

# Informazioni tecniche

## Sonda spettroscopica

### Raman Rxn-45

Il massimo per quanto riguarda al compatibilità per la produzione di bioprocessi

#### Applicazione

La sonda Raman Rxn-45 sfrutta la potenza di Raman nella produzione di bioprocessi effettuando misure di componenti specifici multipli in tempo reale per un feedback di processo costante e continuo. Inoltre soddisfa gli impegnativi requisiti di campionamento in termini di conformità, sterilizzazione, compatibilità delle porte e convenienza. La sonda Raman Rxn-45, progettata per l'installazione in reattori sperimentali e reattori in acciaio inox cGMP, viene usata con successo come "occhio" analitico in bioprocessi su larga scala.

- **Coltura cellulare:** glucosio, lattato, aminoacidi, densità cellulare, titolo e altro
- **Fermentazione:** glucosio, glicerolo, acetato, metanolo, etanolo, biomassa e altro

#### Proprietà del dispositivo

- Alluminio 6061, acciaio inox 316L e acciaio inox 303
- PG13.5 per corpi sensore standard del settore, disponibilità di attacchi saldati
- Ra 15 con elettrolucidatura

#### Vantaggi

- Misura più componenti in tempo reale per fornire un feedback automatico sul processo 24/7
- Garantisce la stabilità della misura a lungo termine
- Offre una finitura superficiale adatta per la produzione di cGMP
- Garantisce la compatibilità con porte laterali per bioreattori e alloggiamenti per sensori standard del settore
- Grande flessibilità, potendo essere installata in reattori di sviluppo e di produzione
- Riduce il dispendio per sterilizzazione e pulizia grazie alla compatibilità con gli standard CIP/SIP



## Indice

### **Funzionamento e struttura del sistema ... 3**

Applicazione.....	3
Interblocco di sicurezza laser.....	3
Sonda Rxn-45.....	3
Installazione.....	4
Zona di raccolta dati: corto.....	4

### **Specifiche .....5**

Specifiche generali.....	5
Dimensioni della sonda.....	6
MPE: esposizione oculare.....	6
MPE: esposizione cutanea.....	7

## Funzionamento e struttura del sistema

### Applicazione

L'utilizzo del dispositivo per scopi diversi da quelli previsti mette a rischio la sicurezza delle persone e dell'intero sistema di misura, invalidando la garanzia.

### Interblocco di sicurezza laser

La sonda Rxn-45, come installata, fa parte del circuito di interblocco. Il circuito di interblocco è un loop elettrico a bassa corrente. Se il cavo in fibra viene tagliato, il laser si spegne entro pochi millisecondi dalla rottura.

#### NOTA

**Se i cavi non vengono posati correttamente, sussiste il rischio di danni permanenti.**

- ▶ Maneggiare le sonde e i cavi con cura, assicurandosi che non siano attorcigliati.
- ▶ Installare i cavi in fibra con un raggio di curvatura minimo secondo le *Informazioni tecniche sui cavi in fibra ottica Raman(TI01641C)*.

Il cavo in fibra elettro-ottica (EO) con il suo loop di interblocco incorporato deve essere collegato alla parte posteriore dell'analizzatore Raman Rxn con il canale appropriato. Il loop di interblocco è completo quando il lato della sonda del cavo in fibra EO viene collegato alla sonda Rxn-45.

Quando il laser rischia di esser eccitato, l'indicatore dell'interblocco del laser sul corpo della sonda si accende.

### Sonda Rxn-45

La sonda Rxn-45 con la connessione ad angolo retto è mostrata di seguito.

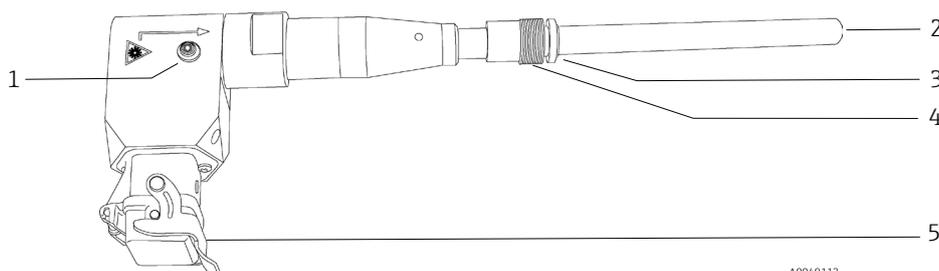


Figura 1. Sonda Rxn-45

#	Denominazione	Descrizione
1	Indicatore di interblocco laser	Illuminato quando il laser potrebbe essere alimentato
2	Punta della sonda	Punta della sonda per l'interfaccia del campione; lunghezza di immersione di 120 mm (4,73 in)
3	Flangia e O-ring	Flangia saldata e sostituibile conforme a USP classe VI con O-ring per garantire la tenuta stagna con la porta del serbatoio/hardware
4	Dado prigioniero	filettatura PG13.5 per alloggiamenti di sensori standard del settore; connettori per porte saldate disponibili
5	Connettore cavo in fibra ottica	Connessione a fibre elettro-ottiche (EO) sotto il tappo a molla del connettore della fibra

**Installazione**

Durante l'installazione, è necessario osservare le precauzioni standard per la sicurezza degli occhi e della pelle per i prodotti laser di Classe 3B (come da EN 60825/IEC 60825-14). Osservare inoltre quanto segue:

<b>⚠ AVVISO</b>	<p><b>È opportuno adottare le precauzioni standard per i prodotti laser.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Le sonde, se non installate in una camera di campionamento, devono essere sempre tappate o orientate lontane da persone verso un bersaglio diffuso.</li> </ul>
<b>⚠ ATTENZIONE</b>	<p><b>L'ingresso laser nella sonda non deve essere superiore a 499 mW.</b></p> <p><b>L'eventuale ingresso di luce diffusa in una sonda non in uso, interferirà con i dati raccolti da una testa della sonda in uso e può causare errori di taratura o di misura.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Le sonde non utilizzate devono essere SEMPRE chiuse con un coperchio per evitare che luce indesiderata entri nella sonda.</li> </ul>
<b>NOTA</b>	<p><b>Quando si installa la sonda <i>in situ</i>, l'utente deve prevedere un fermacavo per il cavo a fibra ottica sul punto di installazione della sonda.</b></p>

**Zona di raccolta dati: corto**

Tutte le versioni della sonda Rxn-45 utilizzano zone di raccolta dati corte. Questa caratteristica massimizza la riproducibilità dello spettro riducendo al minimo l'impatto dell'opacità del campione, del suo colore e del materiale particolato transitorio sullo spettro Raman misurato.

## Specifiche

### Specifiche generali

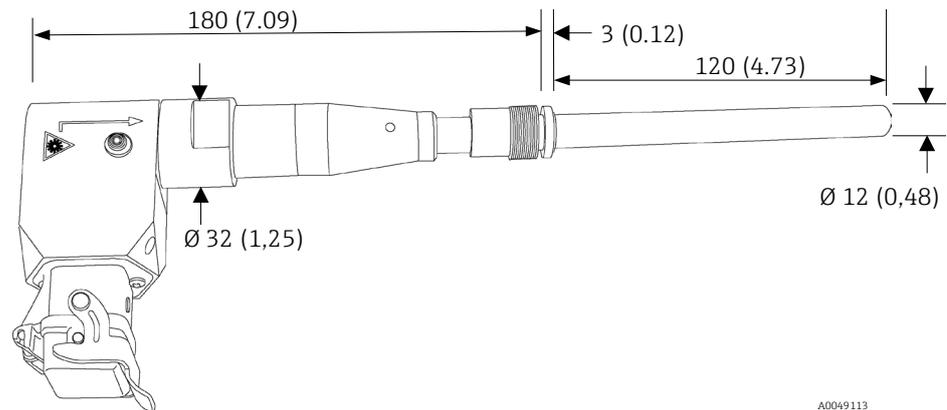
Di seguito sono elencate le specifiche generali per la sonda Rxn-45.

Nota: I valori nominali della pressione massima di esercizio non comprendono i valori nominali di eventuali raccordi o flange utilizzati per montare la sonda nel sistema di processo. Questi elementi devono essere valutati in modo indipendente e possono ridurre la pressione massima di esercizio della sonda.

Parametro		Descrizione
Lunghezza d'onda laser		785 nm o 993 nm
Copertura spettrale		La copertura spettrale della sonda è limitata dalla copertura dell'analizzatore utilizzato
Potenza massima del laser nella sonda		< 499 mW
Umidità relativa		Fino al 95%, senza condensa
Pressione massima di esercizio (sulla punta)		13,8 barg (200 psig)
Connessione al processo		filettatura PG13.5 per alloggiamenti di sensori standard del settore; connettori per porte saldate disponibili
Secondo IEC 60529		IP-65
Profondità di campo		0,33 mm (0,013 in) FWHM
Resistenza alle sostanze chimiche		limitato dai materiali di costruzione
Compatibilità del protocollo di sterilizzazione		SIP/CIP
Temperatura sonda	finestrella, sulla punta	-30...150 °C (da -22...302 °F)
	corpo della sonda	fino a 150 °C (302 °F)
	rampa di temperatura	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Misure della sonda	lunghezza di immersione	120 mm (4,73")
	diametro	12 mm (0,48")
	dimensioni (con tappo del connettore EO aperto)	306 x 127 x 34 mm (12,05 x 5,0 x 1,34 in)
Materiali di costruzione bagnati, a contatto con il campione	corpo della sonda	Acciaio inox 316L
	finestrella	Materiale proprietario, ottimizzato per il biotattamento
	adesivo	compatibile USP Classe VI e ISO993
	finitura superficiale	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) con elettrolucidatura
	cavo in fibra ottica	struttura: incamiciatura in PVC, costruzione proprietaria connessioni: elettro-ottica (EO) proprietaria oppure convertitori di fibra FC > EO per sistemi non integrati
Cavo in fibra ottica (cavo venduto separatamente)	lunghezza	Il cavo EO è disponibile in incrementi di 5 m (16,4 ft.) fino a 200 m (656,2 ft.), con una lunghezza limitata in base all'applicazione
	raggio di curvatura minimo	152,4 mm (6 in)
	temperatura	-40...70 °C (-40...158 °F)
	Resistenza alla fiamma	certificata: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 nominale: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

**Dimensioni della sonda**

Le dimensioni della sonda Rxn-45 sono indicate di seguito.



A0049113

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

**MPE: esposizione oculare**

Fare riferimento alle tabelle di seguito indicate della norma ANSI Z136.1 per calcolare l'esposizione massima ammissibile (MPE) per l'esposizione oculare a un fascio laser con sorgente puntiforme.

Può essere anche necessario un fattore di correzione ( $C_A$ ) che può essere determinato come segue.

Lunghezza d'onda $\lambda$ (nm)	Fattore di correzione $C_A$
400 ... 700	1
700 ... 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050 ... 1400	5

MPE per esposizione oculare a un fascio laser con sorgente puntiforme				
Lunghezza d'onda $\lambda$ (nm)	Durata dell'esposizione $t$ (s)	Calcolo MPE		MPE dove $C_A = 1,4791$
		( $J \cdot cm^{-2}$ )	( $W \cdot cm^{-2}$ )	
785 e 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ ( $J \cdot cm^{-2}$ )
	$18 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ ( $W \cdot cm^{-2}$ )

**MPE: esposizione cutanea**

Fare riferimento alla tabella che segue della norma ANSI Z136.1 per calcolare l'MPE per l'esposizione cutanea a un fascio laser.

MPE per esposizione cutanea a un fascio laser				
Lunghezza d'onda $\lambda$ (nm)	Durata dell'esposizione $t$ (s)	Calcolo MPE		MPE dove $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
785 e 993	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	$10^{-7} \dots 10$	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Inserire il tempo (t) e calcolare
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ (W·cm <sup>-2</sup> )

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

---