

Указания по технике безопасности Зонд рамановской спектроскопии Rxn-41



UK
CA



Зонд рамановской спектроскопии Rxn-41





Содержание

1	Основные указания по технике безопасности.....	4
1.1	Требования к работе персонала.....	4
1.2	Использование по назначению.....	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	Максимальное допустимое воздействие (МДВ, англ. MPE).....	6
1.6.2	МДВ при воздействии на глаза.....	6
1.6.3	МДВ при воздействии на кожу.....	7
1.6.4	Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР).....	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 IEC.....	8
1.9.2	Предохранительная блокировка лазера.....	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	Декларации соответствия: зонды и оптика.....	11
2.3	Сертификаты и разрешения: зонды и оптика.....	12
2.3.1	Сертификат соответствия требованиям CSA: зонды рамановской спектроскопии.....	12
2.3.2	Сертификат соответствия IEC Ex: зонды рамановской спектроскопии.....	13
2.3.3	Сертификат ATEX: зонды рамановской спектроскопии.....	14
2.3.4	Сертификат JPEX: зонды рамановской спектроскопии.....	16
2.3.5	Сертификация UKCA.....	17
3	Монтаж во взрывоопасных зонах.....	19

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>

Символы

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

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 данного изделия – EAR99.

1 Основные указания по технике безопасности

1.1 Требования к работе персонала

- Установка, ввод в эксплуатацию, управление и техническое обслуживание измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющего предприятием.
- 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 IEC 60825-14.

1.2 Использование по назначению

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-41 предназначен для анализа жидкостных проб в технологических установках.

Ниже перечислены рекомендуемые области применения:

- **Химия:** 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 нарушает действие гарантии.

1.3 Техника безопасности на рабочем месте

Лица, использующие прибор, обязаны соблюдать следующие правила безопасности:

- Инструкции по монтажу
- Местные стандарты и правила электромагнитной совместимости

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

Указанная электромагнитная совместимость применима только к изделию, правильно подключенному к анализатору.

1.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом в эксплуатацию точки измерения 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. При работе с лазерными устройствами всегда соблюдайте все местные протоколы безопасности при использовании лазера, которые могут включать в себя использование средств индивидуальной защиты и ограничение доступа к устройству авторизованным 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 несет ответственность за понимание ограничений номинальных характеристик и выбор подходящих фитингов, болтов, уплотнений, а также процедур корректировки положения и сборки герметичных соединений.

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

1.6 Техника безопасности при работе с лазером

В анализаторах рамановской спектроскопии Rxn используются лазеры класса 3В, как указано в нижеприведенных стандартах:

- [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!

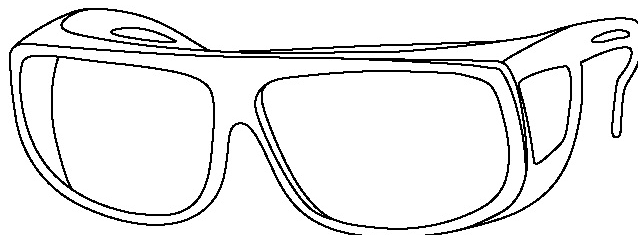
Лазерные лучи могут привести к возгоранию некоторых веществ, например летучих органических соединений.

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

Конфигурация лазера представляет дополнительные проблемы 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 для лазерного излучения с OD3 или выше.

Для длины волны возбуждения 993 нм используйте защитные лазерные очки с OD4 или выше.



A0048421

Рис. 1. Защитные очки при работе с лазером

Для получения дополнительной информации о принятии соответствующих мер предосторожности и настройке правильных органов управления при работе с лазерами и связанными с ними факторами опасности обратитесь к самой последней версии ANSI Z136.1 или IEC 60825-14. См. *МДВ при воздействии на глаза* →  в данном документе, где указаны соответствующие параметры, позволяющие рассчитать максимальное допустимое воздействие (МДВ).

1.6.1 Максимальное 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 коже. В стандарте IEC 60825-14 приводятся дальнейшие разъяснения, определяющие такое воздействие таким образом: "такой уровень лазерного излучения при нормальных обстоятельствах может воздействовать на людей, не вызывая при этом побочных эффектов. Уровень МДВ представляет собой максимальный уровень, которому могут быть подвергнуты глаза или кожа без немедленного или отложенного на долгий срок возникновения последствий, и который связан с длиной волны излучения, длительностью импульса или временем воздействия, тканью, подверженной риску, 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 мощностью < 499 мВт.

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

1.6.2 МДВ при воздействии на глаза

Стандарт ANSI Z136.1 позволяет определять МДВ при воздействии на глаза человека. Согласно данному стандарту можно рассчитать соответствующий уровень МДВ для лазерного излучения от зонда Rxn-41, а также лазерного излучения в маловероятном случае повреждения оптоволоконка. Следующие таблицы содержат выдержки из стандарта ANSI Z136.1. Стандарт IEC 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			
Длина волны λ (нм)	Продолжительность воздействия t (с)	Расчет МДВ	
		($\text{Дж}\cdot\text{см}^{-2}$)	($\text{Вт}\cdot\text{см}^{-2}$)
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				
Длина волны λ (нм)	Продолжительность воздействия t (с)	Расчет МДВ		C_A
		($\text{Дж}\cdot\text{см}^{-2}$)	($\text{Вт}\cdot\text{см}^{-2}$)	
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 позволяет определять МДВ при воздействии на кожу человека. Согласно данному стандарту можно рассчитать соответствующий уровень МДВ для лазерного излучения от зонда Rxn-41, а также лазерного излучения в маловероятном случае повреждения оптоволоконна.

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

МДВ при воздействии лазерного луча на кожу				
Длина волны 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: $C_A = 1,000$
	от 10 ⁻⁷ до 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	785: $C_A = 1,479$
	от 10 до 3 x 10 ⁴	-	$0,2 C_A$	993: $C_A = 3,855$

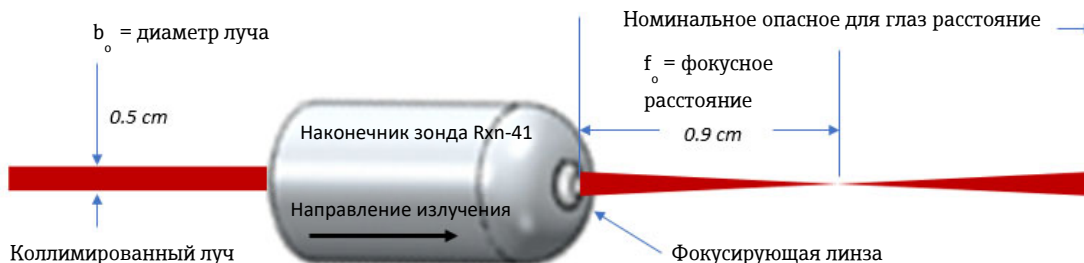
1.6.4 Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР)

Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР) 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 превышают применимое МДВ".

При оценке НОГР в отношении использования рамановской системы Endress+Hauser с зондом Rxn-41 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 данном сценарии для определения НОГР можно использовать следующее уравнение 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 IEC 60825-14, будет использоваться следующее уравнение.

$$r_{\text{НОГР}} = \frac{1}{\phi} \left[\frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times \text{МДВ}} \right]^{1/5} - \frac{\alpha}{\phi}$$

- Расходимость пучка (ϕ) определяется таким образом: $\phi = (b_0 - b_1)/f_0$
- Обычно предполагается, что диаметр фокусной точки составляет от 0 до 1 микрона (0,0001 см).
- Коэффициент k – это поправочный коэффициент, зависящий от формы пучка. Пучок в данном случае имеет гауссову форму. Поэтому коэффициент k равняется 1.

Сценарий № 2:

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



В данном случае будет использоваться следующая формула:

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

Где 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 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 со стандартом IEC 60825-14 будет использоваться то же уравнение, что и при использовании фокусирующей оптики с заменой расчетного диаметра луча 0,008:

$$r_{\text{НОГР}} = \frac{1}{\varphi} \left[\frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times \text{МДВ}} \right]^5 - \frac{\alpha}{\varphi}$$

1.7 Техника безопасности при обслуживании

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

1.8 Важные меры предосторожности

- Не используйте зонд Rxn-41 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 зонды незакрытыми или незаблокированными.
- Всегда используйте блокировку лазерного луча, чтобы избежать непреднамеренного рассеяния лазерного излучения.

1.9 Безопасность изделия

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

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

1.9.1 Соответствие стандартам CDRH и IEC

Рамановские спектрометры Endress+Hauser сертифицированы компанией Endress+Hauser на соответствие требованиям CDRH и IEC 60825-1 к конструкции и изготовлению.

Рамановские спектрометры Endress+Hauser зарегистрированы в CDRH. Любые неавторизованные модификации существующего рамановского анализатора Rxn или принадлежностей могут привести к опасному радиационному воздействию. Кроме того, такие модификации могут привести к тому, что система перестанет соответствовать федеральным требованиям согласно сертификации Endress+Hauser.

1.9.2 Предохранительная блокировка лазера

Зонд Rxn-41 в установленном виде является частью схемы блокировки. Если оптоволоконный кабель поврежден, лазер выключится через миллисекунды после разрыва.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь с зондами и кабелями с осторожностью.

- ▶ Оптоволоконные кабели НЕЛЬЗЯ перегибать 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-41 используется во взрывоопасной зоне, цепь блокировки должна проходить через барьер искрозащиты (БИ).

Индикатор лазерного излучения расположен на узле зонда. Когда существует вероятность включения лазера, загорается индикатор.

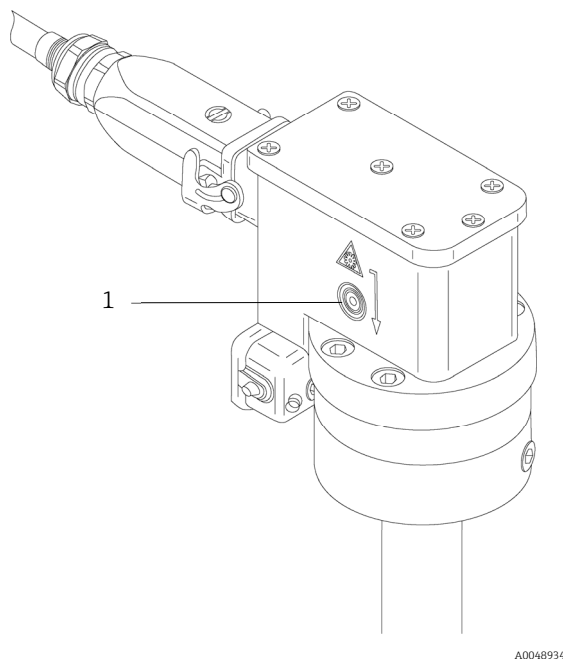


Рис. 2. Расположение индикатора блокировки лазера (1)

1.9.3 Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-41 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-41 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-41 также допущен для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде [Канадской ассоциацией стандартизации](#) при условии выполнения монтажа в соответствии с установочным чертежом для взрывоопасных зон (4002396).

Изделия соответствуют требованиям нанесения знака CSA, обозначенного с помощью дополнительных указателей "С" и "US" для Канады и США или с дополнительным указателем "US" только для США или без какого-либо указателя только для Канады.



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

Зонд Rxn-41 также может иметь маркировку сертификационных систем [Международной электротехнической комиссии](#) для взрывоопасных сред (IEC Ex) при условии выполнения монтажа в соответствии с установочным чертежом для взрывоопасных зон (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 сертификацию зонда Rxn-41 в соответствии со стандартами, указанными ниже. Выберите необходимую сертификацию (или несколько), и на зонде или на бирке зонда будет нанесена соответствующая маркировка.

2.1 Сертификаты и разрешения: производственный центр

Документ	Номер документа	Изделия / процессы	Стандарты / требования
Декларация о соответствии ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018	ZE4002039C/61/EN/01.21 (изготовитель)	Проектирование и производство рамановских спектрометров, 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 рамановских спектрометров, включая программное обеспечение; специальные голографические сборки, элементы и компоненты	ISO 9001:2015
Уведомление об обеспечении качества (УОК, англ. QAN) рамановских спектрометров и зондов	Регистрационный номер сертификата 01 220 093059	Производство, заключительное испытание и тестирование базовых блоков спектрометров Endress+Hauser Rxn2, Rxn4 и Rxn5, а также зондов рамановской спектроскопии Rxn-41, Rxn-40, Rxn-30 и Rxn-20. Типы взрывозащиты: d, p, l, op is	Директива 2014/34/EU, Приложение IV
Сертификат отчета об оценке качества IEC Ex (QAR)	Справочный номер QAR DE/TUR/QAR11.0001/05	Базовые блоки спектрометров и зонды рамановской спектроскопии Rxn-40 и Rxn-30 Оптические системы, базовые блоки спектрометра Rxn5, зонды рамановской спектроскопии Rxn-40, Rxn-30 и Rxn-20 Концепция защиты: взрывозащищенный корпус – Ex d; герметизированные корпуса p; искробезопасность i; оптическое излучение op is.	неприменимо

2.2 Декларации 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 (ПО) головок зондов Rxn-20, Rxn-30, Rxn-41, Rxn-40	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 ATEX: зонды и оптика (4002034)	Зонды, головки зондов, бесконтактная оптика и погружная оптика (ПО) головок зондов Rxn-20, Rxn-30, Rxn-41, Rxn-40, погружная оптика, зонды серии Rxn-10, бесконтактная оптика	Директивы Евросоюза: PED 2014/68/EU RoHS 2011/65/EU	Действующие гармонизированные стандарты и нормативные документы: EN 60529 2013

Документ (номер документа в системе изготовителя)	Изделия	Регламенты	Стандарты
Декларация поставщика: соответствие стандартам промышленного производства HALAL (4004815)	Зонды 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 рамановской спектроскопии

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-41 допущен для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде Канадской ассоциацией стандартизации при условии выполнения монтажа в соответствии с установочным чертежом для взрывоопасных зон (4002396).

Изделия соответствуют требованиям нанесения знака CSA, обозначенного с помощью дополнительных указателей "C" и "US" для Канады и США или с дополнительным указателем "US" только для США или без какого-либо указателя только для Канады.



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

Изделия:	КЛАСС – C225804 – ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ – искробезопасное исполнение – для взрывоопасных зон КЛАСС – C225884 – ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ – искробезопасное исполнение – для взрывоопасных зон – сертифицировано по стандартам США
Маркировка:	Ex ia op is IIА или IIВ или IIВ + H2 или IIС Т3 или Т4 Ga Класс I, раздел 1, группы А, В, С, D Т3/Т4 Класс I, зона 0 АЕх ia op is IIА или IIВ или IIВ + H2 или IIС Т3 или Т4 Ga Класс I, раздел 1, группы А, В, С, D Т3/Т4 диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до 70 °С ИЛИ Ex ia op is IIА или IIВ или IIВ + H2 или IIС Т3 или Т4 или Т6 Ga Класс I, раздел 1, группы А, В, С, D Т3/Т4/Т6 Класс I, зона 0 АЕх ia op is IIА или IIВ или IIВ + H2 или IIС Т3 или Т4 или Т6 Ga Класс I, раздел 1, группы А, В, С, D Т3/Т4/Т6 диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до 65 °С
Альтернативная маркировка , если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки с помощью системы контроля уровня или аналогичных средств:	Ex ia IIА или IIВ или IIС Т3 или Т4 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до 70 °С Ex ia IIА или IIВ или IIС Т3 или Т4 или Т6 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до 70 °С
Альтернативная маркировка , если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной: Диапазон температуры окружающей среды:	Ex ia IIС Т4 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или Ex ia IIС Т6 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °С до 65 °С от -20 °С до 70 °С, температурный класс Т4, или от -20 °С до 65 °С, температурный класс Т6

Максимальная оптическая мощность, поступающая на зонд (оптический разъем)

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H ₂	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Температурный класс							
Температурный класс (°C)	< 200	< 135	< 200	< 135	< 200	< 135	< 85
Мощность (мВт) зонда серии Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

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 деформации или растяжению на входе оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия оптического луча на потенциально взрывоопасную среду, то приборы, используемые для контроля уровня, 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 такой конфигурации не оценивалась в рамках данной сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования, несет установщик / пользователь.
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 связанная с ним аппаратура 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 IEC Ex: зонды рамановской спектроскопии

Зонд Rxn-41 также может иметь маркировку сертификационных систем [Международной электротехнической комиссии \(МЭК\)](#) для взрывоопасных сред при условии выполнения монтажа в соответствии с установочным чертежом для взрывоопасных зон (4002396).

Тип взрывозащиты:

Ex ia op is

Маркировка:

Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H₂ или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H₂ или IIC T3 или T4 или T6 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

IEC Ex CSAE 22.0020X

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

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

Диапазон температуры окружающей среды:

Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

Ex ia IIC T4 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
Ex ia IIC T6 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

от -20 °C до 70 °C, температурный класс T4, или от -20 °C до 65 °C, температурный класс T6

Пределная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H ₂	IIC	
	T3	T4	T3	T4		T4	T6
Температурный класс							
Температурный класс (°C)	< 200	< 135	< 200	< 135	< 200	< 135	< 85
Мощность (мВт) зонда серии Rxn-41	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 деформации или растяжению на входе оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия оптического луча на потенциально взрывоопасную среду, то приборы, используемые для контроля уровня, 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 такой конфигурации не оценивалась в рамках данной сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования, несет установщик / пользователь.
4. 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 указанных документах, соответствуют следующим стандартам:

- IEC 60079-0:2017, редакция 7.0. "Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования"
- IEC 60079-11:2011, редакция 6.0. "Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования путем обеспечения искробезопасности (i)"
- EN 60079-28:2015, редакция 2. "Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение"

2.3.3 Сертификат АТЕХ: зонды рамановской спектроскопии

Зонд Rxn-41 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-41 сертифицирован в соответствии с директивой АТЕХ для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам АТЕХ.



A0048935

Рис. 6. Ярлык АТЕХ для использования во взрывоопасных зонах

Маркировка:

II 1 G Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
II 1 G Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

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



II 1 G Ex ia IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон
температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
II 1 G Ex ia IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga, диапазон
температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

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



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до
70 °C, или
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до
65 °C

**Диапазон температуры
окружающей среды:**

от -20 °C до 70 °C, температурный класс T4, или от -20 °C до 65 °C, температурный
класс T6

Пределная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

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) зонда серии Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

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

Условия сертификации:

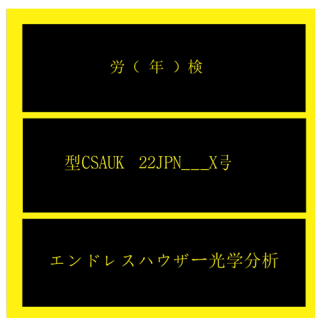
1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом Rxn-41, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался деформации или растяжению на входе оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия оптического луча на потенциально взрывоопасную среду, то приборы, используемые для контроля уровня, 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/категории 1G, то категория надежности механизма управления также может быть снижена. Функциональная безопасность такой конфигурации не оценивалась в рамках данной сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования / категорией оборудования, несет установщик / пользователь.
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:

- IEC 60079-0:2017, редакция 7.0. "Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования"
- IEC 60079-11:2011, редакция 6.0. "Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования путем обеспечения искробезопасности (i)"
- EN 60079-28:2015, редакция 2. "Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение"

2.3.4 Сертификат JPEX: зонды рамановской спектроскопии



A0053030

Рис. 7. Сертификационный ярлык изделия JPEX

Сертификационный номер JPEX зависит от группы газа и температурного класса пробы, с которой контактирует зонд. Ниже приведены соответствующие сертификационные номера для каждой группы газа и температурного класса.

Диапазон температуры окружающей среды:

от -20 °C до 70 °C, температурный класс T4, или от -20 °C до 65 °C, температурный класс T6

Маркировка JPEX и сертификационные номера

Модель	Маркировка	Сертификационный номер
Rxn-41	Ex ia op is IIA T3 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB + H2 T3 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga, Токр. ср. от -20 °C до 65 °C	CSAUK 22JPN128X

2.3.5 Сертификация UKCA

Зонд Rxn-41 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-41 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 изделия согласно стандартам Великобритании

Маркировка:



II 1 G Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
II 1 G Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

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



II 1 G Ex ia IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
II 1 G Ex ia IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

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



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb, диапазон температуры окружающей среды от -20 °C до 65 °C

Диапазон температуры окружающей среды:

от -20 °C до 70 °C, температурный класс T4, или от -20 °C до 65 °C, температурный класс T6

Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

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) зонда серии Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

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 деформации или растяжению на входе оптического кабеля в узел зонда.
3. Если необходимо контролировать уровень технологической среды для исключения воздействия оптического луча на потенциально взрывоопасную среду, то приборы, используемые для контроля уровня, 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/категории 1G, то категория надежности механизма управления также может быть снижена. Функциональная безопасность такой конфигурации не оценивалась в рамках данной сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования / категорией оборудования, несет установщик / пользователь.
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:

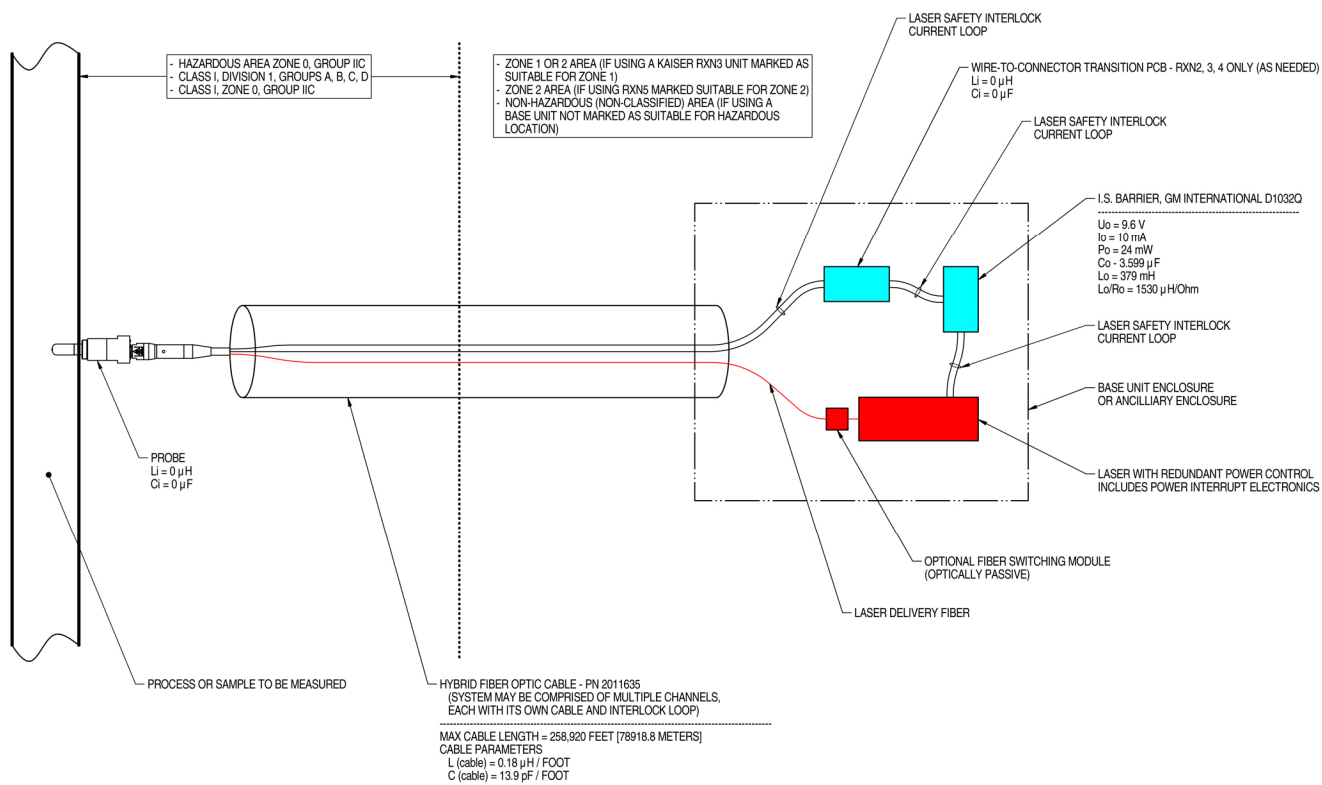
- [IEC 60079-0:2017](#), редакция 7.0. "Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования"
- [IEC 60079-11:2011](#), редакция 6.0. "Взрывоопасные среды. Часть 11. Защита оборудования путем обеспечения искробезопасности (i)"
- [EN 60079-28:2015](#), редакция 2. "Взрывоопасные среды. Часть 28.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

3 Монтаж во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-41 предназначен для непосредственного монтажа в реакционные сосуды или технологические потоки. Зонд необходимо монтировать согласно установочному чертежу для взрывоопасных зон (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. Установочный чертеж для взрывоопасных зон (4002396 X6)

www.addresses.endress.com
