

# Information technique

## Sonde spectroscopique

### Raman Rxn-10

Une sonde polyvalente pour vos besoins en spectroscopie Raman

#### Domaine d'application

Destinée au développement de produits et de process, la sonde Rxn-10 est conçue pour des mesures hautes performances sur une large gamme spectrale. Compacte, légère et flexible, elle est idéale pour l'analyse des solides comme des liquides. Ses optiques interchangeables lui permettent de s'adapter facilement à divers domaines d'application. Désormais compatible avec notre nouveau câble à fibre optique Raman KFOC1B, elle dispose de certifications améliorées et offre une plus grande flexibilité de montage pour les laboratoires et les environnements industriels.

- **Chimie** : surveillance des réactions, mélange, surveillance des catalyseurs, spéciation des hydrocarbures, optimisation des unités de process.
- **Polymère** : surveillance de la réaction de polymérisation, surveillance de l'extrusion, mélange de polymères
- **Pharmaceutique** : surveillance de la réaction des ingrédients pharmaceutiques actifs (IPA), cristallisation
- **Biopharmaceutique** : surveillance, optimisation et régulation de la culture cellulaire et de la fermentation
- **Agroalimentaire** : cartographie de l'hétérogénéité des zones des viandes et des poissons

#### Caractéristiques de l'appareil

- Aluminium 6061, inox 316L et inox 303
- Enveloppe de PVC, structure propriétaire
- Électro-optique (EO) propriétaire ou convertisseur(s) de fibre FC vers EO pour systèmes non intégrés

#### Principaux avantages

- Utilisation polyvalente pour la mesure des solides et des liquides
- Légère et compacte
- Verrouillage de sécurité laser intégré, avec indication "laser on" et obturateur de sonde
- Sortie flexible compatible avec un vaste éventail d'options d'échantillonnage
- Commutation simple entre optiques sans contact, à immersion et de bioréacteur pour s'adapter à une multitude de domaines d'application
- Vaste gamme spectrale, avec accès à la plage critique des petits nombres d'ondes
- Option de câble à fibre optique Raman KFOC1B certifié CMR pour une résistance au feu améliorée, une conformité réglementaire simplifiée et une flexibilité accrue facilitant le câblage et la manipulation





## Sommaire

### Informations relatives au document..... 4

Symboles ..... 4

### Principe de fonctionnement et architecture du système ..... 5

Domaine d'application..... 5

Verrouillage de sécurité laser..... 5

Sonde Rxn-10..... 5

Optiques de la sonde Rxn-10 ..... 6

Montage..... 7

### Spécifications ..... 8

Spécifications de la sonde ..... 8

Spécifications du câble à fibre optique ..... 9

Dimensions de la sonde..... 10

EMA : exposition oculaire ..... 11

EMA : exposition cutanée ..... 11

## Informations relatives au document

Symboles	Symboles d'avertissement
	<p><b>AVERTISSEMENT</b></p> <p><b>Cause (/conséquences)</b> Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ► Mesure corrective</p> <p>Les précautions habituelles pour les produits laser doivent être respectées.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>► Si elles ne sont pas montées dans une chambre à échantillon, les sondes doivent toujours être obturées ou détournées des personnes et dirigées vers une cible diffuse.</li> </ul>
	<p><b>ATTENTION</b></p> <p><b>Cause (/conséquences)</b> Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ► Mesure corrective</p> <p>L'entrée laser dans la sonde Rxn-10 ne doit pas dépasser 499 mW.</p> <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"> <li>► Les sondes inutilisées doivent TOUJOURS être obturées pour empêcher la lumière parasite d'y pénétrer. Si un couvercle optique est disponible, le placer sur l'optique non utilisée.</li> </ul>
	<p><b>AVIS</b></p> <p><b>Cause/situation</b> Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ► Mesure/remarque</p> <p>Lors de l'installation de la tête de sonde <i>in situ</i>, l'utilisateur doit s'assurer qu'une décharge de traction conforme aux spécifications de rayon de courbure est disponible à l'emplacement de montage.</p>

## 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 entraîne l'annulation de toute garantie.

### Verrouillage de sécurité laser

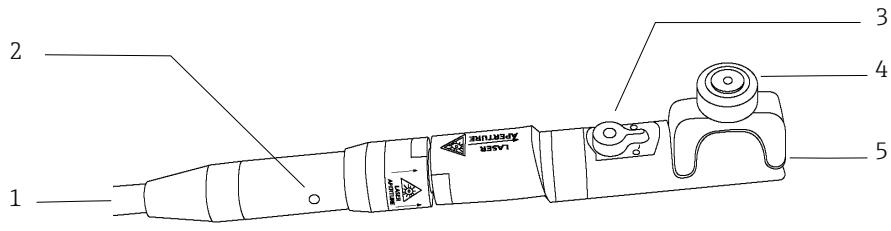
La sonde Rxn-10, telle qu'elle est installée, fait partie du circuit de verrouillage. Si le câble à fibre optique est sectionné, le laser s'éteint dans les millisecondes qui suivent la rupture.

#### 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 ne pas les plier.
- ▶ Installer les câbles à fibre optique avec un rayon de courbure minimal conforme au document *Information technique du câble à fibre optique Raman (TI01641C)*.

### Sonde Rxn-10



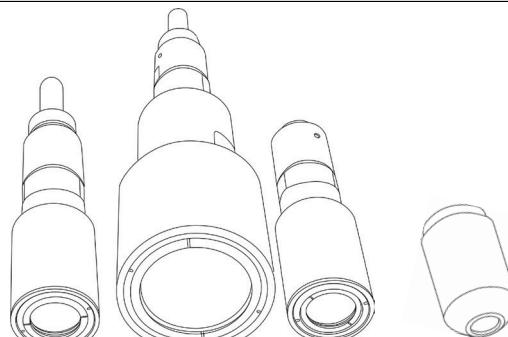
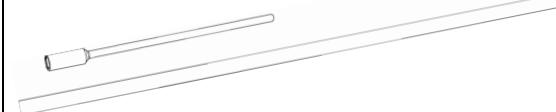
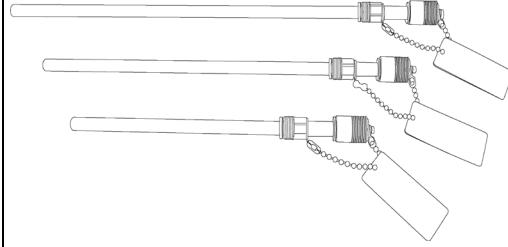
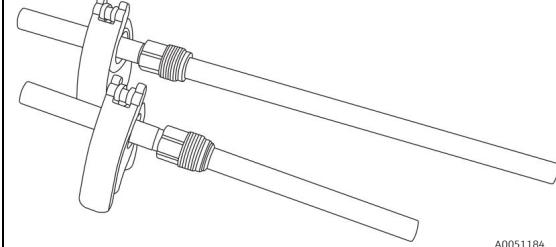
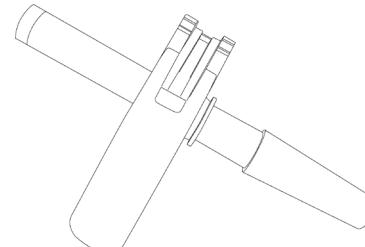
A0048400

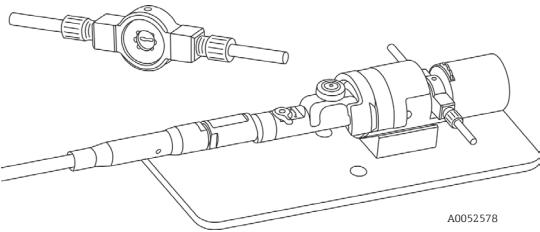
Figure 1 : Sonde Rxn-10

#	Nom	Description
1	Câble à fibre optique	Relie la sonde à l'analyseur Raman Rxn via le câble à fibre optique et électro-optique (EO) fixé à la sonde Rxn-10.
2	Indicateur d'émission laser	Lorsque le laser est susceptible d'être mis sous tension, le voyant s'allume.
3	Obturateur de faisceau laser	Peut être fermé pour empêcher l'émission du laser. La position "I" indique qu'une émission est possible. Le déplacement du levier au-delà de la position "O" indique que l'obturateur empêche l'émission.
4	Vis à serrage à la main	À serrer pour fixer l'optique sur la sonde en l'absence de raccord fileté.
5	Raccord d'optique	Insérer l'optique ou l'adaptateur fileté.

**Optiques de la sonde Rxn-10**

La sonde est compatible avec les optiques suivantes pour répondre aux exigences de différents domaines d'application :

Optiques		Domaines d'application
Optiques sans contact	 A0048410      A0048676	Pour une utilisation avec des solides ou des produits turbides. Convient également aux liquides délicats ou corrosifs en cas de crainte de contamination des échantillons ou d'endommagement des composants optiques.
Optiques à immersion (OI)	 A0048411	Pour l'utilisation dans des cuves de réaction, des réacteurs de laboratoire ou des flux de process.
bIO-Optic	 A0048412	Pour l'utilisation avec une mesure en ligne continue dans un bioréacteur/fermenteur sur table nécessitant une entrée supérieure.
Bio multi-optique et bio-manchon	 A0051184	Pour l'utilisation avec une mesure en ligne continue dans un bioréacteur/fermenteur sur table nécessitant une entrée supérieure.
Système optique Raman à usage unique	 A0048413	Pour l'utilisation avec des raccords jetables pour les applications à usage unique.

Optiques	Domaines d'application
Chambre de passage Raman (avec banc de micro-débit et cellule de micro-débit)  <small>A0052578</small>	Pour une utilisation avec les liquides à faible débit, lorsque la surveillance d'un flux de process dynamique fournit des informations précieuses et que la vitesse ou la limite de détection sont particulièrement importantes.

**Montage**

Durant le montage, 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 ou ANSI Z136.1) doivent être observées.

## Spécifications

### Spécifications de la sonde

Les spécifications de la sonde Rxn-10 sont répertoriées ci-dessous.

Élément	Description	
Longueur d'onde laser	avec optique sans contact ou à immersion	532 nm, 785 nm ou 1000 nm
	avec système d'optique bio-Optic ou Raman à usage unique	785 nm ou 1000 nm
	avec bio multi-optique et bio-manchon ou banc de micro-débit et cellule de micro-débit	785 nm
Puissance laser maximale dans la tête de sonde	< 499 mW	
Distance de fonctionnement	Voir le document <i>Information technique relative aux optiques accessoires pour la sonde Rxn-10 (TI01635C)</i>	
Raccord d'échantillon	Voir le document <i>Information technique relative aux optiques accessoires pour la sonde Rxn-10 (TI01635C)</i>	
Polarisation au niveau de l'échantillon	Sans polarisation	
Température ambiante	−10 à 70 °C (14 à 158 °F)	
Rampe de température	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)	
Humidité relative	20 à 60 %, sans condensation	
Couverture spectrale	La couverture spectrale de la sonde est limitée par la couverture de l'analyseur utilisé	
Puissance laser au niveau de l'échantillon	532 nm (avec laser 120 mW standard)	> 45 mW
	785 nm (avec laser standard 400 mW)	> 150 mW
	1000 nm (avec laser standard 400 mW)	> 150 mW
Matériaux de construction	corps de sonde	Aluminium 6061, inox 316L et inox 303
	câble à fibre optique	Construction : enveloppe de PVC, structure propriétaire Raccords : électro-optique propriétaire ou convertisseur(s) de fibre FC vers EO pour systèmes non intégrés
Sonde	longueur (sans le rayon de courbure de câble à fibre optique)	203 mm (8 in)
	Longueur (avec le rayon de courbure du câble à fibre optique)	356 mm (14.02 in)
	diamètre (sans câble)	19 mm (0.75 in)
	poids (avec câble)	0,5 kg (environ 1 lb)

**Spécifications du câble à fibre optique**

Les spécifications des câbles à fibre optique sont répertoriées ci-dessous.

Câble à fibre optique Raman KFOC1	
Élément	Description
Caractéristiques générales	Fil conducteur en cuivre intégré pour verrouillage Renforts internes en aramide (Kevlar) Ignifuge Résistant aux moisissures
Caractéristiques nominales du câble (câble uniquement)	Température de service : -40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F) Température de stockage : -55 °C à 70 °C (-67 °F à 158 °F) Certifié : CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Classifié : AWM I/II A/B 80C 30V FT4
Rayon de courbure	152,4 mm (6 in)
Terminaison	Électro-optique (EO) avec connecteurs

Le câble à fibre optique Raman KFOC1B présente des caractéristiques nominales améliorées et une certification CMR, facilitant ainsi le respect des lois et réglementations locales. Cette certification contribue à une mise en œuvre plus souple dans les environnements de process. Testés de manière indépendante et certifiés par un tiers, ces câbles offrent une protection accrue contre la propagation du feu.

Avec la classification CMR, le câble à fibre optique Raman KFOC1B peut être installé immédiatement dans des chemins de câbles, des colonnes montantes et tout autre type de conduit sans qu'une évaluation supplémentaire soit nécessaire.

Câble à fibre optique Raman KFOC1B	
Élément	Description
Caractéristiques générales	Fil conducteur en cuivre intégré pour verrouillage Renforts en plastique renforcé de fibres (PRF) Ignifuge Résistant aux moisissures
Caractéristiques nominales du câble (câble uniquement)	Température de service : -40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F) Température de stockage : -55 °C à 70 °C (-67 °F à 158 °F) Certifié : cULus AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Classifié : CMR-FO, AWM I/II A/B 80C 30V FT4
Rayon de courbure	152,4 mm (6 in)
Terminaison	Connecteurs d'électro-optique (EO)

**Dimensions de la sonde**

Les dimensions de la sonde Rxn-10 sont indiquées ci-dessous.

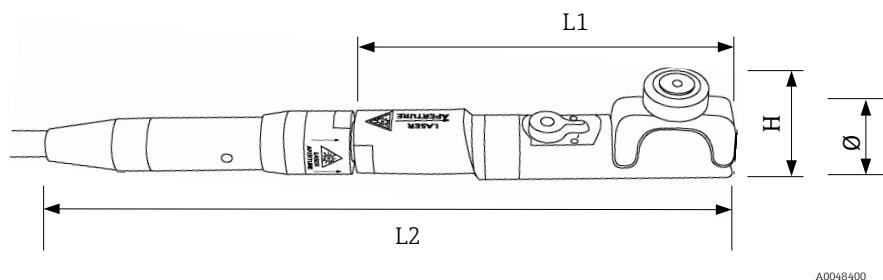


Figure 2. Dimensions de la sonde Rxn-10

Dimension	Mesure	Description
L1	111 mm 4.37 in	Longueur du corps de la sonde sans câble à fibre optique
L2	203 mm 8 in	Longueur avec câble à fibre optique raccordé Remarque : cela n'inclut pas le rayon de courbure minimal supplémentaire du câble
H	33 mm 1.3 in	Hauteur de la sonde avec vis à serrage à la main
Ø	19 mm 0.75 in	Diamètre de la sonde, sans câble à fibre optique

**EMA : exposition oculaire**

Voir les tableaux ci-dessous de la norme ANSI Z136.1 pour calculer l'exposition maximale admissible (EMA) pour une exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser.

Un facteur de correction ( $C_A$ ) peut également être requis et peut être déterminé ci-dessous.

Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Facteur de correction $C_A$
400 à 700	1
700 à 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050 à 1400	5

Exposition maximale admissible (EMA) pour une exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser			
Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Durée de l'exposition $t$ (s)	Calcul de la valeur EMA	
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )
532	$10^{-13}$ à $10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11}$ à $5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6}$ à 10	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	10 à 30 000	-	$1 \times 10^{-3}$

Exposition maximale admissible (EMA) pour une exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser				
Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Durée de l'exposition $t$ (s)	Calcul de la valeur EMA		EMA où $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
785 et 993	$10^{-13}$ à $10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	$10^{-11}$ à $10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Ajouter le temps (t) et calculer
	$10^{-9}$ à $18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	$18 \times 10^{-6}$ à 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Ajouter le temps (t) et calculer
	10 à $3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ (W·cm <sup>-2</sup> )

**EMA : exposition cutanée**

Le tableau ci-dessous, tiré de la norme ANSI Z136.1, permet de calculer l'EMA pour l'exposition cutanée à un faisceau laser.

Exposition maximale admissible (EMA) pour l'exposition cutanée à un faisceau laser				
Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Durée de l'exposition $t$ (s)	Calcul de la valeur EMA		EMA où $C_A = 1,4791$
		(J·cm <sup>-2</sup> )	(W·cm <sup>-2</sup> )	
532, 785 et 993	$10^{-9}$ à $10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ (J·cm <sup>-2</sup> )
	$10^{-7}$ à 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Ajouter le temps (t) et calculer
	10 à $3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ (W·cm <sup>-2</sup> )

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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation