

Information technique

Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20

La solution sans contact et sans mise au point pour la mesure Raman des solides en laboratoire ou dans le process

Domaine d'application

La sonde de spectroscopie Raman Rxn-20 est destinée à la mesure des solides et des semi-solides en laboratoire ou dans le cadre du développement ou de la fabrication de process.

Les applications recommandées comprennent :

- **Polymères** : qualité des granulés extrudés, cristallinité, densité, matières premières
- **Pharmaceutique** : cristallinité, polymorphisme, granulation, uniformité du mélange, uniformité de contenu, enrobage, fabrication de comprimés
- **Chimie** : qualité du produit final, impuretés du mélange, cristallinité, matières premières
- **Agroalimentaire** : qualité des solides laitiers, composition de la viande et du poisson

Caractéristiques de l'appareil

- inox 316L
- matériaux de qualité optique
- enveloppe de PVC, structure propriétaire

Principaux avantages

- Mesure sans contact de solides hétérogènes pour une meilleure représentation
- Amélioration du contrôle de process et de l'efficacité grâce à des mesures plus rapides
- Mesures non destructives à distance
- Prélèvements d'échantillons reproductibles
- Flexibilité de prélèvement grâce à une variété d'accessoires optiques Rxn-20 sans mise au point et avec immersion
- Pas besoin d'aligner la sonde pour la rugosité de surface
- Analyse (volumétrique) des couches superficielles et profondes



Sommaire

Principe de fonctionnement et architecture du système3

Domaine d'application..... 3

Verrouillage de sécurité laser 3

Sonde Rxn-20..... 3

Faisceau de fibres optiques..... 4

Accessoires de sonde Rxn-20..... 4

Compatibilité entre le process et la sonde..... 5

Montage..... 5

Spécifications6

Spécifications générales.....6

Dimensions.....6

EMA : exposition oculaire7

EMA : exposition cutanée7

Zone de danger nominale.....7

Certificats et agréments8

Agréments Ex.....8

Certifications et marquages8

Schéma pour zone explosible.....8

Principe de fonctionnement et architecture du système

Domaine d'application

Toute autre utilisation que celle décrite dans le présent manuel constitue une menace pour la sécurité des personnes et du système de mesure complet, et annule toute garantie.

Verrouillage de sécurité laser

La sonde de Rxn -20, telle qu'elle est installée, fait partie du circuit de verrouillage. Si le câble à fibre optique est sectionné, le laser s'éteint dans les millisecondes qui suivent la rupture.

AVIS

Des dommages permanents peuvent survenir si les câbles ne sont pas acheminés de manière appropriée.

- ▶ Manipuler les sondes et les câbles avec précaution, en veillant à ce qu'ils ne soient pas pliés.
- ▶ Installer les câbles à fibre optique avec un rayon de courbure minimal conformément à l'Information technique sur les câbles à fibres optiques Raman (TI01641C).

La sonde contient un niveau intrinsèquement sûr de potentiel électrique. Si la sonde est installée dans un boîtier, un interrupteur de verrouillage optionnel peut être installé sur le couvercle du boîtier afin que l'ouverture du boîtier actionne le verrouillage du laser et éteint le laser dans les millisecondes qui suivent l'ouverture du boîtier.

Sonde Rxn-20

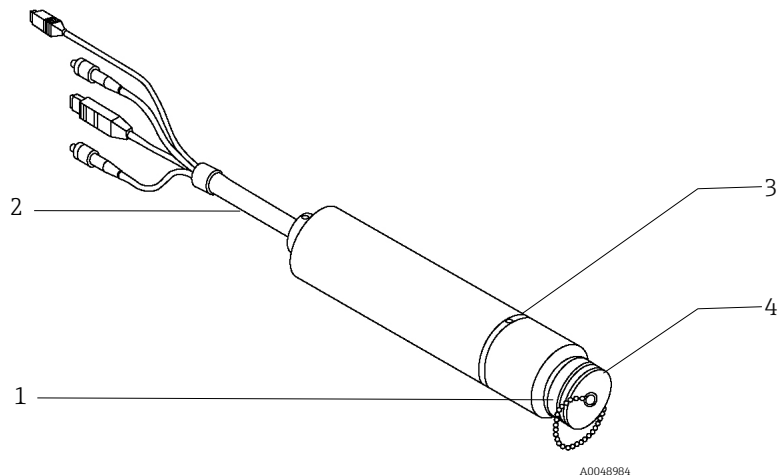
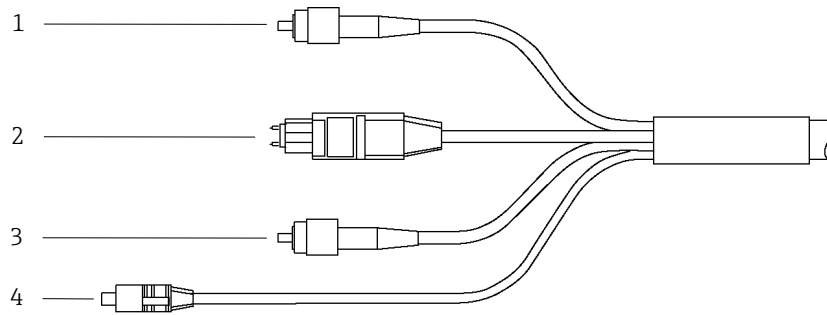


Figure 1. Sonde Rxn-20

Pos.	Nom	Description
1	Optique sans contact amovible	Adaptateurs optiques permettant de modifier la taille de spot à l'une des valeurs suivantes : 1, 1,5, 3, 4,7 et 6 mm (0.04, 0.06, 0.12, 0.19 et 0.24 in).
2	Câble à fibre optique	Permet de raccorder la sonde à l'analyseur Raman Rxn. Les longueurs de câble à fibre optique standard sont 3, 10 ou 15 m (9.84, 32.81 ou 49.21 ft). Voir la Figure 2 pour les détails relatifs au faisceau de fibres optiques.
3	Indicateur d'émission laser	Lorsque le laser est susceptible d'être mis sous tension, le voyant s'allume.
4	Bloqueur de faisceau	Capuchon fileté fixé à la sonde Rxn-20 pour empêcher la diffusion accidentelle du laser. Les sondes attachées et non utilisées doivent être munies d'un capuchon.

Faisceau de fibres optiques



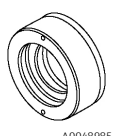
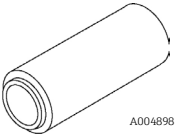
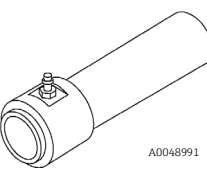
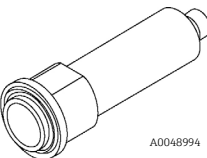
A0048999

Figure 2. Faisceau de fibres optiques pour la sonde Rxn-20

Pos.	Nom	Description
1	Fibre d'excitation	Fibre du type Fiber Channel (FC), qui fournit une sortie de rayonnement laser à fibre optique
2	Fibre de collecte	Fibre de type transfert mécanique (MT) pour la collecte de la diffusion Raman
3	Fibre d'étalonnage	Fibre de type FC qui fournit une sortie de source d'auto-étalonnage par fibre optique
4	Connecteur de verrouillage laser	Connecteur à boucle de verrouillage électrique ; en cas de rupture de la fibre, le laser s'éteint

Accessoires de sonde Rxn-20

La sonde est compatible avec les accessoires suivants pour répondre aux exigences des différentes applications.

Accessoires		Matériaux de construction	Diamètre	Tailles de spot disponibles
Adaptateurs de lentille	 A0048985	Inox 316, PTFE adhésif : conforme ISO 10993 verre de silice fondue	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)
Tubes de lentille : non purgés	 A0048988	Alliage d'aluminium 6061-T651, noir anodisé	31,8 mm (1.25 in)	3 mm (0.12 in) 4,7 mm (0.19 in) 6 mm (0.24 in)
Tubes de lentille : purgeables	 A0048991	Inox 316 avec raccord cannelé en inox 303	25,4 mm (1.00 in)	3 mm (0.12 in) 4,7 mm (0.19 in) 6 mm (0.24 in)
Optiques à immersion	 A0048994	Inox 316, Kalrez, PTFE, saphir	25,4 mm (1.00 in)	3 mm (0.12 in) 6 mm (0.24 in)

*Compatible avec la petite chambre à échantillon en utilisant le tube de lentille 3 mm (0.12 in) monté entre le corps de la sonde et l'adaptateur de lentille

Compatibilité entre le process et la sonde

Avant le montage, l'utilisateur doit vérifier que les valeurs nominales de pression et de température de la sonde, ainsi que les matériaux à partir desquels la sonde est fabriquée, sont compatibles avec le process dans lequel elle est insérée.

La sonde doit être montée en utilisant des techniques d'étanchéité (p. ex. brides, raccords à compression) appropriées et typiques pour la cuve ou la conduite.

⚠ AVERTISSEMENT

Si la tête de sonde doit être montée dans un process à haute température ou à haute pression, des précautions de sécurité supplémentaires doivent être prises pour éviter d'endommager l'équipement ou de compromettre la sécurité.

Il est fortement recommandé d'utiliser un dispositif de protection contre l'éclatement, conformément aux normes de sécurité locales.

- ▶ Il incombe à l'utilisateur de déterminer si des dispositifs de protection contre l'éclatement sont nécessaires et de s'assurer qu'ils sont fixés à la sonde lors du montage.

Montage

Avant le montage dans le process, vérifier que la quantité de puissance laser émise par chaque sonde ne dépasse pas la quantité spécifiée dans l'évaluation des équipements pour zones explosibles (4002266) ou une évaluation équivalente.

Les précautions standard de sécurité sur le plan oculaire et cutané concernant les produits laser de classe 3B (conformément à EN-60825/IEC 60825-14) doivent être observées comme décrit ci-dessous.

Pour un montage sûr et conforme, se référer aux normes ASME PCC-1, ASME BPE et/ou aux normes locales en vigueur.

⚠ AVERTISSEMENT	<p>Les précautions habituelles pour les produits laser doivent être respectées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les sondes doivent toujours être munies d'un capuchon et/ou orientées à l'écart des personnes vers une cible diffuse si elles ne sont pas installées dans une chambre à échantillon.
⚠ ATTENTION	<p>Si de la lumière parasite pénètre dans une sonde inutilisée, elle interfère avec les données recueillies par une sonde utilisée et peut entraîner une défaillance de l'étalonnage ou des erreurs de mesure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les sondes non utilisées doivent TOUJOURS être recouvertes pour éviter que la lumière parasite ne pénètre dans la sonde.
AVIS	<p>Veiller à installer la sonde de manière à ce qu'elle soit positionnée de manière à mesurer l'échantillon ou la région d'intérêt.</p>

Spécifications

Spécifications générales

Les spécifications générales pour la sonde Rxn-20 sont énumérées ci-dessous.

Caractéristique		Description
Puissance laser maximale dans la sonde		< 499 mW
Longueur d'onde compatible		785 nm
Interface d'échantillon	température	10 à 40 °C (50 à 104 °F)
	pression	ambiante
	Humidité relative	20 à 80 %, sans condensation
Matériaux de construction	corps de sonde	inox 316L
	fenêtre	matériaux de qualité optique
	câble à fibre optique	construction : enveloppe de PVC, structure propriétaire raccords : FC, MT et électriques
Poids de la sonde		env. 0,9 kg (2 lb), avec câble
Longueur de sonde (rayon de courbure du câble à fibre optique inclus)		312 mm (12.29 in)
Spécifications du câble à fibre optique	longueur	3, 10, ou 15 m standard (9.84, 32.81 ou 49.21 ft) Des longueurs personnalisées sont disponibles
	rayon de courbure minimal	75 mm (2.96 in)
	température	-40 à 70 °C (-40 à 158 °F)
Diamètre nominal du faisceau à la position focale	standard	6 mm (0.24 in)
	En option	4,7, 3 ou 1 mm (0.19, 0.12 ou 0.04 in)

Dimensions

Les dimensions de la sonde Rxn-20 et de l'adaptateur de lentille sont indiquées ci-dessous.

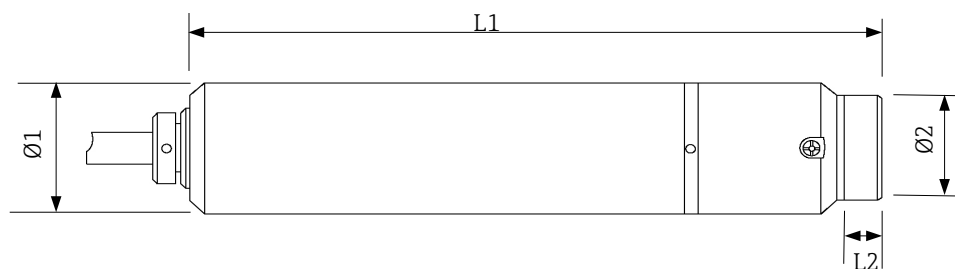


Figure 3. Dimensions de la sonde Rxn-20 et de l'adaptateur de lentille

A0049001

Dimension	Mesure	Description
L1	224,33 mm (8.83 in)	Longueur du corps de sonde avec adaptateur de lentille
L2	14,6 mm (0.58 in)	Longueur de l'adaptateur de lentille avec taille de spot 6 mm (0.24 in)
Ø1	48 mm (1.89 in)	Diamètre de la sonde
Ø2	38,1 mm (1.50 in)	Diamètre des adaptateurs de lentille

EMA : exposition oculaire

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens pour effectuer une évaluation de l'exposition maximale admissible (EMA) pour l'exposition oculaire. Se référer à la norme pour calculer les niveaux EMA pertinents dans le cas d'une exposition au laser par la sonde Rxn-20 et dans le cas improbable d'une exposition au laser par la rupture d'une fibre optique.

Un facteur de correction (C_A) peut également être nécessaire et peut être déterminé comme suit.

Longueur d'onde λ (nm)	Facteur de correction C_A
400 à 700	1
700 à 1 050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1 050 à 1 400	5

Valeur EMA pour l'exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser				
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur EMA		EMA où $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	10^{-13} à 10^{-11}	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm ⁻²)
	10^{-11} à 10^{-9}	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Insérer le temps (t) et calculer
	10^{-9} à 18×10^{-6}	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm ⁻²)
	18×10^{-6} à 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Insérer le temps (t) et calculer
	10 à 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm ⁻²)

EMA : exposition cutanée

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens pour effectuer une évaluation de la valeur EMA pour l'exposition cutanée. Se référer à la norme pour calculer les niveaux EMA pertinents dans le cas d'une exposition au laser par la sonde Rxn-20 et dans le cas improbable d'une exposition au laser par la rupture d'une fibre optique.

Valeur EMA pour l'exposition cutanée à un faisceau laser				
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur EMA		EMA où $C_A = 1,4791$
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785	10^{-9} à 10^{-7}	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm ⁻²)
	10^{-7} à 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Insérer le temps (t) et calculer
	10 à 3×10^4	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ (W·cm ⁻²)

Zone de danger nominale

Les configurations optiques de focalisation ci-dessous sont disponibles pour la sonde Rxn-20. Utiliser les dimensions pour calculer la zone de danger nominale.

Voir le manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour les informations spécifiques à l'analyseur concernant les calculs de la zone de danger nominale.

Taille de spot laser (diamètre) (b_0)	Longueur focale optique (f_0)	Équation de la distance oculaire critique nominale (NOHD)
1 mm (0.04 in)	35 mm (1.38 in)	$r_{\text{NOHD}} = (f_0/b_0) (4\Phi/\pi\text{EMA})^{1/2}$ $\Phi = \text{Puissance de sortie laser en watts}$
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)	

Certificats et agréments

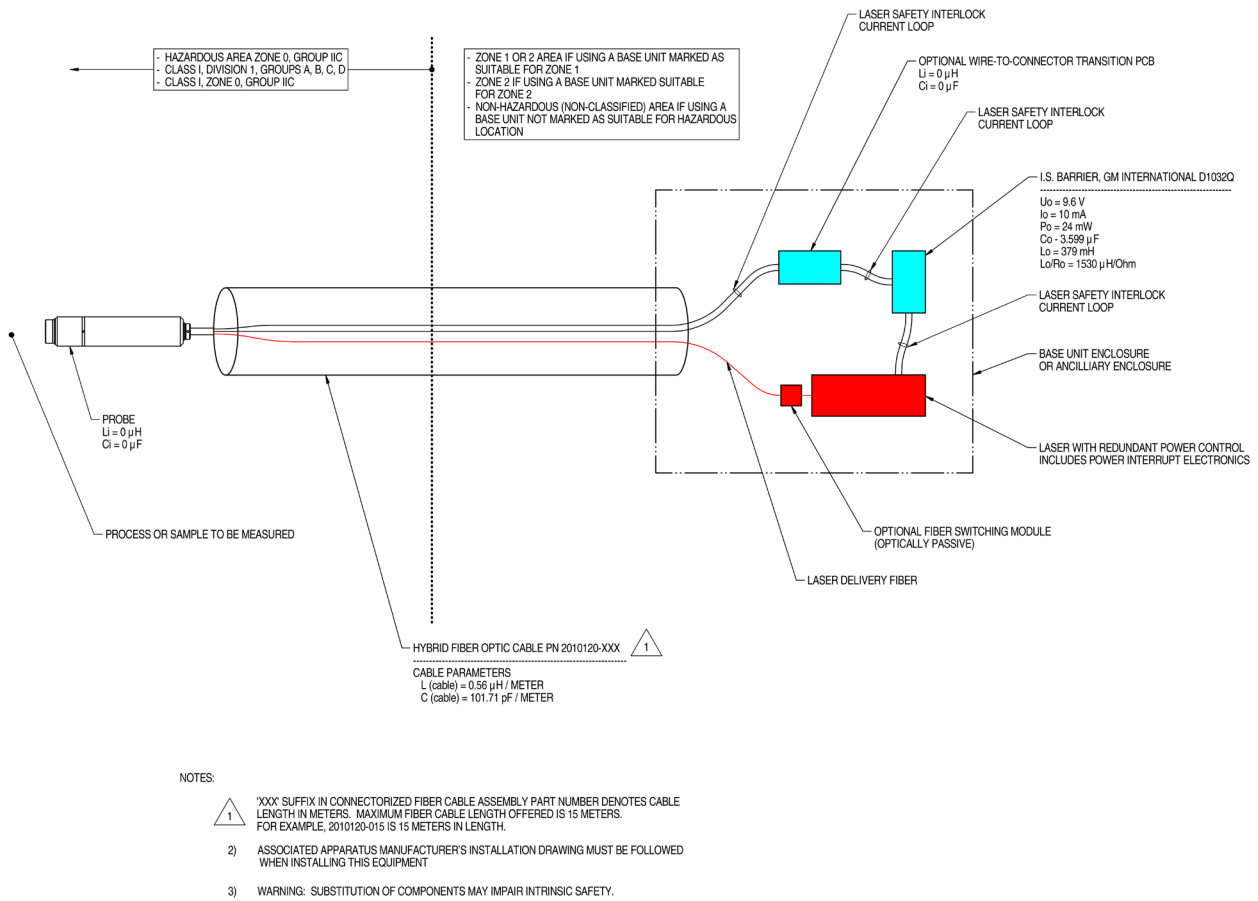
Agréments Ex

Voir le manuel *Conseils de sécurité – Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20 (XA02747C)* pour obtenir des informations détaillées sur la certification et les agréments.

Certifications et marquages	<p>Pour la sonde Rxn-20, Endress+Hauser propose des certifications conformément aux normes. Lors de l'achat, s'assurer que la ou les certifications souhaitées sont sélectionnées afin d'obtenir des étiquettes de sonde marquées de manière appropriée. Sélectionner la/les certification(s) souhaitée(s), et la sonde ou son étiquette sera dotée du marquage correspondant. Voir les <i>Conseils de sécurité – Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20 (XA02747C)</i> pour plus d'informations sur l'état d'utilisation et les marquages appropriés requis pour l'application.</p>
------------------------------------	---

Schéma pour zone explosible

Le schéma de montage en zone explosible pour la sonde Rxn-20 figure ci-dessous.



A0050249

Figure 4. Rxn-20 – Schéma de montage en zone Ex (3000272 version X2)

www.addresses.endress.com
