарея для часов реального времени во встроенном контроллере. Тип ячейки: Li-SOCl ₂ 3,6 В размера AA Предупреждающая табличка на передней панели анализатора относится к данной батарее. Для анализатора Raman Rxn5 используйте батарею только того изготовителя и типа, которые указаны ниже.

WARNING
 THIS ASSEMBLY CONTAINS A BATTERY
 MFR/TYPE: SAFT/LS 14500.
 REPLACEMENT BATTERIES MUST BE IDENTICAL.
 FAILURE TO OBSERVE THIS WARNING WILL INVALIDATE
 THE GOVERNING CERTIFICATES.

№	Наименование	Описание
4	Встроенный контроллер	Системный контроллер с Raman RunTime.
5	USB-концентратор	USB-порты для подключения USB-флэш-накопителя и устройств ввода во время проведения сервисных процедур.
6	Индикатор продувки / клапан сброса давления	Контролирует внутреннее давление продувки корпуса и предусматривает клапан сброса избыточного давления в корпусе. Зеленая лампа, указывающая на то, что давление внутри корпуса превышает 5,1 мм (0,20 дюйма) водяного столба.
7	Контроллер двигателя	Устройство, регулирующее скорость и направление вращения двигателя вентилятора охлаждения.
8	Охладители	Устройства охлаждения Пельтье для отвода использованного тепла от электроники внутри корпуса.
9	Источник питания	Основной источник питания, обеспечивающий подачу питания постоянного тока для всех электронных компонентов внутри корпуса.
10	Лазеры (4)	Анализатор Rxn5 включает в себя до 4 лазеров в зависимости от заказанной конфигурации.
11	Электроника управления	Электроника для формирования и оцифровки внутренних сигналов датчика анализатора. Здесь же находится терморегулирующая электроника и источник питания искробезопасного (ИБ) барьера.
12	Область искробезопасного входа / выхода (I/O)	Область блокировки оптоволоконна зонда и подключения датчика температуры / давления.
13	Распределение питания от сети переменного тока	Здесь подключается питание от сети заказчика. Питание от сети распределяется по дополнительным внутренним компонентам через установленные на заводе клеммные блоки и проводку.
14	Область неискробезопасного входа / выхода низкого напряжения	Область подключения следующих неискробезопасных входов / выходов: <ul style="list-style-type: none"> • (2) RS-485 Modbus RTU; • (2) TCP/IP для Modbus TCP или дистанционного управления; • (4) привод пробоотборного клапана 24 В пост. тока.

7.6 Аппаратные компоненты анализатора Raman Rxn5

7.6.1 Лазеры

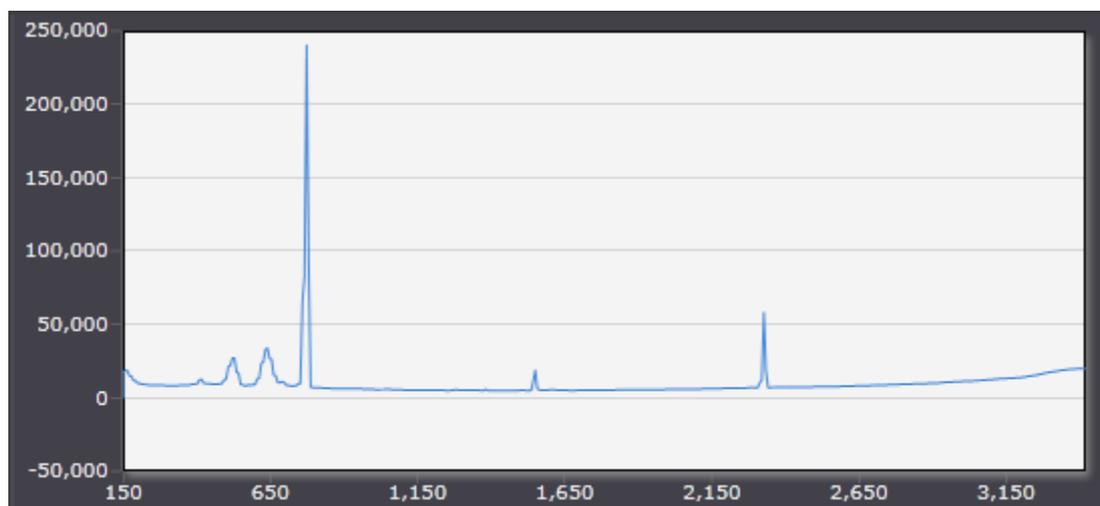
Уникальная конструкция прибора Raman Rxn5 содержит до четырех лазеров и четырех пробоотборных зондов, каждый из которых работает независимо. Это позволяет анализатору одновременно измерять четыре отдельные пробы. Внутри анализатора каждый из четырех лазеров запускает свет в дискретный оптоволоконный коммутационный кабель, проложенный к одной из четырех панелей входов / выходов (I/O) в нижней части анализатора. На каждой панели входов / выходов данный коммутационный кабель соединяется с одной стороной основного оптоволоконного несущего кабеля с помощью промышленного гибридного разъема, который подает лазер на пробоотборный зонд для возбуждения пробы. Затем рамановский смещенный свет собирается зондом и соединяется с отдельным оптоволоконном для переноса обратно в анализатор, где он соединяется с отдельным коммутационным кабелем внутри анализатора для доставки в модуль обнаружения. Все четыре возврата от пробоотборных зондов мультиплексируются в один разъем на модуле обнаружения для анализа.

7.6.2 Модуль обнаружения

Модуль обнаружения Raman Rxn5 – это место, где измеряется собранное рамановское излучение, рассеянное пробой. В модуле обнаружения Raman Rxn5 имеется четыре канала анализа, по одному для каждого из четырех потоков. Рамановское излучение, рассеянное данными четырьмя потоками, поступает в модуль обнаружения, где оно рассеивается на четырех отдельных областях матрицы приборов с зарядовой связью (ПЗС) подобно тому, как призма разбивает свет на отдельные цвета. Модуль обнаружения Raman Rxn5 измеряет интенсивность различных цветов света, составляющих рамановское излучение, полученное от пробы. Горизонтальная ось (ось x) спектра комбинационного рассеяния представляет собой различные цветовые компоненты рамановского рассеянного излучения, а вертикальная ось (ось y) – интенсивность данных цветов.

Собственный формат данных, который ПЗС выдает системному программному обеспечению, представляет собой просто количество аналогово-цифровых (A/D) одиночных импульсов (интенсивность) для заданной области ПЗС по оси x. Необходимо соотнести данные области по оси x с цветами света, которые на них попадают. Именно здесь вступает в действие калибровка длины волны. Под модулем обнаружения расположен модуль калибровки длины волны. В дополнение к четырем каналам анализа потока предусматривается два калибровочных канала, представленных на двух дополнительных областях на матрице ПЗС. При каждом заборе пробы модуль калибровки длины волны излучает свет, который собирается на данных дополнительных областях калибровки. Атомно-эмиссионный источник света в модуле калибровки длины волны содержит множество дискретных цветов, которые чрезвычайно стабильны. Поскольку известна точная длина волны или цвет для дискретных цветовых линий, излучаемых модулем, можно соотнести область камеры ПЗС с определенной длиной волны света, которая используется для анализа спектра комбинационного рассеяния.

Ось x спектра комбинационного рассеяния обычно отображается в единицах измерения рамановского смещения (cm^{-1}), которое представляет собой разность энергий между длиной волны источника возбуждения и длиной волны каждого рамановского рассеянного пика. Поэтому необходимо точно откалибровать длину волны лазерного источника. Рамановский пик одного или нескольких химических веществ, которые, как известно, присутствуют в пробе, используется для расчета точной длины волны лазера, которая представляет "0" на оси x рамановского смещения.



A0050019

Рис. 39. Типовой спектр анализатора Raman Rxn5

7.7 Интерфейсы системы Raman Rxn5

Электроника управления лазером и охладители включаются вместе с системой.

7.7.1 Световой индикатор питания системы

Световой индикатор питания системы может находиться в одном из следующих трех состояний:

Состояние	Описание
Зеленый и непрерывный	Система включена и работает нормально.
Красный и быстро мигающий	Система включена, но температура слишком высокая. Примите меры по исправлению ситуации.
Красный и медленно мигающий	Система прогревается.

7.7.2 Кнопки включения / выключения лазера

Четыре кнопки включения / выключения лазера представляют собой переключатели с магнитной связью, которые могут переводить лазер в режим ожидания и отключать питание диода.

Световые индикаторы лазера могут находиться в одном из следующих двух состояний:

Состояние	Описание
Желтый и непрерывный	Блокировка лазера замкнута, диод включен и активен.
Не горит	Блокировка лазера разомкнута, а диод выключен.

В системе предусмотрена функция блокировки / маркировки. Ключ лазера можно извлечь и вставить под ним замок, предоставленный заказчиком. Когда замок установлен, ключ лазера может быть не вставлен, что препятствует подаче питания на лазер.

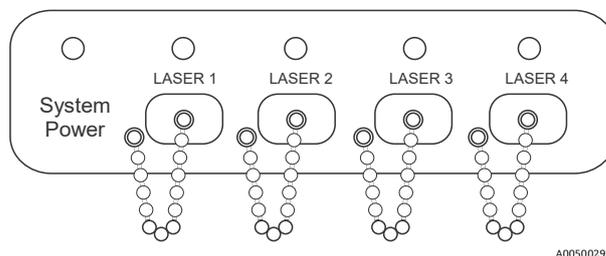


Рис. 40. Световой индикатор питания системы и кнопки включения / выключения лазера

7.7.3 Индикатор продувки

Ниже показан индикатор продувки CYCLOPS. Световой индикатор горит при наличии положительного давления продувки. Дополнительная информация приведена в разделе "Индикатор продувки и система клапана" →

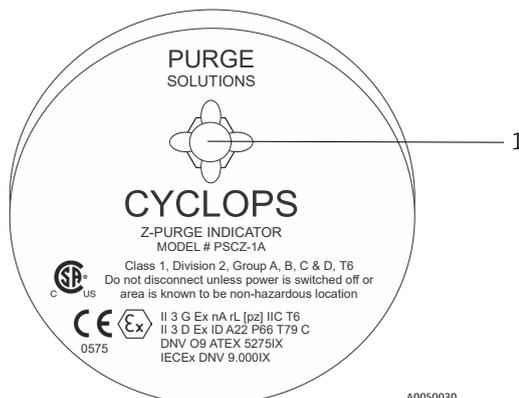
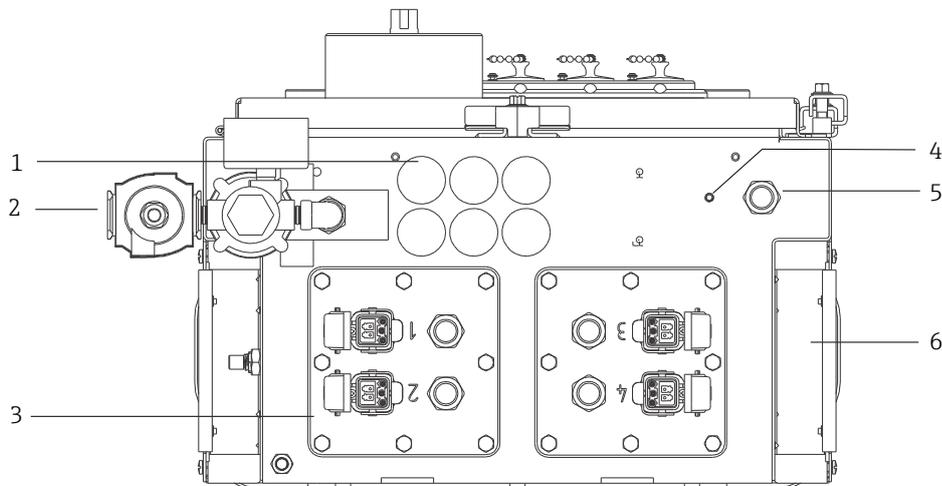


Рис. 41. Индикатор продувки со световым индикатором (1)

7.7.4 Уплотнения и разъемы

Ниже показан вид анализатора Raman Rxn5 снизу.



A0054448

Рис. 42. Уплотнения и разъемы в нижней части анализатора Raman Rxn5

№	Наименование	Описание
1	Место расположения входов / выходов низкого напряжения	Шесть отверстий для линий связи и проводов управления технологическим процессом низкого напряжения. Кабельные вводы предоставляются заказчиком и должны соответствовать местным стандартам безопасности электрооборудования и опасных зон.
2	Вход для продувочного воздуха	Точка подключения 1/4" NPT для подачи продувочного воздуха
3	Место расположения искробезопасных входов / выходов	Панели входов / выходов включают в себя до четырех электрооптических разъемов для пробоотборных зондов и кабельных вводов для экологических пробоотборных датчиков.
4	Шпилька заземления	Шпилька заземления корпуса 1/4"-20 x 0,75"
5	Вход сети переменного тока	Месторасположение кабельного ввода для подключения питания от сети переменного тока
6	Вход для охлаждающего воздуха	На каждой стороне корпуса расположен вход для охлаждающего воздуха. Запрещается блокировать.

8 Эксплуатация

ПРИМЕЧАНИЕ

- ▶ Прежде чем изолировать подачу защитного газа от корпуса, выполните нормальное отключение и обесточьте систему.

8.1 Встроенное ПО Raman RunTime

Raman RunTime – это встроенное управляющее ПО, установленное на всех анализаторах Raman Rxn5. Оно предназначено для простой интеграции со стандартными платформами многомерного анализа и автоматизации, что позволяет осуществлять мониторинг и управление процессами *на производственном объекте* 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 Rxn5 с Raman RunTime приведены в руководстве по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C).

8.2 Первоначальная настройка Raman RunTime

Первоначальная настройка ПО Raman RunTime описана ниже.

1. Установите название анализатора. Название по умолчанию – Raman Analyzer:
 - На панели инструментов Raman RunTime откройте **Options > System > General**.
 - Выберите поле **Instrument Name**.
 - Введите требуемое название, например Raman Rxn5 sn0012345, 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 поле **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 **Time Synchronization**. 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 заголовка 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 приведены 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.

Существует два различных типа калибровки рамановских приборов Endress+Hauser. Внутренняя калибровка используется для калибровки спектрографа и длин волн лазера. Калибровка зонда корректирует различия в общей пропускной способности анализатора на разных длинах волн.

8.3.1 Внутренняя калибровка

Управляющее ПО Raman RunTime автоматически выполняет внутреннюю калибровку при каждом анализе без вмешательства или настройки со стороны пользователя. Поэтому на экране Calibration отображаются только функции калибровки зонда.

На экране Calibration отображается каждый канал с датой последней калибровки и проверки. На данном экране можно получить доступ к калибровке и проверке каналов, включая дату и время калибровки и проверки, результаты прохождения или непрохождения, а также подробную информацию о каждой калибровке.

Кнопки Calibrate и Verify, расположенные в верхней части каждого канала, используются для запуска новой проверки или калибровки. Рекомендуемая процедура работы с установленным измерительным каналом заключается в том, чтобы сначала провести проверку, а калибровку выполнять только в случае неудачной проверки.

Выполнение новой калибровки обычно рекомендуется при следующих условиях:

- Во время монтажа и ввода в эксплуатацию нового анализатора или измерительного канала анализатора
- После неудачной проверки
- После очистки, ремонта или замены основных компонентов системы (лазер, зонд, модуль обнаружения, оптоволоконный кабель)

8.3.2 Калибровка зонда

Чувствительность Raman Rxn5 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 данных различий на измеряемые спектры.

Калибровка зонда анализатора Raman Rxn5 выполняется с помощью калибровочного газа. Состав калибровочного газа выбирается в зависимости от применения канала. Для каждого канала может использоваться свой калибровочный газ. Подробная информация о процессе калибровки приведена в руководстве по эксплуатации Raman RunTime и зонда Raman Rxn-30.

8.3.3 Проверка зонда

Мастер проверки зонда позволяет убедиться в том, что Raman Rxn5 работает в соответствии с техническими условиями. При проверке зонда получают рамановский спектр стандартной рамановской пробы, обычно имеющегося калибровочного газа, рассчитывают его состав с помощью программного метода и определяют, находится ли измеренная концентрация каждого газа в пределах установленного допуска. Проверка метода подтверждает, что калибровки спектрографа и длины волны лазера находятся в пределах технических условий, а откалиброванные коэффициенты отклика для каждого газа дают результаты в пределах технических условий. Формируется отчет, содержащий результаты этапов проверки, а также информацию о том, пройдена ли проверка или нет.

9 Диагностика и устранение неисправностей

9.1 Предупреждения и ошибки

9.1.1 Состояние системы

Кнопка **Status** в середине строки состояния главного экрана отображает текущее состояние 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 Rxn5. Наличие неиспользуемых / некалиброванных каналов может приводить к появлению предупреждений, в связи с чем вся система переходит в состояние предупреждения. Чтобы устранить данные 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**.

Лазер должен регистрировать 90–100 мВт лазерной мощности. Ток лазерного диода не должен превышать 2,1 А и со временем увеличивается из-за естественного износа диода.

Когда ток лазерного диода превышает 2,1 А, Raman RunTime выдает предупреждение, рекомендуя в ближайшее время провести обслуживание лазерного модуля, чтобы избежать простоя. Когда ток лазерного диода достигает 2,1 А, 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.

System Diagnostics	
Name	Value
System Environment	
CSM Diamond Heater Temperature	64.9
Detector Temperature	-48.0
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	488.8

Environment Trends Export

Close

A0049222

Рис. 43. Вкладка "Среда", содержащая информацию о токе лазерного диода и мощности лазера

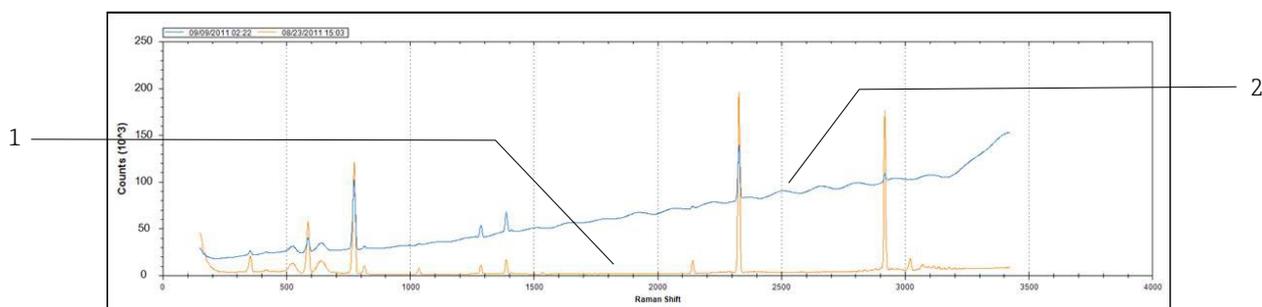
9.2 Диагностика

В управляющем программном обеспечении прибора Raman Rxn5 доступно несколько видов диагностики оборудования. Чтобы получить доступ к диагностике систем, на главном экране выберите **Options > Diagnostics**. Подробная информация о диагностике приведена в разделе "Системные предупреждения и ошибки" руководства по эксплуатации Raman RunTime (BA02180C).

9.3 Устранение неисправностей

9.3.1 Загрязнение зонда

Загрязнение зонда в результате загрязнения пробы может стать постоянной проблемой при отсутствии тщательной подготовки проб. Как правило, загрязнение зонда представляется в виде растущей базовой линии, как показано ниже.



A0051015

Рис. 44. Спектр с загрязненным зондом

№	Описание
1	Исходный спектр
2	Спектр с загрязненным зондом

При подозрении на загрязнение сначала отключите лазер для загрязненного зонда на панели переключателей. Извлеките зонд из технологического процесса и очистите его окно и зеркало. Инструкции по очистке приведены в соответствующем руководстве по эксплуатации зонда Raman. Если после очистки проблема сохраняется, вероятно, повреждены оптические поверхности зонда, и его следует вернуть в компанию Endress+Hauser для ремонта.

9.3.2 Низкий уровень сигнала

Программное обеспечение может выдать предупреждение или ошибку о том, что насыщенность детектора слишком мала.

Сначала проверьте давление пробы. Рамановский сигнал прямо пропорционален давлению пробы.

Если давление подходит, проанализируйте спектр на предмет загрязнения зонда.

Если загрязнение зонда отсутствует, проверьте мощность лазера в системной диагностике. При необходимости обратитесь в техническую службу.

9.3.3 Высокий уровень сигнала

Программное обеспечение может выдать предупреждение или ошибку о том, что насыщенность детектора слишком высока.

Вероятно, это связано с увеличением давления пробы. Убедитесь в том, что давление пробы находится в требуемом диапазоне.

9.3.4 Ошибка линейной калибровки длины волны

Система может выдать ошибку о том, что линейная калибровка длины волны не выполнена, и она возвращается к заводской калибровке.

Сначала проверьте, совпадает ли она с аварийным сигналом пиксельной скорости заполнения для неона. Если система не справляется с данной задачей, наиболее вероятным сценарием является выход из строя неоновой платы. Для проверки отсоедините оптоволоконный разъем от модуля калибровки и, используя зеркало, наблюдайте за появлением **красного** светового индикатора на оптоволоконном разъеме в течение 2–3 секунд в начале каждого сбора данных. Если световой индикатор не загорается, замените модуль калибровки.

9.3.5 Ошибка линейной калибровки лазера

Система может выдать ошибку о том, что линейная калибровка лазера не выполнена.

Сначала проверьте спектр на предмет загрязнения зонда.

Затем проверьте пик пробы газа, который был назначен для калибровки лазера, и убедитесь в том, что назначенный пик присутствует в спектре и является сильным.

Проверьте, были ли назначены пики резервных компонентов для использования в случае отсутствия в газовом потоке проб для основного калибровочного пика. Убедитесь в том, что данные резервные компоненты присутствуют или ожидается их присутствие в потоке в достаточной концентрации, чтобы создать сильный пик для калибровки лазера.

9.3.6 Слишком высокий ток привода лазера

Программное обеспечение может выдать предупреждение о том, что ток лазерного диода слишком высок.

Лазер начинает выходить из строя, и необходимо разработать план по его замене. По мере износа лазера ток привода, необходимый для заданной выходной мощности, возрастает до такой степени, что электроника привода достигает предельного тока и выходная мощность начинает падать. По мере снижения уровня мощности интенсивность рамановского сигнала падает пропорционально. Система определяет, какое падение сигнала она может выдержать, прежде чем это повлияет на точность прогнозов.

9.3.7 Чрезмерная вибрация (вентилятор)

Если подшипник в двигателе вентилятора начинает выходить из строя, первым признаком является чрезмерная вибрация, передающаяся через анализатор. Анализатор может выдержать вибрацию, но двигатель вентилятора необходимо заменить, пока его не заклинило и он не вывел из строя систему охлаждения.

9.3.8 Слишком высокая внутренняя температура

Программное обеспечение может выдать ошибку о том, что внутренняя температура или температура решетки слишком высока.

Если программное обеспечение не подтверждает, что внешняя температура слишком высока, то, возможно, нарушена скорость вращения вентилятора, ограничен поток воздуха в одной или обеих вентиляционных камерах или вышли из строя один или оба блока ОВКВ.

Во-первых, проверьте в системной диагностике внутреннюю температуру и температуру в вентиляционных камерах системы ОВКВ. Блоки ОВКВ должны поддерживать разность температур 15 °C (59 °F) (температура в вентиляционной камере – внутренняя температура) в режиме полного охлаждения при внешней температуре > 33 °C (91 °F). Если разность температур намного меньше 15 °C (59 °F), скорее всего, необходимо заменить один или оба блока ОВКВ.

Во-вторых, снимите крышки обеих вентиляционных камер и проверьте, не загрязнены ли радиаторы. При необходимости очистите радиаторы сжатым воздухом или водой и снова установите крышки вентиляционных камер.

В-третьих, проверьте двигатель вентилятора на предмет чрезмерной вибрации, свидетельствующей об износе и снижении числа оборотов в минуту (об/мин).

9.3.9 Слишком высокая температура детектора

Программное обеспечение может выдать предупреждение или ошибку о том, что температура детектора слишком высока.

Матрица ПЗС в модуле обнаружения не охлаждается должным образом.

Убедитесь в том, что условия эксплуатации соответствуют нормальной температуре окружающей среды.

Проверьте, нет ли ограничений для радиаторов.

Проверьте диагностику нормальной работы системы терморегулирования.

Если система терморегулирования работает нормально, то, скорее всего, необходимо заменить модуль обнаружения.

9.3.10 Слишком высокая относительная влажность

Программное обеспечение может выдать предупреждение или ошибку о том, что относительная влажность слишком высока или конденсат выходит из сливного отверстия.

Убедитесь в том, что подаваемый продувочный воздух сухой и соответствует техническим условиям.

Затем проверьте картриджи с осушителями внутри анализатора. Если они розовые, их следует заменить.

10 Техническое обслуживание

10.1 Очистка ребер радиатора

Ребра радиатора расположены по обе стороны анализатора.

1. Выключите компьютер, а затем выключите анализатор.
2. Выкрутите 14 винтов на боковых панелях, а затем снимите боковую крышку.

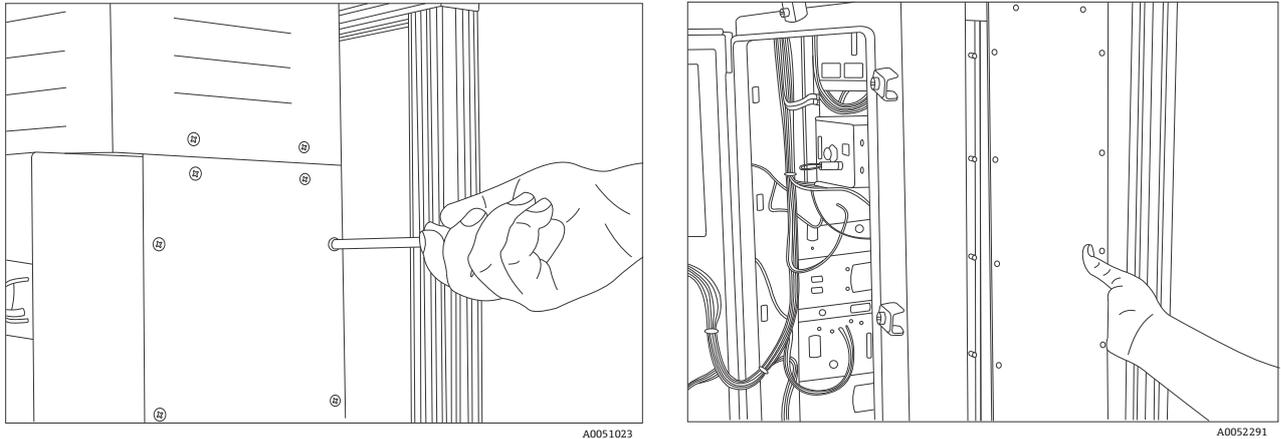


Рис. 45. Выкручивание винтов и снятие боковой крышки

3. Продуйте сжатым воздухом или распылите воду на открытые радиаторы, чтобы очистить их.

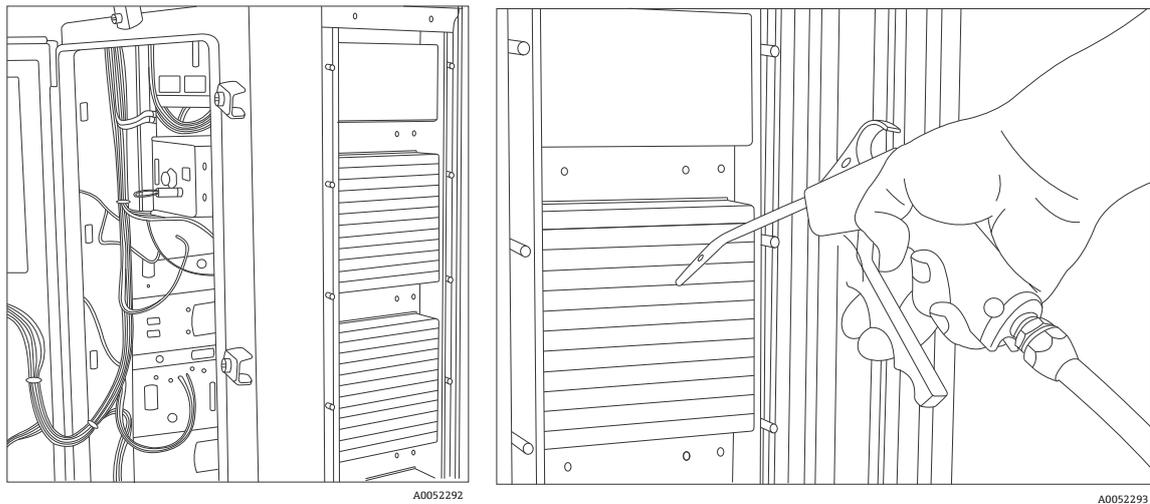


Рис. 46. Очистка радиаторов с помощью сжатого воздуха или воды

4. Установите на место боковую крышку.

10.2 Замена резервной батареи часов реального времени

Батарея расположена на внутренней стороне дверцы. Предупреждающая табличка на передней панели анализатора относится к данной батарее. Для анализатора Raman Rxn5 используйте батарею только того изготовителя и типа, которые указаны ниже.

Тип ячейки: Li-SOCl₂ 3,6 В размера AA

WARNING

THIS ASSEMBLY CONTAINS A BATTERY

MFR/TYPE: SAFT/LS 14500.

REPLACEMENT BATTERIES MUST BE IDENTICAL.

FAILURE TO OBSERVE THIS WARNING WILL INVALIDATE
THE GOVERNING CERTIFICATES.

1. Разъедините и снимите 2 кабельные стяжки вокруг батареи и печатной платы.
2. Извлеките батарею Saft LS 14500 из держателя батареи.

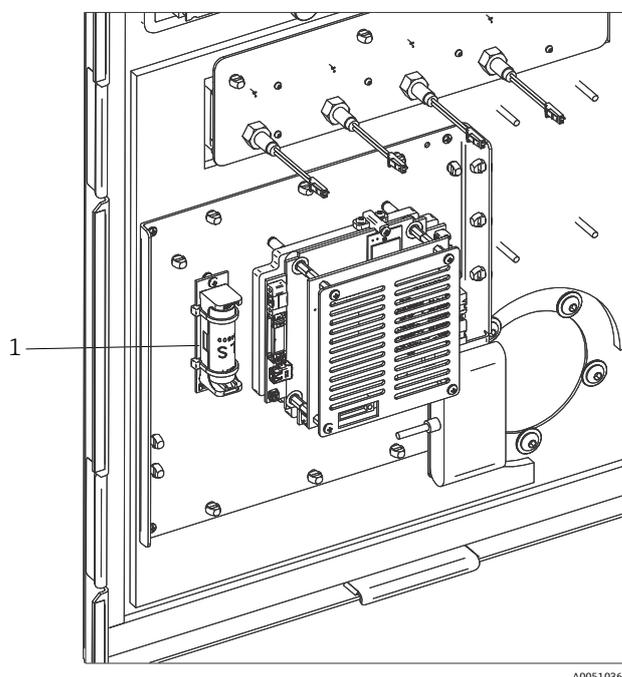


Рис. 47. Резервная батарея часов реального времени (1)

3. Вставьте новую батарею Saft LS 14500 в держатель батареи положительным концом вниз.
4. Установите 2 новые кабельные стяжки вокруг батареи и печатной платы, чтобы закрепить батарею.

10.3 Замена картриджей с осушителями

1. Выключите компьютер, а затем выключите анализатор.
2. Извлеките картриджи с осушителями и замените их новыми или регенерированными картриджами.

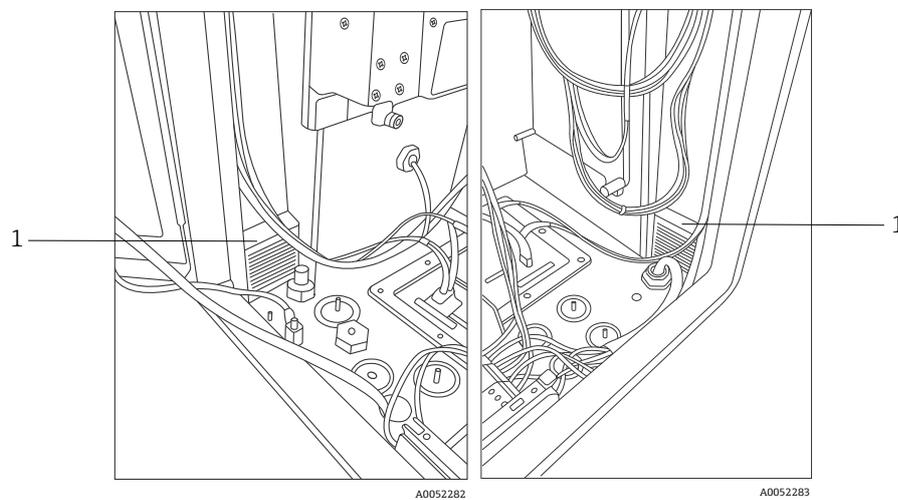


Рис. 48. Картриджи с осушителями (1)

11 Ремонт

Ремонтные работы, не описанные в данном документе, подлежат выполнению только на заводе-изготовителе или специалистами службы сервиса. 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 Электрооборудование и связь

Параметр	Описание
Входное напряжение	90–264 В перем. тока, 47–63 Гц (стандартное значение)
Интерфейс автоматизации	Modbus (TCP/IP или RS485)
Пользовательский интерфейс	Сенсорный цветной ЖК-дисплей
Потребляемая мощность	< 300 Вт (максимум) < 300 Вт (стандартное значение во время запуска) < 200 Вт (стандартное значение во время работы)
Уровень звука (на стороне оператора)	Не более 60,1 дБ, амплитудно-взвешенный

12.2 Физические параметры

Параметр	Описание
Тип корпуса	Окрашенная сталь или опционально нержавеющая сталь 316 (IP56)
Степень защиты (класс защиты от проникновения посторонних сред) согласно IEC 60529	IP56
Размеры	457 x 834 x 254 мм (18,00 x 32,84 x 10,00 дюймов)
Масса	61,2 кг (135 фунтов)
Рабочая температура (базовый блок)	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)
Рекомендуемая температура хранения	От -30 до 60 °C (от -22 до 140 °F)
Относительная влажность	0...90 %, без конденсации
Время прогрева	120 минут
Совместимость с пробоотборным зондом	Raman Rxn-30
Количество зондов	До четырех (одновременная работа)

12.3 Подача продувочного воздуха

Параметр	Описание
Максимальная температура продувочного воздуха	40 °C (104 °F)
Точка росы продувочного воздуха	-40 °C (-40 °F)
Диапазон давления продувочного воздуха	От 20 до 120 psi
Входной фитинг	¼-18 FNPT
Максимальный размер частиц	5 микрон
Максимальный расход во время продувки	2,0 ст.фут ³ /мин
Максимальный расход при установившемся режиме работы	0,75 фут ³ /мин

12.4 Классификация зон

Параметр	Описание
Диапазон температуры окружающей среды	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)

12.5 Сертификаты

Анализатор Raman Rxn5 сертифицирован для установки во взрывоопасных зонах. Ниже приведена информация о сертификатах и свидетельствах.

Сертификаты	Маркировка	Температура окружающей среды
IEC Ex	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)
ATEX	 II 3(2)(1) G Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)
Северная Америка	Анализатор Raman Rxn5, класс I, раздел 2, группы В, С или D, Т4 Класс I, зона 2; IIB + H2, Т4	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)
UKCA	 II 3(2)(1) G Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)
JPEx	Ex ec ic [ia Ga] [op sh Gb] pzc IIC T4 Gc	От -20 до 50 °C (от -4 до 122 °F)

13 Сопроводительная документация

Все необходимые документы можно получить в следующих источниках:

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

Номер документа	Тип документа	Название документа
BA02180C	Руководство по эксплуатации	Руководство по эксплуатации Raman RunTime
KA01554C	Краткое руководство по эксплуатации	Краткое руководство по эксплуатации Raman Rxn5
XA02746C	Указания по технике безопасности	Указания по технике безопасности Raman Rxn5
TI01646C	Техническое описание	Техническое описание Raman Rxn5

14 Алфавитный указатель

- Raman RunTime
 - настройка 50
- RS-485
 - COM-порт 18
- аббревиатуры 6
- анализатор
 - внутренние компоненты 45
 - дополнительные документы 64
 - лазер 46
 - место монтажа 15
 - модуль обнаружения 47
 - наружная часть 11
 - настенный монтаж 27
 - осушитель 36
 - подъем 26
 - система слива 36
 - состояние 53
 - уплотнения 32, 49
- безопасность
 - IT 9
- вентиляция 15
- воздух
 - вход 11
 - кондиционирование 12
- входной фитинг 61
- давление
 - диапазон 61
- датчик
 - давление 16
 - температура 16
- диагностика 54
- защитный газ 24
- зонд
 - загрязнение 54
- индикатор продувки 18, 48
- лазер
 - кнопки включения / выключения 48
 - низкая мощность 53
- максимальный размер частиц 61
- место монтажа 15
- монтаж 27
 - зонд 16
- ОВКВ 23
- относительная влажность 15
- питание 15
 - низкое напряжение 39
 - питание 39
 - подключение проводки 30
 - распределение 38
- питание системы
 - световой индикатор 48
- ПО
 - Raman RunTime 50
- подача воздуха
 - требования 19
- подключение входов / выходов 33
- порты Ethernet 18
- предупреждения и ошибки 53
- привод электромагнитного клапана 17
- приемка 13, 25
- продувка
 - подключения 34
 - сигнализация 18
- рабочее давление 42
- сертификаты
 - взрывоопасная зона 63
- сертификаты 63
- символы 5
- система клапана 18
- система повышения давления 24
- соответствие экспортному законодательству США 5
- температура 15
- терморегулирование 20
- технические характеристики 61
 - влажность 61
 - время прогрева 61
 - входное напряжение 61
 - интерфейс автоматизации 61
 - масса 61
 - подача продувочного воздуха 61
 - потребляемая мощность 61
 - размеры 61
 - температура 61
 - температура окружающей среды 62
 - тип корпуса 61
 - уровень звука 61
- техническое обслуживание
 - батарея 58
 - осушитель 59
 - ребра радиатора 57
- точка росы 61
- точки терминирования 33
- уровень сигнала 55
- чрезмерная вибрация 55
- Шина USB 41
- экспорт
 - соответствие 5
- электрич.
 - блокировка лазера 40
 - управление питанием 23

www.addresses.endress.com
