

Información técnica

Sonda de espectroscopia Raman Rxn-10

Sonda versátil para sus necesidades de espectroscopia Raman

Aplicación

Diseñada para el desarrollo de productos y procesos, la sonda Rxn-10 es la más versátil de la gama de sondas Raman. Se puede confiar en ella para proporcionar mediciones de Raman de altas prestaciones en un amplio rango espectral. También es compacta, ligera y flexible, por lo que resulta muy práctica para el análisis de líquidos y sólidos con múltiples propósitos en el entorno del laboratorio. La sonda Rxn-10 admite una gran variedad de ópticas intercambiables, lo que la convierte en un instrumento muy polifacético y fácilmente adaptable, imprescindible en la caja de herramientas de su laboratorio.

- **Química:** monitorización de reacciones, blending, monitorización de catalizadores, especiación de hidrocarburos, optimización de la unidad de proceso
- **Polímeros:** monitorización de reacciones de polimerización, monitorización de extrusión, mezclas de polímeros
- **Industria farmacéutica:** monitorización de reacciones de ingredientes farmacéuticos activos (IFA), cristalización
- **Biofarmacia:** monitorización de cultivos celulares y de fermentación, optimización, control
- **Alimentación y bebidas:** mapeado de heterogeneidad zonal de carnes y pescados

Propiedades del equipo

- Aluminio 6061, acero inoxidable 316L y acero inoxidable 303
- Con envoltura de PVC, estructura patentada
- convertidor(es) patentado(s) electro-ópticos (EO) o de fibra FC a EO para sistemas no integrados

Ventajas

- Uso multipropósito para medición tanto de sólidos como de líquidos
- Ligera y compacta
- Interbloqueo de seguridad del láser integrado, incluida indicación de "láser encendido" y obturador de sonda
- Salida flexible compatible con toda una gama de opciones de muestreo
- Fácil conmutación de ópticas sin contacto, de inmersión y de bioprocesado para adaptarse a una variedad de aplicaciones
- Amplio rango espectral, con acceso incluido a la crítica región de bajo número de ondas



Índice

Funcionamiento y diseño del sistema 3

Aplicación	3
Interbloqueo de seguridad del láser	3
Sonda Rxn-10	3
Ópticas de la sonda Rxn-10	4
Instalación	5

Especificaciones.....6

Especificaciones de la sonda	6
Medidas de la sonda	7
EMP: exposición ocular.....	8
EMP: exposición de la piel.....	8

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-10 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 (TIO1641C)*.

Sonda Rxn-10

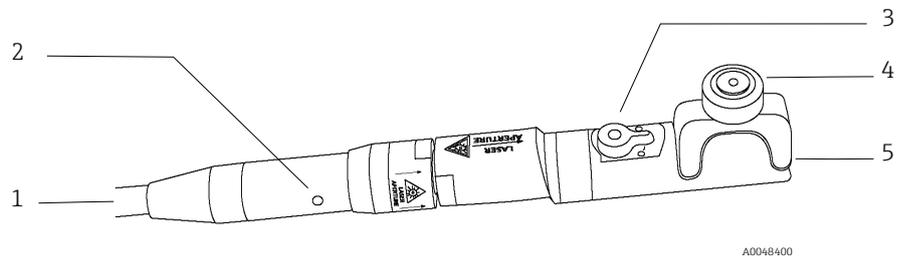
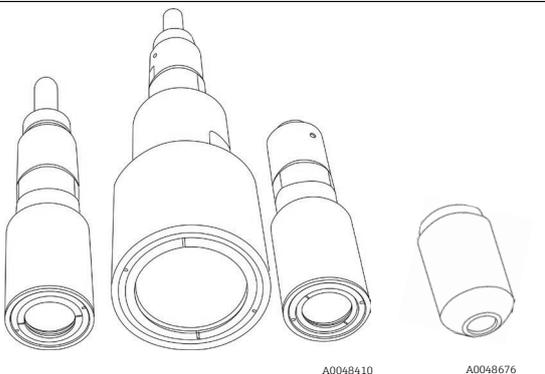
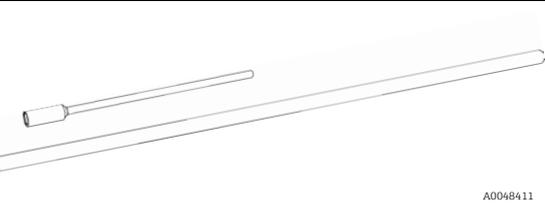
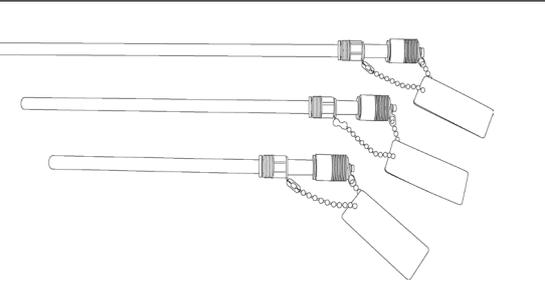
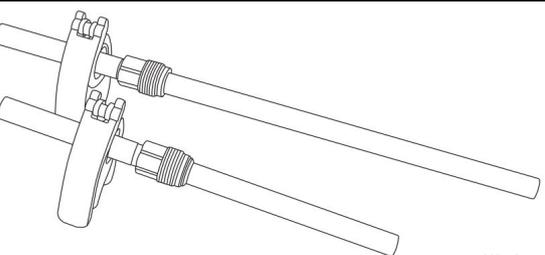
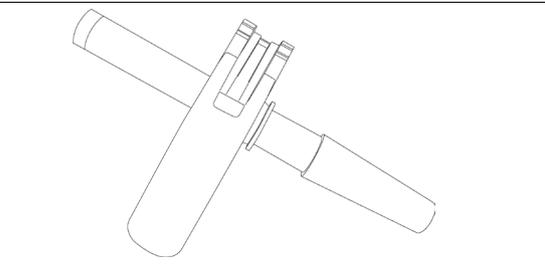


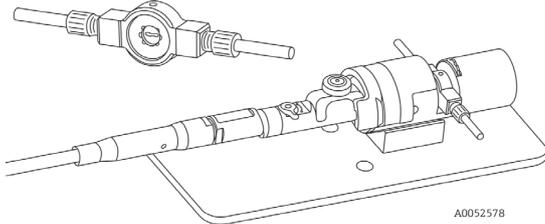
Figura 1: Sonda Rxn-10

#	Nombre	Descripción
1	Cable de fibra	Conecta la sonda con el analizador Raman Rxn a través de una de estas opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Conjunto de cables de canal óptico (FC) • Cable de fibra optoelectrónico (EO)
2	Indicador de emisión del láser	Cuando hay potencial para activar el láser, la luz indicadora se ilumina.
3	Obturador del haz láser	Se puede cerrar para evitar la emisión de láser. La posición "I" indica la posibilidad de emisión. El desplazamiento de la palanca más allá de la posición "O" indica que la emisión está obturada.
4	Tornillo de palomilla	Apriételo para asegurar la óptica en la sonda cuando no dispone de una interfaz roscada.
5	Interfaz de la óptica	Inserte la óptica o el adaptador roscado.

Ópticas de la sonda Rxn-10

La sonda es compatible con las ópticas siguientes para satisfacer los requisitos de diferentes aplicaciones:

Ópticas	Aplicaciones
<p>Ópticas sin contacto</p>  <p style="text-align: right;">A0048410 A0048676</p>	<p>Para usar con productos sólidos o turbios. También son adecuadas para líquidos delicados o corrosivos cuando provocar ensuciamiento o daños en los componentes ópticos es un problema.</p>
<p>Ópticas de inmersión (IO)</p>  <p style="text-align: right;">A0048411</p>	<p>Para usar en depósitos de reacción, reactores de laboratorio o productos circulantes de proceso.</p>
<p>bio-Optic</p>  <p style="text-align: right;">A0048412</p>	<p>Para usar con medición en línea continua en aplicaciones con fermentadores/ biorreactores de sobremesa que requieran entrada de placa de cabezal.</p>
<p>Óptica bio multi y casquillo bio</p>  <p style="text-align: right;">A0051184</p>	<p>Para usar con medición en línea continua en aplicaciones de biorreactores/ fermentadores de sobremesa que requieran entrada de placa de cabezal.</p>
<p>Sistema de óptica Raman de un solo uso</p>  <p style="text-align: right;">A0048413</p>	<p>Para usar con accesorios desechables en aplicaciones de un solo uso.</p>

Ópticas		Aplicaciones
Cámara de flujo Raman (incluye banco de flujo micro y célula de flujo micro)		Para usar con líquidos de menor caudal en los que la monitorización de un producto circulante dinámico de proceso proporciona información valiosa y la velocidad o el límite de detección son particularmente importantes.

Instalación

Para proteger los ojos y la piel durante la instalación, se deben tener en cuenta las precauciones estándar de seguridad correspondientes a los productos láser de Clase 3B que se describen a continuación (según EN-60825/IEC 60825-14 o ANSI_Z136.1).

⚠ ADVERTENCIA	<p>Se deben tener en cuenta las precauciones estándar relativas a los productos láser.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Si no se instalan en una cámara de muestras, las sondas se deben tapar siempre con un obturador o apuntarse hacia un objetivo difuso alejado de las personas.
⚠ ATENCIÓN	<p>La entrada del láser a la sonda Rxn-10 no debe superar una potencia de 499 mW.</p> <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 obturar para impedir la entrada de luz parásita en la sonda. Si dispone de un capuchón para la óptica, póngalo en la óptica cuando no esté en uso.
NOTA	<p>Si se instala el cabezal de la sonda <i>in situ</i>, el usuario debe asegurarse de que el lugar de instalación disponga de un sistema de alivio de esfuerzos mecánicos que cumpla las especificaciones de radio de curvatura de la fibra.</p>

Especificaciones

Especificaciones de la sonda

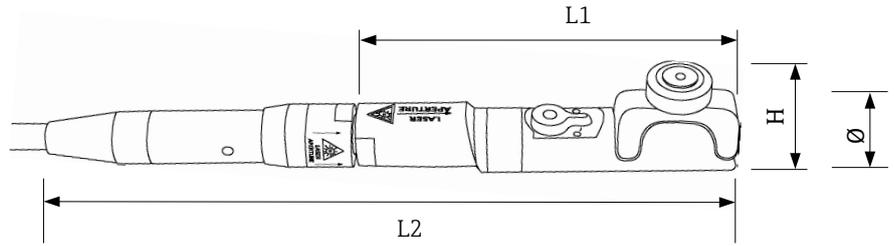
Las especificaciones de la sonda Rxn-10 se enumeran a continuación.

Elemento		Descripción
Longitud de onda láser	con óptica sin contacto u óptica de inmersión	532 nm, 785 nm o 993 nm
	con bIO-Optic o sistema de óptica Raman de un solo uso	785 nm o 993 nm
	con óptica bio multi y casquillo bio o banco de flujo micro y célula de flujo micro	785 nm
Potencia máxima del láser hacia el cabezal de la sonda		<499 mW
Distancia de trabajo		Basado en la óptica de obtención de muestras seleccionada
Interfase de muestreo		Basado en la óptica de obtención de muestras seleccionada
Polarización en la muestra		Sin polarizar
Temperatura de la sonda		De -10 a 70 °C (de 14 a 158 °F)
Rampa de temperatura		≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Humedad relativa de la sonda		De 20 a 60 %, sin condensación
Cobertura espectral de la sonda		La cobertura espectral de la sonda está limitada por la cobertura del analizador que se utilice
Potencia del láser en la muestra	532 nm (con láser estándar de 120 mW)	> 45 mW
	785 nm (con láser estándar de 400 mW)	> 150 mW
	993 nm (con láser estándar de 400 mW)	> 150 mW
Materiales de construcción	cuerpo de la sonda	Aluminio 6061, acero inoxidable 316L y acero inoxidable 303
	cable de fibra óptica	Diseño: Estructura patentada con envoltura de PVC Conexiones: convertidor(es) patentado(s) de electro-óptica o FC a EO para sistemas no integrados
Sonda	longitud (sin incluir el radio de curvatura del cable de fibra)	203 mm (8 in)
	longitud (incluido el radio de curvatura del cable de fibra)	356 mm (14,02 in)
	diámetro (sin incluir el cable)	19 mm (0,75 in)
	peso (incluido el cable)	0,5 kg (aprox. 1 lb)
Cable de fibra óptica	temperatura*	De -40 a 70 °C (de -40 a 158 °F)
	longitud	Longitudes estándar de 5 a 25 m (de 16,4 a 82,0 ft) en incrementos de 5 m (16,4 ft) Los cables de fibra de prolongación también están disponibles en longitudes de 5 a 200 m (de 16,4 a 656,2 ft) en incrementos de 5 m (16,4 ft), limitados 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 Clasificación: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

* Si bien el cable de fibra óptica puede soportar temperaturas de hasta 80 °C (17 °F), la interfaz del cable con el cabezal de la sonda está limitada a 70 °C (158 °F).

Medidas de la sonda

Las medidas de la sonda Rxn-10 se muestran a continuación.



A0048400

Figura 2. Medidas de la sonda Rxn-10

Medida	Medición	Descripción
L1	111 mm 4,37 in	Longitud del cuerpo de la sonda sin cable ni óptica
L2	203 mm 8 in	Longitud con el cable de fibra óptica conectado Nota: No se incluye el radio de curvatura mínimo adicional del cable
H	33 mm 1,3 in	Altura de la sonda incluido el tornillo de palomilla
Ø	19 mm 0,75 in	Diámetro de la sonda, sin incluir el cable

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 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

Exposición máxima permisible (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	
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)
532	De 10^{-13} a 10^{-11}	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	De 10^{-11} a 5×10^{-6}	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	De 5×10^{-6} a 10	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	De 10 a 30 000	-	1×10^{-3}

Exposición máxima permisible (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 y 993	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

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.

Exposición máxima permisible (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)	
532, 785 y 993	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)

www.addresses.endress.com
