

Technische Information

Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20

Die berührungslose, fokusfreie Lösung für die Raman-Messung von Feststoffen in Labor- und Prozessumgebungen

Anwendungsbereich

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20 wurde für die Messung von Feststoffen und Halbfeststoffen in Labor-, Prozessentwicklungs- oder Fertigungsumgebungen konzipiert.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Polymere:** Qualität des extrudierten Granulats, Kristallinität, Dichte, Ausgangsstoffe
- **Pharmazeutika:** Kristallinität, Polymorphie, Granulation, Einheitlichkeit von Gemischen, Einheitlichkeit der Anteile, Beschichtung, Tablettierung
- **Chemikalien:** Endproduktqualität, Gemischverunreinigungen, Kristallinität, Ausgangsstoffe
- **Lebensmittel und Getränke:** Qualität von Molkereiprodukten, Fleisch- und Fischzusammensetzung

Geräteigenschaften

- Edelstahl 316L
- Werkstoffe in optischer Qualität
- PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion

Ihre Vorteile

- Berührungslose Messung von heterogenen Feststoffen für eine bessere Darstellung
- Verbesserte Prozesssteuerung und Effizienz durch schnellere Messungen
- Zerstörungsfreie Messungen aus der Ferne
- Wiederholbare Probenentnahme
- Flexibilität der Probenentnahme mit einer Vielzahl von fokusfreien und eintauchbaren Rxn-20-Zubehöroptiken
- Keine Notwendigkeit, die Sonde auf Oberflächenrauigkeit auszurichten
- (Volumetrische) Analyse der Oberfläche und tieferen Schichten



Inhaltsverzeichnis

Arbeitsweise und Systemaufbau 3

Anwendungsbereich..... 3

Lasersicherheitsverriegelung 3

Rxn-20-Sonde 3

LWL-Kabelbündel 4

Zubehör für die Rxn-20-Sonde 4

Prozess- und Sondenkompatibilität..... 5

Montage..... 5

Spezifikationen 6

Allgemeine Spezifikationen 6

Abmessungen 6

MPE: Augenexposition 7

MPE: Hautexposition 7

Nomineller Gefahrenbereich..... 8

Zertifikate und Zulassungen 9

Ex-Zulassungen 9

Zertifizierungen und Kennzeichnungen 9

Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen..... 9

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-20-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 (TI01641C)* montieren.

Die Sonde enthält ein eigensichere Menge an elektrischem Potenzial. Wenn die Sonde in einem Gehäuse montiert wird, dann kann optional ein abgesetzter Verriegelungsschalter am Gehäusedeckel angebracht werden, sodass der Laserverriegelungsschalter durch das Öffnen des Gehäuses aktiviert wird und den Laser innerhalb von Millisekunden, nachdem das Gehäuse geöffnet wurde, herunterfährt.

Rxn-20-Sonde

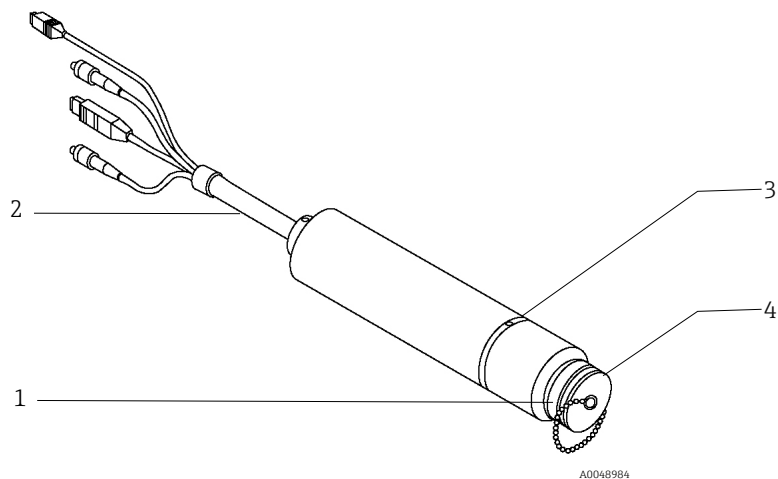


Abbildung 1. Rxn-20-Sonde

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Abnehmbare berührungslose Optik	Linsenadapter zur Änderung der Punktgröße in eine der folgenden Größen: 1, 1,5, 3, 4,7 und 6 mm (0,04, 0,06, 0,12, 0,19 und 0,24 in).
2	LWL-Kabel	Verbindet die Sonde mit dem Raman Rxn-Analysator. Standardmäßige Faserkabel­längen sind 3, 10 oder 15 m (9,84, 32,81 oder 49,21 ft). Nähere Informationen zum LWL-Kabelbündel siehe Abbildung 2.
3	Laseremissionsanzeige	Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Laser mit Strom versorgt wird, dann leuchtet diese Anzeige.
4	Strahlensperre	An der Rxn-20-Sonde angebrachte Gewindekappe, um unbeabsichtigte Laserstreuung zu verhindern. Montierte und nicht verwendete Sonden sind mit Kappen abzudecken.

LWL-Kabelbündel

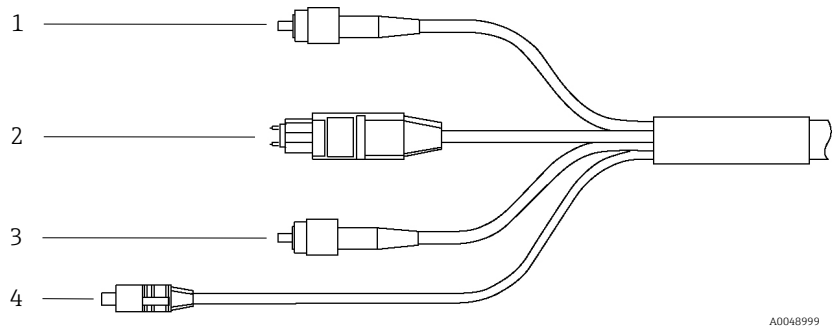
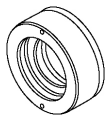
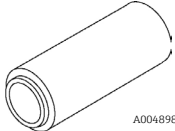
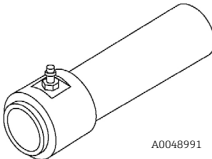
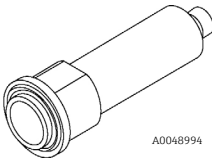


Abbildung 2. LWL-Kabelbündel für Rxn-20-Sonde

Pos.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Anregungsfaser	FC-Fasertyp (Faserkanal), der einen LWL-Ausgang für die Laserstrahlung bereitstellt
2	Erfassungsfaser	MT-Fasertyp (mechanische Übertragung) zur Erfassung von Raman-Streuung
3	Kalibrierfaser	FC-Fasertyp, der einen LWL-Ausgang für die automatische Kalibrierquelle bereitstellt
4	Laserverriegelungsstecker	Elektrischer Verriegelungsschleifenstecker; bei einem Faserbruch wird der Laser ausgeschaltet (OFF)

Zubehör für die Rxn-20-Sonde

Die Sonde ist mit folgendem Zubehör kompatibel, um die Anforderungen unterschiedlicher Anwendungen zu erfüllen.

Zubehör	Werkstoffe	Durchmesser	Verfügbare Punktgrößen
Linsenadapter 	Edelstahl 316, PTFE Klebung: ISO 10993-konform Optisches Quarzglas (Fused Silica)	38,1 mm (1,50 in)	1 mm (0,04 in)* 1,5 mm (0,06 in)* 3 mm (0,12 in) 4,7 mm (0,19 in) 6 mm (0,24 in)
Linsenrohre: nicht spülbar 	Aluminium-Legierung 6061-T651, Schwarz eloxiert	31,8 mm (1,25 in)	3 mm (0,12 in) 4,7 mm (0,19 in) 6 mm (0,24 in)
Linsenrohre: spülbar 	Edelstahl 316 mit Nippel mit Widerhaken aus Edelstahl 303	25,4 mm (1,00 in)	3 mm (0,12 in) 4,7 mm (0,19 in) 6 mm (0,24 in)
Tauchoptik 	Edelstahl 316, Kalrez, PTFE, Saphir	25,4 mm (1,00 in)	3 mm (0,12 in) 6 mm (0,24 in)

*Kompatibel mit kleiner Probenkammer mit einem 3mm (0,12in.)-Linsenrohr, das zwischen dem Sondentrumpf und dem Linsenadapter montiert ist

Prozess- und Sondenkompatibilität

Vor der Montage muss der Benutzer prüfen, ob die Druck- und Temperaturlauslegung der Sonde sowie die Sondenmaterialien mit dem Prozess kompatibel sind, in dem die Sonde eingesetzt werden soll.

Die Sonde ist mit Dichtungen zu montieren, die für den Behälter oder die Rohrleitung geeignet und typisch sind (z. B. Flansche, Klemmverschraubungen).

⚠️ WARNUNG

Wenn der Sondenkopf in einem Prozess montiert wird, in dem hohe Temperaturen oder Drücke herrschen, sind zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen zu treffen, um eine Beschädigung der Geräte oder Sicherheitsrisiken zu vermeiden.

Eine Ausblassicherung gemäß lokalen Sicherheitsnormen wird dringend empfohlen.

- ▶ Der Benutzer ist dafür verantwortlich, festzustellen, ob Ausblassicherungen erforderlich sind, und sicherzustellen, dass sie während der Montage am Sondenkopf angebracht werden.

Montage

Vor der Montage im Prozess verifizieren, dass die aus jeder Sonde austretende Laserleistung die in der Hazardous Area Equipment Assessment (4002266) (oder äquivalent) spezifizierte Menge nicht überschreitet.

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

Für eine sichere und konforme Montage siehe ASME PCC-1, ASME BPE und/oder geltende lokale Normen.

⚠️ 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 und/oder von Personen weg auf ein diffuses Ziel gerichtet werden.
⚠️ VORSICHT	<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>Darauf achten, die Sonde so zu montieren, dass sie entsprechend positioniert ist, um die Probe oder den Bereich von Interesse zu messen.</p>

Spezifikationen

Allgemeine Spezifikationen

Nachfolgend sind die allgemeinen Spezifikationen für die Rxn-20-Sonde aufgeführt.

Pos.	Beschreibung	
Maximal in die Sonde gespeiste Laserleistung	< 499 mW	
Kompatible Wellenlänge	785 nm	
Proben-schnittstelle	Temperatur	10...40 °C (50...104 °F)
	Druck	Umgebung
	Relative Feuchte	20...80 %, keine Kondensatbildung
Werkstoffe	Sondenrumpf	Edelstahl 316L
	Fenster	Materialien in optischer Qualität
	LWL-Kabel	Bauform: PVC-ummantelte herstellerspezifische Konstruktion Anschlüsse: FC, MT und elektrisch
Sondengewicht	ca. 0,9 kg (2 lb), mit Kabel	
Sondenlänge, einschließlich Biegeradius für Faserkabel	312 mm (12,29 in)	
Spezifikationen LWL-Kabel	Länge	3, 10 oder 15 m Standard (9,84, 32,81 oder 49,21 ft) Kundenspezifische Längen erhältlich
	Mindestbiegeradius	75 mm (2,96 in)
	Temperatur	-40...70 °C (-40...158 °F)
Nomineller Strahldurchmesser an Fokusposition	Standard	6 mm (0,24 in)
	Optional	4,7, 3 oder 1 mm (0,19, 0,12 oder 0,04 in)

Abmessungen

Die Abmessungen der Rxn-20-Sonde und des Linsenadapters sind nachfolgend aufgeführt.

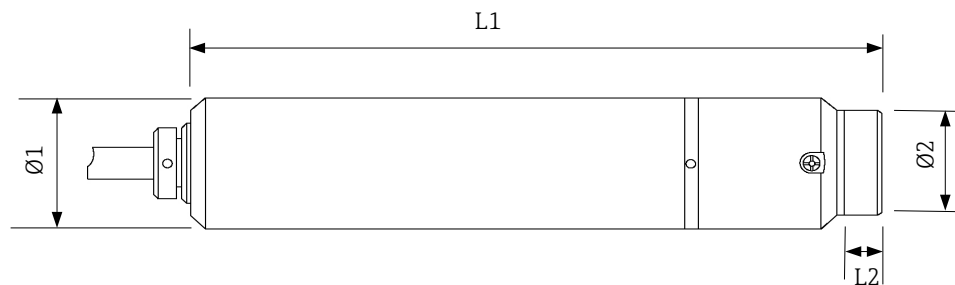


Abbildung 3. Abmessungen Rxn-20-Sonde und Linsenadapter

A0049001

Abmessung	Maße	Beschreibung
L1	224,33 mm (8,83 in)	Länge des Sondenrumpfs mit Linsenadapter
L2	14,6 mm (0,58 in)	Länge des 6 mm (0,24 in.) Punktgrößen-Linsenadapters
Ø1	48 mm (1,89 in)	Sondendurchmesser
Ø2	38,1 mm (1,50 in)	Durchmesser Linsenadapter

MPE: Augenexposition

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE) für den Kontakt der Augen mit Laserstrahlung bereit. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-20-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser eines gebrochenen Lichtwellenleiters.

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 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	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm ⁻²)
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10^{-9} \dots 1,8 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm ⁻²)
	$1,8 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Zeit eingeben (t) und berechnen
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm ⁻²)

MPE: Hautexposition

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE für die Exposition der Haut zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-20-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser eines gebrochenen Lichtwellenleiters.

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	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (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)

Nomineller Gefahrenbereich

Für die Rxn-20-Sonde stehen die nachfolgend aufgeführten Konfigurationen für die Fokussierungsoptik zur Verfügung. Die Abmessungen nutzen, um den nominellen Gefahrenbereich zu berechnen.

Analysatorspezifische Informationen zur Berechnung des nominellen Gefahrenbereichs siehe Betriebsanleitung zum entsprechenden Raman Rxn2- oder Raman Rxn4-Analysator.

Laserpunktgröße (Durchmesser) (b_0)	Optische Brennweite (f_0)	NOHD-Gleichung (Nominal Ocular Hazard Distance; Lasersicherheitsabstand)
1 mm (0,04 in)	35 mm (1,38 in)	$r_{\text{NOHD}} = (f_0/b_0) (4\Phi/\pi\text{MPE})^{1/2}$ $\Phi = \text{ausgegebene Laserleistung in Watt}$
1,5 mm (0,06 in)	50 mm (1,97 in)	
3 mm (0,12 in)	125 mm (4,93 in)	
4,7 mm (0,19 in)	200 mm (7,88 in)	
6 mm (0,24 in)	250 mm (9,84 in)	

Zertifikate und Zulassungen

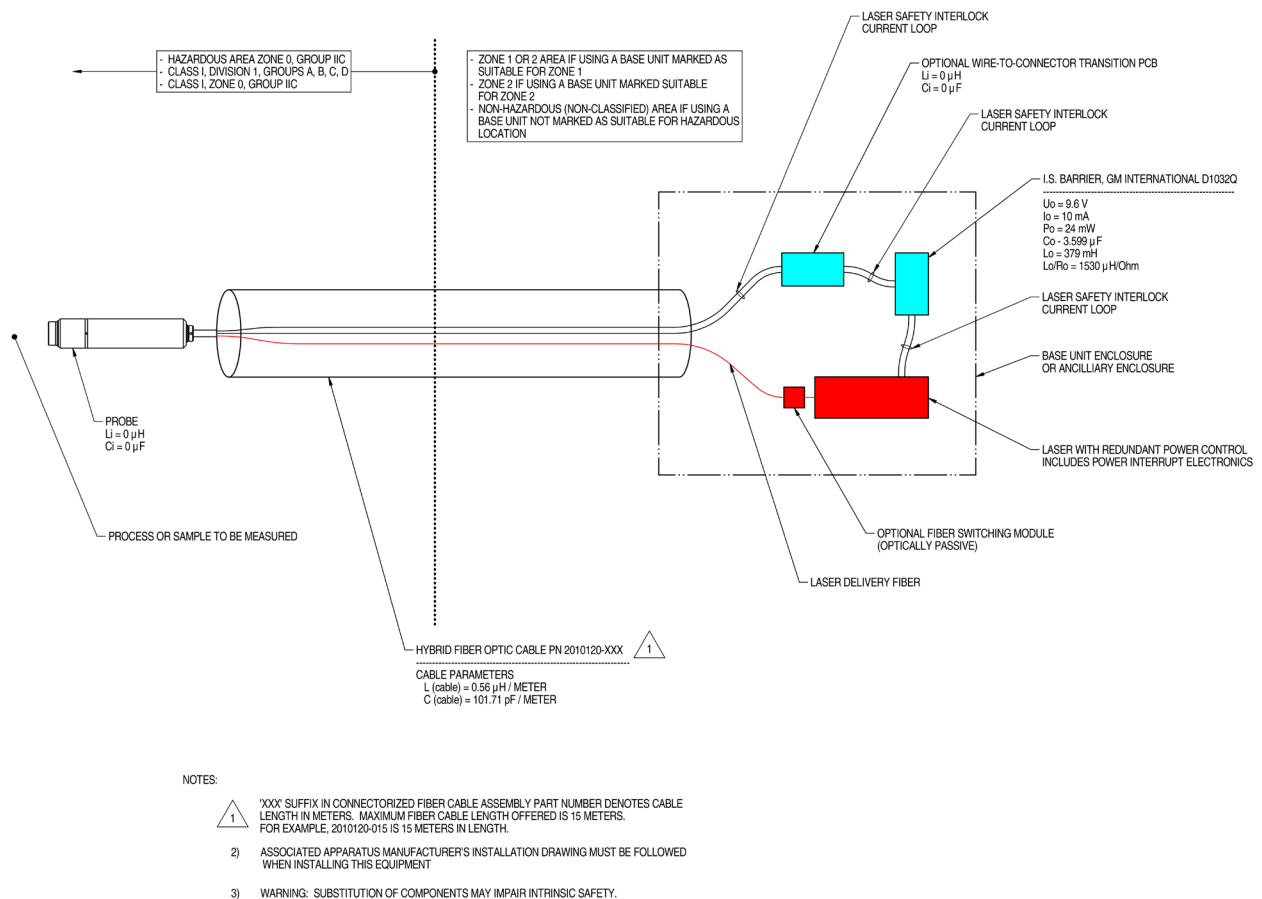
Ex-Zulassungen

Nähere Informationen zu Zertifikaten und Zulassungen siehe *Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20 Sicherheitshinweise (XA02747C)*.

Zertifizierungen und Kennzeichnungen	<p>Endress+Hauser bietet Zertifizierungen für die Rxn-20-Sonde gemäß den geltenden Normen an. Beim Kauf sicherstellen, dass die gewünschten Zertifizierungen ausgewählt werden, damit das Typenschild der Sonde mit den korrekten Kennzeichnungen versehen wird. Die gewünschte/n Zertifizierung/en auswählen, und auf der Sonde oder dem Typenschild der Sonde wird die entsprechende Kennzeichnung angebracht. Nähere Informationen zu den Einsatzbedingungen und den entsprechenden Kennzeichnungen für die jeweilige Anwendung siehe <i>Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20 Sicherheitshinweise (XA02747C)</i>.</p>
---	---

Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen

Die Zeichnung zur Montage der Rxn-20 in Ex-Bereichen ist nachfolgend abgebildet.



A0050249

Abbildung 4. Zeichnung für die Montage der Rxn-20-Sonde in Ex-Bereichen (3000272 Version X2)

www.addresses.endress.com
