

# Información técnica

## Sonda de espectroscopia Raman Rxn-45

La definitiva en cuanto a compatibilidad para fabricación con bioprocessos

### Aplicación

La sonda Raman Rxn-45 saca partido de la potencia de la espectroscopia de Raman en la fabricación con bioprocessos a través de la medición de múltiples componentes específicos en tiempo real con el objeto de proporcionar al proceso una realimentación continua e ininterrumpida. También satisface requisitos extraordinariamente exigentes en materia de conformidad, esterilización, compatibilidad de puertos y practicidad. La sonda Raman Rxn-45 se diseñó para ser instalada en reactores de acero inoxidable de desarrollo y cGMP y se usa con resultados satisfactorios para proporcionar un "ojo" analítico en bioprocessos a gran escala.

- **Cultivo celular:** glucosa, lactato, aminoácidos, densidad celular, título, etc.
- **Fermentación:** glucosa, glicerol, acetato, metanol, etanol, biomasa, etc.

### Propiedades del equipo

- Aluminio 6061, acero inoxidable 316L y acero inoxidable 303
- PG 13.5 para cajas de sensor estándar en la industria, disponibilidad de conectores de puerto soldados
- Ra 15 con electropulido

### Ventajas

- Mide múltiples componentes en tiempo real para disponer de una realimentación automatizada del proceso en tiempo real, 24 horas al día y 7 días a la semana
- Proporciona estabilidad de la medición a largo plazo
- Ofrece un acabado de la superficie adecuado para la fabricación cGMP
- Proporciona compatibilidad con los puertos laterales de biorreactor y las cajas de sensor que son estándar en la industria
- Ofrece flexibilidad de instalación en reactores tanto de desarrollo como de producción
- Reduce las cargas de esterilización y limpieza gracias a la compatibilidad con las normas de limpieza in situ/esterilización in situ



## Índice

<b>Funcionamiento y diseño del sistema .....</b>	<b>3</b>
Aplicación .....	3
Interbloqueo de seguridad del láser .....	3
Sonda Rxn-45 .....	3
Instalación .....	4
Zona de recopilación de datos: corto .....	4

<b>Especificaciones.....</b>	<b>5</b>
Especificaciones generales .....	5
Medidas de la sonda .....	6
EMP: exposición ocular.....	6
EMP: exposición cutánea.....	7

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Aplicación

El uso del equipo para cualquier fin distinto del descrito supone una amenaza para la seguridad de las personas y puede dañar el sistema de medición, por lo que anula toda garantía.

### Interbloqueo de seguridad del láser

Tal como está instalada, la sonda Rxn-45 forma parte del circuito de interbloqueo. El circuito de interbloqueo es un lazo eléctrico de baja corriente. Si se rompe el cable de fibra, el láser se desactiva unos milisegundos después de la rotura.

#### NOTA

**Los cables pueden sufrir daños permanentes si su tendido no se lleva a cabo de manera apropiada.**

- ▶ Maneje las sondas y los cables con cuidado para que no se retuerzan.
- ▶ Instale los cables de fibra con un radio de curvatura mínimo conforme a la *información técnica del cable de fibra óptica Raman (TI01641C)*.

El cable de fibra electro-óptica (EO) con su lazo integrado de interbloqueo se debe enchufar en la parte posterior del analizador Raman Rxn para el canal apropiado. El lazo de interbloqueo se encuentra completo cuando el lado de la sonda del cable de fibra EO está enchufado en la sonda Rxn-45.

Cuando hay potencial para energizar el láser, la luz indicadora del interbloqueo del láser situada en el cuerpo de la sonda está iluminada.

### Sonda Rxn-45

La sonda Rxn-45 con conexión en ángulo recto se muestra a continuación.

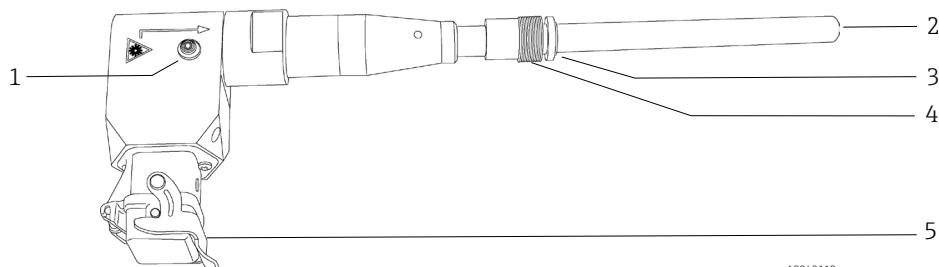


Figura 1. Sonda Rxn-45

#	Nombre	Descripción
1	Luz indicadora del interbloqueo del láser	Se ilumina cuando se dispone de potencial para energizar el láser
2	Punta de la sonda	Punta de la sonda para la interfaz de la muestra; 120 mm (4,73 in) de longitud de inmersión
3	Brida y junta tórica	Brida soldada y junta tórica intercambiable USP Clase VI para asegurar un sellado correcto con el puerto/hardware del depósito
4	Tuerca cautiva	Rosca PG 13.5 para cajas de sensor estándar en la industria; disponibilidad de conectores de puerto soldados
5	Conector de cable de fibra óptica	Conexión de fibra electro-óptica (EO) bajo capuchón del conector de fibra con carga por resorte

**Instalación**

Durante la instalación se deben aplicar las precauciones estándar de seguridad para proteger los ojos y la piel correspondientes a los productos láser de la Clase 3B (según EN 60825/IEC 60825-14). Además, tenga en cuenta lo siguiente:

 <b>AVISO</b>	<p><b>Se deben tener en cuenta las precauciones estándar relativas a los productos láser.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Si no se instalan en una cámara de muestras, las sondas se deben tapar siempre con un capuchón o apuntarse hacia un objetivo difuso alejado de las personas.</li></ul>
 <b>ATENCIÓN</b>	<p><b>La entrada del láser a la sonda no debe superar una potencia de 499 mW.</b></p> <p><b>Si se permite la entrada de luz parásita en una sonda en desuso, se producirán interferencias con los datos recopilados procedentes de una sonda en uso y pueden aparecer fallos de calibración o errores de medición.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Las sondas en desuso SIEMPRE se deben tapar con un capuchón para impedir la entrada de luz parásita en la sonda.</li></ul>
 <b>NOTA</b>	<p><b>Si se instala la sonda <i>in situ</i>, el usuario debe disponer un sistema de alivio de esfuerzos mecánicos para el cable de fibra óptica en el lugar de instalación de la sonda.</b></p>

**Zona de recopilación de datos:  
corto**

Todas las versiones de la sonda Rxn-45 utilizan zonas cortas de recogida de datos. La zona corta de recogida de datos maximiza la reproducibilidad espectral a través de la minimización del impacto de la opacidad de la muestra, el color de la muestra y las partículas transitorias en el espectro Raman medido.

## Especificaciones

### Especificaciones generales

Las especificaciones generales de la sonda Rxn-45 se enumeran a continuación.

Nota: Las clasificaciones de la presión de servicio máxima no incluyen las clasificaciones de los accesorios o de las bridas que se usen para montar la sonda en el sistema del proceso. Es necesario evaluar estos elementos de manera independiente; pueden reducir la presión máxima de servicio de la sonda.

Elemento	Descripción	
Longitud de onda láser	785 nm o 993 nm	
Cobertura espectral	la cobertura espectral de la sonda está limitada por la cobertura del analizador que se utilice	
Potencia máxima de láser de entrada a la sonda	< 499 mW	
Humedad relativa	Hasta el 95 %, sin condensación	
Presión de servicio máxima (en la punta)	13,8 barg (200 psig)	
Conexión a proceso	Rosca PG 13.5 para cajas de sensor estándar en la industria; disponibilidad de conectores de puerto soldados	
IEC 60529 para conector (EO) en ángulo recto	IP65	
Clasificación de TIPO de Norteamérica para conector (EO) en ángulo recto	TIPO 13	
Profundidad de campo	0,33 mm (0,013 in) FWHM	
Resistencia química	limitada por los materiales de construcción	
Compatibilidad del protocolo de esterilización	SIP/CIP	
Temperatura de la sonda	ventana, en la punta	de -30 a 150 °C (de -22 a 302 °F)
	cuerpo de la sonda	hasta 150 °C (302 °F)
	rampa de temperatura	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Mediciones de la sonda	longitud de inmersión	120 mm (4,73 in)
	diámetro	12 mm (0,48 in)
	medidas (con capuchón del conector EO abierto)	306 × 127 × 34 mm (12,05 × 5,0 × 1,34 in)
Materiales de construcción (en contacto con el producto, en contacto con la muestra)	cuerpo de la sonda	Acero inoxidable 316L
	ventana	material patentado, optimizado para bioprocessos
	adhesivo	USP clase VI y compatible con ISO 993
	acabado de la superficie	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) con electropulido
	cable de fibra óptica	diseño: Estructura patentada con envoltura de PVC conexiones: convertidor(es) patentado(s) de electro-óptica (EO) o FC a fibra EO para sistemas no integrados

<sup>1</sup> La presente es una autodeclaración de conformidad con los requisitos UL 50E TIPO 13. No constituye una certificación UL ni una autorización para usar la marca UL.

Todas las especificaciones del cable de fibra óptica se pueden encontrar en la *información técnica de los cables de fibra óptica Raman KFOC1 y KFOC1B (TI01641C)*.

**Medidas de la sonda**

Las medidas de la sonda Rxn-45 se muestran a continuación.

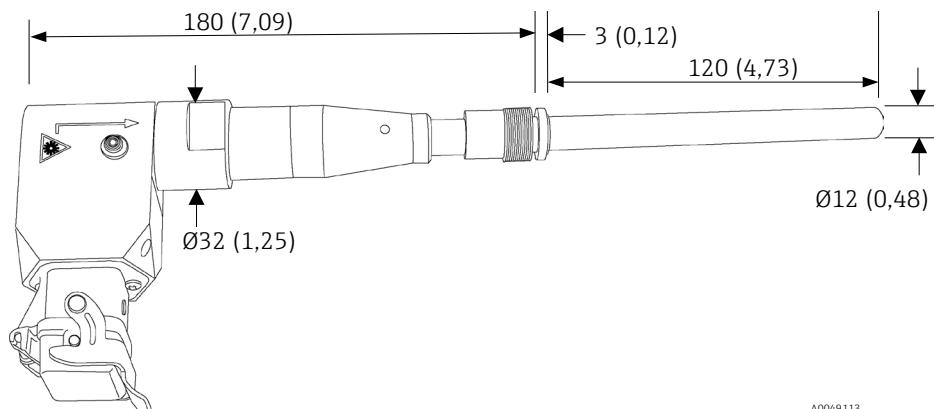


Figura 2. Sonda Rxn-45. Medidas: mm (in)

**EMP: exposición ocular**

Consulte las tablas siguientes de la norma ANSI Z136.1 para calcular la exposición máxima permisible (EMP) en una situación de exposición ocular a un haz láser en caso de fuente puntual.

También puede resultar necesario aplicar un factor de corrección ( $C_A$ ), cuya determinación se explica más adelante.

Longitud de onda $\lambda$ (nm)	Factor de corrección $C_A$
De 400 a 700	1
De 700 a 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
De 1050 a 1400	5

EMP para la exposición ocular a un haz láser en caso de fuente puntual				
Longitud de onda $\lambda$ (nm)	Duración de la exposición $t$ (s)	Cálculo de la EMP		EMP, donde $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
785 y 993	De $10^{-13}$ a $10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	De $10^{-11}$ a $10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Introduzca el tiempo ( $t$ ) y haga el cálculo
	De $10^{-9}$ a $18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	De $18 \times 10^{-6}$ a 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Introduzca el tiempo ( $t$ ) y haga el cálculo
	De 10 a $3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm <sup>-2</sup> )

**EMP: exposición cutánea**

Consulte la tabla siguiente de la norma ANSI Z136.1 para calcular la EMP en caso de exposición de la piel a un haz láser.

EMP para la exposición de la piel a un haz láser				
Longitud de onda $\lambda$ (nm)	Duración de la exposición $t$ (s)	Cálculo de la EMP		EMP, donde $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
785 y 993	De $10^{-9}$ a $10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	De $10^{-7}$ a 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Introduzca el tiempo ( $t$ ) y haga el cálculo
	De 10 a $3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ (W·cm <sup>-2</sup> )

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---