XA02747C/53/RU/03.23
70210597

Правила техники безопасности

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-20

Endress+Hauser
People for Process Automation

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-20

Содержание

1 Основные правила техники безопасности ... 5
1.1 Требования к работе персонала ... 5
1.2 Использование по назначению ... 5
1.3 Техника безопасности на рабочем месте ... 5
1.4 Эксплуатационная безопасность ... 5
1.5 Безопасность при работе под давлением ... 5
1.6 Техника безопасности при работе с лазером ... 6
1.6.1 Максимальное допустимое воздействие (МДВ, англ. MPE) ... 6
1.6.2 МДВ на глаза ... 7
1.6.3 МДВ на кожу ... 7
1.6.4 Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР) ... 8
1.7 Техника безопасности при обслуживании ... 9
1.8 Важные меры предосторожности ... 9
1.9 Безопасность изделия ... 9
1.9.1 Соответствие требованиям CDRH и МЭК ... 9
1.9.2 Защитная блокировка лазера ... 10
1.9.3 Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах ... 10
2 Сертификаты и разрешения ... 12
2.1 Сертификаты и разрешения: производственный центр ... 12
2.2 Декларации соответствия: зонды и оптика ... 12
2.3 Сертификаты и разрешения: зонды и оптика ... 13
2.3.1 Сертификат соответствия требованиям CSA: Зонды рамановской спектроскопии ... 13
2.3.2 Сертификат соответствия требованиям МЭК Ex (IECEx): зонды рамановской спектроскопии ... 14
2.3.3 Сертификат ATEX: зонды рамановской спектроскопии ... 15
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
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ **Причины (/последствия)** Последствия несоблюдения (если применимо) ▸ Необходимые меры	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
ОСТОРОЖНО! **Причины (/последствия)** Последствия несоблюдения (если применимо) ▸ Необходимые меры	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить опасную ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
ПРИМЕЧАНИЕ **Причина/ситуация** Последствия несоблюдения (если применимо) ▸ Action/note	Данный символ предупреждает о ситуации, которая может привести к повреждению имущества.

Таблица 1. Предупреждения

Условные обозначения

Символ	Описание
	Символ лазерного излучения используется для предупреждения пользователя об опасности воздействия видимого лазерного излучения при использовании спектрометров комбинационного рассеяния.
	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 измерительной системы должны выполняться только специально обученным техническим персоналом.
- Перед выполнением данных работ технический персонал должен получить соответствующее разрешение от управляющей организации предприятия.
- Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с данным руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в нем указаниям.
- Устранение неисправностей измерительной системы должно выполняться только квалифицированными специалистами, имеющими соответствующее разрешение. Ремонтные работы, не описанные в настоящем руководстве, должны выполняться непосредственно на заводе-изготовителе или в специализированном сервисном центре.

Дополнительную информацию о надлежащих мерах предосторожности и контроля при работе с лазерными приборами и возникновении соответствующих рисков можно найти в последней редакции стандарта ANSI Z136.1 или IEC 60825-14.

1.2 Использование по назначению

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-20 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 приводит к аннулированию гарантии.

1.3 Техника безопасности на рабочем месте

Пользователь несет ответственность за выполнение следующих требований техники безопасности:

- Инструкции по монтажу
- Местные стандарты и нормы в отношении электромагнитной совместимости

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

Указанное значение электромагнитной совместимости действительно при условии правильного подключения изделия к анализатору.

1.4 Эксплуатационная безопасность

Перед вводом изделия в эксплуатацию выполните следующие действия:

1. Проверьте правильность всех подключений.
2. Убедитесь в целости электрооптических кабелей.
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 неисправность устранить не удается, следует прекратить использование изделия и принять меры против его непреднамеренной эксплуатации.
2. При работе с лазерными приборами всегда следуйте местным протоколам безопасности в отношении лазерного излучения, включая использование СИЗ и ограничение доступа к приборам.

1.5 Безопасность при работе под давлением

Номинальные значения давления основаны на эталонных стандартах для зонда. В зависимости от конфигурации зонда фитинги и фланцы могут быть учтены либо не учтены в номинальном значении. Кроме того, номинальные значения прибора могут зависеть от требований к материалом болтовым соединений и уплотнений.

При планировании монтажа зонда E+H в трубопровод пользователя или пробоотборную систему пользователь несет ответственность за понимание ограничений номинальных значений и выбор надлежащих фитингов, болтов, уплотнений, а также процедур сопоставления и сборки герметичных соединений.

Использование данных номинальных значений для герметичных соединений, не соответствующих указанным ограничениям, или в нарушение принятых норм для болтовых соединений и уплотнений, осуществляется под исключительную ответственность пользователя.

1.6 Техника безопасности при работе с лазером

Анализаторы рамановской спектроскопии Rxn используют лазеры класса 3 В соответствии со следующими стандартами:

- Американский национальный институт стандартов (ANSI) Z136.1. Американский национальный стандарт безопасного применения лазеров
- Международная электротехническая комиссия (МЭК) 60825-14. Безопасность лазерных приборов. Часть 14: Руководство пользователя

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Лазерное излучение

- ▶ Избегайте воздействия лазерного излучения
- ▶ Лазерное излучение класса 3b

ОСТОРОЖНО!

Лазерное излучение может вызвать воспламенение некоторых веществ, например летучих органических соединений.

Возможные механизмы воспламенения: нагревание зонда до температуры, при которой он загорается, либо нагревание сторонних веществ (например, пыли) до критической точки, в которой происходит воспламенение зонда.

С учетом того, что лазерное излучение практически невидимо, это может создавать дополнительные проблемы безопасности. Всегда учитывайте начальное направление и возможные пути рассеивания лазерного луча.

- В случае если лазерный прибор имеет излучение с длиной волны возбуждения 532 нм или 785 нм, используйте защитные очки от лазерного излучения с внешним диаметром 3 или более крупные.
- Для длины волны 993 нм требуются защитные очки с внешним диаметром 4 или более крупные.

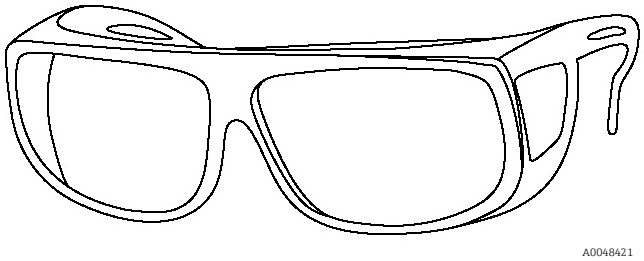


Рис. 1. Защитные очки от лазерного излучения

Дополнительную информацию о надлежащих мерах предосторожности и контроля при работе с лазерными приборами и возникновении соответствующих рисков можно найти в последней редакции стандарта ANSI Z136.1 или IEC 60825-14.

1.6.1 Максимальное допустимое воздействие (МДВ, англ. MPE)

Согласно определению в ANSI Z136.1, максимально допустимое воздействие представляет собой уровень лазерного излучения, которое не приводит к биологическим изменениям в глазах или на коже человека без применения средств индивидуальной защиты. Стандарт IEC 60825-14 дает более широкое определение этому термину: «это уровень лазерного излучения, до достижения которого в нормальных условиях воздействие на людей может происходить без вредных последствий. Уровни МДВ представляют собой предел, до достижения которого воздействие на глаза или кожу может не повлечь за собой немедленного или отдаленного поражения. Уровни МДВ связаны с длиной волны лазерного излучения, длительностью импульса или воздействия, опасностью для ткани, а также, при видимом или ближнем инфракрасном излучении в диапазоне длины волн от 400 до 1400 нм, с 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 энергия (J см$^{-2}$ или W см$^{-2}$).

1.6.2 МДВ на глаза

Стандарт ANSI Z136.1 позволяет определять МДВ на глаза человека. Согласно этому стандарту можно рассчитать уровень МДВ для лазерного излучения от зонда Rxn-20, а также лазерного излучения в маловероятном случае повреждения оптоволокна. Выдержки из стандарта ANSI Z136.1 представлены в таблицах ниже. Таблицы по стандарту IEC 60825-14 аналогичны за исключением некоторых различий в единицах измерения. Это может привести к путанице при попытке непосредственного сопоставления двух стандартов.

МДВ в случае точечного воздействия лазерного излучения на глаза			
Длина волны ***Λ (нм)***	**Продолжительность воздействия** ***t (с)***	**Расчет МДВ**	
		(J·см$^{-2}$)	***(W·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}

Таблица 3. МДВ на глаза при длине волны 532 нм

Точечное МДВ лазерного излучения на глаза				
Длина волны ***Λ (нм)***	**Продолжительность воздействия** ***t (с)***	**Расчет МДВ**		C_A
		(J·см$^{-2}$)	***(W·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 x 10^{-6} до 10	$1{,}8\ C_A\ t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	
	от 10 до 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	

Таблица 4. МДВ на глаза при длине волны 785 или 993 нм

1.6.3 МДВ на кожу

Стандарт ANSI Z136.1 позволяет определять МДВ на кожу человека. Согласно этому стандарту можно рассчитать уровень МДВ для лазерного излучения от зонда Rxn-20, а также лазерного излучения в маловероятном случае повреждения оптоволокна.

МДВ лазерного излучения на кожу				
Длина волны ***Λ (нм)***	**Продолжительность воздействия** ***t (с)***	**Расчет МДВ**		C_A
		(J·см$^{-2}$)	***(W·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	-	$0{,}2\ C_A$	

Таблица 5. МДВ на глаза при длине волны 532, 785 или 993 нм

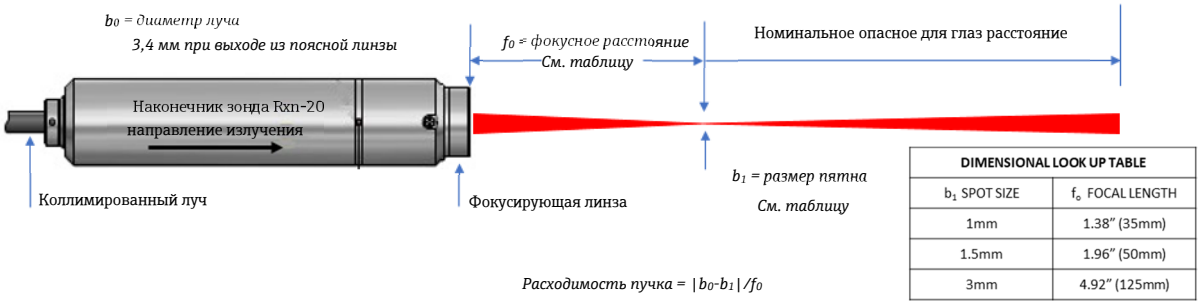
1.6.4 Номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР)

Согласно стандарту ANSI Z136.1, номинальное опасное для глаз расстояние (НОГР) — это «расстояние вдоль оси лазерного луча (без наличия препятствий) от источника излучения, конца волокна или соединителя до человеческого глаза, дальше которого облученность или лучевая нагрузка не превышает соответствующее значение МДВ».

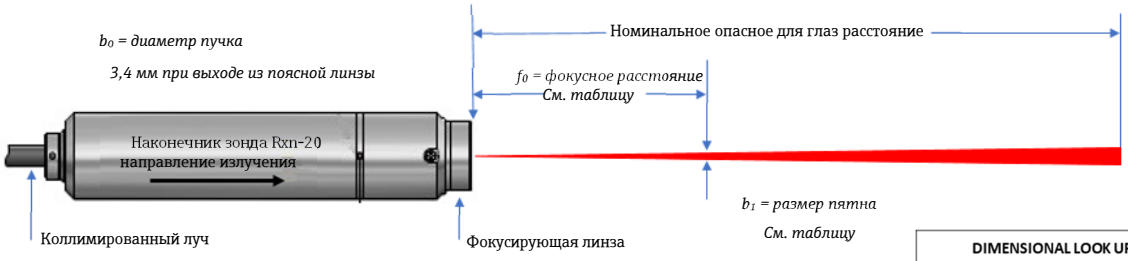
При оценке НОГР в отношении использования рамановской системы Endress+Hauser с зондом Rxn-20 следует рассматривать три основных сценария.

Сценарий 1:

Стандартная конфигурация и использование. Если система настроена на работу в стандартном режиме, коллимированный лазерный луч фокусируется линзой зонда при выходе из него.



DIMENSIONAL LOOK UP TABLE	
b_1 SPOT SIZE	f_o FOCAL LENGTH
1mm	1.38" (35mm)
1.5mm	1.96" (50mm)
3mm	4.92" (125mm)



DIMENSIONAL LOOK UP TABLE	
b_1 SPOT SIZE	f_o FOCAL LENGTH
4.7mm	7.87" (200mm)
6mm	9.84" (250mm)

В случае следования стандарту ANSI Z136.1 определить НОГР в этом сценарии можно по формуле:

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

Если применяется стандарт IEC 60825-14, то можно использовать следующее уравнение.

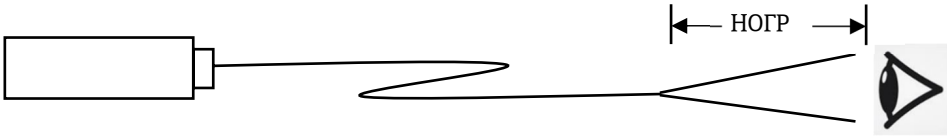
$$r_{\text{НОГР}} = \frac{1}{\varphi}\left[\frac{4 \times k \times Po}{\pi \times \text{МДВ}}\right]^{.5} - \frac{\alpha}{\varphi}$$

- Расходимость пучка (φ) определяется таким образом:

$$\emptyset = (b_o - b_1)/f_o$$

- Диаметр фокусной точки определяется используемой фокусирующей линзой и равен размеру пятна. Размеры пятна и фокусные расстояния можно определять по приведенным выше таблицам.
- Коэффициент k — это поправочный коэффициент, основанный на форме пучка. В данном случае формируется гауссов пучок. Поэтому коэффициент k равняется 1.

Сценарий 2:
Из-за обрыва в оптоволоконном кабеле схема блокировки не может обесточить лазер.



В этом случае используется 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:
С передней части зонда снят адаптер линзы.

В этом случае формируется коллимированный пучок с очень низкой расходимостью. Расходимость пучка (φ) составляет 0,008.

В соответствии с ANSI Z136.1 применяется следующая формула, где a — диаметр выходящего пучка на уровне 0,34 см:

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

Согласно стандарту IEC 60825-14, следует применить то же уравнение, что и при использовании фокусирующей оптики, вычтя значение 0,008 из расчетной расходимости пучка:

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

1.7 Техника безопасности при обслуживании

При извлечении измерительного зонда из технологического интерфейса в целях обслуживания следуйте действующим в вашей компании правилам техники безопасности. В ходе сервисных работ всегда используйте надлежащие средства защиты.

1.8 Важные меры предосторожности

- Не использовать зонд Rxn-20 не по назначению.
- Не смотреть прямо на лазерный луч.
- Не направлять лазер на зеркальную/блестящую поверхность или такую поверхность, которая может создать диффузное отражение. Отраженный луч так же опасен, как и прямой.
- Подключенные, но не используемые в данный момент зонды нельзя оставлять незакрытыми или незаблокированными.
- Во избежание случайного рассеивания лазерного излучения всегда использовать блокиратор пучка.

1.9 Безопасность изделия

Изделие отвечает всем действующим требованиям безопасности, успешно прошло испытания и поставляется с завода в безопасном рабочем состоянии. Соблюдены требования действующих международных норм и стандартов. Подключаемые к анализатору устройства также должны соответствовать действующим стандартам безопасности анализаторов.

Системы рамановской спектроскопии Endress+Hauser имеют следующие характеристики безопасности, соответствующие национальным требованиям США: 21 Свод федеральных нормативных актов (CFR), раздел 1, подраздел J, администрируемый Центром по контролю за приборами и радиологическим здоровьем(CDRH), и стандарт IEC 60825-1, администрируемый Международной электротехнической комиссией.

1.9.1 Соответствие требованиям CDRH и МЭК

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

Рамановские спектрометры Endress+Hausersарегистрированы в CDRH. Любые несанкционированные модификации функционирующего рамановского анализатора Rxn или дополнительного оборудования могут привести к опасному воздействию лазерного излучения. Кроме того, такие модификации могут привести к тому, что система перестанет соответствовать федеральным требованиям согласно сертификации Endress+Hauser.

1.9.2 Защитная блокировка лазера

Зонд Rxn-20 в установленном виде является частью схемы блокировки. В случае обрыва оптоволоконного кабеля лазер выключается через несколько миллисекунд после обрыва.

ПРИМЕЧАНИЕ

Обращайтесь с зондами и кабелями с осторожностью.

- Оптоволоконные кабели НЕЛЬЗЯ перегибать и следует прокладывать с соблюдением минимального радиуса изгиба 152,4 мм (6").
- Неправильная прокладка кабелей может привести к их неустранимому повреждению.

Цепь блокировки представляет собой слаботочный электрический контур. Если зонд Rxn-20 используется во взрывоопасной зоне, цепь блокировки должна проходить через барьер искрозащиты (БИ).

На зонде имеется индикатор блокировки лазера. При наличии вероятности подачи напряжения на лазер индикатор загорается.

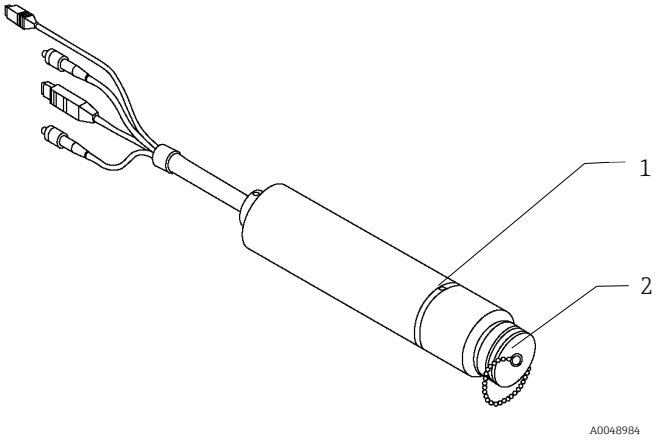


Рис. 2. Расположение индикатора блокировки лазера на зонде Rxn-20

#	Описание
1	Индикатор блокировки лазера
2	Блокировка лазерного пучка

1.9.3 Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-20 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-20 сертифицирован в соответствии с директивой ATEX для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам ATEX.

Рис. 3. Ярлык ATEX для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-20 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).

На изделия может быть нанесена маркировка CSA, отображаемая рядом с индикаторами C и US для Канады и США, или рядом с индикатором US только для США, или без какого-либо индикатора только для Канады.

A0048936

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

Зонд Rxn-20 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).

Выполнение основных требований по охране труда и технике безопасности, за исключением перечисленных в приложении к настоящему сертификату, подтверждено сертификатом соответствия. Исчерпывающий перечень всех соответствующих сертификатов и разрешений приведен в разделе Сертификаты и разрешения → 🗎.

Список применимых стандартов с датами редакций: Уведомление о сертификации приборов безопасности № 2021-22.

2 Сертификаты и разрешения

Компания Endress+Hauser предлагает сертификаты для зонда Rxn-20 в соответствии с указанными ниже стандартами. 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 соответствия стандартам ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018	ZE4002039C/61/EN/01.21 (изготовитель)	Проектирование и производство спектрометров комбинационного рассеяния, включая программное обеспечение; специальные голографические узлы, 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 узлы, 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 МЭК Ex (QAR)	QAR, справ. № DE/TUR/QAR11.0001/05	Базовые блоки анализаторов и зонды рамановской спектроскопии Rxn-40 и Rxn-30 Оптические системы, базовые блоки анализаторов Rxn5, зонды рамановской спектроскопии Rxn-40, Rxn-30 и Rxn-20 Характеристики безопасности: взрывозащищенный корпус Ex d; герметизированный корпус p; искробезопасность i; оптическое излучение op is.	ISO/IEC 80079-34

Таблица 6. Сертификаты производственных центров

2.2 Декларации соответствия: зонды и оптика

Документ (номер документа в системе изготовителя)	Изделия	Регламенты	Стандарты
Декларация соответствия стандартам Европейского совета/Европейского союза: зонды и оптика (EU00994C/66/EN/01.22)	Зонды, зондовые головки и погружная оптика (ПО) зондовых головок Rxn-30, Rxn-20, 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 стандартам использования в невзрывоопасных зонах: зонды и оптика (4002034)	Зонды, зондовые головки, бесконтактная оптика и погружная оптика (ПО) зондовых головок Rxn-30, Rxn-20, Rxn-41, Rxn-40, погружная оптика, зонды серии Rxn-10, бесконтактная оптика	Директивы Евросоюза: 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

Таблица 7. Декларация соответствия в отношении зондов и оптики

2.3 Сертификаты и разрешения: зонды и оптика

2.3.1 Сертификат соответствия требованиям CSA: Зонды рамановской спектроскопии

Зонд рамановской спектроскопии Rxn-20 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 (3000272).

На изделия может быть нанесена маркировка CSA, отображаемая рядом с индикаторами C и US для Канады и США, или рядом с индикатором US только для США, или без какого-либо индикатора только для Канады.

A0048936

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

Изделия:

КЛАСС C2258-04. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, искробезопасное исполнение, для взрывоопасных зон
КЛАСС C2258-84. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, искробезопасное исполнение, для взрывоопасных зон.
Сертифицировано по стандартам США

Маркировка:

Ex ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga
Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4/T6
Класс I, зона 0 AEx ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga
Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4/T6

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

Ex ia IIC T6 Gb

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H_2	IIC	
Температурный класс	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Температурный класс (°C)	< 200	< 135	< 200	< 135	< 200	< 135	< 85
Мощность (мВт) Зонд серии Rxn-20	150	35	35	35	35	35	15

Таблица 8. Максимальная оптическая мощность, поступающая на зонд (оптический разъем)

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

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм^2.

Условия допустимости применения:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен так, чтобы не был превышен минимально допустимый радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы кабель не подвергался деформации или растяжению на входе 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 описываемой сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования, несет установщик/пользователь.
4. Фокусирующая оптика зонда Rxn-20 не должна уменьшать диаметр пучка до уровня ниже 3,4 мм.
5. Для зонда Rxn-20 без фокусирующей оптики должны быть установлены элементы блокировки лазера.

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 требованиям МЭК Ex (IECEx): зонды рамановской спектроскопии

Зонд Rxn-20 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 (3000272).

Тип взрывозащиты:	Ex ia op is
Маркировка:	Ex ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga IECEx CSAE 22.0020X
Альтернативная маркировка, если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки с помощью системы контроля уровня или аналогичных средств:	Ex ia IIA или IIB или IIB + H2 IIC T3 или T4 или T6 Ga
Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной:	Ex ia IIC T6 Gb

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H_2	IIC	
Температурный класс	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Температурный класс (°C)	< 200	< 135	< 200	< 135	< 200	< 135	< 85
Мощность (мВт) Зонд серии Rxn-20	150	35	35	35	35	35	15

Таблица 9. Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм^2.

Условия сертификации:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен так, чтобы не был превышен минимально допустимый радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы кабель не подвергался деформации или растяжению на входе 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 описываемой сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования, несет установщик/пользователь.
4. Зонд, изготовленный из титана, следует монтировать так, чтобы не подвергать его 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 ATEX: зонды рамановской спектроскопии

Зонд Rxn-20 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-20 сертифицирован в соответствии с директивой ATEX для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам ATEX.

Рис. 6. Ярлык ATEX для использования во взрывоопасных зонах

Маркировка:

II 1 G Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga

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 + H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga

Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной: II 2 G Ex ia IIC T6 Gb

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H_2	IIC	
Температурный класс	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Температурный класс (°C)	< 200	< 135	< 200	< 135	< 200	< 135	< 85
Мощность (мВт) Зонд серии Rxn-20	150	35	35	35	35	35	15

Таблица 10. Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм^2.

Условия сертификации:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен так, чтобы не был превышен минимально допустимый радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы кабель не подвергался деформации или растяжению на входе 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 описываемой сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования/категорией оборудования, несет установщик/пользователь.
4. Зонд, изготовленный из титана, следует монтировать так, чтобы не подвергать его ударам или трению.

Применимые требования/стандарты:

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

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015

2.3.4 Сертификат JPEx: зонды рамановской спектроскопии

A0053030

Рис. 7. Этикетка сертификации изделия JPEx

Номер сертификации JPEx зависит от группы газов и температурного класса образца, с которым контактирует зонд. Соответствующие номера сертификации для каждой группы газов и температурного класса приведены ниже.

Модель	Маркировка	Номер сертификации
Rxn-20	Ex ia op is IIA T3 Ga	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB + H2 T3 Ga	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga	CSAUK 22JPN128X

Таблица 11. Маркировка JPEx и номера сертификации

2.3.5 Сертификация UKCA

Зонд Rxn-20 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-20 сертифицирован в соответствии с директивой ATEX для использования в Европе, а также в других странах, принимающих сертификацию оборудования по правилам ATEX.

A0045928

Рис. 8. Этикетка сертификации продукции согласно стандартам Великобритании

Маркировка: II 1 G Ex ia op is IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 или T6 Ga

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 или T6 Ga

Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной: II 2 G Ex ia IIC T6 Gb

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H_2	IIC	
Температурный класс	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Температурный класс (°C)	< 200	< 135	< 200	< 135	< 200	< 135	< 85
Мощность (мВт) Зонд серии Rxn-40	150	35	35	35	35	35	15

Таблица 12. Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм^2.

Условия сертификации:

1. Оптоволоконный кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен так, чтобы не был превышен минимально допустимый радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Оптоволоконный кабель должен быть проложен таким образом, чтобы кабель не подвергался деформации или растяжению на входе 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 описываемой сертификации, поэтому ответственность за обеспечение наличия соответствующего механизма, соизмеримого с требуемым уровнем защиты оборудования/категорией оборудования, несет установщик/пользователь.

4. Зонд, изготовленный из титана, следует монтировать так, чтобы не подвергать его ударам или трению.

Применимые требования/стандарты:

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

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015

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 монтировать согласно установочному чертежу для взрывоопасных зон (3000272).

ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже зонда на объекте пользователь должен обеспечить разгрузку натяжения оптоволоконного кабеля в месте установки зонда.

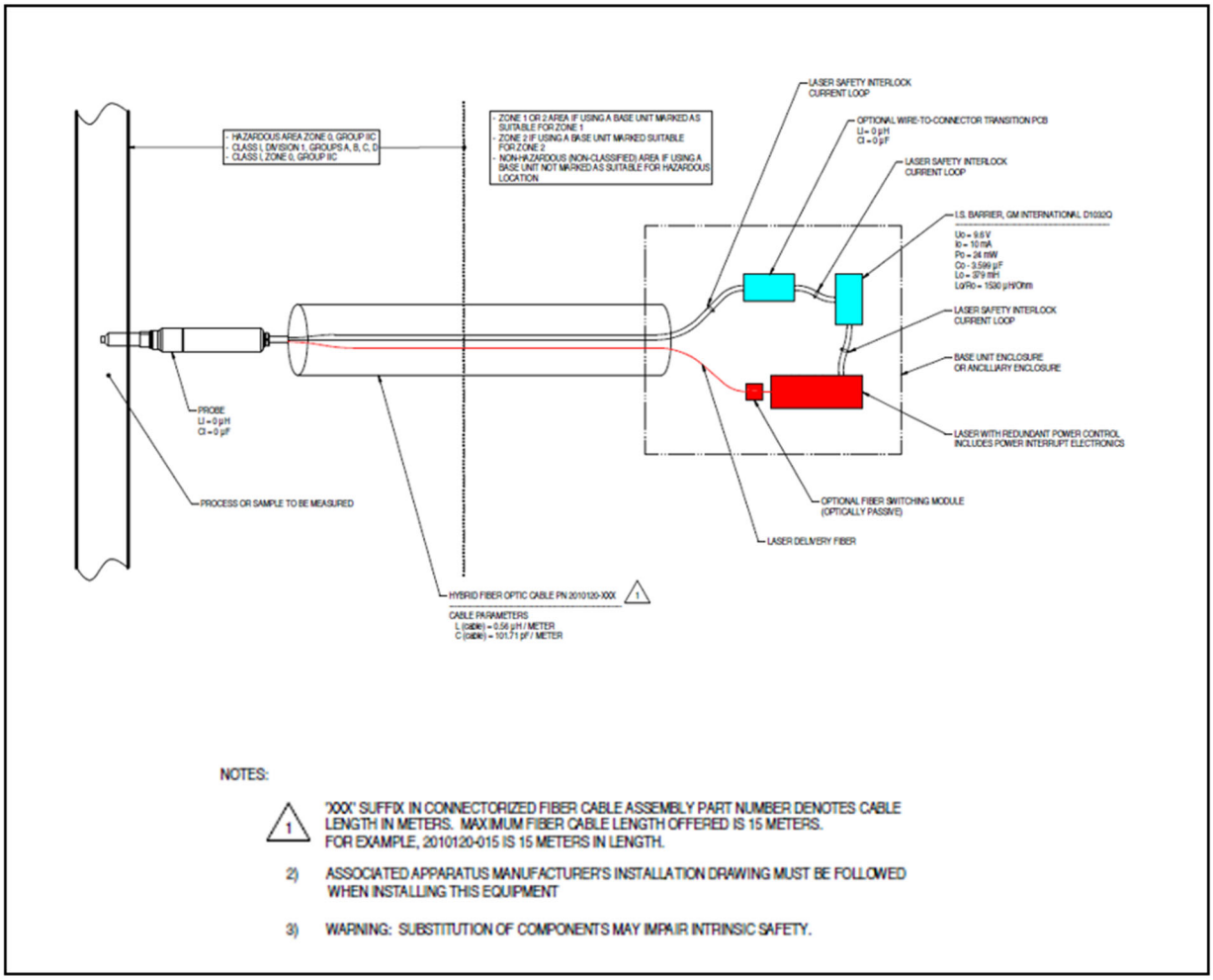


Рис. 9. Rxn-20. Установочный чертеж для взрывоопасных зон(3000272 X2)

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation