

Information technique

Sonde de spectroscopie Raman Rxn-45

Le summum en matière de compatibilité pour la fabrication de bioprocédés

Domaine d'application

La sonde Raman Rxn-45 tire parti de la puissance du Raman dans la fabrication de bioprocédés en mesurant plusieurs composants spécifiques en temps réel pour une connaissance continue et 24H/24 des conditions du process. Elle répond également aux exigences considérables en termes de conformité, de stérilisation, de compatibilité de connexion et de fonctionnalités pour l'échantillonnage. La sonde Raman Rxn-45 a été conçue pour une installation en développement et dans les réacteurs en acier inoxydable cGMP et est utilisée avec succès pour fournir un regard analytique dans les bioprocédés à grande échelle.

- **Culture cellulaire** : glucose, lactate, acides aminés, densité cellulaire, titre, etc.
- **Fermentation** : glucose, glycérol, acétate, méthanol, éthanol, biomasse, etc.

Caractéristiques de l'appareil

- Aluminium 6061, inox 316L et inox 303
- PG13.5 pour boîtiers de capteurs industriels standard, connecteurs à ports soudés disponibles
- Ra 15 avec électropolissage

Principaux avantages

- Mesure plusieurs composants en temps réel pour un retour automatisé sur le process 24/7
- Fournit des mesures stables à long terme
- Offre une finition de surface adaptée pour la fabrication cGMP
- Compatible avec les raccords latéraux des bioréacteurs industriels standard et avec les boîtiers de capteurs
- Flexible, elle s'installe dans les réacteurs en développement et en production
- Réduit la stérilisation et les charges de nettoyage avec la compatibilité standard NEP/SEP



Sommaire

Principe de fonctionnement et architecture du système 3

Domaine d'application 3

Verrouillage de sécurité laser 3

Sonde Rxn-45 3

Montage 4

Zone de collecte de données : courte 4

Spécifications 5

Spécifications générales 5

Dimensions de sonde 6

EMA : exposition oculaire 6

EMA : exposition cutanée 7

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-45, telle qu'elle est installée, fait partie du circuit de verrouillage. Le circuit de verrouillage est une boucle électrique à faible courant. 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 (TIO1641C)*.

Le câble à fibre électro-optique (EO) avec sa boucle de verrouillage intégrée doit être branché à l'arrière de l'analyseur Raman Rxn pour la voie appropriée. La boucle de verrouillage est terminée lorsque le côté sonde du câble à fibre EO est branché à la sonde Rxn-45.

Lorsque le laser est susceptible d'être mis sous tension, l'indicateur de verrouillage laser se trouvant sur le corps de sonde s'allume.

Sonde Rxn-45

La sonde Rxn-45 avec la connexion à angle droit est illustrée ci-dessous.

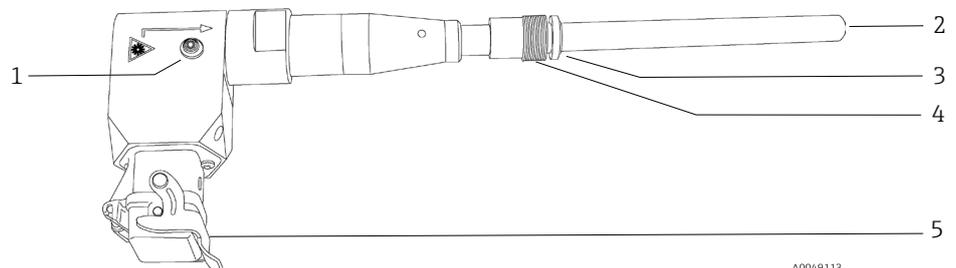


Figure 1. Sonde Rxn-45

Pos.	Nom	Description
1	Indicateur de verrouillage laser	Allumé lorsque le laser est susceptible d'être mis sous tension
2	Extrémité de sonde	Extrémité de la sonde pour l'interface d'échantillon ; longueur d'immersion 120 mm (4.73 in)
3	Bride et joint torique	Bride soudée et joint torique USP Class VI remplaçable pour assurer l'étanchéité avec l'orifice / les accessoires de la cuve
4	Écrou fou	Filetage PG13.5 pour boîtiers de capteurs industriels standard ; connecteurs à ports soudés disponibles
5	Connecteur de câble à fibre optique	Connexion fibre électro-optique (EO) sous le couvercle du connecteur fibre à ressort

Montage

Lors du 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) doivent être observées. En outre, tenir compte de ce qui suit :

⚠ AVERTISSEMENT	<p>Les précautions habituelles pour les produits laser doivent être respectées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les sondes doivent toujours être recouvertes ou orientées à l'écart des personnes vers une cible diffuse si elles ne sont pas installées dans une chambre à échantillon.
⚠ ATTENTION	<p>L'entrée laser dans la sonde 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"> ▶ Les sondes non utilisées doivent TOUJOURS être recouvertes pour éviter que la lumière parasite ne pénètre dans la sonde.
AVIS	<p>Lors du montage de la sonde <i>in situ</i>, l'utilisateur doit prévoir une décharge de traction pour le câble à fibre optique à l'emplacement de montage de la sonde.</p>

Zone de collecte de données : courte

Toutes les versions de la sonde Rxn-45 utilisent des zones de collecte de données courtes. La zone de collecte de données courte maximise la reproductibilité spectrale en minimisant l'impact de l'opacité et de la couleur de l'échantillon, ainsi que des particules transitoires sur le spectre Raman mesuré.

Spécifications

Spécifications générales

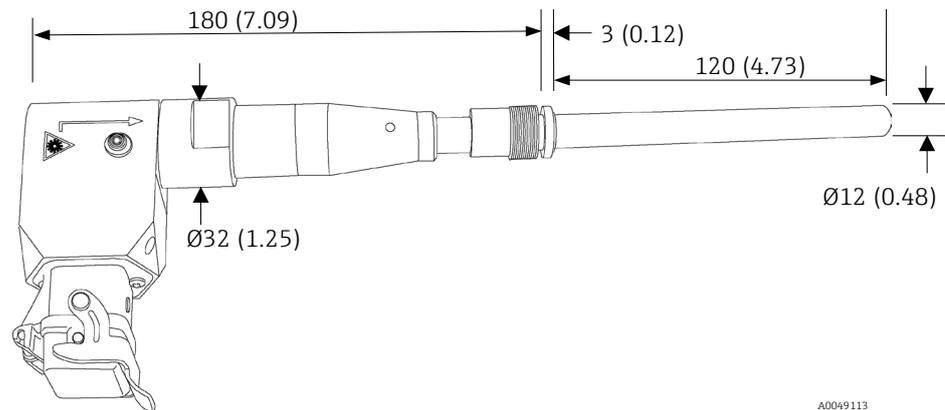
Les spécifications générales pour la sonde Rxn-45 sont énumérées ci-dessous.

Remarque : Les pressions maximales de service n'incluent pas les pressions nominales des raccords ou des brides utilisés pour monter la sonde dans le système de process. Ces éléments doivent faire l'objet d'une évaluation indépendante et peuvent réduire la pression de service maximale de la sonde.

Caractéristique		Description
Longueur d'onde laser		785 nm ou 993 nm
Couverture spectrale		La couverture spectrale de la sonde est limitée par la couverture de l'analyseur utilisé
Puissance laser maximale dans la sonde		< 499 mW
Humidité relative		jusqu'à 95 %, sans condensation
Pression maximale de service (à l'extrémité)		13,8 barg (200 psig)
Raccord process		Filetage PG13.5 pour boîtiers de capteurs industriels standard ; connecteurs à ports soudés disponibles
Classification IEC 60529		IP-65
Profondeur de champ		0,33 mm (0.013 in) FWHM
Résistance chimique		Limitée par des matériaux de construction
Compatibilité du protocole de stérilisation		NEP/SEP
Température sonde	fenêtre, à l'extrémité	-30 à 150 °C (-22 à 302 °F)
	corps de sonde	jusqu'à 150 °C (302 °F)
	rampe de température	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Mesures sonde	longueur d'immersion	120 mm (4.73 in)
	diamètre	12 mm (0.48 in)
	dimensions (avec couvercle de connecteur EO ouvert)	306 x 127 x 34 mm (12.05 x 5.0 x 1.34 in)
Matériaux de construction en contact avec le produit, en contact avec l'échantillon	corps de sonde	inox 316L
	fenêtre	Matériau propriétaire, optimisé pour les bioprocédés
	adhésif	compatible USP Classe VI et ISO993
	finition de surface	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) avec électropolissage
Câble à fibre optique (câble vendu séparément)	câble à fibre optique	construction : enveloppe de PVC, structure propriétaire raccords : électro-optiques (EO) propriétaires (EO) ou convertisseur(s) de fibre FC vers EO pour les systèmes non intégrés
	longueur	Câble EO disponible par incréments de 5 m (16.4 ft.) jusqu'à 200 m (656.2 ft.), la longueur étant limitée par l'application
	rayon de courbure minimal	152,4 mm (6 in)
	température	-40 à 70 °C (-40 à 158 °F)
	Résistance à la flamme	certifié : CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 évalué : AWM I/II A/B 80C 30V FT4

Dimensions de sonde

Les dimensions de la sonde Rxn-45 sont indiquées ci-dessous.



A0049113

Figure 2. Sonde Rxn-45. Dimensions : mm (in)

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 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 et 993	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

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

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 et 993	10 ⁻⁹ à 10 ⁻⁷	2 C _A x 10 ⁻²	-	2,9582 × 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 × 10 ⁻¹ (W·cm ⁻²)

www.addresses.endress.com
