

Указания по технике безопасности Зонд для рамановской спектроскопии Rxn-40



Зонд для рамановской спектроскопии Rxn-40

Содержание

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Основные правила техники безопасности | 4 |
| 1.1 | Требования к работе персонала..... | 4 |
| 1.2 | Предназначение..... | 4 |
| 1.3 | Техника безопасности на рабочем месте | 4 |
| 1.4 | Эксплуатационная безопасность | 4 |
| 1.5 | Безопасность при работе под давлением..... | 5 |
| 1.6 | Техника безопасности при работе с лазером..... | 5 |
| 1.6.1 | Максимально допустимое воздействие (МДВ, англ. MPE)..... | 5 |
| 1.6.2 | МДВ при воздействии на глаза | 6 |
| 1.6.3 | МДВ при воздействии на кожу..... | 6 |
| 1.6.4 | Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР, англ. NOHD) | 7 |
| 1.7 | Техника безопасности при обслуживании..... | 8 |
| 1.8 | Важные меры предосторожности | 8 |
| 1.9 | Безопасность изделия | 8 |
| 1.9.1 | Соответствие стандартам CDRH и МЭК | 8 |
| 1.9.2 | Техника безопасности при работе с лазером | 9 |
| 1.9.3 | Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах..... | 9 |
| 2 | Сертификаты и разрешения | 11 |
| 2.1 | Сертификаты и разрешения: производственный центр..... | 11 |
| 2.2 | Декларация соответствия: зонды и оптика | 12 |
| 2.3 | Сертификаты и разрешения: зонды и оптика | 13 |
| 2.3.1 | Сертификат соответствия требованиям CSA: Зонды для рамановской спектроскопии..... | 13 |
| 2.3.2 | Сертификат соответствия МЭК Ex: Зонды для рамановской спектроскопии..... | 15 |
| 2.3.3 | Сертификат АTEX: Зонды для рамановской спектроскопии..... | 16 |
| 2.3.4 | Сертификат JPEX: Зонды для рамановской спектроскопии | 17 |
| 2.3.5 | Сертификаты UKCA..... | 17 |
| 3 | Монтаж во взрывоопасных зонах | 19 |

Предупреждения



| Структура сообщений | Значение |
|---|---|
| <p> ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Причины (последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Мера по устранению</p> | <p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.</p> |
| <p> ОСТОРОЖНО</p> <p>Причины (последствия) Последствия несоблюдения (если применимо) ► Мера по устранению</p> | <p>Данный символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.</p> |
| <p>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> |

Таблица 1. Предупреждения

Символы





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

Таблица 2. Символы

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. Код классификации экспортного контроля для этого изделия – EAR99.

1 Основные правила техники безопасности

1.1 Требования к работе персонала

- Монтаж, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание точки измерения должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющего предприятием.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- Неисправности точки измерения должны устраняться только уполномоченным и надлежащим образом обученным персоналом. Ремонтные работы, не описанные в данном документе, подлежат выполнению только на заводе-изготовителе или специалистами службы сервиса.

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

1.2. Предназначение

Зонд рамановской спектроскопии Rxp-40 предназначен для анализа жидкостных проб в технологических установках.

Ниже перечислены рекомендуемые области применения:

- **Химическая:** контроль реакций, смешивания, подачи сырья, а также контроль конечного продукта
- **Полимеры:** контроль реакций полимеризации; смешивание полимеров
- **Фармацевтика:** контроль реакций с активным фармацевтическим ингредиентом (АФИ), кристаллизация, полиморфизм, производственные процессы изготовителя лекарственных средств
- **Нефтегаз:** любые анализы, связанные с углеводородами

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

1.3 Техника безопасности на рабочем месте

Пользователи прибора обязаны соблюдать правила безопасности, описанные в следующих документах:

- Инструкции по монтажу
- Местные стандарты и правила электромагнитной совместимости

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

Указанная электромагнитная совместимость относится исключительно к изделию, правильно подключенному к анализатору.

1.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом измерительной системы в эксплуатацию выполните следующие действия:

1. Проверьте правильность всех подключений.
2. Убедитесь, что электрооптические кабели не повреждены.
3. Убедитесь, что уровень жидкости достаточен для погружения зонда (если применимо).
4. Не используйте поврежденные изделия, а также примите меры предосторожности, чтобы они не сработали непреднамеренно.
5. Промаркируйте поврежденные изделия как бракованные.

Во время эксплуатации соблюдайте следующие правила:

1. Если неисправности не могут быть устранены, следует прекратить использование изделия и принять меры против его непреднамеренного срабатывания.
2. Во время работы с лазерными устройствами всегда соблюдайте все местные протоколы безопасности при использовании лазера, которые могут включать использование средств индивидуальной защиты и ограничение доступа к прибору уполномоченным пользователям.

1.5 Безопасность при работе под давлением

Номинальные значения давления основаны на упомянутых стандартах для зонда. Фитинги и фланцы могут включаться или не включаться в номинальные характеристики в зависимости от конфигурации зонда. Кроме того, на номинальные характеристики изделия могут влиять материалы и процедуры крепления болтов и уплотнений.

При планировании установки зонда Endress+Hauser в трубопровод или систему отбора проб пользователь обязан четко знать ограничения номинальных характеристик и принципы выбора подходящих фитингов, болтов, уплотнений, а также процедуры корректировки положения и сборки герметичных соединений.

Ответственность за использование этих номинальных характеристик для герметичных соединений, не соответствующих ограничениям или принятым нормам крепления болтов и герметизации, лежит на пользователе.

1.6 Техника безопасности при работе с лазером

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

- [Американский национальный институт стандартов \(ANSI\) Z136.1](#), Американский национальный стандарт по безопасному использованию лазеров
- [Международная электротехническая комиссия \(МЭК\) 60825-14](#). Безопасность лазерных изделий. Часть 14: Руководство пользователя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Лазерное излучение

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

ОСТОРОЖНО

Лазерное излучение может привести к возгоранию некоторых веществ, например летучих органических соединений.

Двумя возможными механизмами воспламенения являются прямой нагрев образца до температуры возгорания и нагрев загрязнителя (например, пыли) до критической точки, приводящий к воспламенению образца.

Конфигурация лазера представляет дополнительные риски безопасности, поскольку излучение практически невидимо. Всегда помните о первоначальном направлении и возможных путях рассеяния лазера.

- Для длин волн возбуждения 532 нм и 785 нм используйте защитные очки от лазерного излучения с OD3 или выше.
- Для длины волны возбуждения 993 нм используйте защитные очки с OD4 или выше.

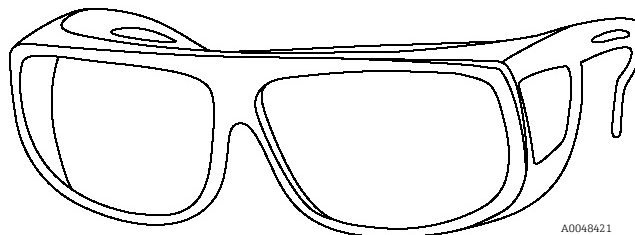



Рис. 1. Защитные очки от лазерного излучения

Для получения дополнительной информации о принятии соответствующих мер предосторожности и настройке правильных органов управления при работе с лазерами и связанными с ними факторами опасности обратитесь к самой последней версии ANSI Z136.1 или МЭК 60825-14. См. *Максимально допустимое воздействие* → , где описаны параметры расчета максимально допустимого воздействия (МДВ).

1.6.1 Максимально допустимое воздействие (МДВ, англ. MPE)

Максимально допустимое воздействие, определенное стандартом ANSI Z136.1, представляет собой уровень лазерного излучения, которому может подвергнуться незащищенный человек без риска неблагоприятных биологических изменений в глазах или на коже. В стандарте МЭК 60825-14 приводятся дальнейшие разъяснения, определяющие такое воздействие следующим образом: "такой уровень лазерного излучения при нормальных обстоятельствах может воздействовать на людей, не вызывая побочных эффектов. Уровень МДВ представляет собой максимальный уровень, которому могут быть подвергнуты глаза или кожа без немедленных или отсроченных последствий, и связаны с длиной волны излучения, длительностью импульса или временем воздействия, подверженной риску ткани и – для видимого и ближнего инфракрасного излучения в диапазоне от 400 до 1400 нм – размером изображения на сетчатке".

Приборы Endress+Hauser, использующие рамановскую спектроскопию, выделяют излучение с длиной незатухающей волны (CW) 532 нм, 785 нм или 993 нм (CW) мощностью < 499 мВт.

МДВ рассчитывается на основе длины волны лазерного излучения (λ) в нанометрах, длительности воздействия в секундах (t) и задействованной энергии ($\text{Дж}/\text{см}^2$ или $\text{Вт}/\text{см}^2$).

1.6.2 МДВ при воздействии на глаза

Стандарт ANSI Z136.1 предоставляет средства для оценки МДВ при воздействии на глаза. Обратитесь к стандарту для расчета соответствующих уровней МДВ при лазерном воздействии от зонда Rxp-40 и при маловероятном лазерном воздействии в случае обрыва оптоволокну. В следующих таблицах представлены выдержки из стандарта ANSI Z136.1. Стандарт МЭК 60825-14 содержит аналогичные таблицы; однако следует отметить, что между стандартами существуют различия в единицах измерения. Это может вызвать путаницу при попытке напрямую соотнести два стандарта.

МДВ при воздействии на глаза лазерным излучением 532 нм

| МДВ при воздействии на глаза точечного источника лазерного луча | | | |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Диапазон длин волн λ (нм) | Продолжительность воздействия t (с) | Расчет МДВ | |
| | | ($\text{Дж}/\text{см}^2$) | ($\text{Вт}/\text{см}^2$) |
| 532 | от 10^{-13} до 10^{-11} | $1,0 \times 10^{-7}$ | - |
| | от 10^{-11} до 5×10^{-6} | $2,0 \times 10^{-7}$ | - |
| | от 5×10^{-6} до 10 | $1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$ | - |
| | от 10 до 30 000 | - | 1×10^{-3} |

МДВ при воздействии на глаза лазерным излучением 785 нм или 993 нм

| МДВ при воздействии на глаза точечного источника лазерного луча | | | | |
|---|--|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Диапазон длин волн λ (нм) | Продолжительность воздействия t (с) | Расчет МДВ | | C_A |
| | | ($\text{Дж}/\text{см}^2$) | ($\text{Вт}/\text{см}^2$) | |
| 785 и 993 | от 10^{-13} до 10^{-11} | $1,5 C_A \times 10^{-8}$ | - | 532: $C_A = 1,000$ 785: $C_A = 1,479$ 993: $C_A = 3,855$ |
| | от 10^{-11} до 10^{-9} | $2,7 C_A t^{0,75}$ | - | |
| | от 10^{-9} до 18×10^{-6} | $5,0 C_A \times 10^{-7}$ | - | |
| | от 18×10^{-6} до 10 | $1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$ | - | |
| | от 10 до 3×10^4 | - | $C_A \times 10^{-3}$ | |

1.6.3 МДВ при воздействии на кожу

Стандарт ANSI Z136.1 предоставляет средства для оценки МДВ при воздействии на кожу. Обратитесь к стандарту для расчета соответствующих уровней МДВ при лазерном воздействии от зонда Rxp-40 и при маловероятном лазерном воздействии в случае обрыва оптоволокну.

МДВ при воздействии на кожу лазерного излучения с длиной волны 532, 785 или 993 нм

| МДВ при воздействии лазерного луча на кожу | | | | |
|--|--|------------------------|-----------------------|--|
| Диапазон длин волн λ (нм) | Продолжительность воздействия t (с) | Расчет МДВ | | C_A |
| | | (Дж/см ²) | (Вт/см ²) | |
| 532, 785 и 993 | от 10 ⁻⁹ до 10 ⁻⁷ | $2 C_A \times 10^{-2}$ | - | 532: $C_A = 1,000$ 785: $C_A = 1,479$ 993: $C_A = 3,855$ |
| | от 10 ⁻⁷ до 10 | $1,1 C_A t^{0,25}$ | - | |
| | от 10 до 3 x 10 ⁴ | - | $0,2 C_A$ | |

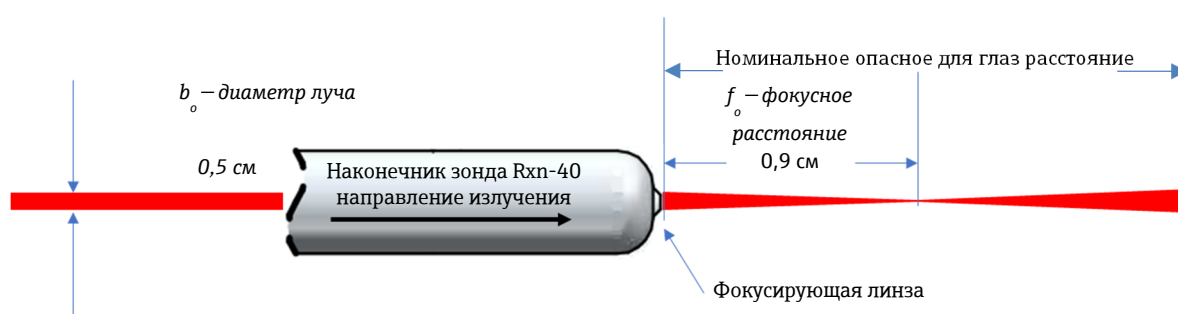
1.6.4 Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР, англ. NOHD)

Номинальное опасное расстояние для глаз (НОГР, англ. NOHD) согласно ANSI Z136.1 – это "расстояние вдоль оси беспрепятственного луча от лазера, конца волокна или разъема до человеческого глаза, за пределами которого облученность или радиационное воздействие не превышает применимое МДВ".

При оценке НОГР в отношении использования рамановской системы Endress+Hauser с зондом Rxp-40 следует рассматривать три основных сценария.

Сценарий № 1:

Нормальная конфигурация и использование. Когда система настроена для нормального использования, коллимированный лазерный луч фокусируется линзой зонда на выходе из зонда.



В этом сценарии для определения НОГР можно использовать следующую формулу из стандарта ANSI Z136.1.

$$r_{\text{НОГР}} = \left(\frac{f_0}{b_0} \right) \left(\frac{4\Phi}{\pi \text{МДВ}} \right)^{1/2}$$

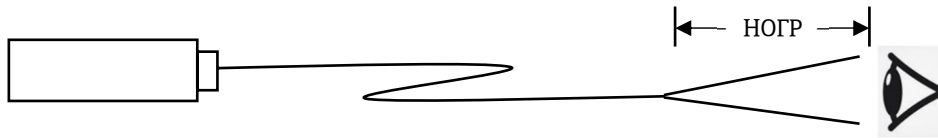
Если следовать методологии стандарта МЭК 60825-14, будет использоваться следующую формулу.

$$r_{\text{НОГР}} = \frac{1}{\phi} \left[\frac{4 \times k \times P_{01}}{\pi \times \text{МДВ}} \right]^{0,5} - \frac{\alpha}{\phi}$$

- Расходимость луча (ϕ) определяется следующим образом: $\phi = (b_0 - b_1)/f_0$
- Диаметр фокусного пятна – 1 микрон (0,0001 см).
- Коэффициент k – это поправочный коэффициент, зависящий от формы луча. Пучок в этом случае имеет гауссову форму. Поэтому коэффициент k равняется 1.

Сценарий № 2:

Опволоконный кабель оборван, и схема блокировки не может обесточить лазер.



В этом случае будет использоваться следующая формула:

$$r_{\text{НОГР}} = \frac{1,7}{\text{ЧА}} \left(\frac{\varphi}{\pi \text{МДВ}} \right)^{1/2}$$

ЧА – числовая апертура волокна. Endress+Hauser использует волокно с числовой апертурой 0,29.

Сценарий № 3:

Из зонда излучается коллимированный луч, и схема блокировки не может обесточить лазер.

В этом случае мы имеем дело с коллимированным пучком с очень малой расходимостью. В этом сценарии расходимость луча (φ) составляет 0,008.

В соответствии со стандартом ANSI Z136.1 используйте следующую формулу, где a – диаметр выходящего луча на расстоянии 0,5 см:

$$r_{\text{НОГР}} = \left(\frac{1}{\varphi} \right) \left(\frac{4\varphi}{\pi \text{МДВ}} - a^2 \right)^{1/2}$$

В соответствии с МЭК 60825-14, такое же уравнение было бы использовано как при использовании фокусировки на 0,008 баллона для рассчитанного диаметра луча:

$$r_{\text{НОГР}} = \frac{1}{\varphi} \left[\frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times \text{МДВ}} \right]^{1/2} - \frac{a}{\varphi}$$

1.7 Техника безопасности при обслуживании

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

1.8 Важные меры предосторожности

- Не используйте зонд Rxn-40 не по назначению.
- Не смотрите непосредственно на лазерный луч.
- Не направляйте лазер на зеркальную/блестящую поверхность или поверхность, которая может вызывать диффузные отражения. Отраженный луч так же вреден, как и прямой луч.
- Не оставляйте прикрепленные и неиспользуемые датчики незакрытыми или незаблокированными.
- Всегда используйте блокировку лазерного луча, чтобы избежать непреднамеренного рассеяния лазерного излучения.

1.9 Безопасность изделия

Изделие разработано с учетом всех текущих требований безопасности, прошло испытания и поставляется с завода в безопасном рабочем состоянии. Соблюдены требования действующих международных норм и стандартов. Приборы, подключенные к анализатору, также должны соответствовать применимым стандартам безопасности анализатора.

Системы спектроскопии комбинационного рассеяния Endress+Hauser включают следующие функции безопасности, соответствующие требованиям правительства США: [раздел 21 Свода федеральных нормативных актов США \(CFR\)](#), глава 1, подраздел J, администрируемый [Центром устройств и радиологического здоровья \(CDRH\)](#), и стандарт МЭК 60825-1, [администрируемый Международной электротехнической комиссией](#).

1.9.1 Соответствие стандартам CDRH и МЭК

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

Спектрометры комбинационного рассеяния Endress+Hauser зарегистрированы в CDRH. Любые несогласованные модификации существующего рамановского анализатора Rxn или принадлежностей могут привести к опасному

радиационному воздействию. Такие модификации могут привести к тому, что система перестанет отвечать федеральным требованиям, на соответствие которым сертифицирована компания Endress+Hauser.

1.9.2 Техника безопасности при работе с лазером

Зонд Rxn-40 в установленном виде является частью схемы блокировки. В случае разрыва оптоволоконного кабеля лазер выключается в течение нескольких миллисекунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь с датчиками и кабелями с осторожностью.

- ▶ Оптоволоконные кабели НЕЛЬЗЯ перекручивать и следует прокладывать с соблюдением минимального радиуса изгиба 152,4 мм (6 дюймов).
- ▶ Неправильная прокладка кабелей может привести к необратимому повреждению.

Схема блокировки представляет собой слаботочный электрический контур. Если зонд Rxn-40 используется в зоне, классифицированной как опасная, схема блокировки должна проходить через искробезопасный барьер.

На зонде имеется индикатор лазерного излучения. Индикатор загорается, когда существует вероятность включения лазера.

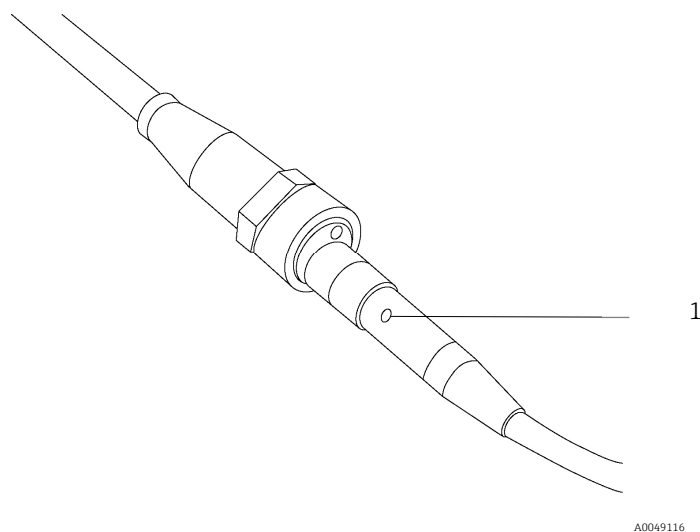


Рис. 2. Индикатор лазерного излучения на встроенной оболочке из нержавеющей стали для подключения оптоволоконна (1)

1.9.3 Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-40 был допущен независимой организацией для использования во взрывоопасных зонах в соответствии со статьей 17 директивы 2014/34/EU Европейского парламента и Совета от 26 февраля 2014 года. Зонд Rxn-40 сертифицирован в соответствии с директивой АТЕХ для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам АТЕХ.



Рис. 3. Ярлык АТЕХ для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-40 также одобрен [Канадской ассоциацией по стандартизации для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде](#) при условии установки в соответствии со схемой монтажа во взрывоопасных зонах (4002396).

Изделия соответствуют требованиям нанесения знака CSA, представленного дополнительными указателями "С" и "US" (для Канады и США) или дополнительным указателем "US" (только для США) или без использования указателя (только для Канады).



A0048936

Рис. 4. Маркировка CSA для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде

Зонд Rxn-40 также может иметь маркировку для систем сертификации взрывоопасных сред [Международной электротехнической комиссии](#) (МЭК Ex) при установке в соответствии со схемой монтажа во взрывоопасных зонах (4002396).

Соблюдение основных требований по охране труда и технике безопасности, за исключением требований, перечисленных в приложении к настоящему сертификату, подтверждено регуляторными органами. Полный список всех соответствующих сертификатов и разрешений см. в разделе *Сертификаты и разрешения* →

Список применяемых стандартов и дата пересмотра: Уведомление о сертификации безопасности защитных приборов № 2021-22.

2 Сертификаты и разрешения

Компания Endress+Hauser предлагает сертификаты для зонда Rxn-40 в соответствии со стандартами, указанными ниже. Выберите необходимую сертификацию (или несколько), и на зонд или на табличку зонда будет нанесена соответствующая маркировка.

2.1 Сертификаты и разрешения: производственный центр

| Документ | Номер документа | Изделия/технологические процессы | Стандарты/требования |
|--|--|---|--|
| Декларация о соответствии ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018 | ZE4002039C/61/RU/01.21 4002039 (изготовитель) | Проектирование и производство спектрометров комбинационного рассеяния, включая программное обеспечение; специальные голографические сборки, элементы и компоненты | ISO 14001:2015 ISO 45001:2018 |
| Сертификат ISO 9001:2015 | Регистрационный номер сертификата 74 300 2705 | Проектирование и производство спектрометров комбинационного рассеяния, включая программное обеспечение; специальные голографические сборки, элементы и компоненты | ISO 9001:2015 |
| Уведомление об обеспечении качества (QAN) спектрометров комбинационного рассеяния и зондов | Регистрационный номер сертификата 01 220 093059 | Изготовление, заключительное испытание и тестирование базовых блоков спектрометров Endress+Hauser Rxn2, Rxn4 и Rxn5, а также зондов для рамановской спектроскопии Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40 и Rxn-41. Типы взрывозащиты: "d", "p", "l", "op is" | Директива 2014/34/EU, Приложение IV |
| Сертификат отчета об оценке качества МЭК Ex (QAR) | Справочный номер QAR DE/TUR/QAR11.0001/05 | Базовые блоки спектрометров и зонды для рамановской спектроскопии Rxn-40 и Rxn-30 Оптические системы, базовые блоки спектрометра Rxn5, зонды для рамановской спектроскопии Rxn-20, Rxn-30 и Rxn-40 Концепция защиты: Взрывозащищенный корпус: Ex d; Взрывонепроницаемые оболочки "p"; Искробезопасность "l"; Оптическое излучение "op is" | ISO/МЭК 80079-34 |

2.2 Декларация соответствия: зонды и оптика

| Документ (номер документа в системе изготовителя) | Изделия | Регламенты | Стандарты |
|---|--|--|--|
| Декларация соответствия ЕС/EU: зонды и оптика (EU00994C/66/EN/01.22) | Зонды, головки зондов и погружная оптика головок зондов (IO) Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40, Rxn-41 | Директивы Евросоюза: ATEX 2014/34/EU RoHS 2011/65/EU | Действующие гармонизированные стандарты и нормативные документы: EN 60529 2013 EN 60079-0 2018 EN 60079-11 2012 EN 60079-28 2015 |
| Декларация соответствия, отличная от АТЕХ: зонды и оптика (4002034) | Зонды, головки зондов, бесконтактная оптика и погружная оптика (IO) головок зонда Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40, Rxn-41, погружная оптика, зонд Rxn-10, бесконтактная оптика | Директивы Евросоюза: RoHS 2011/65/EU | Действующие гармонизированные стандарты и нормативные документы: EN 60529 2013 |
| Декларация поставщика: Соответствие стандартам промышленного производства HALAL (4004815) | Зонды для рамановской спектроскопии | Неприменимо | CAC/GL 24-1997 , общие указания по использованию термина HALAL |

2.3 Сертификаты и разрешения: зонды и оптика

2.3.1 Сертификат соответствия требованиям CSA: Зонды для рамановской спектроскопии

Зонд для рамановской спектроскопии Rxp-40 допущен для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде [Канадской ассоциацией стандартов](#) при том условии, что монтаж выполнен в соответствии с монтажной схемой для взрывоопасных зон (4002396).

Изделия соответствуют требованиям нанесения знака CSA, представленного дополнительными указателями "C" и "US" (для Канады и США) или дополнительным указателем "US" (только для США) или без использования указателя (только для Канады).



Рис. 5. Ярлык, указывающий на допуск оборудования для использования во взрывоопасных зонах в США и в Канаде

| | |
|---|---|
| Изделия: | <p>КЛАСС – C225804 – ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ – искробезопасное исполнение – для взрывоопасных зон</p> <p>КЛАСС – C225884 – ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ – искробезопасное исполнение – для взрывоопасных зон – сертифицировано по стандартам США</p> |
| Маркировка: | <p>Ex ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 Ga</p> <p>Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4</p> <p>Класс I, зона 0 AEx ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 Ga</p> <p>Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4</p> <p>температура окружающей среды от –20 °C до 70 °C</p> <p>ИЛИ</p> <p>Ex ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga</p> <p>Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4/T6</p> <p>Класс I, зона 0 AEx ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga</p> <p>Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4/T6</p> <p>температура окружающей среды от –20 °C до 65 °C</p> |
| Альтернативная маркировка, если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки посредством системы контроля уровня или аналогичных средств: | <p>Ex ia IIA или IIB или IIC T3 или T4 Ga, температура окружающей среды от –20 °C до 70 °C</p> <p>Ex ia IIA или IIB или IIC T3 или T4 или T6 Ga, температура окружающей среды от –20 °C до 70 °C</p> |
| Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной: | <p>Ex ia IIC T4 Gb, температура окружающей среды от –20 °C до 70 °C, или</p> <p>Ex ia IIC T6 Gb, температура окружающей среды от –20 °C до 65 °C</p> |
| Параметры окружающей среды: | от –20 °C до 70 °C, температурный класс T4, или от –20 °C до 65 °C, температурный класс T6 |

Максимальная оптическая мощность, поступающая на зонд (оптический разъем)

| Группа оборудования | IIA | | Только IIB | | IIB + H ₂ | IIC | |
|--------------------------|-------|-------|------------|-------|----------------------|-------|------|
| | T3 | T4 | T3 | T4 | | T4 | T6 |
| Температурный класс | T3 | T4 | T3 | T4 | T3 | T4 | T6 |
| Температурный класс (°C) | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 85 |
| Мощность (мВт) | 150 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 15 |
| Зонд серии Rxp-40 | | | | | | | |

Максимальная оптическая мощность подается на зонд от внешнего контроллера, на который не распространяется действие сертификата. Полностью смонтированную установку должно принять местное подразделение государственного ведомства, обладающего соответствующей компетенцией.

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм².

Условия сертификации:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению в точке входа оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия пучка света на потенциально взрывоопасную среду, то используемые для контроля уровня приборы должны быть искробезопасными или классифицироваться как простые устройства и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивать (для уровня защиты оборудования Ga) отказоустойчивость категории 2. Если для зоны монтажа действует уровень защиты оборудования ниже Ga, то категория надежности механизма управления также может быть снижена. Функциональная безопасность прибора не оценивалась в рамках данной сертификации, и ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соответствующего требуемому EPL, лежит на установщике/пользователе.
4. Если зонд изготовлен из титана, его следует устанавливать так, чтобы он не подвергался ударам или трению.

Применимые требования/стандарты:

- Стандарт CSA C22.2 № 0-10. Общие требования. Электротехнические нормы и правила Канады, часть II
- CAN/CSA-60079-0:18. Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования
- CAN/CSA-60079-11:14. Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасность "(i)"
- CAN/CSA-C22.2 № 60529:16. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
- CAN/CSA-C22.2 № 60079-28:16. Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение
- CAN/CSA-C22.2 № 61010-1:18. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования
- Стандарт ANSI/UL 913, 8-я редакция. Искробезопасное оборудование и связанные с ними приборы для использования в зонах, классифицируемых как взрывоопасные, класса I, II и III, раздел 1
- Стандарт ANSI/UL 60079-0:2019, 7-я редакция. Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования
- Стандарт ANSI/UL 60079-11:2013, 6-я редакция. Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования путем обеспечения искробезопасности "(i)"
- ANSI/UL 60079-28-2017. Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение
- ANSI/UL 61010-1-2018. Третья редакция требований к безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

2.3.2 Сертификат соответствия МЭК Ex: Зонды для рамановской спектроскопии

Зонд Rxn-40 также может иметь маркировку сертификационных систем [Международной электротехнической комиссии \(МЭК\)](#) для взрывоопасных сред при том условии, что монтаж выполнен в соответствии с монтажной схемой для взрывоопасных зон (4002396).

| | |
|---|---|
| Тип взрывозащиты: | Ex ia op is |
| Маркировка: | Ex ia op is IIА или IIВ или IIВ+H ₂ или IIС Т3 или Т4 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или Ex ia op is IIА или IIВ или IIВ+H ₂ или IIС Т3 или Т4 или Т6 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С IECEx CSAE 22.0020X |
| Альтернативная маркировка, если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки посредством системы контроля уровня или аналогичных средств: | Ex ia op is IIА или IIВ или IIВ+H ₂ или IIС Т3 или Т4 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или Ex ia op is IIА или IIВ или IIВ+H ₂ или IIС Т3 или Т4 или Т6 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С |
| Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной: | Ex ia IIС Т4 Gb, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или Ex ia IIС Т6 Gb, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С |
| Параметры окружающей среды: | от -20 °С до 70 °С, температурный класс Т4, или от -20 °С до 65 °С, температурный класс Т6 |

Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

| Группа оборудования | IIА | | Только IIВ | | IIВ + H ₂ | IIС | |
|-----------------------------------|-------|-------|------------|-------|----------------------|-------|------|
| | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т6 |
| Температурный класс | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т6 |
| Температурный класс (°С) | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 85 |
| Мощность (мВт), зонд серии Rxn-40 | 150 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 15 |

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм².

Условия сертификации:

- Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
- Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению в точке входа оптического кабеля в узел зонда.
- Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия пучка света на потенциально взрывоопасную среду, то используемые для контроля уровня приборы должны быть искробезопасными или классифицироваться как простые устройства и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивать (для уровня защиты оборудования Ga) отказоустойчивость категории 2. Если для зоны монтажа действует уровень защиты оборудования ниже Ga, то категория надежности механизма управления также может быть снижена. Функциональная безопасность прибора не оценивалась в рамках данной сертификации, и ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соответствующего требуемому EPL, лежит на установщике/пользователе.
- Если зонд изготовлен из титана, его следует устанавливать так, чтобы он не подвергался ударам или трению.

Применимые требования/стандарты:

Установлено, что оборудование и любые его допустимые варианты, указанные в приложении к настоящему сертификату и в перечисленных документах, соответствуют следующим стандартам:

- МЭК 60079-0:2017, редакция 7.0. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
- МЭК 60079-11:2011, редакция 6.0. Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования по искробезопасности "i"
- ЕН 60079-28:2015, редакция 2. Взрывоопасная атмосфера. Часть 28: Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение

2.3.3 Сертификат АТЕХ: Зонды для рамановской спектроскопии

Зонд Rxp-40 одобрен третьей стороной для использования в опасных зонах в соответствии со статьей 17 Директивы 2014/34/EU Европейского парламента и Совета от 26 февраля 2014 года. Зонд Rxp-40 сертифицирован в соответствии с директивой АТЕХ для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам АТЕХ.



Рис. 6. Ярлык АТЕХ для использования во взрывоопасных зонах

Маркировка:



II 1 G Ex ia op is ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или
II 1 G Ex ia op is ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 или Т6 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С

Альтернативная маркировка, если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки посредством системы контроля уровня или аналогичных средств:



II 1 G Ex ia ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или
II 1 G Ex ia ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 или Т6 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С

Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной:



II 2 G Ex ia ПС Т4 Gb, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или
II 2 G Ex ia ПС Т6 Gb, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С

Параметры окружающей среды:

от -20 °С до 70 °С, температурный класс Т4, или от -20 °С до 65 °С, температурный класс Т6

| Группа оборудования | ПА | | Только ПВ | | ПВ + Н ₂ | ПС | |
|-----------------------------------|-------|-------|-----------|-------|---------------------|-------|------|
| | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | | Т4 | Т6 |
| Температурный класс | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т6 |
| Температурный класс (°С) | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 85 |
| Мощность (мВт), зонд серии Rxp-40 | 150 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 15 |

Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм².

Условия сертификации:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению в точке входа оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия пучка света на потенциально взрывоопасную среду, то используемые для контроля уровня приборы должны быть искробезопасными или классифицироваться как простые устройства и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивать (для уровня защиты оборудования Ga/категории 1G) отказоустойчивость категории 2. Если для зоны монтажа действует уровень защиты оборудования ниже Ga/категория 1G, то категория надежности механизма управления также может быть снижена. Функциональная безопасность этого устройства не оценивалась в рамках данной сертификации, и ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соответствующего требуемому EPL/категории оборудования, лежит на установщике/пользователе.
4. Если зонд изготовлен из титана, его следует устанавливать так, чтобы он не подвергался ударам или трению.

Применимые требования/стандарты:

Соблюдение актуальных основных требований по охране здоровья и безопасности обеспечивается выполнением требований следующих стандартов:

- МЭК 60079-0:2017, редакция 7.0. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования

- МЭК 60079-11:2011, редакция 6.0. Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования по искробезопасности "i"
- ЕН 60079-28:2015, редакция 2. Взрывоопасная атмосфера. Часть 28: Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение

2.3.4 Сертификат JPEX: Зонды для рамановской спектроскопии

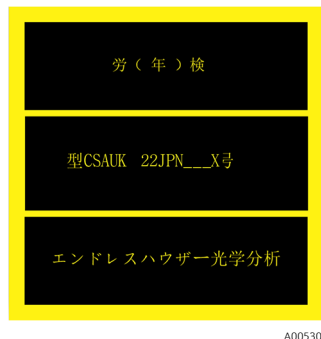


Рис. 7. Сертификационный ярлык продукта JPEX

Параметры окружающей среды: от -20°C до 70°C , температурный класс T4, или от -20°C до 65°C , температурный класс T6

Маркировка JPEX и номера сертификатов

| Модель | Маркировка | Номер сертификата |
|--------|--|-------------------|
| Rxn-40 | Ex ia op is IIA T3 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 70°C | CSAUK 22JPN122X |
| | Ex ia op is IIA T4 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 70°C | CSAUK 22JPN123X |
| | Ex ia op is IIB T3 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 70°C | CSAUK 22JPN124X |
| | Ex ia op is IIB T4 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 70°C | CSAUK 22JPN125X |
| | Ex ia op is IIB+H2 T3 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 70°C | CSAUK 22JPN126X |
| | Ex ia op is IIC T4 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 70°C | CSAUK 22JPN127X |
| | Ex ia op is IIC T6 Ga, т-ра окр. ср. от -20°C до 65°C | CSAUK 22JPN128X |

2.3.5 Сертификаты UKCA

Зонд Rxn-40 одобрен третьей стороной для использования в опасных зонах в соответствии со статьей 17 Директивы 2014/34/EU Европейского парламента и Совета от 26 февраля 2014 года. Зонд Rxn-40 сертифицирован в соответствии с директивой ATEX для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам ATEX.



Рис. 8. Сертификационный ярлык продукта UK

Маркировка:

II 1 G Ex ia op is ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или
 II 1 G Ex ia op is ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 или Т6 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С

Альтернативная маркировка,
 если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки посредством системы контроля уровня или аналогичных средств:



II 1 G Ex ia ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или
 II 1 G Ex ia ПА или ПВ или ПВ+Н₂ или ПС Т3 или Т4 или Т6 Ga, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С

Альтернативная маркировка,
 если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной:



II 2 G Ex ia ПС Т4 Gb, температура окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или
 II 2 G Ex ia ПС Т6 Gb, температура окружающей среды от -20 °С до 65 °С

Параметры окружающей среды:

от -20 °С до 70 °С, температурный класс Т4, или от -20 °С до 65 °С, температурный класс Т6

Пределная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

| Группа оборудования | ПА | | Только ПВ | | ПВ + Н ₂ | ПС | |
|-----------------------------------|-------|-------|-----------|-------|---------------------|-------|------|
| | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т3 | Т4 | Т6 |
| Температурный класс | | | | | | | |
| Температурный класс (°С) | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 200 | < 135 | < 85 |
| Мощность (мВт), зонд серии Rxn-40 | 150 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 15 |

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм².

Условия сертификации:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению в точке входа оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия пучка света на потенциально взрывоопасную среду, то используемые для контроля уровня приборы должны быть искробезопасными или классифицироваться как простые устройства и устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивать (для уровня защиты оборудования Ga/категории 1G) отказоустойчивость категории 2. Если для зоны монтажа действует уровень защиты оборудования ниже Ga/категория 1G, то категория надежности механизма управления также может быть снижена. Функциональная безопасность этого устройства не оценивалась в рамках данной сертификации, и ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соответствующего требуемому EPL/категории оборудования, лежит на установщике/пользователе.
4. Если зонд изготовлен из титана, его следует устанавливать так, чтобы он не подвергался ударам или трению.

Применимые требования/стандарты:

Соблюдение актуальных основных требований по охране здоровья и безопасности обеспечивается выполнением требований следующих стандартов:

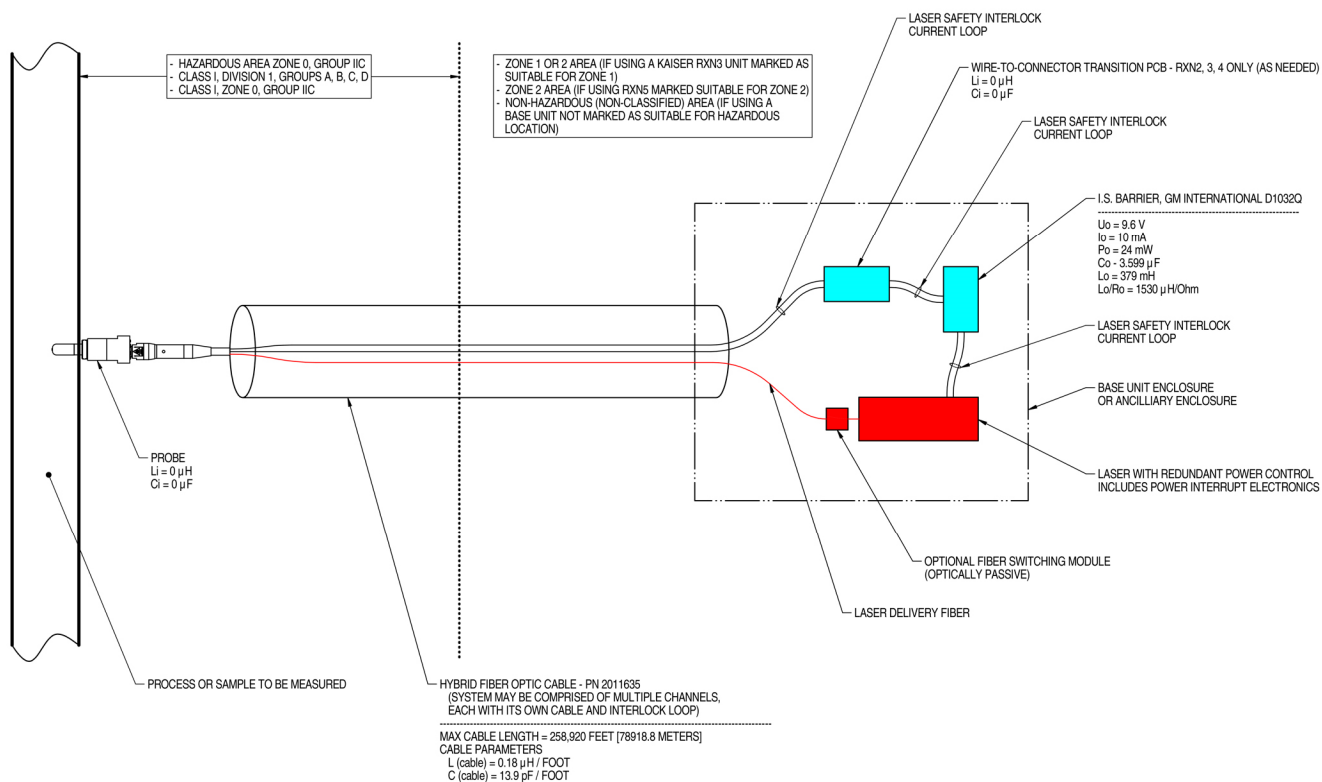
- [МЭК 60079-0:2017](#), редакция 7.0. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
- [МЭК 60079-11:2011](#), редакция 6.0. Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования по искробезопасности "i"
- [ЕН 60079-28:2015](#), редакция 2. Взрывоопасная атмосфера. Часть 28: Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение

3 Монтаж во взрывоопасных зонах

Зонд рассчитан на непосредственный ввод в вихревые потоки, дренажные клапаны, реакторы, циркуляционные контуры, смесительные коллекторы и впускные или выпускные трубопроводы. Зонд необходимо устанавливать в соответствии со схемой монтажа во взрывоопасных зонах (4002396).

ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже зонда на объекте пользователь должен обеспечить разгрузку натяжения оптоволоконного кабеля в месте установки 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. 9. Схема монтажа во взрывоопасных зонах (4002396 X6)

www.addresses.endress.com
