

Technische Information

Raman-Spektroskopiesonde

Rxn-10

Eine vielseitige Sonde für alle Anforderungen rund um die Raman-Spektroskopie

Anwendungsbereich

Die Rxn10-Sonde wurde für die Produkt- und Prozessentwicklung konzipiert und ist ein wahres Arbeitspferd im Raman-Sondenportfolio. Sie liefert leistungsstarke Raman-Messungen über einen breiten Spektralbereich. Darüber hinaus ist sie kompakt, federleicht und flexibel und bietet den Komfort einer Mehrzwecksonde für die Feststoff- und Flüssigkeitsanalyse im Labor. Die Rxn10-Sonde kann eine Vielzahl austauschbarer Optiken aufnehmen, wodurch sie zu einem ausgesprochen vielseitigen und einfach anzupassenden Instrument im Laborwerkzeugkasten wird.

- **Chemikalien:** Reaktionsüberwachung, Mischung, Katalyse, Kohlenwasserstoffspeziation, Optimierung der Prozesseinheit
- **Polymere:** Überwachung der Polymerisationsreaktion, Extrusionsüberwachung, Polymermischung
- **Pharmazeutika:** API-Reaktionsüberwachung, Kristallisation
- **Biopharmazie:** Überwachung, Optimierung und Steuerung von Zellkulturen und Fermentation
- **Lebensmittel und Getränke:** Kartierung der zonalen Heterogenität von Fleisch und Fisch

Geräteigenschaften

- Aluminium 6061, Edelstahl 316L und Edelstahl 303
- PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion
- Herstellerspezifische elektrooptische (EO) Anschlüsse oder FC-zu-EO-Lichtwellenleiterkonverter für nicht integrierte Systeme

Ihre Vorteile

- Mehrzweckinstrument für die Messung von Feststoffen und Flüssigkeiten
- Federleicht und kompakt
- Integrierte Lasersicherheitsverriegelung, inklusive "Laser ein"-Anzeige und Sondenverschlussvorrichtung
- Flexibler Ausgang, kompatibel mit einer Reihe von Probenentnahmoptionen
- Einfacher Wechsel zwischen berührungsloser, Tauch- und Bioprocessing-Optik für eine Vielzahl von Anwendungen
- Großer Spektralbereich, inklusive Zugriff auf kritische Regionen mit geringer Wellenzahl



Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau3

Anwendungsbereich 3

Lasersicherheitsverriegelung..... 3

Rxn-10-Sonde 3

Optik der Rxn-10-Sonde 4

Montage 5

Spezifikationen6

Sondenspezifikationen..... 6

Sondenabmessungen 7

MPE: Augenexposition..... 8

MPE: Hautexposition..... 8

Arbeitsweise und Systemaufbau

Anwendungsbereich

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

Lasersicherheitsverriegelung

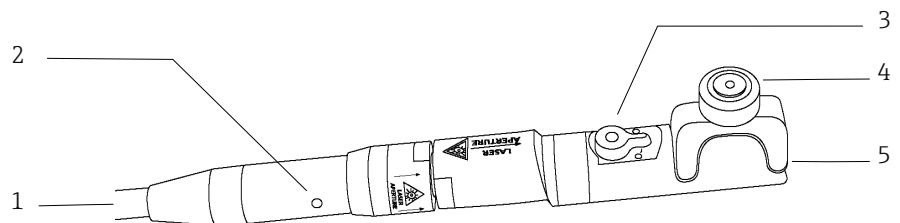
Die montierte Rxn-10-Sonde ist Bestandteil des Verriegelungskreises. Wenn es zu einem Bruch des Faserkabels kommt, schaltet sich der Laser innerhalb von Millisekunden nach dem Bruch aus.

HINWEIS

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

- ▶ Sonden und Kabel vorsichtig behandeln und sicherstellen, dass sie nicht geknickt werden.
- ▶ Faserkabel mit einem Mindestbiegeradius gemäß Dokument *Raman-LWL-Kabel Technische Information (TIO1641C)* montieren.

Rxn-10-Sonde



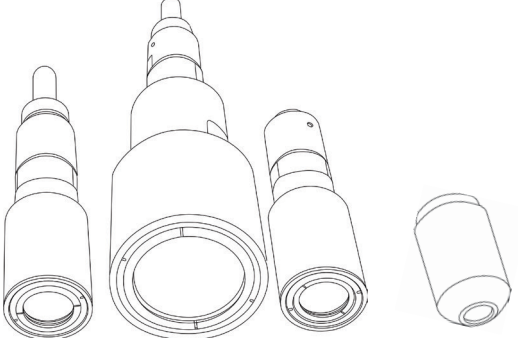
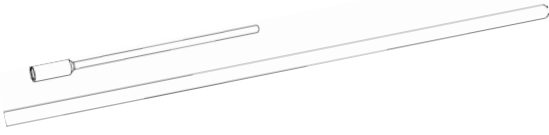
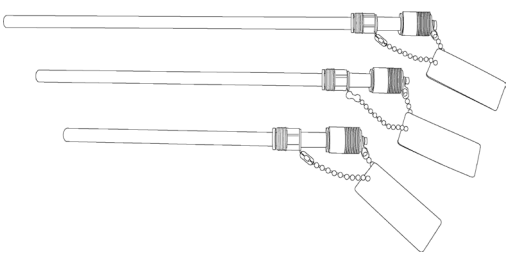
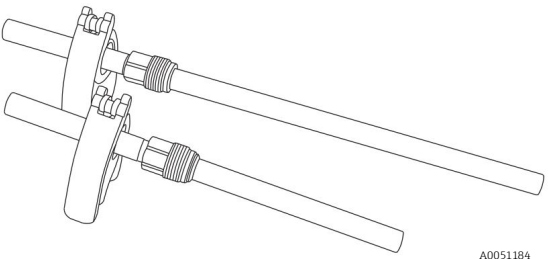
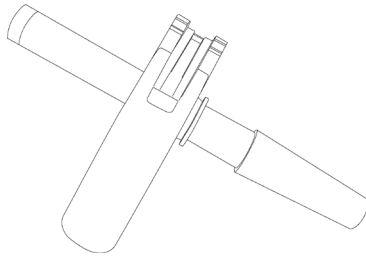
A0048400

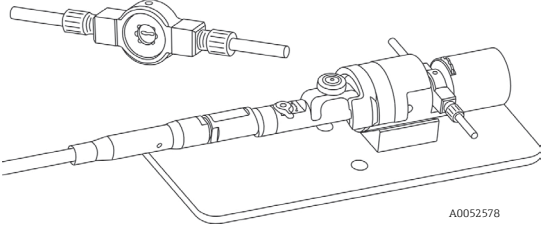
Abbildung 1: Rxn-10-Sonde

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Faserkabel	Die Sonde wird über eine der folgenden Komponenten an den Raman Rxn-Analysator angeschlossen: <ul style="list-style-type: none"> • Faserkanal (FC)-Kabelbaugruppe • Elektrooptisches (EO) Faserkabel
2	Laseremissionsanzeige	Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Laser mit Strom versorgt wird, dann leuchtet diese Anzeige.
3	Laser-Verschlussvorrichtung	Kann geschlossen werden, um ein Austreten des Laserstrahls zu verhindern. Position "I" zeigt das Emissionspotenzial an. Das Bewegen des Hebels über die Position "O" hinaus, gibt an, dass die Emission unterbrochen ist.
4	Rändelschraube	Festziehen, um die Optik auf der Sonde zu sichern, wenn keine Schnittstelle mit Gewinde vorhanden ist.
5	Optikschnittstelle	Optik oder Gewindestutzen einführen.

Optik der Rxn-10-Sonde

Die Sonde ist mit folgenden Optiken kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen:

	Optik	Anwendungsbereiche
Berührungslose Optik	 <p>A0048410 A0048676</p>	Zur Verwendung mit Feststoffen oder trüben Medien. Auch gut für empfindliche oder korrosive Flüssigkeiten geeignet, wenn eine Probenverunreinigung oder eine Beschädigung der optischen Komponenten befürchtet wird.
Tauchoptik (IO)	 <p>A0048411</p>	Für den Einsatz in Reaktionsbehältern, Laborreaktoren oder Prozessströmen.
bIO-Optik	 <p>A0048412</p>	Für den Einsatz in der kontinuierlichen Inline-Messung in Anwendungen mit Benchtop-Bioreaktoren/Fermentern, die einen Steckplatz in der Kopfplatte erfordern.
Bio-Multi-Optik und Bio-Sleeves	 <p>A0051184</p>	Für den Einsatz in der kontinuierlichen Inline-Messung in Anwendungen mit Benchtop-Bioreaktoren/Fermentern, die einen Steckplatz in der Kopfplatte erfordern.
Optisches Raman-System für single-use Anwendungen	 <p>A0048413</p>	Für den Einsatz mit Einwegarmaturen für single-use Anwendungen.

	Optik	Anwendungsbereiche
Raman Flow Assembly (umfasst eine Micro Flow Bench und eine Micro Flow Cell)		Für den Einsatz mit Flüssigkeiten von geringerer Durchflussrate, wenn die Überwachung eines dynamischen Prozessstroms wertvolle Informationen liefert und Geschwindigkeit oder Detektionsgrenzen besonders wichtig sind.

Montage

Während der Montage sind Standardsicherheitsvorkehrungen für Laserprodukte der Klasse 3B zum Schutz von Augen und Haut (gemäß EN-60825/IEC 60825-14 oder ANSI Z136.1) wie unten beschrieben einzuhalten.

<p>⚠️ WARNUNG</p>	<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 verschlossen oder von Personen weg auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.
<p>⚠️ VORSICHT</p>	<p>Die in die Rxn-10-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 IMMER verschließen, um zu verhindern, dass Streulicht in die Sonde gelangt. Wenn eine Kappe für die Optik vorhanden ist, diese auf die nicht verwendete Optik setzen.
<p>HINWEIS</p>	<p>Bei Montage des Sondenkopfs <i>in situ</i> muss der Benutzer sicherstellen, dass eine Zugentlastung am Montageort vorhanden ist, die die Spezifikationen für den Faserbiegeradius erfüllt.</p>

Spezifikationen

Sondenspezifikationen

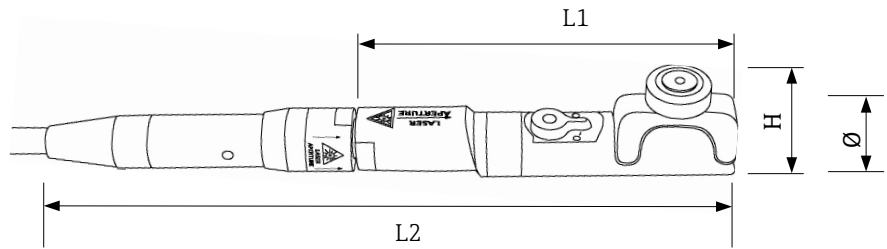
Nachfolgend sind die Spezifikationen für die Rxn-10-Sonde aufgeführt.

Pos.		Beschreibung
Laserwellenlänge	mit berührungsloser oder Tauchoptik	532 nm, 785 nm oder 993 nm
	mit bIO-Optik oder optischem Raman-System für single-use Anwendungen	785 nm oder 993 nm
	mit Bio-Multi-Optik und Bio-Sleeve oder Micro Flow Bench und Micro Flow Cell	785 nm
Maximale in den Sondenkopf geleitete Laserleistung		< 499 mW
Arbeitsabstand		Basierend auf der ausgewählten Probenentnahmeoptik
Probenschnittstelle		Basierend auf der ausgewählten Probenentnahmeoptik
Polarisation an der Probe		Nicht polarisiert
Sondentemperatur		-10...70 °C (14...158 °F)
Temperaturrampe		≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Relative Feuchte Sonde		20...60 %, keine Kondensatbildung
Spektrale Abdeckung Sonde		Die spektrale Abdeckung der Sonde wird durch die Abdeckung des verwendeten Analysators beschränkt
Laserleistung an der Probe	532 nm (mit standardmäßigem 120mW-Laser)	> 45 mW
	785 nm (mit standardmäßigem 400mW-Laser)	> 150 mW
	993 nm (mit standardmäßigem 400mW-Laser)	> 150 mW
Werkstoffe	Sondenrumpf	Aluminium 6061, Edelstahl 316L und Edelstahl 303
	LWL-Kabel	Bauform: PVC-ummantelte herstellereigenspezifische Konstruktion Anschlüsse: herstellereigenspezifische elektrooptische (EO) Anschlüsse oder FC-zu-EO-Lichtwellenleiterkonverter für nicht integrierte Systeme
Sonde	Länge (ohne Biegeradius für Faserkabel)	203 mm (8 in)
	Länge (einschließlich Biegeradius für Faserkabel)	356 mm (14,02 in)
	Durchmesser (ohne Kabel)	19 mm (0,75 in)
	Gewicht (einschließlich Kabel)	0,5 kg (ca. 1 lb)
LWL-Kabel	Temperatur*	-40...70 °C (-40...158 °F)
	Länge	Standardlängen von 5...25 m (16,4...82,0 ft) in Inkrementen von 5 m (16,4 ft) Verlängerungsfaserkabel sind auch in Längen von 5...200 m (16,4...656,2 ft) in Inkrementen von 5 m (16,4 ft) erhältlich; Länge durch Anwendung begrenzt.
	Mindestbiegeradius	152,4 mm (6 in)
	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

* Das LWL-Kabel kann zwar Temperaturen von bis zu 80 °C (17 °F) standhalten, aber die Schnittstelle des Kabels zum Sondenkopf ist auf 70 °C (158 °F) beschränkt.

Sondenabmessungen

Die Abmessungen der Rxn-10 Sonde sind nachfolgend aufgeführt.



A0048400

Abbildung 2. Abmessungen Rxn-10-Sonde

Abmessung	Maße	Beschreibung
L1	111 mm 4,37 in	Länge des Sondenrumpfs ohne Kabel oder Optik
L2	203 mm 8 in	Länge mit angeschlossenem LWL-Kabel Hinweis: Diese Angaben enthalten nicht den zusätzlichen Mindestbiegeradius des Kabels
H	33 mm 1,3 in	Höhe der Sonde inklusive Rändelschraube
Ø	19 mm 0,75 in	Sondendurchmesser ohne Kabel

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

MPE (Maximum Permissible Exposure) für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl			
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung	
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)
532	10^{-13} ... 10^{-11}	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	10^{-11} ... 5×10^{-6}	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	5×10^{-6} ...10	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	10...30 000	-	1×10^{-3}

MPE (Maximum Permissible Exposure) 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} ... 10^{-11}	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm ⁻²)
	10^{-11} ... 10^{-9}	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	10^{-9} ... 18×10^{-6}	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm ⁻²)
	18×10^{-6} ...10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	10 ... 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm ⁻²)

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 (Maximum Permissible Exposure) 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)	
532, 785 und 993	10^{-9} ... 10^{-7}	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm ⁻²)
	10^{-7} ...10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	10 ... 3×10^4	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ (W·cm ⁻²)

www.addresses.endress.com
