

Technische Information

Raman-Spektroskopiesonde Rxn-45



Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau 3

Einsatzgebiete 3

Lasersicherheitsverriegelung 3

Rxn-45-Sonde 3

Montage..... 4

Datenerfassungsbereich: kurz 4

Spezifikationen..... 5

Allgemeine Spezifikationen 5

Sondenabmessungen 6

MPE: Augenexposition 6

MPE: Hautexposition 7

Arbeitsweise und Systemaufbau

Einsatzgebiete

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-45 wurde für den Bedarf in Pilot- und Fertigungsanlagen der Bioprozesstechnik konzipiert.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Zellkultur:** Glukose, Laktat, Aminosäuren, Zelldichte, Titer und mehr
- **Fermentation:** Glukose, Glycerin, Azetat, Methanol, Ethanol, Biomasse und mehr

Eine andere als die beschriebene Verwendung gefährdet die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung und setzt die Gewährleistung außer Kraft.

Lasersicherheitsverriegelung

Die montierte Rxn-45-Sonde ist Bestandteil des Verriegelungskreises. Bei dem Verriegelungskreis handelt es sich um eine elektrische Niederstromschleife. Wenn es zu einem Bruch des Faserkabels kommt, schaltet sich der Laser innerhalb von Millisekunden nach dem Bruch aus.

HINWEIS

Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.

Faserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in.) beibehalten wird.

- ▶ Werden Kabel nicht ordnungsgemäß verlegt, kann es zu einer dauerhaften Beschädigung kommen.

Das elektrooptische (EO) Faserkabel mit integriertem Verriegelungskreis muss für den entsprechenden Kanal auf der Rückseite des Raman Rxn-Analysators angeschlossen werden. Der Verriegelungskreis ist komplett, wenn die SONDENSEITE des EO-Faserkabels in die Rxn-45-Sonde eingesteckt wird.

Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Laser mit Strom versorgt wird, dann leuchtet die Laserverriegelungsanzeige auf dem Sondenrumpf.

Rxn-45-Sonde

Nachfolgend ist die Rxn-45-Sonde mit rechtwinkligem Anschluss dargestellt.

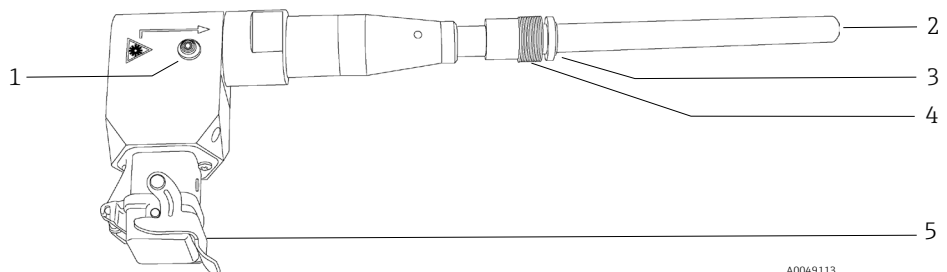




Abbildung 1. Rxn-45-Sonde

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Laserverriegelungsanzeige	Leuchtet, wenn kein Potenzial zur Anregung des Lasers besteht
2	Sondenspitze	Spitze der Sonde für Probenschnittstelle; 120 mm (4,73 in.) Eintauchlänge
3	Flansch und O-Ring	Verschweißter Flansch und austauschbarer USP Class VI O-Ring zur Gewährleistung einer dichten Verbindung mit Behälteranschluss/Hardware
4	Unverlierbare Mutter	Gewinde PG13.5 für Sensorgehäuse nach Industriestandards; verschweißte Portanschlüsse erhältlich
5	Steckverbinder Glasfaserkabel	Elektrooptische (EO) Faserverbindung unter einer gefederten Faseranschlusskappe

Tabelle 1. Komponenten der Rxn-45-Sonde

Montage

Während der Montage sind Standardsicherheitsvorkehrungen für Laserprodukte der Klasse 3B zum Schutz von Augen und Haut (gemäß EN 60825/IEC 60825-14) einzuhalten. Zusätzlich sind folgende Hinweise zu beachten:

 WARNUNG	<p>Die für Laserprodukte geltenden Standardvorsichtsmaßnahmen sind zu beachten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sonden, die nicht in einer Probenkammer montiert sind, sollten immer mit Kappen abgedeckt oder von Personen weg auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.
 VORSICHT	<p>Die in die Sonde geleitete Laserleistung darf 499 mW nicht überschreiten.</p> <p>Wenn Streulicht in eine nicht verwendete Sonde eindringen kann, dann beeinträchtigt dies die von einer verwendeten Sonde erfassten Daten und kann zu einem Fehlschlagen der Kalibrierung oder Messabweichungen führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Nicht verwendete Sonden sind IMMER mit Kappen abzudecken, um zu verhindern, dass Streulicht in die Sonde gelangt.
HINWEIS	<p>Wird die Sonde <i>in situ</i> montiert, muss der Benutzer die Zugentlastung für das Glasfaserkabel am Montageort der Sonde bereitstellen.</p>

Datenerfassungsbereich: kurz

Alle Ausführungen der Rxn-45-Sonde verwenden kurze Datenerfassungsbereiche. Der kurze Datenerfassungsbereich maximiert die spektrale Reproduzierbarkeit, indem er die Auswirkungen von Probenundurchsichtigkeit und -farbe sowie transienten Partikeln im gemessenen Raman-Spektrum minimiert.

Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen

Nachfolgend sind die allgemeinen Spezifikationen für die Rxn-45-Sonde aufgeführt.

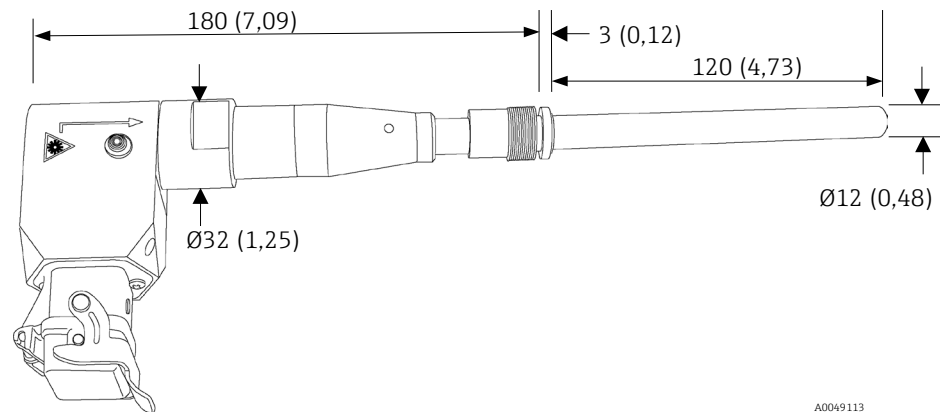
Hinweis: Der maximale Betriebsdruck beinhaltet nicht die Druckstufen für Armaturen oder Flansche, mit denen die Sonde im Prozesssystem montiert wird. Diese Komponenten müssen unabhängig bewertet werden und können den maximalen Betriebsdruck der Sonde verringern.

Pos.	Beschreibung	
Laserwellenlänge	785 nm oder 993 nm	
Spektrale Abdeckung	Die spektrale Abdeckung der Sonde wird durch die Abdeckung des verwendeten Analysators beschränkt	
Maximal in die Sonde gespeiste Laserleistung	< 499 mW	
Relative Feuchte	bis 95 %, keine Kondensatbildung	
Maximaler Betriebsdruck (an der Spitze)	13,8 barg (200 psig)	
Prozessanschluss	Gewinde PG13.5 für Sensorgehäuse nach Industriestandards; verschweißte Portanschlüsse erhältlich	
Auslegung	IP65	
Tiefenschärfe	0,33 mm (0,013 in.) FWHM	
Chemische Beständigkeit	Begrenzt durch Konstruktionswerkstoffe	
Kompatibilität Sterilisierungsprotokoll	SIP/CIP	
Sondentemperatur	Fenster, an der Spitze	-30...150 °C (-22...302 °F)
	Sondenrumpf	bis zu 150 °C (302 °F)
	Temperaturrampe	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Sondenabmessungen	Eintauchlänge	120 mm (4,73 in.)
	Durchmesser	12 mm (0,48 in.)
	Abmessungen (bei geöffneter EO-Anschlusskappe)	306 × 127 × 34 mm (12,05 × 5,0 × 1,34 in.)
Werkstoffe mediumsberührend, in Kontakt mit der Probe	Sondenrumpf	Edelstahl 316L
	Fenster	Herstellerspezifisches Material, für Bioprozesse optimiert
	Klebung	Konform mit USP Class VI und ISO993
	Oberflächengüte	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) mit Elektropolierung
	Glasfaserkabel	Bauform: PVC-ummantelte herstellerepezifische Konstruktion Anschlüsse: herstellerepezifische elektrooptische (EO) Anschlüsse oder FC-zu-EO-Lichtwellenleiterkonverter für nicht integrierte Systeme
Glasfaserkabel (Kabel separat zu erwerben)	Länge	EO-Kabel erhältlich in Inkrementen von 5 m (16,4 ft.) bis zu einer Gesamtlänge von 200 m (656,2 ft), wobei die Länge durch die Anwendung beschränkt wird
	Mindestbiegeradius	152,4 mm (6 in.)
	Temperatur	-40...70 °C (-40...158 °F)
	Flammwidrigkeit	Zertifiziert: CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Ausgelegt für: AWM I/II A/B 80C 30V FT4

Tabelle 2. Allgemeine Spezifikationen

Sondenabmessungen

Die Abmessungen der Rxn-45 Sonde sind nachfolgend aufgeführt.



A0049113

Abbildung 2. Abmessungen Rxn-45-Sonde

MPE: Augenexposition

Siehe nachfolgende Tabellen aus der Norm ANSI Z136.1, um die maximal zulässige Strahlenexposition (MPE) für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl zu berechnen.

Zudem kann ein Korrekturfaktor (C_A) erforderlich sein, der sich anhand der folgenden Tabelle bestimmen lässt.

Wellenlänge λ (nm)	Korrekturfaktor C_A
400...700	1
700...1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050...1400	5

Tabelle 3. Von der Wellenlänge abhängiger Korrekturfaktor C_A

MPE für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		MPE, wobei $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785 und 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm ⁻²)
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm ⁻²)
	$18 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm ⁻²)

Tabelle 4. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 785 nm oder 993 nm

MPE: Hautexposition

Siehe nachfolgende Tabelle aus der Norm ANSI Z136.1, um die maximal zulässige Strahlenexposition (MPE) für den Kontakt der Haut mit einem Laserstrahl zu berechnen.

MPE für den Kontakt der Haut mit Laserstrahlung				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		MPE, wobei $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785 und 993	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm ⁻²)
	$10^{-7} \dots 10$	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	0,2 C_A	$2,9582 \times 10^{-1}$ (W·cm ⁻²)

Tabelle 5. MPE für den Kontakt der Haut mit einer Laserstrahlung von 785 nm oder 993 nm

www.addresses.endress.com
