

# Informações técnicas

## Sonda espectroscópica

### Raman Rxn-45

O máximo em compatibilidade para a bioprocessos de fabricação

#### Aplicação

A sonda Raman Rxn-45 capitaliza o poder da espectroscopia Raman em bioprocessos de fabricação, medindo diversos componentes específicos em tempo real para um feedback contínuo e ininterrupto do processo. Ela também atende aos rígidos requisitos de conformidade de amostragem, esterilização, compatibilidade de portas e conveniência. A sonda Raman Rxn-45 foi projetada para instalação em reatores de aço inoxidável de desenvolvimento e BPF e é usada com sucesso para fornecer um olhar analítico em bioprocessos de larga escala.

- **Cultura celular:** glicose, lactato, aminoácidos, densidade celular, título, entre outros
- **Fermentação:** glicose, glicerol, acetato, metanol, etanol, biomassa, entre outros

#### Propriedades do equipamento

- Alumínio 6061, aço inoxidável 316L e aço inoxidável 303
- PG13.5 para invólucros de sensores padrão na indústria, disponibilidade de conectores de porta soldados
- Ra 15 com eletropolimento

#### Seus benefícios

- Medição de múltiplos componentes em tempo real para um feedback automatizado do processo 24 horas por dia, 7 dias por semana
- Oferece estabilidade de medição a longo prazo
- Oferece um acabamento de superfície adequado para a fabricação conforme as BPF atualizadas
- Oferece compatibilidade com portas laterais de biorreatores e invólucros de sensores padrão da indústria
- Oferece a flexibilidade de ser instalado em reatores de desenvolvimento e produção
- Reduz os esforços para esterilização e limpeza com compatibilidade com os padrões CIP/SIP



Sumário

**Função e design do sistema ..... 3**

Aplicação ..... 3

Intertravamento de segurança do laser ..... 3

Sonda Rxn-45 ..... 3

Instalação..... 4

Zona de coleta de dados: curta ..... 4

**Especificações ..... 5**

Especificações gerais..... 5

Dimensões da sonda ..... 6

MPE: exposição ocular ..... 6

MPE: exposição da pele ..... 7

## Função e design do sistema

Aplicação	O uso do equipamento para qualquer outro propósito além do que foi descrito pode comprometer a segurança pessoal, danificar o sistema de medição e invalidar qualquer garantia.
Intertravamento de segurança do laser	A sonda Rxn-45, quando instalada, forma parte do circuito de intertravamento. O circuito de intertravamento é um circuito elétrico de baixa corrente. Se o cabo de fibra for rompido, o laser irá desligar em milissegundos após a quebra.

AVISO

Se os cabos não forem roteados adequadamente, isso pode resultar em danos permanentes.

- ▶ Manuseie sondas e cabos com cuidado, garantindo que não fiquem dobrados.
- ▶ Instale os cabos de fibra com um raio mínimo de curvatura conforme especificado nas *Informações Técnicas do cabo de fibra óptica Raman (TI01641C)*.

O cabo eletro-óptico (EO) de fibra com seu circuito de intertravamento integrado deve ser conectado à parte traseira do analisador Raman Rxn para o canal apropriado. O circuito de intertravamento está completo quando o lado da sonda do cabo EO de fibra é conectado à sonda Rxn-45.

Quando há potencial para que o laser seja energizado, a luz indicadora de intertravamento do laser no corpo da sonda é acesa.

Sonda Rxn-45

A sonda Rxn-45 com a conexão de ângulo reto é exibida abaixo.

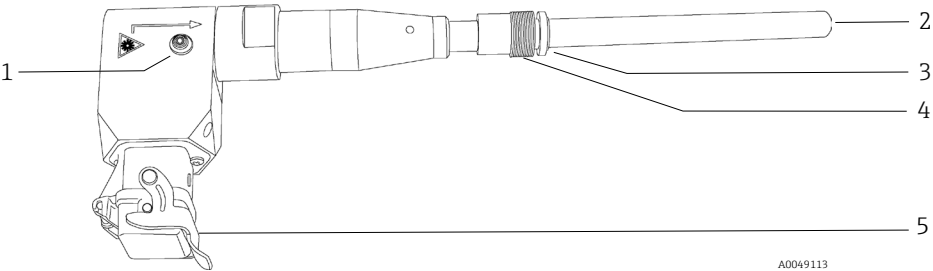




Figura 1. Sonda Rxn-45

#	Nome	Descrição
1	Luz indicadora do intertravamento do laser	Iluminado quando há potencial para que o laser seja energizado
2	Ponta da sonda	Ponta da sonda para interface com a amostra; Comprimento de imersão 120 mm (4,73 pol.)
3	Flange e o-ring	Flange soldada e o-ring USP Classe VI substituível para garantir uma vedação estanque com a porta/hardware do recipiente
4	Porca cativa	Rosca PG13.5 para invólucros de sensores padrão da indústria; conexões de porta soldadas disponíveis
5	Conector do cabo de fibra óptica	Conexão eletro-óptica (EO) da fibra sob a tampa do conector de fibra com mola

## Instalação

Durante a instalação, as precauções de segurança padrão para o olho e a pele para produtos laser classe 3B (conforme EN 60825/IEC 60825-14) devem ser observadas. Além disso, observe o seguinte:

 <b>ATENÇÃO</b>	<p><b>Precauções padrão para produtos laser devem ser observadas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ As sondas devem sempre ser tampadas ou apontadas para longe das pessoas e em direção a um alvo de difusão se não forem instaladas em uma câmara de amostra.</li> </ul>
 <b>CUIDADO</b>	<p><b>A entrada do laser na sonda não deve exceder 499 mW.</b></p> <p><b>Se for permitido que a luz difusa entre em uma sonda não usada, isso interferirá com os dados coletados de uma sonda usada e pode causar falha na calibração ou erros de medição.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sondas não usadas devem SEMPRE ser tampadas para evitar a entrada de luz difusa na sonda.</li> </ul>
<b>AVISO</b>	<p><b>Ao instalar a sonda <i>in situ</i>, o usuário deve fornecer alívio de tensão ao cabo de fibra óptica no local de instalação da sonda.</b></p>

## Zona de coleta de dados: curta

Todas as versões da sonda Rxn-45 utilizam zonas curtas de coleta de dados. A zona curta de coleta de dados maximiza a reprodutibilidade espectral ao minimizar o impacto da opacidade da amostra, da cor da amostra e das partículas transientes no espectro Raman medido.

## Especificações

### Especificações gerais

As especificações gerais para a sonda Rxn-45 estão listadas abaixo.

Nota: As classificações de pressão máxima de operação não incluem as classificações de quaisquer conexões ou flanges utilizadas para instalar a sonda no sistema do processo. Esses itens devem ser avaliados de forma independente e podem reduzir a pressão máxima de operação da sonda.

Item		Descrição
Comprimento de onda do laser		785 nm ou 993 nm
Cobertura espectral		a cobertura espectral da sonda é limitada pela cobertura do analisador utilizado
Potência máxima do laser na sonda		< 499 mW
Umidade relativa		Até 95%, sem condensação
Pressão máxima de operação (na ponta)		13,8 barg (200 psig)
Conexão do processo		Rosca PG13.5 para invólucros de sensores padrão da indústria; conexões de porta soldadas disponíveis
IEC 60529 para conector em ângulo reto (EO)		IP65
Classificação de TIPO norte-americana para conector (EO) em ângulo reto		TIPO 13
Profundidade do campo		0,33 mm (0,013 pol.) FWHM
Resistência química		limitada pelos materiais de construção
Compatibilidade do protocolo de esterilização		SIP/CIP
Temperatura da sonda	janela, na ponta	-30 a 150 °C (-22 a 302 °F)
	corpo da sonda	até 150 °C (302 °F)
	rampa de temperatura	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Medidas da sonda	comprimento de imersão	120 mm (4,73 pol.)
	diâmetro	12 mm (0,48 pol.)
	dimensões (com a tampa do conector EO aberta)	306 x 127 x 34 mm (12,05 x 5,0 x 1,34 pol)
Materiais de construção (molhados, em contato com a amostra)	corpo da sonda	Aço inoxidável 316L
	janela	material patenteado, otimizado para bioprocessos
	adesivo	compatibilidade com USP classe VI e ISO993
	acabamento da superfície	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) com eletropolimento
	cabo de fibra óptica	design: PVC revestido, construção exclusiva conexões: eletro-óptica exclusiva (EO) ou conversor de fibra FC para EO para sistemas não embarcados

<sup>1</sup> Esta é uma auto-declaração de conformidade com os requisitos UL 50E para o TIPO 13. Ela não constitui uma certificação UL ou autorização para usar a marca UL.

Todas as especificações para os cabos de fibra óptica podem ser encontradas nas *Informações Técnicas para cabos de fibra óptica Raman KFOC1 e KFOC1B (TI01641C)*.

Dimensões da sonda

As dimensões da sonda Rxn-45 são mostradas abaixo.

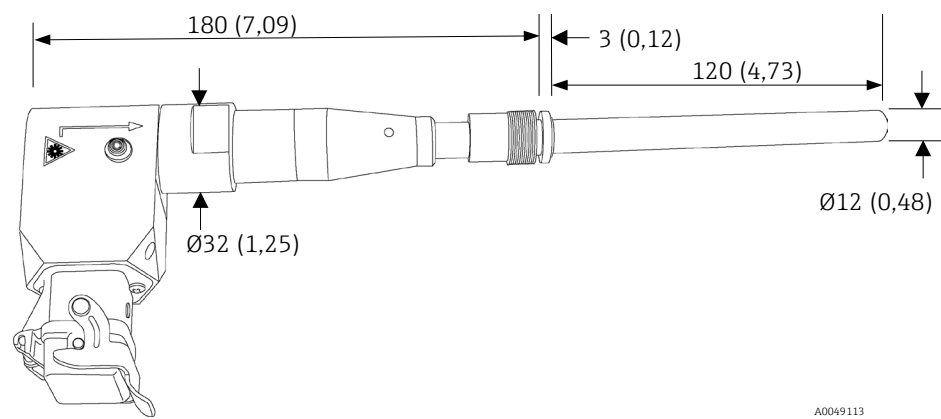


Figura 2. Sonda Rxn-45. Dimensões: mm (pol.)

MPE: exposição ocular

Consulte as tabelas abaixo da norma ANSI Z136.1 para calcular a exposição máxima permitida (MPE) para exposição ocular de fonte pontual a um raio laser. Um fator de correção ( $C_A$ ) também pode ser necessário e pode ser determinado abaixo.

Comprimento de onda $\lambda$ (nm)	Fator de correção $C_A$
400 a 700	1
700 a 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050 a 1400	5

MPE para exposição ocular de fonte pontual a um raio laser				
Comprimento de onda $\lambda$ (nm)	Duração da exposição $t$ (s)	Cálculo da MPE		MPE em que $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
785 e 993	$10^{-13}$ a $10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	$10^{-11}$ a $10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Insira o tempo (t) e calcule
	$10^{-9}$ a $18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	$18 \times 10^{-6}$ a 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Insira o tempo (t) e calcule
	10 a $3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm <sup>-2</sup> )

**MPE: exposição da pele**

Consulte a tabela abaixo da norma ANSI Z136.1 para calcular a MPE para exposição da pele a um raio laser.

MPE para exposição da pele a um raio laser				
Comprimento de onda $\lambda$ (nm)	Duração da exposição $t$ (s)	Cálculo da MPE		MPE em que $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
785 e 993	10 <sup>-9</sup> a 10 <sup>-7</sup>	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	10 <sup>-7</sup> a 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Insira o tempo (t) e calcule
	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)

---