

Техническое описание

Спектроскопический зонд Rxn-20 Raman

Бесконтактное, не требующее фокусировки решение для лабораторного измерения Raman или технологического измерения твердых частиц

Применение

Спектроскопический зонд Rxn-20 Raman предназначен для измерения твердых и полутвердых веществ в лабораторных условиях или в условиях разработки технологических процессов либо производства.

Ниже перечислены рекомендуемые области применения:

- **Полимеры:** качество экструдированных гранул, кристалличность, плотность, сырье
- **Фармацевтика:** кристалличность, полиморфизм, гранулирование, однородность смеси, однородность содержания, покрытие, таблетирование
- **Химикаты:** качество конечного продукта, примеси в смеси, кристалличность, сырье
- **Пищевая промышленность:** качество сухих молочных продуктов, состав мяса и рыбы

Свойства прибора

- нержавеющая сталь 316L
- материалы оптического класса
- в оболочке из ПВХ, запатентованная конструкция

Преимущества

- Бесконтактное измерение неоднородных твердых частиц для лучшего представления
- Улучшенное управление технологическим процессом и эффективность благодаря более быстрым измерениям
- Неразрушающие измерения на расстоянии
- Воспроизводимый отбор проб
- Гибкость отбора проб с разнообразными бесфокусной и погружной дополнительной оптикой для зонда Rxn-20
- Отсутствие необходимости выравнивать зонд для определения шероховатости поверхности
- Поверхностный и глубинный (объемный) анализ



Содержание

Принцип действия и конструкция системы3

Применение 3

Защитная блокировка лазера..... 3

Зонд Rxn-20 3

Оптоволоконное соединение 4

Принадлежности зонда Rxn-20..... 4

Совместимость технологического процесса и зонда 5

Монтаж..... 5

Технические характеристики6

Общие технические характеристики6

Размеры.....6

МДВ: воздействие на глаза 7

МДВ: воздействие на кожу..... 7

Номинальная опасная зона8

Сертификаты и свидетельства 9

Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах.....9

Сертификация и маркировка.....9

Схема монтажа во взрывоопасных зонах9

Принцип действия и конструкция системы

Применение

Использование прибора в других целях представляет угрозу для безопасности людей и всей измерительной системы и приводит к аннулированию гарантии.

Защитная блокировка лазера

Зонд Rxp-20 в установленном виде является частью схемы блокировки. Если оптоволоконный кабель поврежден, лазер выключится через миллисекунды после разрыва.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Неправильная прокладка кабелей может привести к необратимому повреждению.

- ▶ Обращайтесь с зондами и кабелями осторожно, не допуская их перегибов.
- ▶ Монтаж оптоволоконных кабелей необходимо выполнять с минимальным радиусом изгиба в соответствии с документом «Оптоволоконный кабель Raman. Техническое описание (TIO1641C)».

Зонд имеет электрический потенциал на искробезопасном уровне. Если зонд установлен в корпусе, на крышке корпуса можно установить дополнительный выключатель блокировки, чтобы при открытии корпуса срабатывала блокировка лазера и лазер отключался в течение нескольких миллисекунд после открытия.

Зонд Rxp-20

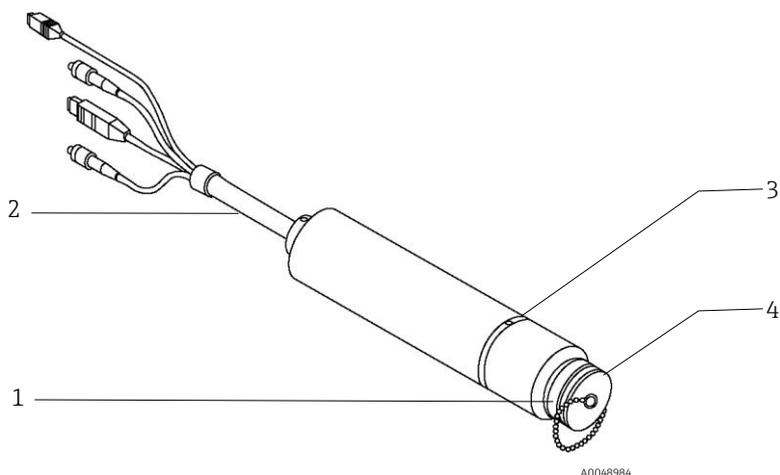
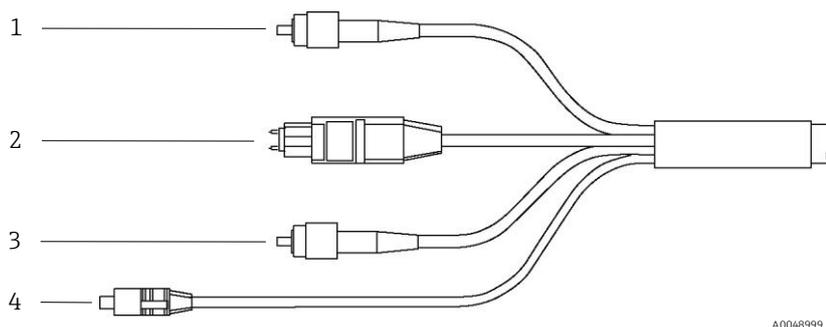


Рисунок 1. Зонд Rxp-20

№	Наименование	Описание
1	Съемный бесконтактный оптический элемент	Адаптеры линзы, используемые для изменения размера места на один из следующих: 1, 1,5, 3, 4,7 и 6 мм (0,04, 0,06, 0,12, 0,19 и 0,24 дюйма).
2	Оптоволоконный кабель	Используется для подключения зонда к анализатору Raman Rxp. Стандартные длины оптоволоконного кабеля: 3, 10 или 15 м (9,84, 32,81, или 49,21 фт). Детали оптоволоконного кабеля см. на рисунке 2.
3	Индикатор лазерного излучения	Индикатор загорается, когда существует вероятность включения лазера.
4	Блокировка лазерного луча	Резьбовой колпачок, прикрепляемый к зонду Rxp-20 для предотвращения случайного рассеяния лазерного излучения. Прикрепленные и неиспользуемые зонды следует закрывать колпачками.

Оптоволоконное соединение

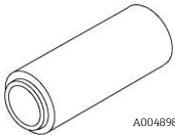
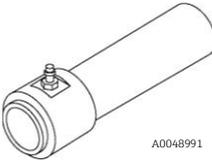
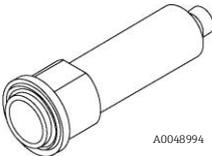


A0048999

Рисунок 2. Оптоволоконное соединение зонда Rxn-20

№	Наименование	Описание
1	Волокно возбуждения	Волокно типа «оптоволоконный канал» (FC), обеспечивающее выход излучения волоконного лазера
2	Собирающее волокно	Оптоволокно типа «механический перенос» (MT) для сбора комбинационного рассеяния Raman
3	Калибровочное волокно	Оптоволокно типа FC, обеспечивающее выходной сигнал оптоволоконного источника автокалибровки
4	Разъем блокировки лазера	Разъем электрической блокировки; в случае повреждения волокна лазер отключается

Принадлежности зонда Rxn-20 Зонд совместим со следующими принадлежностями в соответствии с требованиями различных областей применения.

Принадлежности		Материалы изготовления	Диаметр	Доступные размеры пятна
Адаптеры линзы	 A0048985	Нержавеющая сталь марки 316, политетрафторэтилен (PTFE) адгезив: в соответствии со стандартом ISO 10993 кварцевое стекло	38,1 мм (1,5 дюйма)	1 мм (0,04 дюйма)* 1,5 мм (0,06 дюйма)* 3 мм (0,12 дюйма) 4,7 мм (0,19 дюйма) 6 мм (0,24 дюйма)
Линзовые трубки: непродуваемые	 A0048988	Алюминиевый сплав 6061-T651, анодированный черный	31,8 мм (1,25 дюйма)	3 мм (0,12 дюйма) 4,7 мм (0,19 дюйма) 6 мм (0,24 дюйма)
Линзовые трубки: продуваемые	 A0048991	Нержавеющая сталь 316, с зазубренным ниппелем из нержавеющей стали 303	25,4 мм (1,00 дюйма)	3 мм (0,12 дюйма) 4,7 мм (0,19 дюйма) 6 мм (0,24 дюйма)
Погружная оптика	 A0048994	Нержавеющая сталь марки 316, Kalrez, ПТФЭ, сапфир	25,4 мм (1,00 дюйма)	3 мм (0,12 дюйма) 6 мм (0,24 дюйма)

*Совместим с небольшой пробоотборной камерой при использовании трубки линзы диаметром 3 мм (0,12 дюйма), устанавливаемой между корпусом зонда и адаптером линзы

Совместимость технологического процесса и зонда

Перед установкой пользователь должен убедиться, что рабочие параметры давления и температуры зонда, а также материалы, из которых он изготовлен, совместимы с процессом, в который он будет установлен.

При установке зонда следует использовать средства уплотнения (например, фланцы, компрессионные фитинги), подходящие и типичные для конкретной емкости или трубопровода.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если головка зонда устанавливается в среде с высокой температурой или давлением, необходимо принять дополнительные меры предосторожности, чтобы избежать повреждения оборудования или угрозы безопасности.

Настоятельно рекомендуется использовать устройство защиты от выбросов в соответствии с местными стандартами безопасности.

- ▶ Пользователь обязан определить, требуются ли какие-либо устройства защиты от выбросов, и проконтролировать их закрепление на зонде во время монтажа.

Монтаж

Перед установкой в технологический процесс убедитесь, что мощность лазерного излучения на выходе каждого зонда не превышает значения, указанного в Оценке оборудования для опасных зон (4002266) или аналогичном документе.

Соблюдайте стандартные меры защиты глаз и кожи при использовании лазерных приборов класса 3В (согласно стандарту EN-60825/IEC (МЭК) 60825-14), как описано ниже.

Информацию о безопасном и надлежащем монтаже см. в стандарте ASME PCC-1, ASME BPE, и/или преобладающих местных стандартах.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Следует соблюдать стандартные меры предосторожности при работе с лазерными изделиями.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Если зонды не установлены в пробоотборной камере, они всегда должны быть закрыты крышками и/или направлены в сторону от людей, к объекту рассеяния.
⚠ ОСТОРОЖНО	<p>Если допустить попадание паразитного света в неиспользуемый зонд, он будет создавать помехи для сбора данных с используемого зонда и может привести к сбою калибровки или погрешностям измерения.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Неиспользуемые зонды ВСЕГДА должны быть закрыты крышками для предотвращения попадания паразитного света в зонд.
УВЕДОМЛЕНИЕ	<p>Устанавливайте зонд в таком положении, чтобы он был направлен на пробу или исследуемый участок.</p>

Технические характеристики

Общие технические характеристики

Общие технические характеристики зонда Rxn-20 перечислены ниже.

Параметр	Описание	
Максимальная мощность лазера в зонде	< 499 мВт	
Совместимая длина волны	785 нм	
Проботборный интерфейс	температура	от 10 до 40 °C (от 50 до 104 °F)
	давление	условия окружающей среды
	относительная влажность	от 20 до 80% без образования конденсата
Материалы изготовления	корпус зонда	нержавеющая сталь 316L
	окно	материалы оптического класса
	оптоволоконный кабель	конструкция: в оболочке из ПВХ, запатентованная конструкция подключения: FC, MT и электрические
Вес зонда	примерно 0,9 кг (2 фунта), с кабелем	
Длина зонда, с учетом радиуса изгиба оптоволоконного кабеля	312 мм (12,29 дюйма)	
Технические характеристики оптоволоконного кабеля	длина	стандартно 3, 10 или 15 м (9,84, 32,81 или 49,21 фт) Возможен заказ кабеля другой длины
	минимальный радиус изгиба	75 мм (2,96 дюйма)
	температура	от -40 до 70 °C (от -40 до 158 °F)
Номинальный диаметр пучка в фокусе	стандартное исполнение	6 мм (0,24 дюйма)
	по запросу	4,7, 3 или 1 мм (0,19, 0,12 или 0,04 дюйма)

Размеры

Размеры зонда Rxn-20 и адаптера линзы приведены ниже.

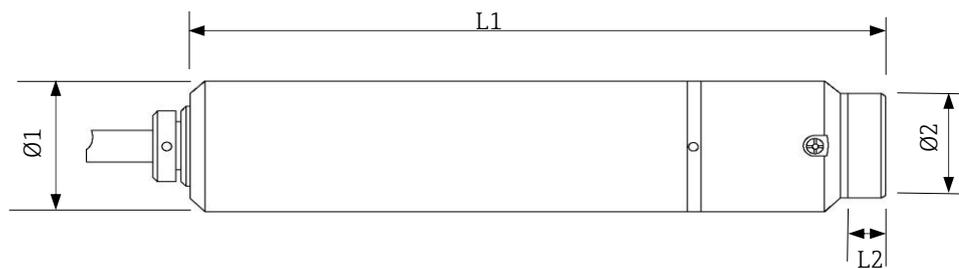


Рисунок 3. Размеры зонда Rxn-20 и адаптера линзы

A0049001

Размер	Измерение	Описание
L1	224,33 мм (8,83 дюйма)	Длина корпуса зонда с адаптером линзы
L2	14,6 мм (0,58 дюйма)	Длина адаптера линзы с размером пятна 6 мм (0,24 дюйма)
Ø1	48 мм (1,89 дюйма)	Диаметр зонда
Ø2	38,1 мм (1,5 дюйма)	Диаметр адаптеров линзы

МДВ: воздействие на глаза

Стандарт ANSI Z136.1 позволяет определять максимально допустимое воздействие (МДВ) при воздействии на глаза человека. Согласно данному стандарту можно рассчитать соответствующий уровень МДВ для лазерного излучения от зонда Rxn-20, а также лазерного излучения в маловероятном случае повреждения оптоволоконна.

Также может потребоваться поправочный коэффициент (C_A), который можно определить ниже.

Длина волны λ (нм)	Поправочный коэффициент C_A
400-700	1
700-1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050-1400	5

МДВ при воздействии на глаза точечного источника лазерного луча				
Длина волны λ (нм)	Продолжительность воздействия t (с)	Расчет МДВ		МДВ, где $C_A = 1,4791$
		(Дж·см ⁻²)	(Вт·см ⁻²)	
785	от 10^{-13} до 10^{-11}	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (Дж·см ⁻²)
	от 10^{-11} до 10^{-9}	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Введите время (t) и рассчитайте
	от 10^{-9} до 18×10^{-6}	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (Дж·см ⁻²)
	от 18×10^{-6} до 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Введите время (t) и рассчитайте
	от 10 до 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (Вт·см ⁻²)

МДВ: воздействие 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-20, а также лазерного излучения в маловероятном случае повреждения оптоволоконна.

МДВ при воздействии лазерного луча на кожу				
Длина волны λ (нм)	Продолжительность воздействия t (с)	Расчет МДВ		МДВ, где $C_A = 1,4791$
		(Дж·см ⁻²)	(Вт·см ⁻²)	
785	от 10^{-9} до 10^{-7}	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (Дж·см ⁻²)
	от 10^{-7} до 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Введите время (t) и рассчитайте
	от 10 до 3×10^4	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ (Вт·см ⁻²)

Номинальная опасная зона

Для зонда Rxn-20 доступны указанные ниже конфигурации фокусирующей оптики. Номинальную длину опасной зоны можно рассчитать на основании фактических параметров.

Более подробную информацию по расчету номинальной длины опасной зоны для конкретной модели анализатора см. в Руководстве по эксплуатации анализатора Raman Rxn2 или Raman Rxn4.

Размер лазерного пятна (диаметр) (b_0)	Фокусное расстояние оптики (f_0)	Формула расчета номинального опасного для глаз расстояния (НОГР)
1 мм (0,04 дюйма)	35 мм (1,38 дюйма)	$r_{\text{НОГР}} = (f_0/b_0) (4\Phi/\pi\text{МДВ})^{1/2}$ <p>Φ = выходная мощность лазера в Вт</p>
1,5 мм (0,06 дюйма)	50 мм (1,97 дюйма)	
3 мм (0,12 дюйма)	125 мм (4,93 дюйма)	
4,7 мм (0,19 дюйма)	200 мм (7,88 дюйма)	
6 мм (0,24 дюйма)	250 мм (9,84 дюйма)	

Сертификаты и свидетельства

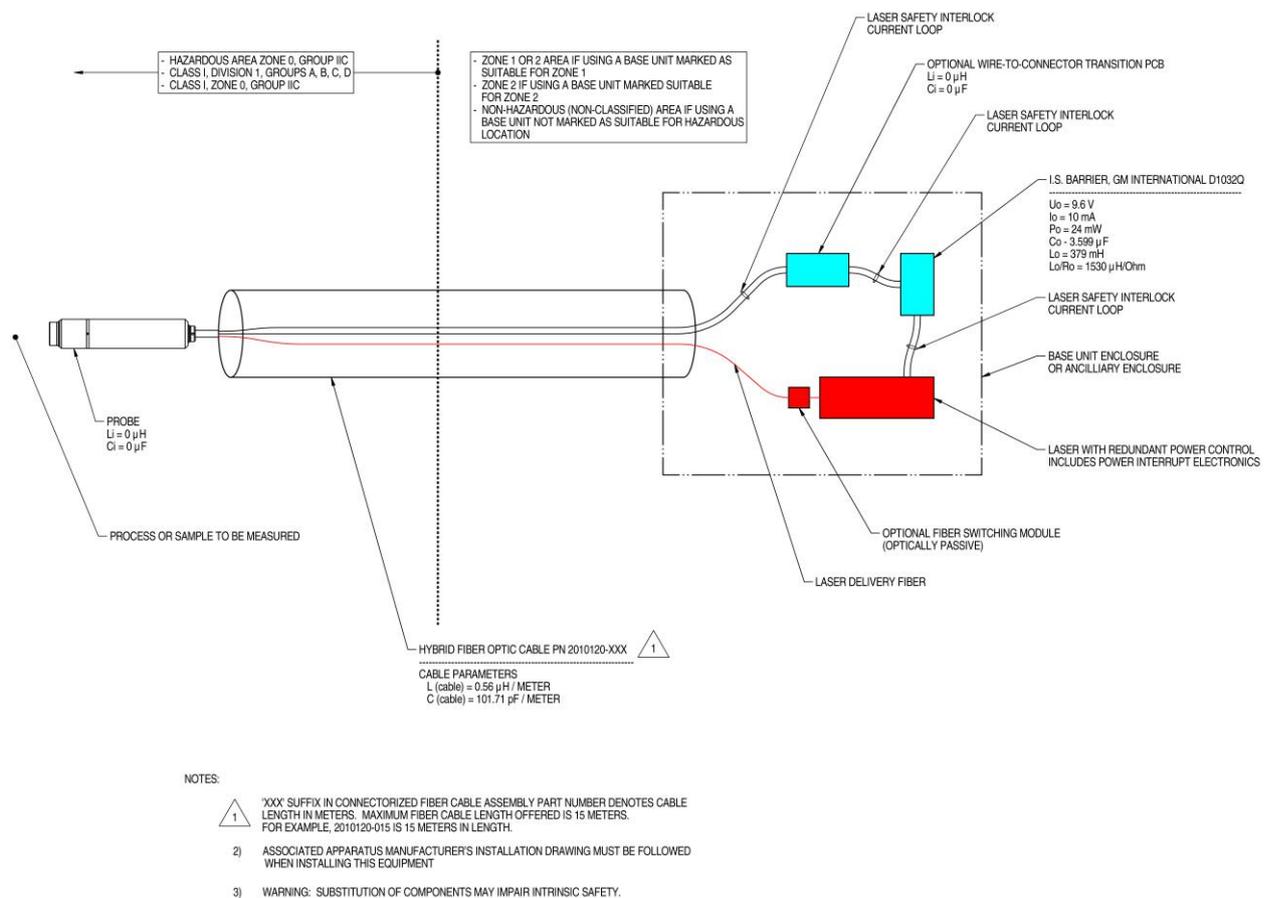
Сертификаты для использования во взрывоопасных зонах

Дополнительную информацию о сертификации и разрешениях см. в разделе «Спектроскопический зонд Rxn-20 Raman. Указания по технике безопасности (XA02747C)».

<p>Сертификация и маркировка</p>	<p>Компания Endress+Hauser предлагает сертификаты для зонда Rxn-20 в соответствии со стандартами. При покупке следите, чтобы были выбраны нужные сертификаты для получения соответствующих табличек зонда с соответствующей маркировкой. Выберите необходимую сертификацию (или несколько), и на зонде или на табличке зонда будет нанесена соответствующая маркировка. Дополнительную информацию об условиях эксплуатации и соответствующей маркировке, необходимой для конкретной области применения, см. в «Указаниях по технике безопасности для спектроскопического зонда Rxn-20 Raman (XA02747C)».</p>
---	--

Схема монтажа во взрывоопасных зонах

Схема монтажа во опасных зонах Rxn-20 показана ниже.



A0050249

Рисунок 4. Схема монтажа Rxn-20 во взрывоопасных зонах (3000272 версия X2)

www.addresses.endress.com
