

Manuel de mise en service

Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20



Sommaire

1 Informations relatives au document ..	4	5 Tête de sonde et connexion fibre optique.....	16
1.1 Mises en garde	4	6 Montage	17
1.2 Symboles sur l'appareil	4	6.1 Montage en zone explosible.....	18
1.3 Conformité à la législation américaine sur les exportations.....	4	6.2 Compatibilité entre le process et la tête de sonde.....	18
1.4 Glossaire.....	5	7 Mise en service.....	20
2 Consignes de sécurité de base	6	7.1 Réception de la sonde.....	20
2.1 Exigences imposées au personnel	6	7.2 Étalonnage et vérification de la sonde.....	20
2.2 Utilisation conforme	6	8 Fonctionnement.....	21
2.3 Sécurité sur le lieu de travail	6	8.1 Élimination du spectre Raman de la silice.....	21
2.4 Sécurité de fonctionnement.....	6	8.2 Focalisation du rayonnement d'excitation.....	21
2.5 Sécurité laser.....	7	9 Diagnostic et suppression des défauts	22
2.6 Sécurité du service	7	10 Maintenance	23
2.7 Mesures de protection importantes	7	10.1 Nettoyage de la lentille/fenêtre.....	23
2.8 Sécurité du produit.....	8	10.2 Inspection et nettoyage des fibres optiques	23
3 Description du produit	11	11 Réparation.....	24
3.1 La sonde Rxn-20	11	12 Caractéristiques techniques	25
3.2 Avantages de la construction de la tête de sonde	11	12.1 Spécifications générales.....	25
3.3 Accessoires de la sonde Raman Rxn-20.....	12	12.2 Exposition maximale admissible.....	25
4 Réception des marchandises et identification du produit.....	14	12.3 Zone de danger nominale.....	27
4.1 Réception des marchandises	14	13 Documentation complémentaire.....	28
4.2 Identification du produit.....	14	14 Index.....	29
4.3 Contenu de la livraison.....	14		
4.4 Certificats et agréments.....	15		

1 Informations relatives au document

1.1 Mises en garde

Structure des informations	Signification
<p> AVERTISSEMENT</p> <p>Causes (/conséquences) Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ► Mesure corrective</p>	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures graves voire mortelles.
<p> ATTENTION</p> <p>Causes (/conséquences) Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ► Mesure corrective</p>	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures de gravité légère à moyenne.
<p>AVIS</p> <p>Cause / Situation Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ► Mesure/remarque</p>	Ce symbole signale des situations qui pourraient entraîner des dégâts matériels.

1.2 Symboles sur l'appareil

Symbole	Description
	Le symbole de rayonnement laser est utilisé pour avertir l'utilisateur du risque d'exposition à un rayonnement laser visible ou invisible, dangereux durant l'utilisation du système Raman Rxn.
	Le symbole de haute tension avertit les personnes de la présence d'une tension électrique suffisamment élevée pour provoquer des blessures ou des dommages. Dans certains secteurs, la haute tension correspond à une tension dépassant un certain seuil. L'équipement et les conducteurs sous haute tension sont soumis à des exigences de sécurité et des procédures spéciales.
	La marque de certification CSA indique que le produit a été testé selon les exigences des normes d'Amérique du Nord applicables et y satisfait.
	Le symbole DEEE indique que le produit ne doit pas être éliminé sous forme de déchets non triés et doit être remis à des centres de collecte séparés pour la récupération et le recyclage.
	La marque CE indique la conformité avec les normes relatives à la sécurité, la santé et la protection environnementale pour les produits vendus au sein de l'Espace Économique Européen (EEE).
	Le marquage ATEX indique que le produit a été certifié selon la directive ATEX pour l'utilisation en Europe, de même que dans d'autres pays acceptant les équipements certifiés ATEX.

1.3 Conformité à la législation américaine sur les exportations

La politique d'Endress+Hauser est strictement conforme à la législation américaine de contrôle des exportations telle que présentée en détail sur le site web du [Bureau of Industry and Security](#) du ministère américain du Commerce.

1.4 Glossaire

Terme	Description
ANSI	American National Standards Institute (Institut national de normalisation américain)
ATEX	Atmosphère explosible
BPF	Bonnes pratiques de fabrication
°C	Celsius
CDRH	Center for Devices and Radiological Health (Centre des appareils et de l'hygiène radiologique)
CFR	Code of Federal Regulations
cm	Centimètre
CSA	Association canadienne de normalisation
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
EXC	Excitation
°F	Fahrenheit
FC	Fiber Channel
ft	feet
IEC	International Electrotechnical Commission / Commission Électrotechnique Internationale
in	inches
lb	pounds
m	Mètre
mm	Millimètre
MPE	Maximum Permissible Exposure (Exposition maximale admissible)
MT	Mechanical Transfer (Transfert mécanique)
nm	Nanomètre
NOHD	Nominal Ocular Hazard Distance (Distance oculaire critique nominale)
PAT	Process Analytical Technology (Technologie analytique de process)
PTFE	Polytétrafluoroéthylène (téflon)
UE	Union européenne

2 Consignes de sécurité de base

2.1 Exigences imposées au personnel

- Le montage, la mise en service, la configuration et la maintenance du système de mesure ne doivent être réalisés que par un personnel technique spécialement formé.
- Le personnel technique doit être autorisé par l'exploitant de l'installation en ce qui concerne les activités citées.
- Le personnel technique doit avoir lu et compris le présent manuel de mise en service et respecter les instructions y figurant.
- L'exploitant doit désigner un responsable de la sécurité laser qui veille à ce que le personnel soit formé à toutes les procédures d'utilisation et de sécurité des lasers de classe 3B.
- Les défauts au point de mesure ne peuvent être corrigés que par un personnel dûment autorisé et formé. Les réparations qui ne sont pas décrites dans le présent document ne doivent être réalisées que par le fabricant ou le service après-vente.

2.2 Utilisation conforme

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

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.

2.3 Sécurité sur le lieu de travail

En tant qu'utilisateur, il convient d'observer les prescriptions de sécurité suivantes :

- Instructions de montage
- Normes et réglementations locales en matière de compatibilité électromagnétique

La compatibilité électromagnétique de l'appareil a été testée conformément aux normes internationales en vigueur pour le domaine industriel.

La compatibilité électromagnétique indiquée ne s'applique qu'à un produit qui a été correctement raccordé à l'analyseur.

2.4 Sécurité de fonctionnement

Avant de mettre l'ensemble du point de mesure en service :

- Vérifier que tous les raccordements sont corrects.
- Vérifier que les câbles électro-optiques sont intacts.
- Ne pas utiliser de produits endommagés et les protéger contre une mise en service involontaire.
- Marquer les produits endommagés comme défectueux.

En cours de fonctionnement :

- Si les défauts ne peuvent pas être corrigés, les produits doivent être mis hors service et protégés contre une mise en service involontaire.
- Lors des travaux avec des dispositifs laser, toujours suivre l'ensemble des protocoles de sécurité laser locaux qui peuvent inclure l'utilisation d'équipements de protection individuelle et la limitation de l'accès aux seuls utilisateurs autorisés.

2.5 Sécurité laser

La sonde Raman Rxn-20 est raccordée à un analyseur Raman Rxn. Les analyseurs Raman Rxn utilisent des lasers de classe 3B tels que définis ci-dessous :

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, American National Standard for Safe Use of Lasers
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-1, Safety of Laser Products (Sécurité des appareils à laser) – Partie 1

⚠ AVERTISSEMENT

Rayonnement laser

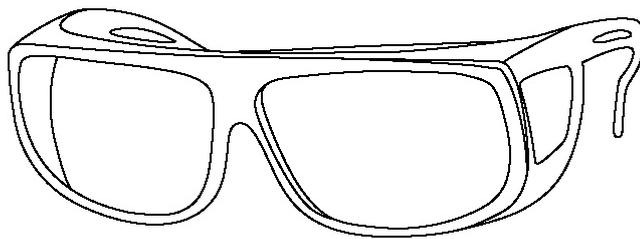
- ▶ Éviter l'exposition au faisceau
- ▶ Produit laser de classe 3B

⚠ ATTENTION

Les faisceaux laser peuvent provoquer l'inflammation de certaines substances comme les composés organiques volatils.

Les deux mécanismes possibles d'inflammation sont le chauffage direct de l'échantillon à un point provoquant l'inflammation et le chauffage d'un contaminant (tel que les poussières) à un point critique conduisant à l'inflammation de l'échantillon.

La configuration laser présente des problèmes de sécurité supplémentaires, étant donné que le rayonnement n'est souvent pas visible ou à peine visible. L'utilisateur doit toujours être conscient de la direction initiale et des chemins de diffusion possibles du laser. Il est fortement recommandé d'utiliser des lunettes de protection laser OD3 ou plus pour les longueurs d'onde d'excitation de 532 nm et 785 nm, et OD4 ou plus pour la longueur d'onde d'excitation de 993 nm.



A0048421

Figure 1. Lunettes de protection laser

Pour plus d'assistance sur les précautions à prendre et les contrôles à effectuer en cas d'utilisation de lasers et de leurs dangers, se reporter à la version la plus récente de la norme ANSI Z136.1 ou de la norme IEC 60825-14. Voir *Caractéristiques techniques* →  pour les paramètres pertinents pour calculer l'exposition maximale admissible (MPE) et la distance oculaire critique nominale (NOHD).

2.6 Sécurité du service

Respecter les consignes de sécurité de l'entreprise lors du retrait d'une sonde de process de l'interface de process à des fins de service. Toujours porter un équipement de protection approprié lors du service de l'équipement.

2.7 Mesures de protection importantes

- Ne pas utiliser la sonde Rxn-20 à d'autres fins que celles pour lesquelles elle a été conçue.
- Ne pas regarder directement dans le faisceau laser.
- Ne pas pointer le laser vers une surface miroitante ou brillante ou une surface susceptible de provoquer des réflexions diffuses. Le faisceau réfléchi est aussi nocif que le faisceau direct.
- Ne pas laisser les têtes de sonde attachées et non utilisées sans capuchon ou sans blocage.
- Toujours utiliser un bloqueur de faisceau laser afin d'éviter toute diffusion involontaire du rayonnement laser.
- Toujours fixer la tête de sonde de manière à ce qu'elle soit orientée en toute sécurité, à l'écart de toute personne. Ne jamais manipuler la tête de sonde librement lorsqu'elle est opérationnelle.

2.8 Sécurité du produit

Ce produit est conçu pour répondre à toutes les exigences actuelles en matière de sécurité, a été testé et expédié de l'usine dans un état de fonctionnement sûr. Les directives et normes internationales en vigueur ont été respectées. Les appareils raccordés à un analyseur doivent également répondre aux normes de sécurité applicables à l'analyseur.

Les systèmes de spectroscopie Raman d'Endress+Hauser intègrent les dispositifs de sécurité suivants pour se conformer aux exigences du gouvernement des États-Unis énoncées dans le Titre 21 du Code of Federal Regulations (21 CFR) Chapitre I, Sous-chapitre J tel qu'administré par le [Center for Devices and Radiological Health \(CDRH\)](#) et IEC 608251 tel qu'administré par la [Commission Electrotechnique Internationale](#).

2.8.1 Conformité CDRH et IEC

Les analyseurs Raman d'Endress+Hauser sont certifiés par Endress+Hauser pour répondre aux exigences de conception et de fabrication du CDRH et de la norme IEC 60825-1.

Les analyseurs Raman d'Endress+Hauser ont été enregistrés auprès du CDRH. Toute modification non autorisée d'un analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 existant ou d'un accessoire peut entraîner une exposition aux rayonnements dangereux. De telles modifications peuvent avoir pour conséquence que le système ne soit plus conforme aux exigences fédérales telles qu'elles ont été certifiées par Endress+Hauser.

2.8.2 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 tête de la sonde contient un niveau de potentiel électrique à sécurité intrinsèque. Si la tête de 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.

2.8.3 Indicateur d'émission de rayonnement laser

En plus des indicateurs conformes au CDRH sur l'unité de base d'un analyseur Raman Rxn2/Rxn4 (configuration hybride), la sonde Rxn-20 possède un indicateur d'émission laser alimenté électriquement et conforme au CRDH.

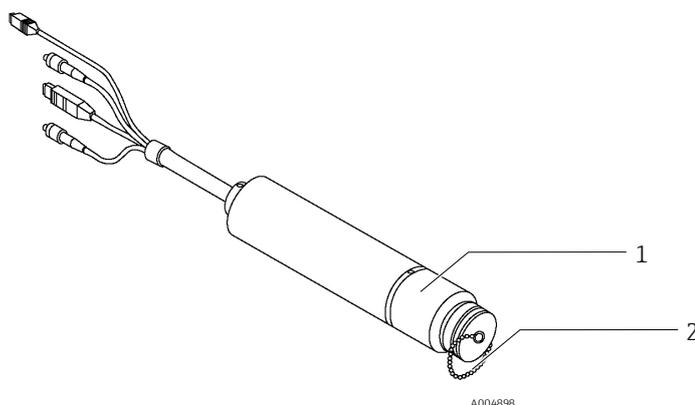


Figure 2. Emplacement de l'indicateur d'émission laser sur la sonde Rxn-20

Pos.	Description
1	Indicateur de verrouillage laser
2	Bloqueur de faisceau

2.8.4 Agréments Ex

La sonde Rxn-20 a été agréée par une tierce partie pour une utilisation dans des zones explosibles conformément à l'article 17 de la directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014.

Seule la sonde Rxn-20 portant le badge ATEX a été certifiée conforme à la directive ATEX pour une utilisation en Europe, ainsi que dans d'autres pays acceptant les équipements certifiés ATEX.



Figure 3. Label ATEX pour l'utilisation en zone explosive

La sonde Rxn-20 a été agréée pour une utilisation dans des zones explosibles aux États-Unis et au Canada par l'[Association canadienne de normalisation](#) lorsqu'elle est montée conformément au schéma de montage en zone Ex (3000272).

Les produits sont autorisés au port de la marque CSA illustrée, avec les indicateurs adjacents "C" et "US" pour le Canada et les États-Unis ou avec l'indicateur adjacent "US" pour les États-Unis uniquement, ou sans aucun des deux indicateurs, pour le Canada uniquement.



Figure 4. Étiquette CSA pour l'utilisation en zone Ex aux États-Unis et au Canada

La sonde Rxn-20 peut également être marquée pour les systèmes de certification de la [Commission Électrotechnique Internationale](#) pour les atmosphères explosives (IECEx) lorsqu'elle est montée conformément au schéma de montage en zone Ex (3000272).

Seule la sonde Rxn-20 portant le badge JPEX a été certifiée conforme aux exigences japonaises en matière de protection antidéflagrante.

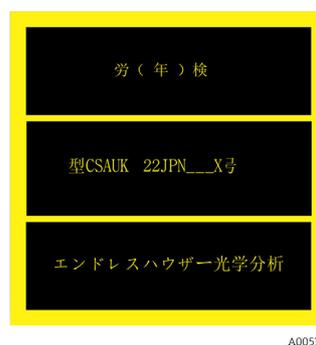


Figure 5. Étiquette de certification du produit JPEX

La Rxn-20 a été évaluée par rapport à l'article 42 de la réglementation 2016 relative aux équipements et systèmes de protection destinés à être utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives, UKSI 2016:1107, et a été jugée conforme lorsqu'elle est montée conformément au schéma de montage en zone Ex (3000272).



Figure 6. Label R.-U. de certification du produit

Voir les *Conseils de sécurité – Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20 (XA02747C)* pour plus d'informations sur l'état d'utilisation et les marquages appropriés requis pour l'application.

3 Description du produit

3.1 La sonde Rxn-20

La sonde de spectroscopie Raman Rxn-20, équipée de la technologie Kaiser Raman, est optimisée pour les mesures volumétriques importantes, permettant des mesures Raman représentatives et quantitatives des solides et des semi-solides dans un laboratoire, une installation de process ou un environnement de fabrication. La sonde Rxn-20 est conçue pour être compatible avec les analyseurs Endress+Hauser Raman Rxn2/Rxn4 (configuration hybride) à 785 nm.

Pour améliorer la flexibilité de l'échantillonnage, la sonde Rxn-20 peut être équipée d'une optique à immersion et d'une optique sans contact et sans mise au point. La sonde Rxn-20 est munie d'un capuchon de blocage de faisceau fileté pour des raisons de sécurité.

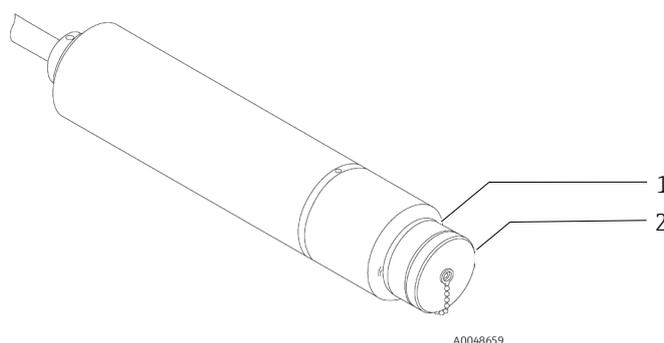


Figure 7. Sonde Rxn-20 en inox

Pos.	Description
1	Optique sans contact amovible
2	Bloqueur de faisceau

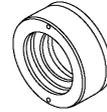
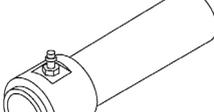
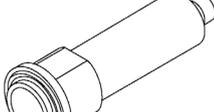
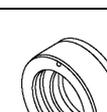
3.2 Avantages de la construction de la tête de sonde

La sonde Rxn-20 s'affranchit des limites des systèmes de spectroscopie PAT (technologie d'analyse des process) pour l'analyse représentative.

- **Mesure représentative** : La taille plus importante du spot laser permet d'interroger une plus grande partie de l'échantillon en une seule mesure.
- **Mesure reproductible** : La profondeur de champ offerte par la construction de la sonde élimine la sensibilité de la réponse Raman aux petites modifications de l'emplacement de l'échantillon d'une mesure à l'autre et permet également d'obtenir des informations sur la profondeur.
- **Excellent transfert de modèle** : La construction de l'appareil, le protocole d'étalonnage et la reproductibilité des mesures permettent le transfert entre les échelles et les unités dans un environnement BPF.
- **Mesure non destructive** : La densité d'énergie nettement plus faible réduit le risque de changements induits par la chaleur ou de dommages/changements de forme sur les échantillons solides.

3.3 Accessoires de la sonde Raman Rxn-20

La sonde est compatible avec les accessoires ci-dessous pour répondre aux exigences des différentes applications.

Taille de spot	Adaptateurs de lentille diamètre 38,1 mm (1.50 in)	Tubes de lentille : non purgeables diamètre 31,8 mm (1.25 in), pour compartiment à échantillons en boîtier	Tubes de lentille : purgeables diamètre 25,4 mm (1.00 in)	Optiques à immersion diamètre 25,4 mm (1.00 in)
	Inox 316, PTFE	Alliage d'aluminium 6061-T651, noir anodisé	Inox 316 avec raccord cannelé en inox 303	Inox 316, Kalrez, PTFE, saphir
1 mm (0.04 in)	 *	X	X	X
1,5 mm (0.06 in)	 *	X	X	X
3 mm (0.12 in)	 *	 A0048988	 A0048991	 A0048994
4,7 mm (0.19 in)	 *	 A0048989	 A0048992	X
6 mm (0.24 in)	 *	 A0048990	 A0048993	 A0048995

*Compatible avec la petite chambre à échantillon en utilisant le tube de lentille 76,2 mm (3.00 in) monté entre le corps de la sonde et l'adaptateur de lentille

3.3.1 Sonde Rxn-20 avec adaptateur de lentille

La sonde Rxn-20 est capable de mesurer avec différentes tailles de spot, de 1 à 6 mm (0,04 à 0,24 in), lorsqu'elle est équipée d'un adaptateur de lentille. En général, les lentilles de grande taille ont une plus grande tolérance de mise au point, ce qui permet de mesurer sans mise au point des surfaces solides inégales ou des échantillons irréguliers. Les lentilles de petite taille permettent d'obtenir des mesures représentatives de solides de petite taille ou de produits turbides.

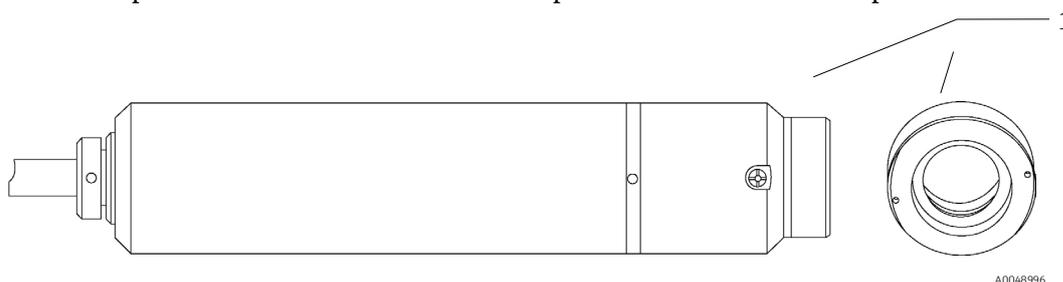


Figure 8. Sonde Rxn-20 avec adaptateur de lentille (1)

3.3.2 Sonde Rxn-20 avec adaptateur de lentille et tube de lentille

La sonde Rxn-20 et la lentille sans contact peuvent être complétées par un accessoire de tube de lentille purgeable ou non purgeable conçu pour permettre un faible débit d'un gaz approprié afin d'éviter que le produit n'obscurcisse la lentille de la sonde. L'accessoire de lentille purgeable permet d'interfacer la sonde Rxn-20 avec une coucheuse ou d'autres process par batch où il est nécessaire de maintenir la propreté de la lentille. L'accessoire de tube de lentille non purgeable est compatible avec la chambre à échantillon, ce qui facilite l'analyse dans les applications de laboratoire.

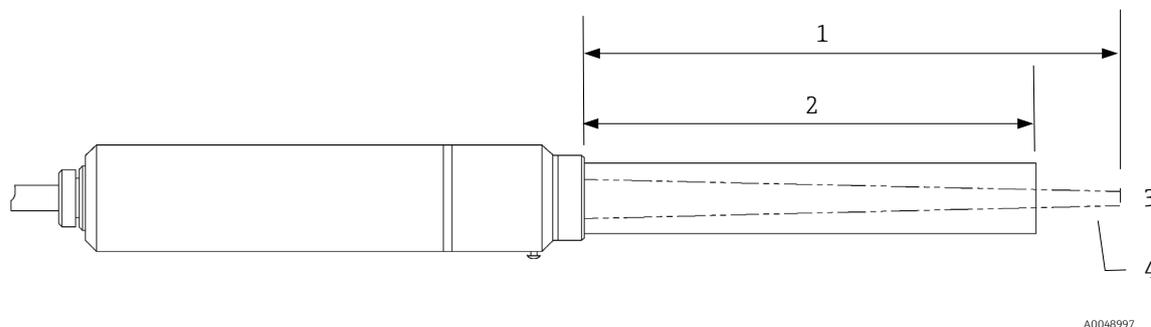


Figure 9. Sonde Rxn-20 avec adaptateur de lentille et tube de lentille non purgeable

Pos.	Description
1	Longueur focale
2	Longueur du tube de lentille
3	Taille de spot
4	Cône de collecte

3.3.3 Sonde Rxn-20 avec adaptateur de lentille et optique à immersion

L'adaptateur de lentille Rxn-20 peut également être complété en option par une optique à immersion, qui permet un contact direct de l'échantillon avec les boues et les solides (*in situ* ou hors ligne).

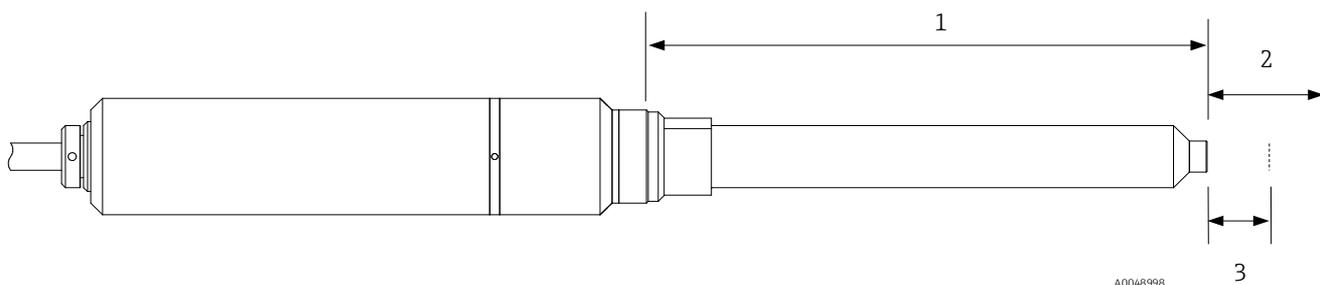


Figure 10. Sonde Rxn-20 avec adaptateur de lentille et optique à immersion

Pos.	Description
1	Longueur de l'optique à immersion
2	Distance de fonctionnement
3	Position focale optimale

4 Réception des marchandises et identification du produit

4.1 Réception des marchandises

1. Vérifier que l'emballage est intact. Signaler tout dommage constaté sur l'emballage au fournisseur. Conserver l'emballage endommagé jusqu'à la résolution du problème.
2. Vérifier que le contenu est intact. Signaler tout dommage du contenu au fournisseur. Conserver les marchandises endommagées jusqu'à la résolution du problème.
3. Vérifier que la livraison est complète et que rien ne manque. Comparer les documents de transport à la commande.
4. Pour le stockage et le transport, protéger l'appareil contre les chocs et l'humidité. L'emballage d'origine assure une protection optimale. Veiller à respecter les conditions ambiantes admissibles.

Pour toute question, s'adresser au fournisseur ou à l'agence locale.

AVIS

La sonde peut être endommagée pendant le transport si elle est mal emballée.

4.2 Identification du produit

4.2.1 Étiquette

La tête de sonde et l'étiquette sont munies au minimum des informations suivantes :

- Marque Endress+Hauser
- Identification du produit (p. ex. Rxn-20)
- Numéro de série

Lorsque la taille le permet, les informations suivantes sont également incluses :

- Référence de commande étendue
- Informations du fabricant
- Principaux aspects fonctionnels de la sonde (p. ex. matériau, longueur d'onde, profondeur focale)
- Mises en garde de sécurité et informations de certification, le cas échéant

Comparer les informations sur l'étiquette avec la commande.

4.2.2 Adresse du fabricant

Endress+Hauser
371 Parkland Plaza
Ann Arbor, MI 48103 USA

4.3 Contenu de la livraison

La livraison comprend :

- Sonde Rxn-20 dans la configuration commandée
- *Manuel de mise en service – Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20*
- Certificat de performance de la sonde Rxn-20
- Déclarations de conformité locales, le cas échéant
- Certificats pour une utilisation en zone Ex, le cas échéant
- Accessoires optionnels de la sonde Rxn-20, le cas échéant
- Certificats matière, le cas échéant

Pour toute question, contacter le fournisseur ou l'agence locale.

4.4 Certificats et agréments

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

5 Tête de sonde et connexion fibre optique

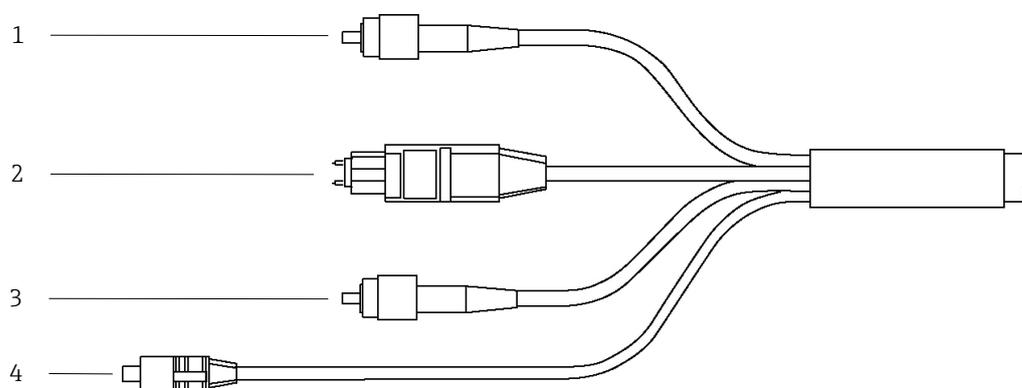
La sonde Rxn-20 se connecte à l'analyseur Raman Rxn (configuration hybride) via un faisceau de fibres optiques. Les longueurs de câble à fibre optique standard sont 3, 10 ou 15 m (9.84, 32.81 ou 49.21 ft). Des longueurs de câble personnalisées sont également disponibles.

AVIS

Le raccordement de la sonde au câble à fibre optique doit être effectué par un ingénieur Endress+Hauser qualifié ou par un personnel technique spécialement formé.

- ▶ À moins d'être formé par un personnel qualifié, toute tentative de raccordement de la sonde au câble à fibre optique peut entraîner des dommages et annuler la garantie.
- ▶ Contacter le service après-vente Endress+Hauser pour toute assistance supplémentaire concernant le raccordement de la sonde et du câble à fibre optique.

La sonde Rxn-20 est reliée à l'analyseur à l'aide du faisceau de fibres optiques illustré ci-dessous :



A0048999

Figure 11. 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

Se reporter au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour les détails de raccordement de l'analyseur.

6 Montage

Avant le montage dans le process, vérifier que la quantité de puissance laser émise par chaque tête de 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.

⚠ AVERTISSEMENT	<p>Les précautions habituelles pour les produits laser doivent être respectées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les têtes de sonde 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>Si de la lumière parasite pénètre dans une tête de sonde inutilisée, elle interfère avec les données recueillies par une tête de sonde utilisée et peut entraîner une défaillance de l'étalonnage ou des erreurs de mesure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les têtes de sonde non utilisées doivent TOUJOURS être recouvertes pour éviter que la lumière parasite ne pénètre dans la tête de sonde.
AVIS	<p>Veiller à installer la tête de sonde de manière à ce qu'elle mesure l'échantillon ou la région d'intérêt.</p>

6.1 Montage en zone explosible

La tête de sonde a été conçue pour être installée en zone Ex. Elle doit être installée conformément au schéma de montage en zone explosible (3000272).

Avant l'installation, vérifier que les marquages de zone Ex de la sonde correspondent au groupe de gaz, à la classe T, à la zone ou à la division dans laquelle elle est installée. Consulter la norme IEC 60079-14 pour plus d'informations sur les responsabilités de l'utilisateur concernant l'utilisation ou l'installation de produits dans des atmosphères explosibles.

AVIS

Lors de l'installation de la sonde *sur le site*, l'utilisateur doit mettre à disposition à l'emplacement de montage de la tête de sonde la protection du câble à fibre optique contre la traction.

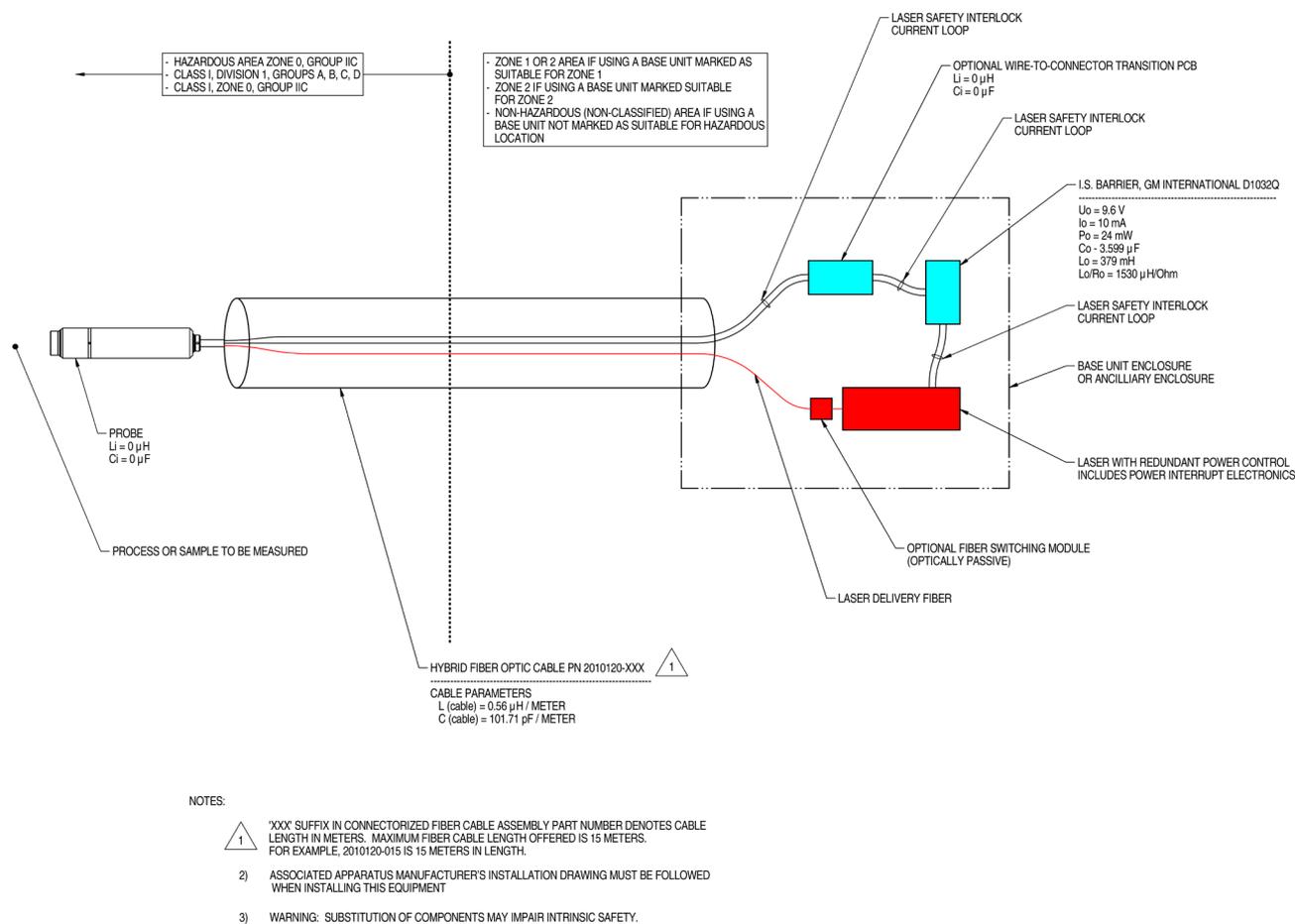


Figure 12. Rxn-20 – Schéma de montage en zone Ex (3000272 version X2)

6.2 Compatibilité entre le process et la tête de sonde

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

La tête de sonde doit être montée en utilisant des techniques d'étanchéité (p. ex. 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 tête de sonde lors du montage.

7 Mise en service

La sonde Rxn-20 est livrée prête à être raccordée à l'analyseur Raman Rxn2 (configuration hybride) ou Raman Rxn4 (configuration hybride). Aucun alignement ou réglage supplémentaire de la tête de sonde elle-même n'est nécessaire. Le raccordement de la tête de sonde à l'analyseur Raman Rxn2/Rxn4 (configuration hybride) doit être effectué par un ingénieur Endress+Hauser qualifié.

Suivre les instructions ci-dessous pour mettre la sonde en service.

AVIS

Les paramètres d'installation et d'utilisation de la sonde peuvent avoir des exigences spécifiques régies par l'application associée.

- ▶ Se référer au certificat approprié pour ATEX, CSA, IECEx, JPEX ou UKCA concernant ces exigences spécifiques.

7.1 Réception de la sonde

Effectuer les étapes de la réception des marchandises décrites dans *Réception des marchandises* → .

En outre, dès réception, retirer le couvercle du conteneur d'expédition et vérifier que la fenêtre en saphir n'est pas endommagée avant de l'installer dans le process. Si la fenêtre montre des fissures visibles, contacter le fournisseur.

7.2 Étalonnage et vérification de la sonde

La sonde et l'analyseur doivent être étalonnés avant l'utilisation. Se reporter au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour plus d'informations sur l'étalonnage interne de l'appareil.

Un étalonnage de l'intensité doit être effectué avant de recueillir des mesures et après un changement d'optique. Utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman (HCA) avec un adaptateur optique approprié pour effectuer l'étalonnage de la sonde. Toutes les informations sur les accessoires et les instructions d'étalonnage figurent dans le *manuel de mise en service – Accessoire d'étalonnage Raman (BA02173C)*.

Le logiciel Raman RunTime ne permet pas de collecter des spectres sans passer par les étalonnages internes du système.

La vérification des résultats de l'étalonnage à l'aide d'un étalon de décalage Raman est fortement recommandée pour vérifier les résultats de l'étalonnage, mais elle n'est pas obligatoire. Les instructions relatives à la vérification à l'aide d'étalons de décalage Raman figurent également dans le manuel de mise en service relatif à l'accessoire d'étalonnage Raman.

La séquence d'étalonnage et de qualification recommandée suit l'ordre suivant :

1. Étalonnage interne de l'analyseur pour le spectrographe et la longueur d'onde du laser
2. Étalonnage de l'intensité du système à l'aide d'un accessoire d'étalonnage approprié
3. Vérification du fonctionnement du système à l'aide du matériel standard approprié

Contactez le fournisseur pour toute question spécifique concernant la sonde, l'optique et le système de préparation d'échantillons.

8 Fonctionnement

La sonde Rxn-20 est conçue pour les mesures volumétriques importantes de solides et de semi-solides dans un laboratoire, une installation de process ou un environnement de fabrication. La sonde Rxn-20 est compatible avec les analyseurs Endress+Hauser Raman Rxn2/Rxn4 (configuration hybride) qui fonctionnent à 785 nm.

La tête de sonde transmet la lumière d'excitation laser du faisceau de fibres à l'échantillon et transmet l'émission de l'échantillon à un autre faisceau de fibres. Le faisceau de fibres relie la tête de sonde à l'analyseur.

La sonde Rxn-20 éclaire une grande surface et élimine la nécessité d'aligner la tête de sonde pour la rugosité de surface. Les principes de fonctionnement sont décrits ci-dessous.

8.1 Élimination du spectre Raman de la silice

La lumière laser qui traverse une fibre optique en silice génère une émission Raman de la silice. Si cette émission atteint le spectrographe, elle pourrait obscurcir le spectre Raman de l'échantillon. Ce problème est particulièrement grave lorsque de grandes longueurs de fibres optiques sont utilisées. La sonde Rxn-20 élimine la lumière Raman de la silice de la lumière laser après que la lumière ait quitté le faisceau de fibres d'excitation et avant qu'elle n'atteigne l'échantillon. La tête de sonde élimine également la lumière laser de l'émission de l'échantillon avant qu'elle n'atteigne le faisceau de fibres de collecte. En conséquence, les bandes Raman de silice ne sont pas observées dans les spectres collectés avec une sonde Rxn-20, même lorsque des fibres optiques très longues sont utilisées.

8.2 Focalisation du rayonnement d'excitation

La sonde Rxn-20 standard est conçue pour focaliser la lumière d'excitation sur un spot de 6 mm (0.24 in.) de diamètre pour l'échantillonnage de grands spots. Le grand spot d'excitation et les multiples fibres de collecte de la sonde Rxn-20 permettent d'échantillonner des solides hétérogènes dans les dimensions axiales et latérales. Elle fournit ainsi des informations sur les couches profondes en plus de la surface, ce qui est utile pour mesurer les solides hétérogènes tels que les comprimés, les capsules, les solides alimentaires et les billes de polymère.

D'autres tailles de spots d'excitation sont disponibles. Voir les accessoires d'échantillonnage dans *Accessoires de la sonde Raman Rxn-20* → .

Voir le manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour des instructions d'utilisation supplémentaires.

9 Diagnostic et suppression des défauts

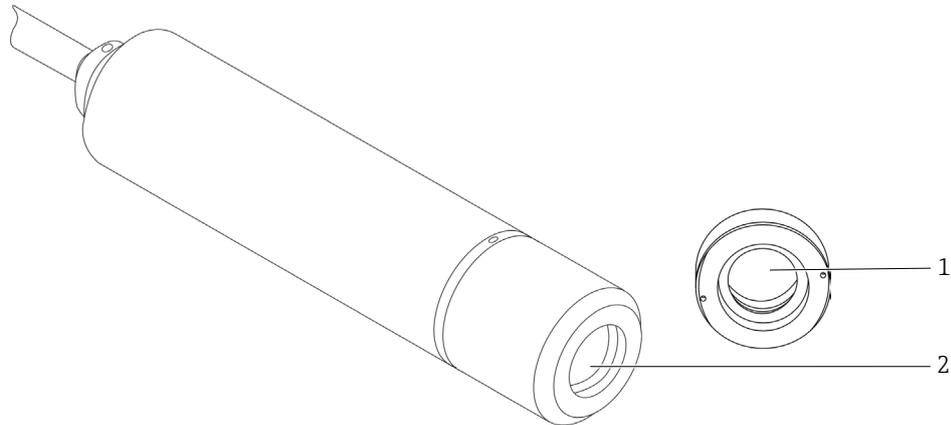
Voir le tableau ci-dessous pour la suppression des défauts de la sonde Rxn-20. Si la tête de sonde est endommagée, l'isoler du process et éteindre le laser avant l'évaluation. Contacter le service après-vente si nécessaire.

Problème		Cause possible	Action
1	Réduction substantielle du signal ou du rapport signal/bruit	Encrassement de la lentille/fenêtre	1. Retirer soigneusement la sonde du process, la décontaminer et inspecter la lentille/fenêtre à l'extrémité de la sonde. 2. Si nécessaire, nettoyer la lentille/fenêtre avant de la remettre en service. Voir <i>Nettoyage de la lentille/fenêtre</i> →  .
		Fibre fissurée mais intacte	Vérifier l'état de la fibre et contacter si nécessaire le service après-vente pour un remplacement.
2	Perte totale du signal alors que le laser est alimenté et que l'indicateur d'émission laser est allumé	Fibre rompue sans rupture du fil de verrouillage	S'assurer que toutes les connexions par fibre sont sécurisées. Vérifier l'état de la fibre et contacter si nécessaire le service après-vente pour un remplacement.
3	L'indicateur d'émission laser sur la sonde n'est pas allumé	Assemblage de fibres endommagé ou verrouillage de la sonde Rxn-20 endommagé.	1. Rechercher les signes de rupture de la fibre. 2. S'assurer que la sonde est correctement connectée à la fibre. 3. Contacter si nécessaire le service après-vente pour un remplacement.
		Fil de verrouillage laser déconnecté	S'assurer que le fil de verrouillage laser et le connecteur de verrouillage à distance de la sonde/voie sont correctement connectés à l'analyseur.
4	Diminution de la puissance du laser ou de l'efficacité de la collecte	Connexion de fibre contaminée (particules de saleté, de poussière ou autres) entre l'analyseur et la sonde	Nettoyer soigneusement les extrémités du câble à fibre optique de la sonde sur l'analyseur. Se reporter au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn concerné pour les instructions de nettoyage et les étapes de mise en service d'une nouvelle sonde.
		Combinaison incorrecte de l'adaptateur de lentille et du tube de lentille ou de l'optique à immersion	Sélectionner l'adaptateur de lentille et le tube de lentille ou l'optique à immersion appropriés pour la taille de spot souhaitée. Voir <i>Accessoires de la sonde Raman Rxn-20</i> →  pour les combinaisons acceptables.
5	L'indicateur d'émission laser s'éteint	Rupture de fibre	Contacteur le service après-vente pour réparer ou remplacer le câble à fibre optique.
6	Le verrouillage laser sur l'analyseur provoque l'extinction du laser	Verrouillage laser activé	Vérifier l'absence de rupture de fibre sur toutes les voies de câbles à fibre optique raccordées et s'assurer que les connecteurs de verrouillage à distance sont en place.
7	Bandes ou motifs non reconnus dans les spectres	Fibre fissurée mais intacte	Vérifier les causes possibles et contacter le service après-vente pour retourner le produit endommagé.
		Extrémité de sonde/lentille contaminée	
		Optique interne de la sonde contaminée en raison d'une fuite	
8	Autres performances négatives inexplicables de la sonde	Endommagement de la tête de sonde ou des accessoires	Contacteur le SAV pour retourner le produit endommagé.

10 Maintenance

10.1 Nettoyage de la lentille/fenêtre

Utiliser une lingette pour lentilles et une solution de nettoyage à base d'eau pour essuyer délicatement tout contaminant sur l'adaptateur de lentille ou la fenêtre de la sonde. Pour un nettoyage plus agressif, utiliser de l'alcool isopropylique et une lingette pour lentilles afin d'éliminer délicatement tout contaminant.



AG049000

Figure 13. Fenêtre et lentille de la sonde Rxn-20

Pos.	Description
1	Lentille
2	Fenêtre

10.2 Inspection et nettoyage des fibres optiques

Les connecteurs des faisceaux de fibres optiques doivent être propres et exempts de débris et d'huile pour obtenir des performances optimales. Si un nettoyage est nécessaire, se référer au manuel de mise en service de l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour nettoyer UNIQUEMENT les pointes des fibres d'excitation et d'étalonnage.

11 Réparation

Les réparations qui ne sont pas décrites dans le présent document ne doivent être réalisées que par le fabricant ou le service après-vente. Pour le SAV, consulter notre site web (<https://endress.com/contact>) pour obtenir la liste des canaux de vente locaux.

Si un produit doit être renvoyé pour réparation ou remplacement, suivre toutes les procédures de décontamination indiquées par le fournisseur.

AVERTISSEMENT

Le fait de ne pas décontaminer correctement les parties en contact avec le produit avant de les renvoyer peut entraîner des blessures graves ou mortelles.

Pour garantir un retour rapide, sûr et professionnel des produits, contacter le service après-vente.

Pour plus d'informations sur le retour des produits, consulter le site suivant et sélectionner le marché/la région concerné(e) : <https://www.endress.com/en/instrumentation-services/instrumentation-repair>

12 Caractéristiques techniques

12.1 Spécifications générales

Caractéristique		Description
Puissance maximale laser dans la tête de 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
Mesure de la tête de sonde	Longueur	209,55 mm (8.25 in) sans adaptateur de lentille 312 mm (12.29 in) avec rayon de courbure câble à fibre optique
	Diamètre	48 mm (1.89 in)
	Poids	environ 2 lb (avec câble)
Matériaux de construction	Corps de tête de sonde	Inox 316L
	Fenêtre	matériaux de qualité optique
	Câble à fibre optique	Construction : enveloppe de PVC, structure propriétaire Raccords : FC, MT et électriques
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)

12.2 Exposition maximale admissible

L'exposition maximale admissible (MPE) est le niveau maximal d'exposition au rayonnement laser qui peut survenir avant de provoquer des lésions oculaires ou cutanées. La valeur MPE est calculée à partir de la longueur d'onde du laser (λ) en nanomètres, de la durée de l'exposition en secondes (t) et de l'énergie impliquée ($J \cdot cm^{-2}$ ou $W \cdot cm^{-2}$).

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 1050	$10^{0,002(\lambda-700)}$
1050 à 1400	5

12.2.1 MPE pour l'exposition oculaire

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens pour effectuer une évaluation de la valeur MPE pour l'exposition oculaire. Se référer à la norme pour calculer les niveaux MPE 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 MPE pour l'exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser				
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur MPE		MPE 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 × 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 × 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 × 10 ⁻³ (W·cm ⁻²)

12.2.2 Valeur MPE pour l'exposition cutanée

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens pour effectuer une évaluation de la valeur MPE pour l'exposition cutanée. Se référer à la norme pour calculer les niveaux MPE 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 MPE pour l'exposition cutanée à un faisceau laser				
Longueur d'onde λ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur MPE		MPE 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 × 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)

12.3 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.

Taille du 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)	$r_{\text{NOHD}} = (f_0/b_0)(4\Phi/\pi\text{MPE})^{1/2}$ <p>Φ = Puissance laser en watts</p>
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)	

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.

13 Documentation complémentaire

Toute la documentation est disponible :

- Sur l'application mobile Endress+Hauser : www.endress.com/supporting-tools
- Dans l'espace Téléchargements du site web Endress+Hauser : www.endress.com/downloads

Ce document fait partie intégrante de l'ensemble de documents comprenant :

Référence	Type de document	Titre du document
KA01547C	Instructions condensées	Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20 – Instructions condensées
XA02747C	Conseils de sécurité	Conseils de sécurité – Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20
TI01631C	Information technique	Sonde de spectroscopie Raman Rxn-20 – Information technique
BA02173C	Manuel de mise en service	Accessoire d'étalonnage Raman – Manuel de mise en service

14 Index

- Accessoire d'étalonnage 20
- Accessoires 12, 13, 14
- Adaptateurs 20
- Analyseur Raman Rxn (configuration hybride) 8, 11, 16, 20, 21
- Câble à fibre optique
 - Collecte 16
 - Étalonnage 16
 - Excitation 16
 - Longueur 16, 25
 - Nettoyage 23
 - Rayon de courbure minimal 8, 25
 - Température 25
 - Verrouillage laser 16
- Caractéristiques techniques 25
- Certification 8, 9, 14, 15
 - ATEX 9, 20
 - conformité 8
 - Conformité 5, 8
 - CSA 5, 9, 20
 - IECEX 5, 7, 8, 9, 17, 20
 - Zone explosible 9
- Conformité à la législation sur les exportations 4
- Conformité CDRH 5, 8
- Conformité IEC 5, 7, 8, 17
- Exigences liées au personnel 6
- Glossaire 5
- MPE
 - Exposition cutanée 26
 - Exposition oculaire 26
- Raccordement électrique 6
- Réparation 24
- Sécurité 7
 - Cutanée 17, 26
 - De base 6
 - Fonctionnement 6
 - Laser 7, 8
 - Lieu de travail 6
 - Oculaire 7, 17, 26
 - Produit 8
 - Service 7
- Sonde
 - Adaptateur de lentille 12, 13
 - Capuchon 7, 11
 - Documents supplémentaires 28
 - Étalonnage 20
 - Fonctionnement 21
 - Interfaces 13
 - Matériaux de construction 25
 - Montage 17, 18
 - Nettoyage de la lentille/fenêtre 23
 - Optique à immersion 13
 - Réception 14
 - Suppression des défauts 22
 - Tube de lentille 13
 - Utilisation conforme 6
 - Vérification 20
- Spécifications
 - Diamètre 12, 25
 - Humidité relative 25
 - Longueur 25
 - Poids 25
 - Pression 25
 - Puissance laser 17, 25
 - Température 25
- Symboles 4
- Verrouillage laser 22
- Zone explosible 9, 17, 18

www.addresses.endress.com
