

Información técnica

Sonda de espectroscopia Raman Rxn-20

Solución sin contacto y sin enfoque para mediciones de Raman en laboratorio o en sólidos de proceso

Aplicación

La sonda de espectroscopia Raman Rxn-20 está destinada a la medición de sólidos y semisólidos en un laboratorio, en el desarrollo de procesos o en un entorno de fabricación.

Algunas de las aplicaciones recomendadas son:

- **Polímeros:** calidad de pélets de extrusión, cristalinidad, densidad, materias primas
- **Industria farmacéutica:** cristalinidad, polimorfismo, granulación, uniformidad de mezcla, uniformidad de contenido, recubrimiento, fabricación de comprimidos
- **Productos químicos:** calidad del producto final, impurezas en mezclas, cristalinidad, materias primas
- **Alimentación y bebidas:** calidad de sólidos lácteos, composición de carnes y pescados

Propiedades del equipo

- Acero inoxidable 316L
- materiales ópticos
- Con envoltura de PVC, estructura patentada

Ventajas

- Medición sin contacto de sólidos heterogéneos para una mejor representación
- Mejora en el control del proceso y en la eficiencia gracias a unas mediciones más rápidas
- Mediciones no destructivas a distancia
- Muestreo reproducible
- Flexibilidad de muestreo con una variedad de ópticas accesorias sin enfoque y de inmersión para Rxn-20
- No es necesario alinear la sonda para la rugosidad superficial
- Análisis superficial y de la capa profunda (volumétrico)



Índice

Funcionamiento y diseño del sistema..... 4

Aplicación.....	4
Interbloqueo de seguridad del láser	4
Sonda Rxn-20	4
Haz de fibras ópticas	5
Accesorios de la sonda Rxn-20	5
Compatibilidad del proceso y la sonda	6
Instalación.....	6

Especificaciones 7

Especificaciones generales.....	7
Medidas	8
EMP: exposición ocular	9
EMP: exposición de la piel	9
Zona de peligro nominal	10
Certificados y homologaciones..... 11	
Homologaciones para áreas de peligro.....	11
Certificaciones y marcados	11
Plano del área de peligro.....	11

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.

Interbloqueo de seguridad del láser

Tal como está instalada, la sonda Rxn-20 forma parte del circuito de interbloqueo. 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)*.

La sonda contiene un potencial eléctrico cuyo nivel es de seguridad intrínseca. Si la sonda se instala en una envolvente, existe la posibilidad de equipar la tapa de la envolvente con un interruptor opcional de interbloqueo de tal modo que abrir la envolvente provoque el accionamiento del interbloqueo del láser y, en consecuencia, el láser se apague en milisegundos tras abrir la envolvente.

Sonda Rxn-20

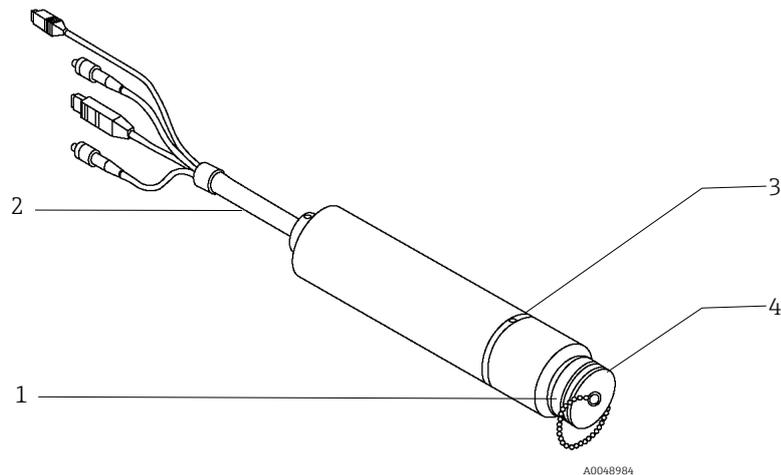


Figura 1. Sonda Rxn-20

#	Nombre	Descripción
1	Óptica sin contacto desmontable	Adaptadores de lente para modificar el tamaño de punto a uno de los siguientes: 1, 1,5, 3, 4,7 y 6 mm (0,04, 0,06, 0,12, 0,19 y 0,24 in).
2	Cable de fibra óptica	Conecta la sonda con el analizador Raman Rxn. Las longitudes estándar de los cables de fibra son 3, 10 y 15 m (9,84, 32,81 y 49,21 ft). Para consultar los detalles del haz de fibras ópticas, véase la figura 2.
3	Indicador de emisión del láser	Cuando hay potencial para activar el láser, la luz indicadora se ilumina.
4	Bloqueo del haz	Capuchón roscado acoplado a la sonda Rxn-20 para evitar que el láser se disperse inadvertidamente. Las sondas acopladas y en desuso se deben tapar con un capuchón.

Haz de fibras ópticas

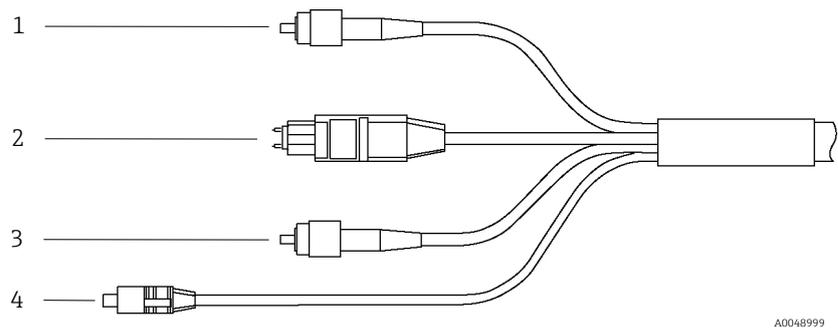
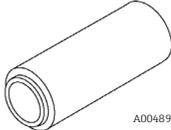
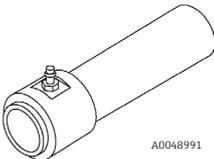
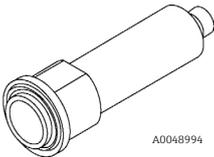


Figura 2. Haz de fibras ópticas de la sonda Rxn-20

#	Nombre	Descripción
1	Fibra de excitación	Fibra de tipo FC (canal de fibra) que proporciona la salida de radiación láser por fibra óptica
2	Fibra de recogida	Fibra de tipo MT (transferencia mecánica) para recoger la dispersión de Raman
3	Fibra de calibración	Fibra de tipo FC que proporciona la salida de la fuente de autocalibración por fibra óptica
4	Conector de interbloqueo del láser	Conector del lazo de interbloqueo eléctrico; en caso de rotura de la fibra, el láser se apaga

Accesorios de la sonda Rxn-20

La sonda es compatible con los accesorios indicados a continuación para satisfacer los requisitos de diferentes aplicaciones.

Accesorios		Materiales de construcción	Diámetro	Tamaños de punto disponibles
Adaptadores de lente	 A0048985	Acero inoxidable 316, PTFE adhesivo: Según ISO 10993 vidrio de sílice fundido	38,1 mm (1,50 in)	1 mm (0,04 in)* 1,5 mm (0,06 in)* 3 mm (0,12 in) 4,7 mm (0,19 in) 6 mm (0,24 in)
Tubos de lente: sin purga	 A0048988	Aleación de aluminio 6061-T651, negro anodizado	31,8 mm (1,25 in)	3 mm (0,12 in) 4,7 mm (0,19 in) 6 mm (0,24 in)
Tubos de lente: purgable	 A0048991	Acero inoxidable 316 con boquilla dentada inoxidable 303	25,4 mm (1,00 in)	3 mm (0,12 in) 4,7 mm (0,19 in) 6 mm (0,24 in)
Ópticas de inmersión	 A0048994	Acero inoxidable 316, Kalrez, PTFE, zafiro	25,4 mm (1,00 in)	3 mm (0,12 in) 6 mm (0,24 in)

*Compatible con cámara de muestra de pequeño tamaño si se usa un tubo de lente de 3 mm (0,12 in) montado entre el cuerpo de la sonda y el adaptador de la lente

Compatibilidad del proceso y la sonda

Antes de llevar a cabo la instalación, el usuario debe comprobar que las clasificaciones de presión y temperatura de la sonda, así como los materiales de los que está hecha, sean compatibles con el proceso en el que se va a insertar.

La sonda se debe instalar usando técnicas de sellado (p. ej., bridas o racores de compresión) que sean apropiadas y de uso típico para el depósito o las tuberías.

⚠ ADVERTENCIA

Si el cabezal de sonda se va a instalar en un proceso de alta temperatura o presión, se deben adoptar precauciones de seguridad adicionales para evitar daños en los equipos o riesgos para la seguridad.

Se recomienda encarecidamente instalar un dispositivo de protección contra estallidos conforme a las normas de seguridad locales.

- ▶ Es responsabilidad del usuario determinar si se necesitan dispositivos de protección contra estallidos y asegurarse de que estos se acoplen a la sonda durante la instalación.

Instalación

Antes de llevar a cabo la instalación en el proceso, compruebe que la cantidad de potencia de láser emitida por cada sonda no supere la cantidad especificada en la evaluación de equipos para áreas de peligro (4002266) o equivalente.

Se deben tener en cuenta las precauciones estándar de seguridad que se describen a continuación para proteger los ojos y la piel correspondientes a los productos láser de Clase 3B (según EN-60825/IEC 60825-14).

Para que la instalación sea segura y cumpla todos los requisitos, consulte las normas ASME PCC-1, ASME BPE y/o las normas locales aplicables.

⚠ ADVERTENCIA	<p>Se deben tener en cuenta las precauciones estándar relativas a los productos láser.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Las sondas que no se instalen en una cámara de muestras se deben tapar siempre con un capuchón y/o apuntarse hacia un objetivo difuso alejado de las personas.
⚠ ATENCIÓN	<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Las sondas en desuso SIEMPRE se deben tapar con un capuchón para impedir la entrada de luz parásita en la sonda.
NOTA	<p>Instale la sonda con cuidado de forma que quede posicionada para medir la muestra o la región de interés.</p>

Especificaciones

Especificaciones generales

Las especificaciones generales de la sonda Rxn-20 se enumeran a continuación.

Elemento		Descripción
Potencia máxima de láser de entrada a la sonda		< 499 mW
Longitud de onda compatible		785 nm
Interfase de muestreo	temperatura	De 10 a 40 °C (de 50 a 104 °F)
	presión	ambiente
	humedad relativa	De 20 a 80 %, sin condensación
Materiales de construcción	cuerpo de la sonda	Acero inoxidable 316L
	Ventana	materiales ópticos
	cable de fibra óptica	diseño: Con envoltura de PVC, estructura patentada conexiones: FC, MT y eléctrica
Peso de la sonda		aprox. 0,9 kg (2 lb), con cable
Longitud de la sonda, incluido el radio de curvatura del cable de fibra		312 mm (12,29 in)
Especificaciones del cable de fibra óptica	longitud	estándar de 3, 10 o 15 m (9,84, 32,81 o 49,21 ft) Se dispone de longitudes personalizadas
	radio de curvatura mínimo	75 mm (2,96 in)
	temperatura	De -40 a 70 °C (de -40 a 158 °F)
Diámetro nominal del haz en la posición focal	estándar	6 mm (0,24 in)
	opcional	4,7, 3 o 1 mm (0,19, 0,12 o 0,04 in)

Medidas

Las medidas de la sonda Rxn-20 y del adaptador de lente se muestran a continuación.

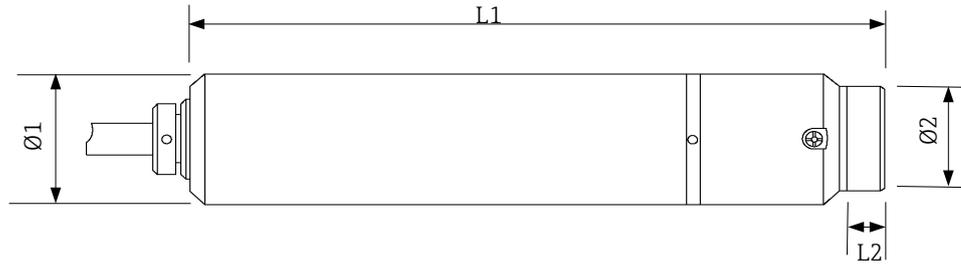


Figura 3. Medidas de la sonda Rxn-20 y el adaptador de lente

A0049001

Medida	Medición	Descripción
L1	224,33 mm (8,83 in)	Longitud del cuerpo de la sonda con adaptador de lente
L2	14,6 mm (0,58 in)	Longitud del adaptador de lente de 6 mm (0,24 in) de tamaño de punto
Ø1	48 mm (1,89 in)	Diámetro de la sonda
Ø2	38,1 mm (1,50 in)	Diámetro de los adaptadores de lente

EMP: exposición ocular

La especificación ANSI Z136.1 proporciona medios para llevar a cabo una evaluación de la exposición máxima permisible (EMP) en el caso de la exposición ocular. Consulte la especificación para calcular los niveles relevantes de EMP para el caso de la exposición al láser debida a la sonda Rxn-20 y a la poco probable posibilidad de una exposición al láser debida a la rotura de una fibra óptica.

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

Longitud de onda λ (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 λ (nm)	Duración de la exposición t (s)	Cálculo de la EMP		EMP, donde $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	De 10^{-13} a 10^{-11}	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm ⁻²)
	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 18×10^{-6}	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm ⁻²)
	De 18×10^{-6} a 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Introduzca el tiempo (t) y haga el cálculo
	De 10 a 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm ⁻²)

EMP: exposición de la piel

La norma ANSI Z136.1 proporciona los medios para realizar el EMP para la exposición de la piel. Consulte la especificación para calcular los niveles relevantes de EMP para el caso de la exposición al láser debida a la sonda Rxn-20 y a la poco probable posibilidad de una exposición al láser debida a la rotura de una fibra óptica.

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

Zona de peligro nominal

La sonda Rxn-20 dispone de las configuraciones siguientes para la óptica de enfoque. Use las medidas para calcular la zona de peligro nominal.

La información específica del analizador relativa a los cálculos de la zona de peligro nominal se pueden consultar en el manual de instrucciones del analizador Raman Rxn2 o Raman Rxn4 que sea aplicable.

Tamaño de punto del láser (diámetro) (b_0)	Distancia focal de la óptica (f_0)	Ecuación de la distancia nominal de riesgo ocular (DNRO)
1 mm (0,04 in)	35 mm (1,38 in)	$r_{\text{DNRO}} = (f_0/b_0) (4\Phi/\pi \text{EMP})^{1/2}$ <p>Φ = Potencia de salida del láser en vatios</p>
1,5 mm (0,06 in)	50 mm (1,97 in)	
3 mm (0,12 in)	125 mm (4,93 in)	
4,7 mm (0,19 in)	200 mm (7,88 in)	
6 mm (0,24 in)	250 mm (9,84 in)	

Certificados y homologaciones

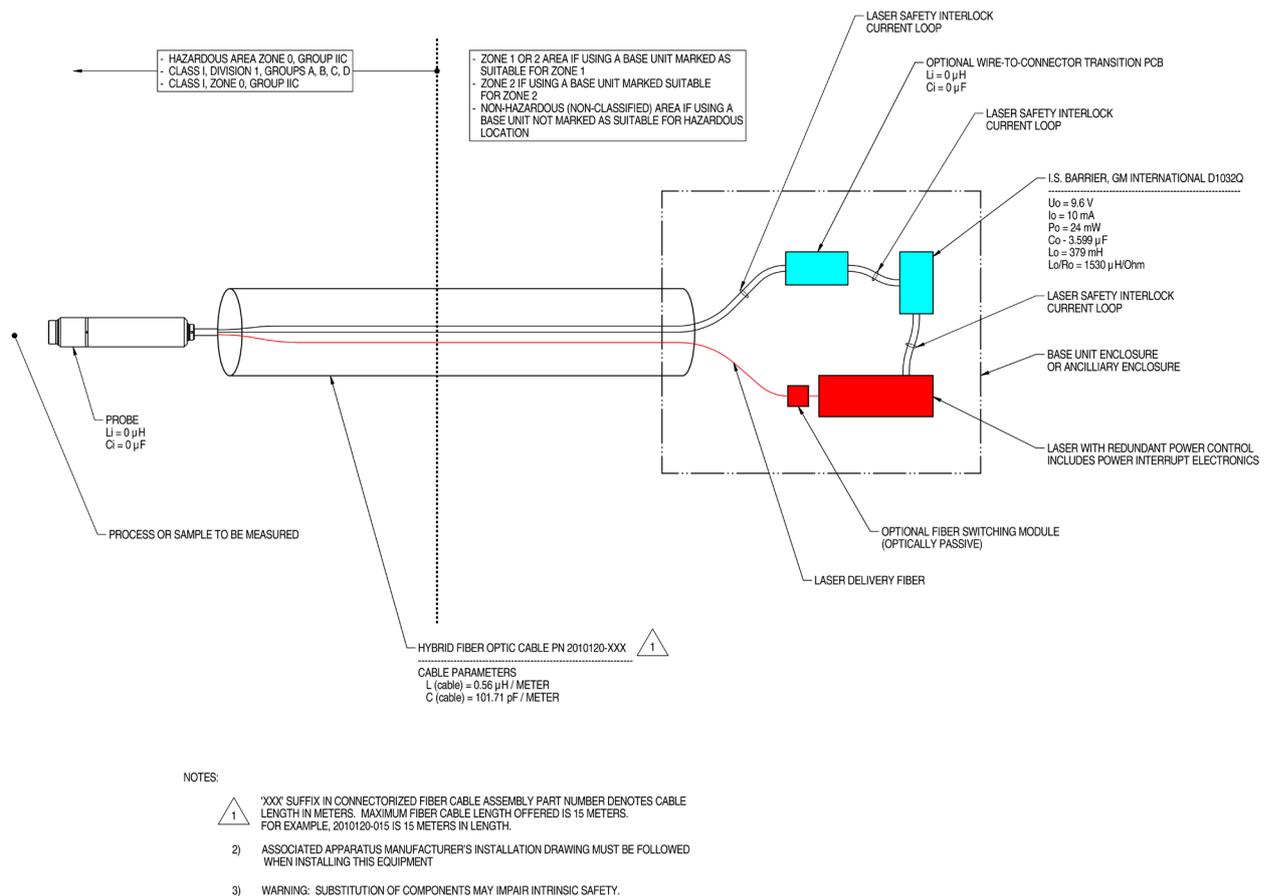
Homologaciones para áreas de peligro

Para obtener información detallada sobre su certificación y homologación, consulte el manual de *instrucciones de seguridad de la sonda de espectroscopia Raman Rxn-20 (XA02747C)*.

Certificaciones y marcados	Endress+Hauser ofrece certificaciones para la sonda Rxn-20 de conformidad con las especificaciones. En el momento de la compra, asegúrese de seleccionar la certificación (o certificaciones) que desee con el fin de obtener las etiquetas (TAG) de la sonda con el marcado apropiado. Seleccione la certificación o las certificaciones que desea y se marcará la sonda o la etiqueta (TAG) de sonda correspondiente. Para obtener más información sobre el estado de uso y los marcados apropiados necesarios para su aplicación, consulte las <i>instrucciones de seguridad de la sonda de espectroscopia Raman Rxn-20 (XA02747C)</i> .
-----------------------------------	---

Plano del área de peligro

El diagrama de instalación en áreas de peligro de la Rxn-20 se muestra a continuación.



A0050249

Figura 4. Rxn-20: diagrama de instalación en áreas de peligro (3000272 versión X2)

www.addresses.endress.com
