

Техническое описание

Спектроскопический зонд Rxn-45 Raman

Лучший по совместимости для
биотехнологического производства

Применение

Зонд Raman Rxn-45 использует возможности анализа комбинационного рассеяния в биотехнологическом производстве посредством, измеряя нескольких конкретных компонентов в режиме реального времени для получения непрерывной кругло-суточной обратной связи от технологического процесса. Он также отвечает строгим требованиям при отборе проб к стерилизации, совместимости с портами и удобству. Зонд Raman Rxn-45 был разработан для установки в опытных реакторах из нержавеющей стали и реакторах cGMP и успешно используется для аналитического наблюдения за крупномасштабными биопроцессами.

- **Клеточная культура:** глюкоза, лактат, аминокислоты, плотность клеток, титр и многое другое
- **Ферментация:** глюкоза, глицерин, ацетат, метанол, этанол, биомасса и многое другое

Свойства прибора

- Алюминий 6061, нержавеющая сталь 316L и нержавеющая сталь 303
- PG13.5 для корпусов датчиков отраслевого стандарта; возможна поставка сварных соединителей для портов
- Ra 15 с электрополировкой

Преимущества

- Измеряет несколько компонентов в режиме реального времени для автоматической обратной связи с технологическим процессом 24/7
- Обеспечивает долговременную стабильность измерений
- Обеспечивает подходящую шероховатость поверхности для производства с соблюдением правил cGMP
- Обеспечивает совместимость со стандартными промышленными боковыми портами биореактора и корпусами датчиков
- Обеспечивает гибкость установки в опытных и производственных реакторах
- Сокращает нагрузку в связи со стерилизацией и очисткой благодаря совместимости со стандартом автоматической очистки CIP/SIP



Содержание

Принцип действия и конструкция системы	3
Применение	3
Защитная блокировка лазера	3
Зонд Rxn-45	3
Монтаж	4
Зона сбора данных: короткий	4

Технические характеристики.....	5
Общие технические характеристики.....	5
Размеры зонда	6
Максимально допустимое воздействие (МДВ): воздействие на глаза	6
Максимально допустимое воздействие (МДВ): воздействие на кожу	7

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 Rxn-45 в установленном виде является частью цепи блокировки. Цепь блокировки представляет собой слаботочный электрический контур. 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)".

Электрооптический волоконный кабель (ЕО) со встроенным контуром блокировки должен быть подключен к задней панели анализатора Raman Rxn для соответствующего канала. Контур блокировки завершен, когда электрооптический волоконный кабель со стороны зонда подключен к зонду Rxn-45.

Когда существует вероятность включения лазера, загорается индикатор блокировки лазера на корпусе зонда.

Зонд Rxn-45

Зонд Rxn-45 с соединением под прямым углом показан ниже.

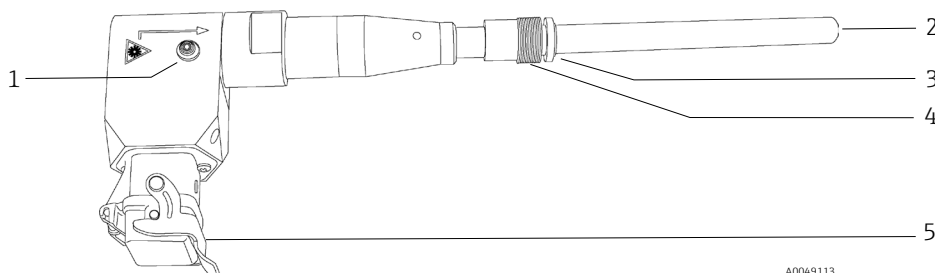


Рисунок 1. Зонд Rxn-45

№	Наименование	Описание
1	Индикатор блокировки лазера	Загорается, когда есть вероятность включения лазера
2	Наконечник зонда	Наконечник зонда для интерфейса пробы; глубина погружения 120 мм (4,73 дюйма)
3	Фланец и уплотнительное кольцо	Приварной фланец и сменное уплотнительное кольцо, отвечающее требованиям USP, класс VI, для обеспечения герметичного уплотнения с портом резервуара / крепежом
4	Накидная гайка	резьба PG13.5 для стандартных промышленных корпусов датчиков; доступны приварные разъемы портов
5	Оптоволоконный кабельный разъем	Электрооптическое волоконное соединение под подпружиненным колпачком оптоволоконного разъема

Монтаж

Во время монтажа следует соблюдать стандартные меры предосторожности для глаз и кожи при использовании лазерных изделий класса 3В (согласно стандарту EN 60825 / IEC 60825-14). Кроме того, соблюдайте следующие правила:

⚠ 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 или направлены в сторону от людей, к объекту рассеяния.
⚠ ОСТОРОЖНО	<p>Мощность лазерного излучения, поступающего на зонд, не должна превышать 499 мВт.</p> <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>При монтаже зонда на месте необходимо снять натяжение с оптоволоконного кабеля в месте монтажа зонда.</p>

Зона сбора данных: короткий

Во всех вариантах исполнения зонда Rxn-45 используются короткие зоны сбора данных. Короткая зона сбора данных обеспечивает максимальную воспроизводимость спектра, сводя к минимуму влияние непрозрачности пробы, ее цвета и летучих частиц на измеряемый рамановский спектр.

Технические характеристики

Общие технические характеристики

Общие технические характеристики зонда Rxn-45 перечислены ниже.

Примечание: Номинальные значения максимального рабочего давления не учитывают номинальные параметры фитингов или фланцев, используемых для монтажа зонда в технологической системе. Характеристики этих компонентов требуют независимой оценки и могут снизить максимальное рабочее давление зонда.

Параметр	Описание	
Длина волны лазера	785 нм или 993 нм	
Спектральный охват	спектральный охват зонда ограничен охватом используемого анализатора	
Максимальная мощность лазера в зонде	< 499 мВт	
Относительная влажность	до 95 %, без конденсации	
Максимальное рабочее давление (на наконечнике)	13,8 бар изб. (200 фунтов/кв. дюйм изб.)	
Присоединение к процессу	резьба PG13.5 для стандартных промышленных корпусов датчиков; доступны приварные разъемы портов	
Степень защиты согласно IEC 60529	IP-65	
Глубина резкости	0,33 мм (0,013 дюйма) FWHM	
Устойчивость к химическому воздействию	ограничена материалами изготовления	
Совместимость с протоколом стерилизации	SIP/CIP	
Температура зонда	окно, на наконечнике	от -30 °C до 150 °C (от -22 °F до 302 °F)
	корпус зонда	до 150 °C (302 °F)
	диапазон температур	≤ 30 °C/мин (≤ 54 °F/мин)
Параметры измерения с помощью зонда	длина погружной части	120 мм (4,73 дюйма)
	диаметр	12 мм (0,48 дюйма)
	размеры (с открытым колпачком электрооптического разъема)	306 x 127 x 34 мм (12,05 x 5,0 x 1,34 дюйма)
Материалы изготовления	корпус зонда	нержавеющая сталь 316L
	окно	запатентованный материал, оптимизированный для биопроцессов
смачиваемые, контактирующие с пробой	адгезив	совместим с требованиями USP (класс VI) и стандарта ISO 993
	шероховатость поверхности	Ra 0,38 мкм (Ra 15 мкдюймов) с электрополировкой
	оптоволоконный кабель	конструкция: в оболочке из ПВХ, запатентованная конструкция соединения: запатентованные электрооптические (EO) или волоконно-электрооптические (FC/EO) преобразователи для распределенных систем
Оптоволоконный кабель (кабель приобретается отдельно)	длина	Электрооптический кабель (EO) доступен с шагом по 5 м (16,4 фута) до 200 м (656,2 фута), при этом максимальная длина зависит от требований области применения
	минимальный радиус изгиба	152,4 мм (6 дюймов)
	Температура	от -40 °C до 70 °C (от -40 °F до 158 °F)
	Огнестойкость	сертифицированная: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 номинальная: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

Размеры зонда

Размеры зонда Rxn-45 приведены ниже.

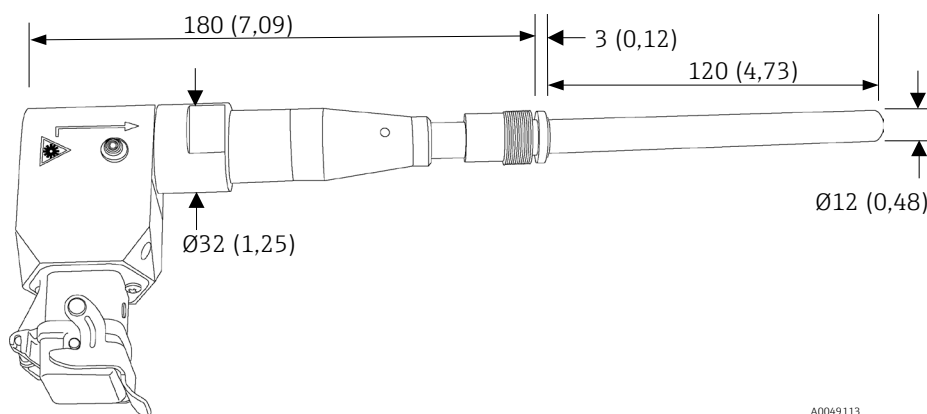


Рисунок 2. Зонд Rxn-45. Размеры: мм (дюймы)

Максимально допустимое воздействие (МДВ): воздействие на глаза

См. приведенные ниже таблицы из стандарта ANSI Z136.1 для расчета максимально допустимого воздействия (МДВ) для точечного источника лазерного излучения на глаза.

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 и 993	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)

**Максимально допустимое
воздействие (МДВ):
воздействие на кожу**

Для расчета МДВ при воздействии лазерного луча на кожу см. приведенную ниже таблицу из стандарта ANSI Z136.1.

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 и 993	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)

www.addresses.endress.com
