

# Указания по технике безопасности

## Волоконно-оптический зонд Rxn-30



# Волоконно-оптический зонд Rxp-30





## 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 давления .....	4
1.6	Техника безопасности при работе с лазером .....	5
1.6.1	Максимально допустимое воздействие (МДВ) .....	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 (NOHD) .....	7
1.7	Безопасность обслуживания .....	8
1.8	Важные меры предосторожности .....	8
1.9	Безопасность изделия .....	8
1.9.1	Соответствие стандартам CDRH и МЭК .....	8
1.9.2	Предохранительная блокировка лазера .....	8
1.9.3	Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах .....	9
2	Сертификаты и разрешения .....	10
2.1	Сертификаты и разрешения: производственный центр .....	10
2.2	Декларации соответствия: зонды и оптика .....	10
2.3	Сертификаты и разрешения: зонды и оптика .....	11
2.3.1	Сертификат соответствия требованиям CSA: Зонды волоконно-оптические .....	11
2.3.2	Сертификат соответствия МЭК Ex: Зонды волоконно-оптические .....	12
2.3.3	Сертификат АТЕХ: Зонды волоконно-оптические .....	13
2.3.4	Сертификация JPEh .....	15
2.3.5	Сертификация UKCA .....	15
3	Монтаж во взрывоопасных зонах .....	17

## Предупреждения

Структура сообщений	Значение
<p><b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Причины (последствия)</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующее действие</p>	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Допущение такой ситуации может привести к серьезным или смертельным травмам.
<p><b>⚠ ОСТОРОЖНО!</b></p> <p><b>Причины (последствия)</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ► Корректирующее действие</p>	Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить опасную ситуацию, она может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.
<p><b>ℹ ПРИМЕЧАНИЕ</b></p> <p><b>Причина/ситуация</b> Последствия несоблюдения (если применимо) ► Действие/примечание</p>	Данный символ предупреждает о ситуации, которая может привести к повреждению имущества.

## Условные обозначения

Символ	Описание
	Символ лазерного излучения используется для предупреждения пользователя об опасности воздействия опасного видимого лазерного излучения при использовании системы Raman Rxp.
	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.

# 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.

## 1.2 Использование по назначению

Волоконно-оптический зонд спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-30 предназначен для газофазного анализа проб.

Ниже перечислены рекомендуемые области применения:

- **Химическая:** аммиак, метанол,  $\text{H}_2\text{CO}$
- **Газофазные потоки в нефтепереработке:** производство водорода и смешивание вторичного топлива, определение характеристик топлива
- **Мощность и энергия:** электростанции с комбинированным циклом комплексной газификации (IGCC), газовые турбины
- **Науки о жизни/еда и напитки:** ферментации, отходящие газы, летучие вещества

Использование прибора в других целях представляет угрозу для безопасности людей и всей измерительной системы и поэтому 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 использование средств индивидуальной защиты и ограничение доступа к устройству авторизованным пользователям.

## 1.5 Безопасность давления

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 продукта 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 этих 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 Raman Rxp 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

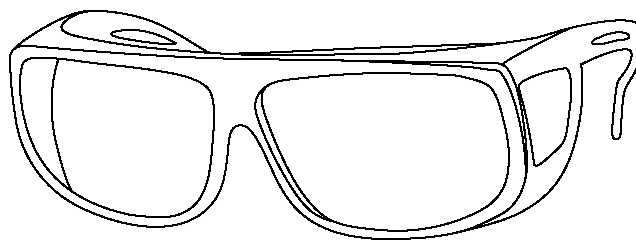
### ОСТОРОЖНО!

#### 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 для 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 (МДВ)* →  в этом документе, где указаны соответствующие параметры, позволяющие рассчитать максимально допустимое воздействие (МДВ).

### 1.6.1 Максимально допустимое воздействие (МДВ)

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 МЭК 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 связаны 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».

Endress+Hauser Рамановские приборы производят непрерывное излучение с длиной волны 532, 785 или 993 нм с мощностью излучения < 499 мВт.

МДВ рассчитывается с использованием длины волны лазера ( $\lambda$ ) в нанометрах, продолжительности воздействия в секундах ( $t$ ) и плотности 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 предоставляет средства для оценки МДВ при воздействии на глаза. Обратитесь к стандарту для расчета соответствующих уровней МДВ для случая лазерного воздействия от зонда Rxp-30 и для маловероятного возникновения лазерного воздействия из-за обрыва оптического волокна. Следующие таблицы содержат 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 $\lambda$ (нм)	Продолжительность воздействия $t$ (с)	Расчет МДВ	
		(Дж·см <sup>-2</sup> )	(Вт·см <sup>-2</sup> )
532	от $10^{-13}$ до $10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	от $10^{-11}$ до $5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	от $5 \times 10^{-6}$ до 10	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	от 10 до 30 000	-	$1 \times 10^{-3}$

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

МДВ при воздействии на глаза точечного источника лазерного луча				
Диапазон длин волн $\lambda$ (нм)	Продолжительность воздействия $t$ (с)	Расчет МДВ		$C_A$
		(Дж·см <sup>-2</sup> )	(Вт·см <sup>-2</sup> )	
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 $18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	
	от $18 \times 10^{-6}$ до 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	
	от 10 до $3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	

### 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 для случая лазерного воздействия от зонда Rxp-30 и для маловероятного возникновения лазерного воздействия из-за обрыва оптического волокна.

МДВ при воздействии лазерного луча на кожу				
Диапазон длин волн $\lambda$ (нм)	Продолжительность воздействия $t$ (с)	Расчет МДВ		$C_A$
		(Дж·см <sup>-2</sup> )	(Вт·см <sup>-2</sup> )	
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 $3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	

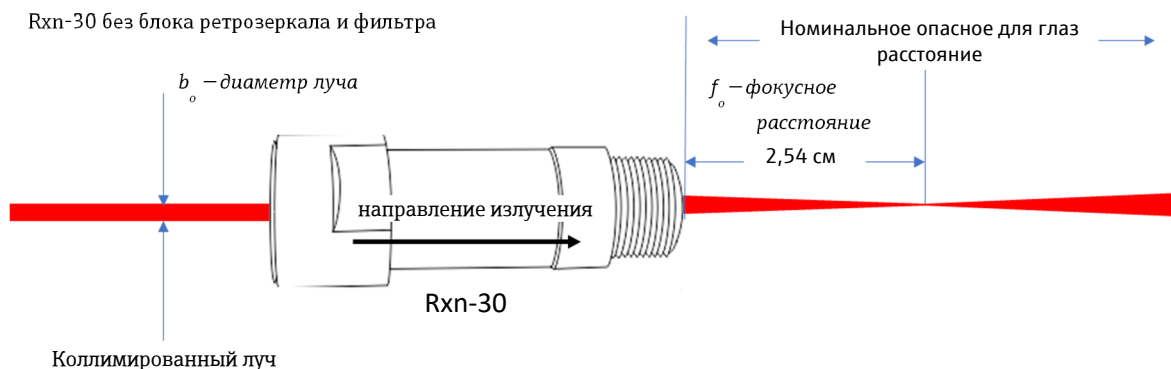
### 1.6.4 Номинальное опасное для глаз расстояние (NOHD)

Номинальное опасное расстояние для глаз (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 превышают применимое МДВ».

Существует три основных сценария, которые следует учитывать при оценке NOHD для использования спектрометра комбинационного рассеяния компании Endress+Hauser с зондом Rxn-30.

#### 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 NOHD можно использовать следующее уравнение из стандарта ANSI Z136.1.

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

Если следовать методологии стандарта МЭК 60825-14, будет использоваться следующее уравнение.

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

- Расходимость луча ( $\phi$ ) определяется следующим 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 луча. Пучок в этом случае имеет гауссову форму. Следовательно, коэффициент  $k$  будет равен 1.

#### Сценарий № 2:

**Волоконно-оптический кабель оборван, и схема блокировки не может обесточить лазер.**



В этом случае будет использоваться следующая формула:

$$r_{NOHD} = \frac{1,7}{NA} \left( \frac{\phi}{\pi \text{МДВ}} \right)^{1/2}$$

Где  $NA$  – 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 ( $\varphi$ ) составляет 0,008.

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

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

В соответствии со стандартом МЭК 60825-14 будет использоваться то же уравнение, что и при использовании фокусирующей оптики с заменой расчетной расходимости луча 0,008:

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

## 1.7 Безопасность обслуживания

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-30 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

Это 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 неавторизованные модификации существующего рамановского анализатора Rxn или принадлежностей могут привести к опасному радиационному воздействию. Такие модификации могут привести к тому, что система перестанет соответствовать федеральным требованиям, сертифицированным компанией Endress+Hauser.

### 1.9.2 Предохранительная блокировка лазера

Зонд Rxn-30 в установленном виде является частью схемы блокировки. Если оптоволоконный кабель поврежден, лазер выключится через миллисекунды после разрыва.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Обращайтесь с датчиками и кабелями с осторожностью.**

- ▶ Оптоволоконные кабели НЕ должны перекручиваться и должны прокладываться с соблюдением минимального радиуса изгиба 152,4 мм (6 дюймов).
- ▶ Неправильная прокладка кабелей может привести к необратимому повреждению.

Схема блокировки представляет собой слаботочный электрический контур. Если зонд Rxn-30 используется в опасной классифицированной зоне, схема блокировки должна проходить через искробезопасный барьер.

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



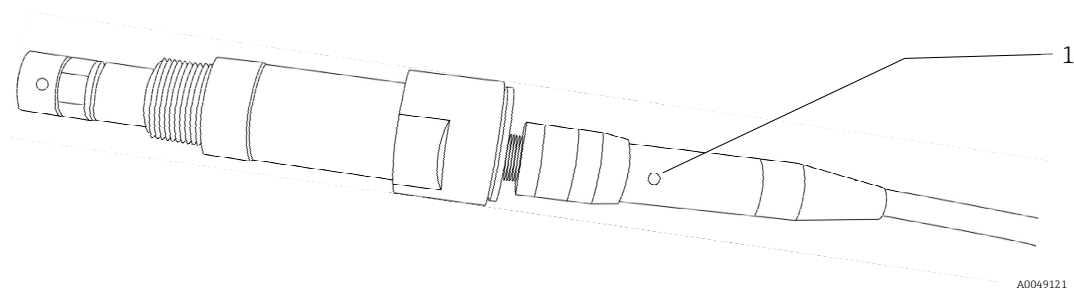


Рис. 2. Расположение светодиодного индикатора лазерного излучения (1)

### 1.9.3 Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-30 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-30 сертифицирован в соответствии с директивой ATEX для использования в Европе, а также в других странах, принимающих оборудование, сертифицированное ATEX.



Рис. 3. Ярлык ATEX для использования во взрывоопасных зонах

Зонд Rxn-30 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, 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. 4. Маркировка CSA для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде

Зонд Rxn-30 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 сертификацию зонда Rxn-30 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	Продукты/процессы	Стандарты/требования
Декларация о соответствии ISO 14001:2015 и ISO 45001:2018	ZE4002039C/61/RU/01.21 (производитель)	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	Производство, заключительное испытание и тестирование базовых блоков спектрометров Endress+Hauser Rxn2, Rxn4 и Rxn5, а также зондов волоконно-оптических 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)	Справочный номер QAR DE/TUR/QAR11.0001/05	Базовые блоки спектрометров и волоконно-оптические зонды Rxn-40 и Rxn-30  Оптические системы, базовые блоки спектрометра Rxn5, волоконно-оптические зонды Rxn-40, Rxn-30 и Rxn-20  Концепция защиты: Взрывозащищенный корпус – Ex d; Взрывонепроницаемые корпуса «р»; Искробезопасность «i»; Оптическое излучение «op is».	ISO/МЭК 80079-34

### 2.2 Декларации соответствия: зонды и оптика

Документ (номер документа в системе изготовителя)	Продукты	Регламенты	Стандарты
Декларация соответствия ЕС/EU: Зонды и оптика (EU00994C/66/EN/01.22)	Зонды, головки зондов и погружная оптика головок зондов (IO) 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, отличная от ATEX: Зонды и оптика (4002034)	Зонды, головки зондов, бесконтактная оптика и погружная оптика головок зонда Rxn-30, Rxn-20, Rxn-41, Rxn-40 Погружная оптика, серия зондов 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)	Продукты	Регламенты	Стандарты
Декларация поставщика: Соответствие стандартам промышленного производства HALAL (4004815)	Зонды волоконно-оптические	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 волоконно-оптические

Волоконно-оптический зонд спектрометра комбинационного рассеяния Rxn-30 одобрен [Канадской ассоциацией по стандартизации для использования во взрывоопасных зонах в США и Канаде](#) при условии установки в соответствии с монтажным 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

<b>Изделия:</b>	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
<b>Маркировка:</b>	Ex ia op is IIA или IIB или IIB + H2 или IIC T3 или T4 Ga Класс I, раздел 1, группы A, B, C, D T3/T4 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, диапазон температур 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 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, диапазон температур окружающей среды от –20 °C до 65 °C.
<b>Альтернативная маркировка</b> , если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки с помощью системы контроля уровня или аналогичных средств:	Ex ia IIA, IIB или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температур окружающей среды от –20 °C до 70 °C Ex ia IIA, IIB или IIC T3, T4 или T6 Ga, диапазон температур окружающей среды от –20 °C до 65 °C
<b>Альтернативная маркировка</b> , если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной:	Ex ia IIC T4 Gb, диапазон температур окружающей среды от –20 °C до 70 °C или Ex ia IIC T6 Gb, диапазон температур окружающей среды от –20 °C до 65 °C
<b>Диапазон температур окружающей среды:</b>	от –20 °C до 70 °C, класс температуры T4 или от –20 °C до 65 °C, класс температуры T6.

**Максимальная оптическая мощность, поступающая на зонд (оптический разъем)**

Группа оборудования	ПА		Только ПВ		ПВ + Н <sub>2</sub>	ПС	
	Т3	Т4	Т3	Т4	Т3	Т4	Т6
Температурный класс							
Температурный класс (°C)							
Мощность (мВт) Серия Rxp-30 без спеченного фильтра	150	35	35	35	35	35	15
Мощность (мВт) Серия Rxp-30 со спеченным фильтром (20 μм)	150	35	115	35	100	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 мм<sup>2</sup>.

**Условия сертификации**

1. Волоконно-оптический кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Волоконно-оптический кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению при 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 этого устройства 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 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 МЭК Ex: Зонды волоконно-оптические**

Зонд Rxp-30 также может иметь маркировку для систем сертификации взрывоопасных сред [Международной электротехнической комиссии](#) (IEC) при установке в соответствии со схемой монтажа во взрывоопасных зонах (4002396).

<b>Тип взрывозащиты:</b>	Ex ia op is
<b>Маркировка:</b>	Ex ia op is, IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или Ex ia op is, IIA, IIB или IIB+H2 или IIC T3, T4 или T6 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °C до 65 °C IECEX CSAE 22.0020X
<b>Альтернативная маркировка, если окно зонда погружено в жидкость при наличии защитной блокировки с помощью системы контроля уровня или аналогичных средств:</b>	Ex ia op is, IIA или IIB или IIB+H2 или IIC T3 или T4 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °C до 70 °C, или Ex ia op is, IIA, IIB или IIB+H2 или IIC T3, T4 или T6 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °C до 65 °C
<b>Альтернативная маркировка, если окно зонда не контактирует с взрывоопасной зоной:</b>	Ex ia IIC T4 Gb, диапазон температур окружающей среды от -20 °C до 70 °C или Ex ia IIC T6 Gb, диапазон температур окружающей среды от -20 °C до 65 °C
<b>Диапазон температур окружающей среды:</b>	от -20 °C до 70 °C, класс температуры T4 или от -20 °C до 65 °C, класс температуры T6.

#### Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Группа оборудования	IIA		Только IIB		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4		T3	T4
Температурный класс	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Температурный класс (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Мощность (мВт) Серия Rxn-30 без спеченного фильтра	150	35	35	35	35	35	15

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм<sup>2</sup>.

#### Условия сертификации

1. Волоконно-оптический кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Волоконно-оптический кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению при 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 этого устройства 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

Установлено, что оборудование и любые его допустимые варианты, указанные в приложении к настоящему сертификату и в указанных 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»
- EN 60079-28:2015, редакция 2. «Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение»

#### 2.3.3 Сертификат АТЕХ: Зонды волоконно-оптические

Зонд Rxn-30 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-30 сертифицирован в соответствии с

директивой АТЕХ для использования в Европе, а также в других странах, принимающих оборудование, сертифицированное АТЕХ.



Рис. 6. Ярлык АТЕХ для использования во взрывоопасных зонах

#### Маркировка:



II 1 G Ex ia op is, IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3 или Т4 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или  
II 1 G Ex ia op is, IIА, IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3, Т4 или Т6 Ga, диапазон температур 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:



II 1 G Ex ia IIА или IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3 или Т4 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или  
II 1 G Ex ia, IIА, IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3, Т4 или Т6 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °С до 65 °С

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



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

**Диапазон температур окружающей среды:**

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

#### Предельная мощность лазерного излучения на выходе из зонда

Группа оборудования	IIА		Только IIВ		IIВ + H <sub>2</sub>	IIС	
	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 Rxn-30 без спеченного фильтра	150	35	35	35	35	35	15
Мощность (мВт) Зонд серии Rxn-30 со спеченным фильтром (20 мкм)	150	35	115	35	100	35	15

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм<sup>2</sup>.

#### Условия сертификации

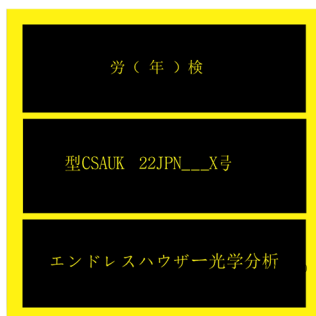
1. Волоконно-оптический кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Волоконно-оптический кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению при входе оптического 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/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.

**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»
- EN 60079-28:2015, редакция 2. «Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение»

**2.3.4 Сертификация JPEX**



A0053030

Рис. 7. Сертификационный ярлык продукта JPEX

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

**Диапазон температур окружающей среды:** от -20 °C до 70 °C, класс температуры T4 или от -20 °C до 65 °C, класс температуры T6.

Модель	Маркировка	Номер сертификата
Rxn-30	Ex ia op is IIA T3 Ga Tamb от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga Tamb от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga Tamb от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga Tamb от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB+H2 T3 Ga Tamb от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga Tamb от -20 °C до 70 °C	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga Tamb от -20 °C до 65 °C	CSAUK 22JPN128X

**2.3.5 Сертификация UKCA**

Зонд Rxn-30 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-30 сертифицирован в соответствии с директивой АТЕХ для использования в Европе, а также в других странах, принимающих оборудование, сертифицированное АТЕХ.



A0045928

Рис. 8. Сертификационный ярлык продукта UK



**Маркировка:**

II 1 G Ex ia op is, IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3 или Т4 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или  
II 1 G Ex ia op is, IIА, IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3, Т4 или Т6 Ga, диапазон температур 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:



II 1 G Ex ia IIА или IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3 или Т4 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °С до 70 °С, или  
II 1 G Ex ia, IIА, IIВ или IIВ+H<sub>2</sub> или IIС Т3, Т4 или Т6 Ga, диапазон температур окружающей среды от -20 °С до 65 °С

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



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

**Диапазон температур окружающей среды:**

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

**Пределная мощность лазерного излучения на выходе из зонда**

Группа оборудования	IIА		Только IIВ		IIВ + H <sub>2</sub>	IIС	
	Т3	Т4	Т3	Т4		Т3	Т4
Температурный класс	Т3	Т4	Т3	Т4	Т3	Т4	Т6
Температурный класс (°С)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Мощность (мВт) Зонд серии Rxp-30 без спеченного фильтра	150	35	35	35	35	35	15
Мощность (мВт) зонда серии Rxp-30	150	35	35	35	35	35	15

Приведенные в таблице уровни мощности относятся к площади, не превышающей 400 мм<sup>2</sup>.

**Условия сертификации**

1. Волоконно-оптический кабель, соединяющий выход лазера с зондом, должен быть проложен таким образом, чтобы не был превышен минимальный радиус изгиба, указанный изготовителем кабеля.
2. Волоконно-оптический кабель должен быть проложен таким образом, чтобы он не подвергался натяжению при 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/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»
- EN 60079-28:2015, редакция 2. «Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение»

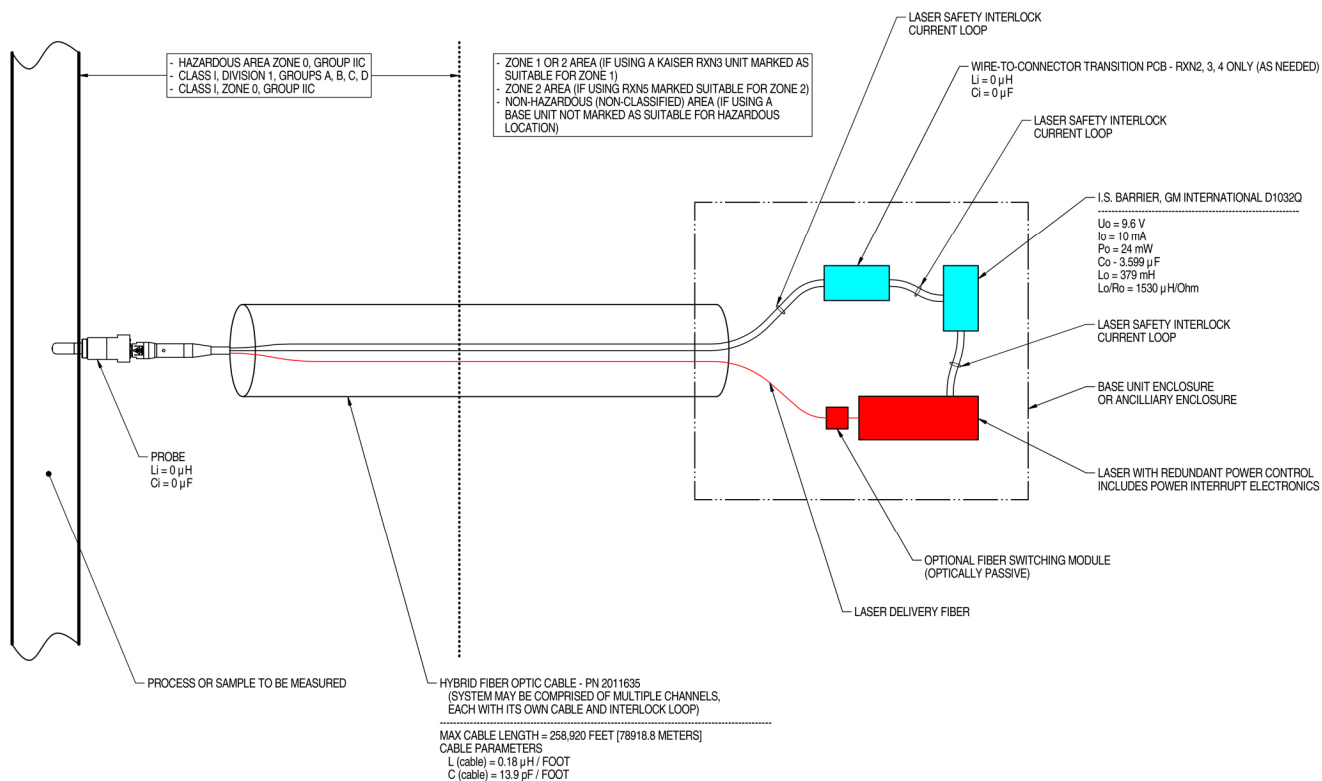


### 3 Монтаж во взрывоопасных зонах

Зонд рассчитан на непосредственный ввод в вихревые потоки, дренажные клапаны, реакторы, циркуляционные контуры, смесительные коллекторы и впускные или выпускные трубопроводы. Зонд необходимо монтировать 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](http://www.addresses.endress.com)

---