

# Información técnica

## Sonda de espectroscopia Raman Rxn-46

### Diseño del sistema y especificaciones

#### Aplicación

La unión entre nuestros analizadores Raman equipados con la tecnología de la sonda para bioprocesos Rxn-46 y la plataforma BioPAT® Spectro de ofrece al mercado una interfaz ideal para el desarrollo de alto rendimiento a través de la fabricación comercial de un solo uso.

Entre las aplicaciones de cultivo celular recomendadas se incluyen las de glucosa, lactato, aminoácidos, densidad celular, título, etc.

#### Propiedades del equipo

Hemos adaptado nuestra tecnología de sondas Raman para bioprocesado con el fin de ajustarla a la plataforma BioPAT® Spectro de Sartorius y ahora se usa el mismo diseño de sonda para los biorreactores Ambr® 15, Ambr® 250 y Biostat STR®.



#### Ventajas

- Permite construir el modelo de manera más rápida, fácil y robusta mediante la integración con Ambr® 15 y Ambr® 250
- Permite desarrollar procesos de alto rendimiento de manera compatible con el esquema Quality by Design (QbD)
- Proporciona una transferencia más eficiente a Biostat STR® para la fabricación de un solo uso
- Ofrece una interfaz independiente de la escala, a partir de 15 ml en el laboratorio y hasta 2000 l en la planta de producción
- Se trata de un muestreo sin contacto, por lo que no requiere operaciones de limpieza o esterilización de la sonda ni un mantenimiento frecuente

## Índice

### **Funcionamiento y diseño del sistema ..... 3**

|   |   |
|---|---|
| Aplicación .....                          | 3 |
| Sonda Rxn-46 .....                        | 3 |
| Interbloqueo de seguridad del láser ..... | 4 |
| Instalación .....                         | 5 |
| Compatibilidad del analizador.....        | 5 |

### **Especificaciones.....6**

|   |   |
|---|---|
| Especificaciones generales .....          | 6 |
| Medidas de la sonda: vista lateral .....  | 6 |
| Medidas de la sonda: vista superior ..... | 7 |
| EMP: exposición ocular.....               | 7 |
| EMP: exposición de la piel.....           | 7 |

## Funcionamiento y diseño del sistema

### Aplicación

La utilización del equipo para cualquier otro fin distinto del descrito supone una amenaza para la seguridad de las personas y del sistema de medición en su totalidad, por lo que anula toda garantía.

### Sonda Rxn-46

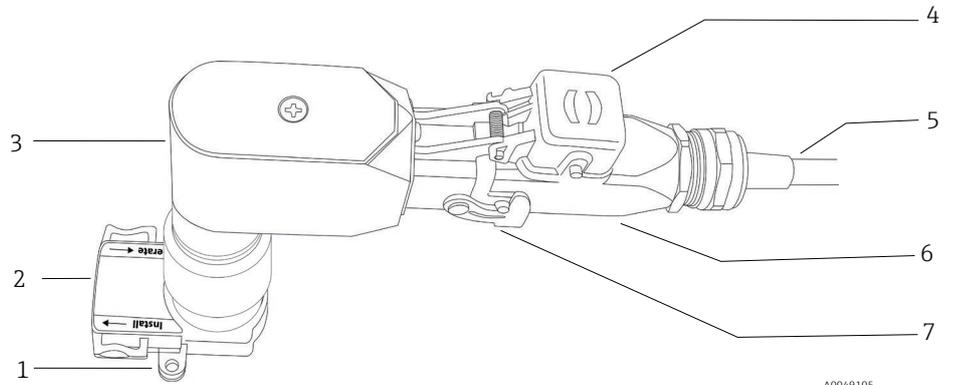


Figura 1. Sonda Rxn-46

| # | Descripción  |
|---|--|
| 1 | Conexión a equipos del proceso                       |
| 2 | Corredera de la sonda en posición de funcionamiento  |
| 3 | Cuerpo de la sonda                                   |
| 4 | Capuchón del conector de fibra con carga por resorte |
| 5 | Cable de fibra                                       |
| 6 | Conector del cable de fibra                          |
| 7 | Pestaña del conector del cable de fibra              |

**Interbloqueo de seguridad del láser**

Tal como está instalada, la sonda Rxn-46 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 conector de interbloqueo situado en el cable de fibra se debe enchufar en un conector hembra de interbloqueo de un analizador Raman Rxn y se conecta de manera automática cuando el conector de proceso del cable de fibra óptica se enchufa en la sonda Rxn-46. Cuando hay potencial para energizar el láser, la luz indicadora del interbloqueo del láser situada en el cuerpo de la sonda está iluminada.

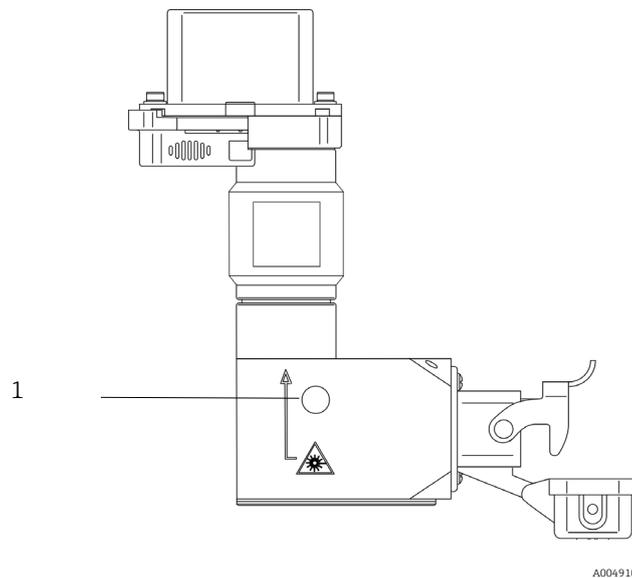


Figura 2. Ubicación de la luz indicadora de interbloqueo láser (1)

**Instalación**

La sonda Rxn-46 solo presenta interfaces con las piezas compatibles de BioPAT® Spectro de Sartorius.

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>⚠ ADVERTENCIA</b> | <p><b>Se deben tener en cuenta las precauciones estándar relativas a los productos láser.</b></p> <p>Las sondas que no se instalen en una cámara de muestras, se deben tapar siempre con un capuchón y apuntarse hacia un objetivo difuso alejado de las personas.</p>  |
| <b>⚠ ATENCIÓN</b>    | <p><b>Si se permite la entrada de luz parásita en una sonda en desuso, se producirán interferencias con los datos recogidos por una sonda que se encuentre en uso y, en consecuencia, se pueden causar fallos de calibración o errores de medición.</b></p> <p>Las sondas en desuso SIEMPRE se deben tapar con un capuchón para impedir la entrada de luz parásita en la sonda.</p> |
| <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>   |

**Compatibilidad del analizador**

La sonda Rxn-46 es compatible con los siguientes analizadores Raman Rxn de Endress+Hauser que funcionan a 785 nm.

- Ambr® 15 y Ambr® 250: Analizador Raman Rxn2, monocanal, de sobremesa
- Biostat STR®: Analizadores Raman Rxn2 o Rxn4, hasta cuatro canales; de sobremesa o en carro móvil con ruedas (Raman Rxn2) montado en bastidor o envolvente NEMA 4x (Raman Rxn4)

## Especificaciones

### Especificaciones generales

Las especificaciones generales de la sonda Rxn-46 se enumeran a continuación.

| Elemento  | Descripción   |  |
|---|---|--|
| Longitud de onda láser                                    | 785 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  |  |
| Temperatura de funcionamiento de la sonda                 | De 10 a 50 °C (sonda sin contacto)<br>(De 50 a 122 °F)  |  |
| Medidas de la sonda (estándar)                            | 162 × 159 × 52 mm<br>(6,4 × 6,3 × 2,0 in)   |  |
| Cable de fibra óptica<br>(el cable se vende por separado) | diseño  | Con envoltura de PVC, estructura patentada   |
|   | conexiones  | convertidor(es) patentado(s) electro-ópticos (EO) o de FC a fibra EO   |
|   | temperatura   | De -40 a 70 °C<br>(De -40 a 158 °F)  |
|   | longitud  | Cable EO disponible en incrementos de 5 m (16,4 ft) hasta 200 m (656,2 ft), con la longitud limitada por la aplicación |
|   | radio de curvatura mínimo   | 152,4 mm (6 in)  |
|   | resistencia a la llama  | Certificados: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4<br>clasificación: AWM I/II A/B 80C 30V FT4         |

### Medidas de la sonda: vista lateral

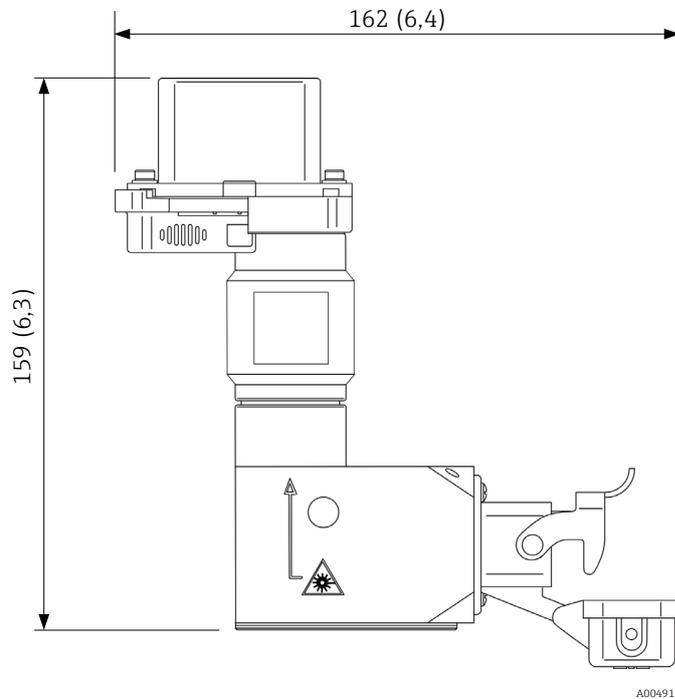


Figura 3. Vista lateral de la sonda Rxn-46. Medidas: mm (in)

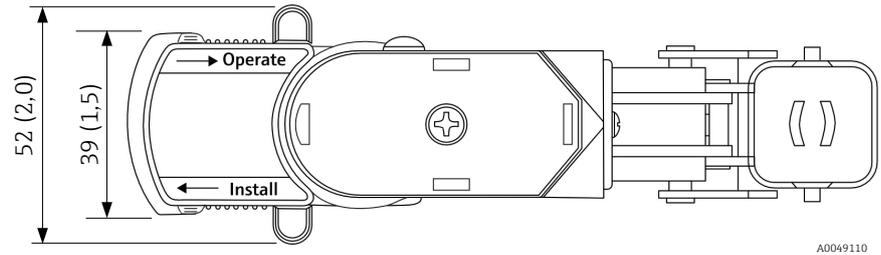
**Medidas de la sonda: vista superior**

Figura 4. Vista superior de la sonda Rxn-46. 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<br>$\lambda$ (nm) | Factor de corrección<br>$C_A$ |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 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<br>$\lambda$ (nm)                                     | Duración de la exposición<br>$t$ (s) | Cálculo de la EMP                 |                       | EMP, donde<br>$C_A = 1,4791$                     |
|  |                                      | (J·cm <sup>-2</sup> )             | (W·cm <sup>-2</sup> ) |  |
| 785  | De $10^{-13}$ a $10^{-11}$           | $1,5 C_A \times 10^{-8}$          | -                     | $2,2 \times 10^{-8}$<br>(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 $18 \times 10^{-6}$   | $5,0 C_A \times 10^{-7}$          | -                     | $7,40 \times 10^{-7}$<br>(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 $3 \times 10^4$              | -                                 | $C_A \times 10^{-3}$  | $1,4971 \times 10^{-3}$<br>(W·cm <sup>-2</sup> ) |

**EMP: exposición de la piel**

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<br>$\lambda$ (nm)               | Duración de la exposición<br>$t$ (s) | Cálculo de la EMP      |                       | EMP, donde<br>$C_A = 1,4791$                     |
|  |                                      | (J·cm <sup>-2</sup> )  | (W·cm <sup>-2</sup> ) |  |
| 785  | De $10^{-9}$ a $10^{-7}$             | $2 C_A \times 10^{-2}$ | -                     | $2,9582 \times 10^{-2}$<br>(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 $3 \times 10^4$              | -                      | $0,2 C_A$             | $2,9582 \times 10^{-1}$<br>(W·cm <sup>-2</sup> ) |

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

---