

Manuel de mise en service

Sonde spectroscopique

Raman Rxn-45



Sommaire

1 Informations relatives au document	4
1.1 Avertissements.....	4
1.2 Symboles sur l'appareil	4
1.3 Conformité à la législation américaine sur les exportations.....	4
1.4 Glossaire.....	5
2 Consignes de sécurité de base.....	6
2.1 Exigences relatives au personnel	6
2.2 Utilisation conforme	6
2.3 Sécurité sur le lieu de travail.....	6
2.4 Sécurité de fonctionnement	6
2.5 Sécurité laser	7
2.6 Sécurité de maintenance	7
2.7 Mesures de protection importantes	7
2.8 Sécurité du produit.....	8
3 Description du produit	9
3.1 Sonde Rxn-45	9
3.2 Avantages de la conception de la sonde	9
3.3 Zone de collecte de données courte.....	9
4 Réception des marchandises et identification du produit.....	10
4.1 Réception des marchandises.....	10
4.2 Identification du produit	10
4.3 Contenu de la livraison.....	10
5 Raccordement de la sonde et de la fibre optique	11
6 Montage	12
6.1 Procédure de montage.....	12
7 Mise en service	14
7.1 Réception de la sonde.....	14
7.2 Étalonnage et vérification de la sonde	14
8 Fonctionnement	15
9 Diagnostic et suppression des défauts.....	16
10 Maintenance.....	17
10.1 Nettoyage de la sonde Rxn-45 <i>sur site</i>	17
10.2 Nettoyage de la fenêtre de la sonde.....	17
10.3 Inspection et nettoyage des fibres optiques.....	18
11 Réparation	19
12 Caractéristiques techniques.....	20
12.1 Spécifications générales.....	20
12.2 Exposition maximale admissible.....	21
13 Documentation complémentaire	22
14 Index.....	23

1 Informations relatives au document

1.1 Avertissements

Structure des informations	Signification
⚠ AVERTISSEMENT Causes (/conséquences) Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ▶ Mesure corrective	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures graves voire mortelles.
⚠ ATTENTION Causes (/conséquences) Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ▶ Mesure corrective	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures de gravité légère à moyenne.
REMARQUE Cause / Situation Conséquences en cas de non-respect (si applicable) ▶ Mesure/remarque	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 dangereux durant l'utilisation du système.
	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.
	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).

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)
°C	Celsius
CDRH	Center for Devices and Radiological Health (Centre des appareils et de l'hygiène radiologique)
NEP	Nettoyage en place
CFR	Code of Federal Regulations (Code des règlements fédéraux)
cGMP	Current good manufacturing practices (bonnes pratiques de fabrication actuelles)
cm	Centimètre
CSA	Canadian Standards Association (Association canadienne de normalisation)
EO	Électro-optique
°F	Fahrenheit
ft	Feet
FWHM	Full width at half maximum (pleine largeur à la moitié du maximum)
HCA	Accessoire d'étalonnage Raman
IEC	International Electrotechnical Commission (Commission Électrotechnique Internationale)
in	Inches
kg	Kilogramme
m	Mètre
µin	Microinches
µm	Micromètre
mm	Millimètre
MPE	Maximum permissible exposure (exposition maximale admissible)
mW	Milliwatt
nm	Nanomètre
psi	Pounds par inch carré
SEP	Stérilisation vapeur en place
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques

2 Consignes de sécurité de base

2.1 Exigences relatives 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.
- Ce 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'établissement doit désigner un agent de 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 doivent 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 directement sur le site du fabricant ou par le service après-vente.

2.2 Utilisation conforme

La sonde spectroscopique Rxn-45 Raman est conçue pour répondre aux besoins des sites pilotes de biotraitement et des sites de fabrication.

Les applications recommandées comprennent :

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

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.

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 :

1. Vérifier que tous les raccordements sont corrects.
2. Vérifier que les câbles électro-optiques sont intacts.
3. S'assurer que le niveau de liquide est suffisant pour permettre l'immersion de la sonde/l'optique (le cas échéant).
4. Ne pas utiliser de produits endommagés et les protéger contre une mise en service involontaire.
5. Doter les produits endommagés d'un marquage signalant qu'ils sont défectueux.

En cours de fonctionnement :

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

2.5 Sécurité laser

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 (norme nationale américaine pour une utilisation sûre des lasers)
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-1, Safety of Laser Products (Sécurité des appareils à laser) – Partie 1

⚠ AVERTISSEMENT

Rayonnement laser

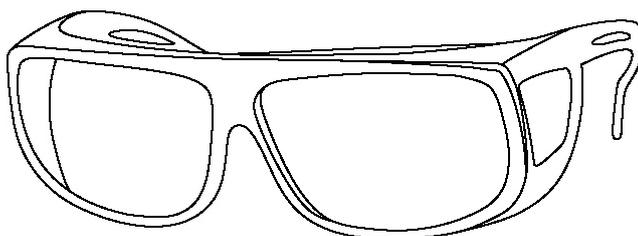
- ▶ Éviter l'exposition au faisceau
- ▶ Produit laser de classe 3B

⚠ 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 est presque invisible. L'utilisateur doit toujours être conscient de la direction initiale et des chemins de diffusion possibles du laser. L'utilisation de lunettes de sécurité laser OD3 ou plus est fortement recommandée pour les longueurs d'onde d'excitation de 532 nm et 785 nm, et OD4 ou plus pour une longueur d'onde d'excitation de 993 nm.



A0048421

Figure 1. Lunettes de sécurité laser

Pour plus d'assistance concernant les précautions à prendre et les contrôles à effectuer dans le cadre de l'utilisation de lasers et la gestion 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 nominale de risque oculaire (NOHD).

2.6 Sécurité de maintenance

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 maintenance. Toujours porter un équipement de protection approprié lors de la maintenance de l'équipement.

2.7 Mesures de protection importantes

- Ne pas utiliser la sonde Rxn-45 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 sondes reliées et inutilisées sans capuchon ou sans blocage.
- Toujours utiliser un bloqueur de faisceau laser afin d'éviter toute diffusion involontaire du rayonnement laser.

2.8 Sécurité du produit

Ce produit est conçu pour répondre à toutes les exigences actuelles en matière de sécurité. Il 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 spectroscopiques Raman d'Endress+Hauser intègrent les fonctions de sécurité suivantes pour se conformer aux exigences du gouvernement des États-Unis 21 [Code of Federal Regulations](#) (CFR) chapitre 1, sous-chapitre J tel qu'administré par le [Center for Devices and Radiological Health](#) (CDRH), et à IEC-60825-1 tel qu'administré par l'[International Electrotechnical Commission](#).

2.8.1 Conformité CDRH et IEC

Les analyseurs Raman d'Endress+Hauser sont certifiés par Endress+Hauser pour répondre aux exigences du CDRH ainsi qu'aux normes de sécurité IEC 60825-1 pour une utilisation internationale.

Les analyseurs Raman d'Endress+Hauser ont été enregistrés auprès du CDRH. Toute modification non autorisée d'un analyseur Raman Rxn ou d'un accessoire existant peut entraîner une exposition dangereuse à des rayonnements. 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 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 est sectionné, le laser s'éteint dans les millisecondes qui suivent la rupture.

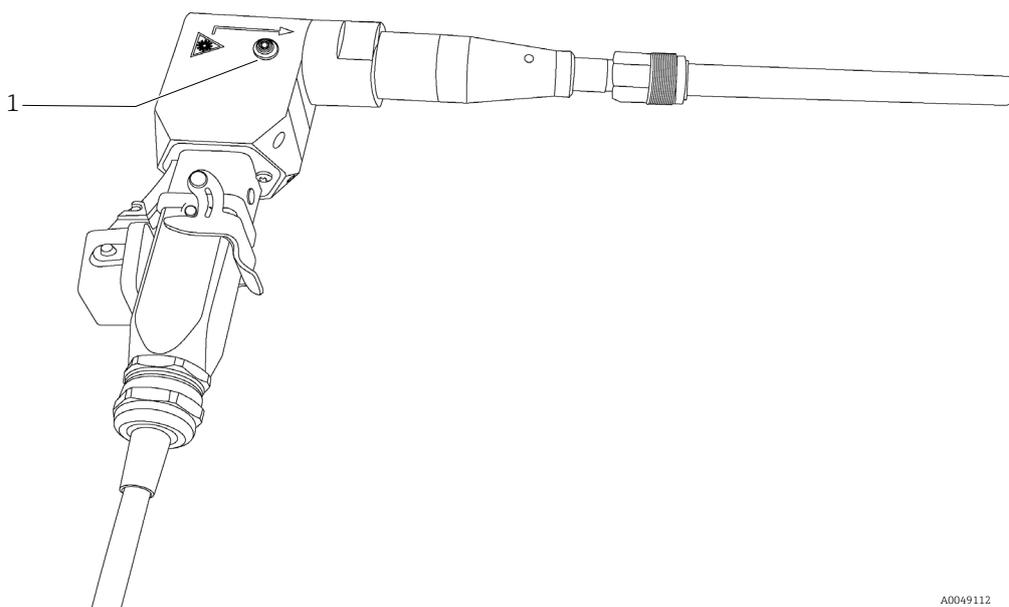
REMARQUE

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 avec un rayon de courbure minimum conforme au document *Information technique du câble à fibre optique Raman (TI01641C)*.

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 sur la sonde Rxn-45.

Lorsque le laser est susceptible d'être mis sous tension, le voyant de verrouillage laser sur le corps de la sonde s'allume.



A0049112

Figure 2. Emplacement du voyant de verrouillage laser (1)

3 Description du produit

3.1 Sonde Rxn-45

La sonde spectroscopique Raman Rxn-45, alimentée par la technologie Raman Kaiser, est une sonde compatible avec le nettoyage en place (NEP) / la stérilisation vapeur en place (SEP) et conçue pour la surveillance et la commande *sur site* d'applications de biotraitement dans les équipements de développement et de fabrication. Cette sonde est idéale pour l'insertion dans le port latéral d'un bioréacteur ou un fermenteur. Elle est compatible avec les analyseurs Raman Rxn d'Endress+Hauser fonctionnant à 785 nm et 993 nm.

La sonde Rxn-45 a une longueur d'immersion de 120 mm (4,73 in) avec un diamètre extérieur de 12 mm (0,48 in) et une finition de surface de Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) ou mieux. Le raccord PG13,5 permet le montage avec plusieurs types de ports, en utilisant des boîtiers de capteur industriels standard pour ports latéraux de 25 mm (0,98 in). Des raccords et brides à souder pour port sont également disponibles dans plusieurs marques et tailles.

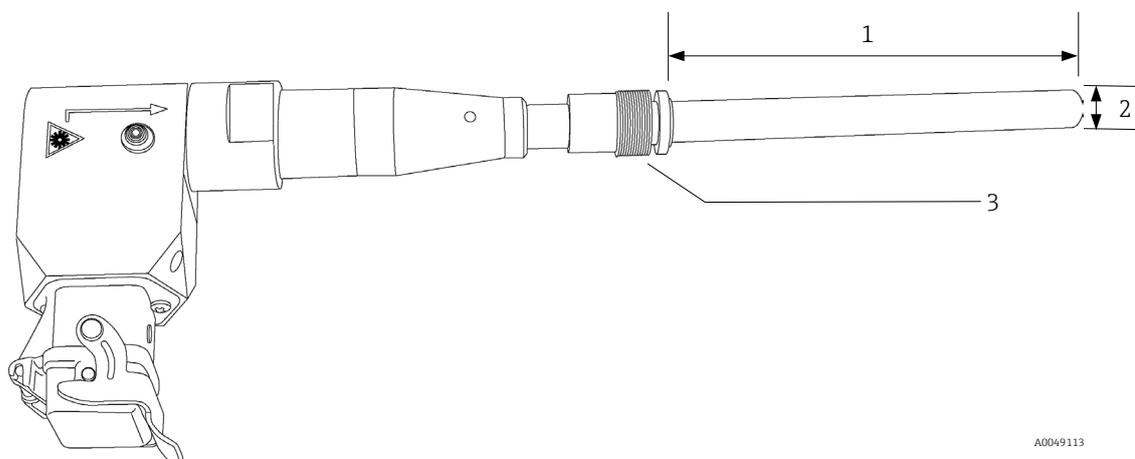


Figure 3. Sonde Rxn-45

#	Description
1	Longueur d'immersion de 120 (4,73)
2	Ø12 (0,48)
3	Écrou fou à filetage PG13,5

3.2 Avantages de la conception de la sonde

La sonde Rxn-45 offre les avantages suivants :

- Mesures de plusieurs composants en temps réel pour un retour d'information automatisé sur le process 24 h/24 et 7 j/7
- Assure une stabilité de mesure à long terme
- Procure une finition de surface adaptée à la fabrication cGMP
- Assure la compatibilité avec les ports latéraux de bioréacteurs industriels et les boîtiers de capteur standard
- Offre une possibilité de montage dans des réacteurs de développement et de production
- Compatible avec les normes NEP/SEP, pour alléger le travail de stérilisation et de nettoyage

3.3 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 optimise la reproductibilité spectrale en minimisant l'impact de l'opacité de l'échantillon, de la couleur de l'échantillon et des particules transitoires sur le spectre Raman mesuré.

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.

REMARQUE

La sonde peut être endommagée pendant le transport si elle est emballée de manière inadaptée.

4.2 Identification du produit

4.2.1 Étiquette

Au minimum, les informations suivantes figurent sur la sonde/la plaque signalétique :

- Marque Endress+Hauser
- Identification du produit (p. ex. Rxn-45)
- Numéro de série

Lorsque la taille permet, les informations suivantes sont également fournies :

- Référence de commande étendue
- Informations du fabricant
- Principaux aspects du fonctionnement de la sonde (p. ex. matériau, longueur d'onde, profondeur focale)
- Avertissements de sécurité et informations de certification, selon le cas

Comparer les informations sur l'étiquette et la plaque signalétique 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 les éléments suivants :

- Sonde Rxn-45
- *Manuel de mise en service de la sonde spectroscopique Raman Rxn-45*
- Certificat de performance du produit
- Déclarations de conformité locales, le cas échéant
- Accessoires optionnels de la sonde Rxn-45, le cas échéant
- Certificats de matériau, le cas échéant

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

5 Raccordement de la sonde et de la fibre optique

La sonde Rxn-45 probe est compatible avec les analyseurs Raman Rxn d'Endress+Hauser fonctionnant à 785 nm et 993 nm. Le raccordement de la sonde à l'analyseur Raman Rxn s'effectue au moyen d'un câble à fibre électro-optique (EO) amovible. Le câble à fibre EO relie la sonde Rxn-45 à l'analyseur avec un seul connecteur robuste qui contient les fibres optiques d'excitation et de collecte ainsi qu'un dispositif électrique de verrouillage laser. Le câble à fibre est vendu séparément.

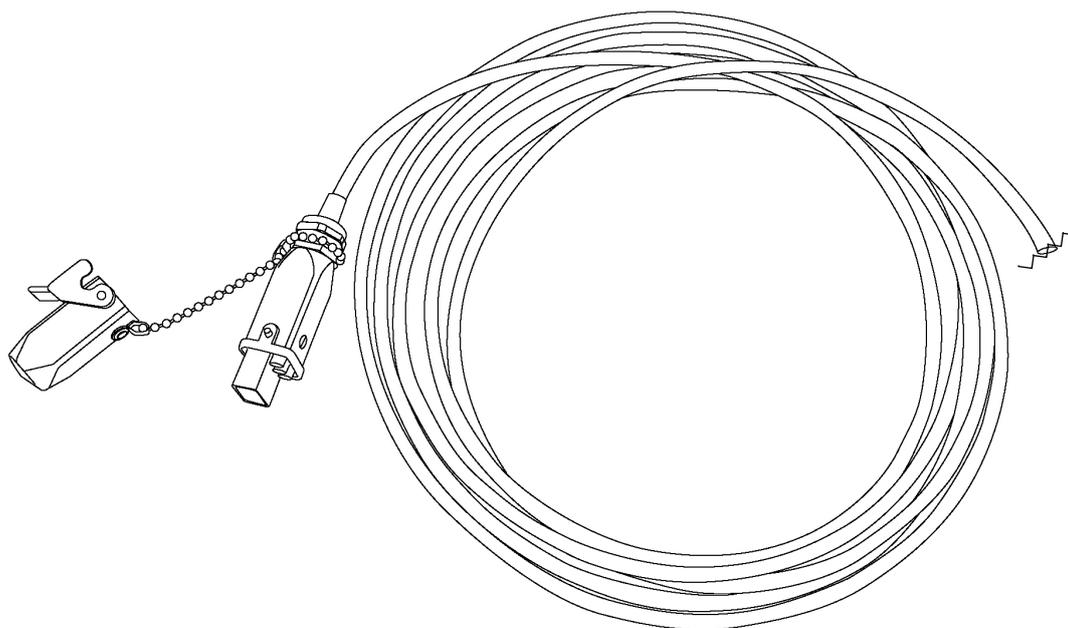
Pour plus de détails sur le raccordement à l'analyseur, voir le manuel de mise en service concernant l'analyseur Raman Rxn.

REMARQUE

Le raccordement de la sonde au câble à fibre optique doit être effectué par un technicien qualifié d'Endress+Hauser ou le personnel technique spécialement formé à cette fin.

- ▶ Excepté en cas de formation par du personnel qualifié, les tentatives du client de raccorder la sonde au câble à fibre optique peuvent provoquer des dommages et l'annulation de la garantie.
- ▶ Contacter le représentant SAV local d'Endress+Hauser pour obtenir plus d'aide concernant le raccordement de la sonde et du câble à fibre.

Le câble à fibre est disponible jusqu'à 200 m (656,2 ft) de long, par paliers de 5 m (16,4 ft), la longueur étant limitée par l'application.



A0048938

Figure 4. Câble à fibre EO montrant le connecteur pour l'analyseur

6 Montage

Lors du montage, des mesures de protection standard des yeux et de la peau pour les produits laser de classe 3B (conformément à la norme EN 60825/IEC 60825-14) doivent être observées. Respecter en supplément les instructions suivantes :

⚠ AVERTISSEMENT	<p>Des mesures de protection standard pour les produits laser doivent être observées.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Si elles ne sont pas montées dans une chambre à échantillon, les sondes doivent toujours être recouvertes d'un capuchon ou détournées des personnes et dirigées vers une cible diffuse.
⚠ ATTENTION	<p>Si de la lumière parasite peut rentrer dans une sonde inutilisée, elle interfère avec les données collectées par une sonde utilisée et peut entraîner des erreurs d'étalonnage ou de mesure.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les sondes inutilisées doivent TOUJOURS être recouvertes d'un capuchon pour empêcher la lumière parasite d'y pénétrer.
REMARQUE	<p>Lors du montage de la tête de sonde <i>sur site</i>, l'utilisateur doit s'assurer qu'une protection contre la traction conforme aux spécifications de rayon de pliage des fibres est disponible à l'emplacement d'installation.</p>

6.1 Procédure de montage

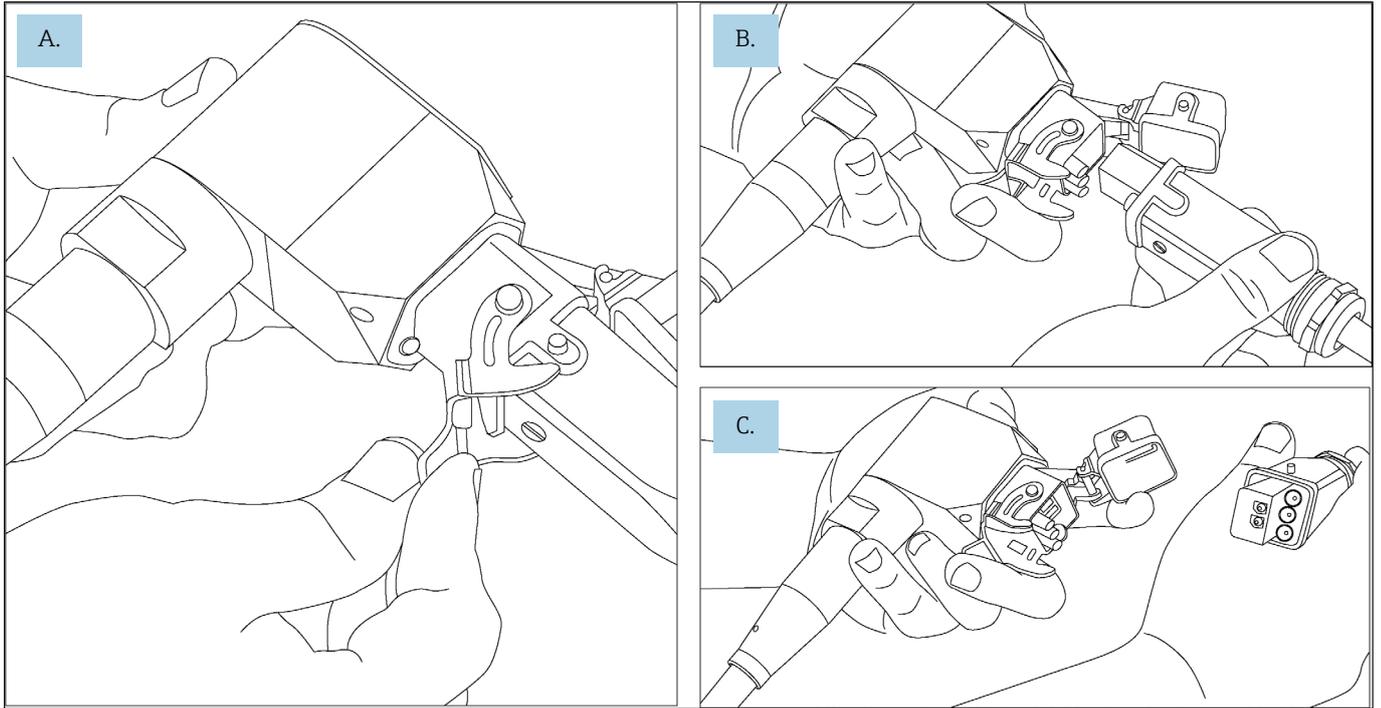
REMARQUE

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

Pour monter une sonde Rxn-45, effectuer les étapes indiquées ci-dessous. Se reporter à la figure ci-dessous pour débrancher et rebrancher le câble à fibre optique de la sonde.

1. Si la sonde Rxn-45 est actuellement reliée à un analyseur Raman Rxn, utiliser la touche laser sur l'avant de l'unité de base pour couper le laser ou mettre hors tension l'analyseur avant de monter la sonde.
2. Débrancher le câble à fibre optique de la sonde Rxn-45.
 - Ouvrir le clip du connecteur. **(A)**
 - Saisir la partie grise du connecteur EO et, de l'autre main, tirer tout droit pour débrancher le câble à fibre optique. **(B)**
3. Visser l'adaptateur approprié sur la sonde Rxn-45 et le fixer en utilisant le raccord process à filetage PG13,5.
4. Insérer la sonde Rxn-45 dans un port latéral sur la cuve.
5. Visser l'adaptateur, maintenant fixé à la sonde de Rxn-45, dans un port latéral sur la cuve de manière à ce que l'interface du connecteur de fibre reste dirigée vers le bas.
6. Rebrancher le câble à fibre optique sur la sonde Rxn-45.
 - Ouvrir le capuchon à ressort du connecteur de fibre au niveau de la base de la sonde Rxn-45. **(C)**
 - Insérer le connecteur du câble à fibre EO dans la base de la sonde et l'enfoncer jusqu'à ce qu'il soit bien fixé.
 - Refermer le clip du connecteur.
7. Une fois l'analyseur et la sonde prêts à l'utilisation, mettre le laser ou l'analyseur sous tension.
8. Au bout d'une minute, vérifier que le voyant de verrouillage laser sur la sonde est allumé.

La sonde Rxn-45 est maintenant prête pour le NEP/SEP à l'aide de procédés de nettoyage standard avec de l'eau de biotraitement ou de la vapeur avant le remplissage de la cuve.



A0049114

Figure 5. Débranchement et rebranchement du câble à fibre optique

7 Mise en service

La sonde Rxn-45 est livrée prête au raccordement à l'analyseur Raman Rxn. Aucun réglage ou ajustage supplémentaire de la sonde n'est requis. Suivre les instructions ci-dessous pour mettre la sonde en service.

7.1 Réception de la sonde

Effectuer les étapes de réception du produit décrites sous *Réception des marchandises* → .

7.2 Étalonnage et vérification de la sonde

La sonde et l'analyseur doivent être étalonnés avant l'utilisation. Voir le manuel de mise en service concernant l'analyseur Raman Rxn2 ou Raman Rxn4 pour plus d'informations sur l'étalonnage interne des instruments.

Un étalonnage d'intensité doit être effectué avant la collecte des mesures et après le remplacement de l'optique. Utiliser l'accessoire d'étalonnage Raman (HCA) avec un adaptateur optique approprié pour réaliser l'étalonnage de la sonde. Toutes les informations sur les accessoires et les instructions d'étalonnage se trouvent dans le *Manuel de mise en service de l'accessoire d'étalonnage Raman (BA02173C)*.

Le logiciel Raman RunTime ne permet de collecter des spectres qu'après déroulement correct des étalonnages internes du système.

Après l'étalonnage, effectuer une vérification de la voie Raman RunTime à l'aide d'un étalon de contrôle de décalage Raman. La vérification des résultats d'étalonnage est recommandée, mais pas obligatoire. Les instructions pour la vérification avec les étalons de contrôle de décalage Raman sont également disponibles dans le manuel de mise en service des accessoires d'étalonnage.

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

1. Étalonnage interne de l'analyseur pour la longueur d'onde du spectrographe et du laser
2. Étalonnage de l'intensité du système à l'aide d'un accessoire d'étalonnage approprié
3. Contrôle du fonctionnement du système à l'aide de 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 Endress+HauserRxn-45 est une sonde compacte conçue pour répondre aux besoins des sites pilotes de biotraitement et des sites de fabrication. La sonde est compatible avec les analyseurs Raman Rxn d'Endress+Hauser fonctionnant à 785 nm et 993 nm.

▲ ATTENTION

NE PAS utiliser la sonde Rxn-45 avec des solvants hydrocarbonés, y compris des cétones et des composés aromatiques.

Ces solvants peuvent endommager le matériau de la fenêtre, altérer les performances de la sonde et entraîner l'annulation de la garantie.

Pour obtenir plus d'instructions d'utilisation, voir le manuel de mise en service concernant l'analyseur Raman Rxn.

9 Diagnostic et suppression des défauts

Se référer au tableau ci-dessous pour résoudre les problèmes liés à la sonde Rxn-45 probe. Si la sonde est endommagée, l'isoler du process et éteindre le laser avant l'évaluation. Contacter le représentant SAV pour obtenir de l'aide au besoin.

Problème		Cause possible	Action
1	Réduction substantielle du signal ou du rapport signal/bruit	Fenêtre sale	<ol style="list-style-type: none"> Retirer avec précaution la sonde du process, décontaminer et inspecter la fenêtre optique à l'extrémité de la sonde. Si nécessaire, nettoyer la fenêtre avant la remise en service. Voir <i>Nettoyage de la fenêtre de la sonde</i> → .
		Fibre fissurée mais intacte	Vérifier l'état de la fibre et contacter le représentant SAV pour le remplacement.
2	Perte totale du signal alors que le laser est en sous tension et que le voyant de verrouillage laser est allumé	Fibre cassée sans rupture du fil de verrouillage	Assurer correctement toutes les connexions par fibre. Vérifier l'état de la fibre et contacter le représentant SAV pour le remplacement.
3	Le voyant de verrouillage laser sur la sonde n'est pas allumé	Ensemble de fibres endommagé	Rechercher des signes de rupture de fibre. Contacter le représentant SAV pour le remplacement.
		Le connecteur EO du câble à fibre n'est pas fixé/verrouillé	Veiller à ce que le connecteur EO soit correctement branché et verrouillé sur la sonde (le cas échéant) et sur l'analyseur.
		Connecteur de verrouillage séparé débranché	Veiller à brancher le connecteur de verrouillage twist-lock séparé à l'arrière de l'analyseur (à côté du connecteur de fibre EO).
4	Signal instable et contamination visible derrière la fenêtre	Défaut du joint de fenêtre	<ol style="list-style-type: none"> Vérifier qu'il n'y a pas d'humidité ou de condensation à l'intérieur de la fenêtre. Vérifier que des fluides n'ont pas pénétré dans la sonde ou qu'il n'y a pas de signes de présence de fluides d'échantillons dans le corps de la sonde (p. ex. corrosion, résidus). Rechercher tout signe de déviation spectrale. Si l'un des cas décrits ci-dessus est constaté, contacter le représentant SAV pour retourner la sonde au fabricant.
5	Diminution de la puissance du laser ou de l'efficacité de collecte	Contamination de la connexion par fibre	Nettoyer avec précaution les extrémités de la fibre sur la sonde. Pour les instructions de nettoyage et les étapes de mise en service d'une nouvelle sonde, voir le manuel de mise en service concernant l'analyseur Raman Rxn.
6	Le dispositif de verrouillage laser sur l'analyseur provoque la mise à l'arrêt du laser	Verrouillage laser activé	S'assurer de l'absence de rupture de fibre sur toutes les voies de câble à fibre optique raccordées et veiller à mettre en place les connecteurs de verrouillage séparés sur chaque voie.
7	Bandes ou caractéristiques non reconnues dans les spectres	Fibre fissurée mais intacte	Vérifier les causes possibles et contacter le représentant SAV pour retourner le produit endommagé.
		Extrémité de sonde contaminée	
8	Autres mauvaises performances inexplicables de la sonde	Endommagement physique de la sonde	Contacteur le représentant SAV pour retourner le produit endommagé.

10 Maintenance

10.1 Nettoyage de la sonde Rxn-45 sur site

Il y a deux aspects pour nettoyer une sonde de Rxn-45 montée :

- Nettoyage des pièces en contact avec le produit
- Nettoyage des pièces qui ne sont pas en contact avec le produit

10.1.1 Nettoyage des pièces de sonde en contact avec le produit

Aucune précaution particulière n'est requise pour nettoyer les pièces de la sonde Rxn-45 en contact avec le produit. La sonde peut être nettoyée en place à l'aide de procédés SEP et NEP industriels standard de biotraitement.

La sonde Rxn-45 est conçue pour les 50 cycles de SEP/NEP. Après cela, la sonde doit être retournée pour maintenance. Pour plus d'informations, contacter le prestataire de services Endress+Hauser local

10.1.2 Nettoyage des pièces de sonde qui ne sont pas en contact avec le produit

Pour nettoyer les pièces de la sonde Rxn-45 qui ne sont pas en contact avec le produit (les composants à l'extérieur du bioréacteur ou du fermenteur), effectuer les étapes indiquées ci-dessous.

1. Nettoyer la surface à l'air comprimé propre pour éliminer toute particule éparse.
2. Essuyer la surface à l'aide d'une lingette ou d'un chiffon **légèrement** humide.
3. Sécher la surface en l'essuyant avec une lingette ou un chiffon sèche/sec.
4. Nettoyer à l'air comprimé propre pour éliminer tout résidu de lingette ou de chiffon.
5. Répéter les étapes précédentes si nécessaire.

Pour les opérations de maintenance autres que le nettoyage de surface, retourner la sonde Rxn-45 au fabricant ou au service après-vente.

10.2 Nettoyage de la fenêtre de la sonde

Cette opération s'effectue une fois la sonde de Rxn-45 retirée de la cuve. À noter :

- La sonde doit être nettoyée après immersion dans des solutions tampons au phosphate pour éviter toute contamination par des dépôts de particules.
- Veiller tout particulièrement à protéger la surface de la fenêtre d'une nouvelle contamination durant le nettoyage.
- Si la fenêtre est endommagée, cesser d'utiliser la sonde et contacter le prestataire de services Endress+Hauser local pour plus d'informations.

Pour nettoyer la fenêtre de la sonde :

1. S'assurer que le laser est à l'**ARRÊT** ou que la sonde est débranchée de l'analyseur.
2. Nettoyer la surface à l'air comprimé propre pour éliminer toute particule éparse.
3. Essuyer la surface à l'aide d'un écouvillon **légèrement** humidifié d'un solvant adapté à la substance à nettoyer.
 - Ne pas nettoyer la fenêtre de la sonde Rxn-45 avec des solvants hydrocarbonés (y compris les cétones et composés aromatiques) car ces derniers peuvent endommager le matériau de la fenêtre, altérer les performances de la sonde et entraîner l'annulation de la garantie.
 - Ne pas laisser le solvant goutter derrière les composants de fixation.
4. Sécher la surface en l'essuyant avec un écouvillon sec.
5. Répéter le nettoyage avec un solvant supplémentaire, si nécessaire, et sécher la surface en l'essuyant avec un écouvillon sec.
6. Nettoyer à l'air comprimé propre pour éliminer tout résidu d'écouvillon.
7. Inspecter la surface pour vérifier l'efficacité du nettoyage.

La vérification avec un microscope d'inspection lors du processus de nettoyage est fortement recommandée pour rechercher des contaminants étalés sur les surfaces, des résidus d'écouvillon, etc. susceptibles d'entraîner une augmentation du fond du spectre.

8. Répéter les étapes précédentes si nécessaire.

10.3 Inspection et nettoyage des fibres optiques

Pour obtenir des performances optimales, les connecteurs de fibre optique dans le câble doivent être propres et exempts de débris et d'huile. Si un nettoyage est nécessaire, consulter le manuel de mise en service concernant l'analyseur Raman Rxn ou celui concernant les câbles à fibre optique.

11 Réparation

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

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

AVERTISSEMENT

Des blessures mortelles ou graves peuvent survenir si les pièces en contact avec le produit n'ont pas été décontaminées correctement avant de retourner le produit.

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

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

12 Caractéristiques techniques

12.1 Spécifications générales

Remarque : les pressions de service maximales ne comprennent pas les valeurs nominales des raccords ou brides utilisés pour monter la sonde dans le système de process. Ces éléments doivent être évalués indépendamment et sont susceptibles de réduire la pression de service maximale de la sonde.

Élément		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 de service maximale (au niveau de l'extrémité)		13,8 barg (200 psig)
Raccord process		Filetage PG13,5 pour boîtiers de capteur industriels standard ; raccords à souder pour port disponibles
Indice de protection		IP-65
Profondeur de champ		0,33 mm (0,013 in) FWHM
Résistance chimique		Limitée par les matériaux de construction
Compatibilité du protocole de stérilisation		SEP/NEP
Température de la sonde	Fenêtre, à l'extrémité	-30 à 150 °C (-22 à 302 °F)
	Corps de la sonde	Jusqu'à 150 °C (302 °F)
	Rampe de température	≤ 30 °C/min (≤ 54 °F/min)
Mesures de la sonde	Longueur d'immersion	120 mm (4,73 in)
	Diamètre	12 mm (0,48 in)
	Dimensions (avec capuchon 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 la sonde	Inox 316L
	Fenêtre	Matériau propriétaire, optimisé pour les biotraitements
	Adhésif	Compatible USP Classe VI et ISO993
	Finition de surface	Ra 0,38 µm (Ra 15 µin) avec électropolissage
	Câble à fibre optique	Conception : enveloppe de PVC, structure propriétaire Connexions : électro-optique (EO) propriétaire ou convertisseur(s) de fibre FC vers EO pour systèmes non intégrés
Câble à fibre optique (câble vendu séparément)	longueur	Le câble EO est disponible jusqu'à 200 m (656,2 ft) de long, par paliers de 5 m (16,4 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	Certifiée : CSA-C/US AWM I/II, A/B, 80C, 30V, FT1, FT2, VW-1, FT4 Nominale : AWM I/II A/B 80C 30V FT4

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 la densité énergétique impliquée ($J \cdot cm^{-2}$ ou $W \cdot cm^{-2}$).

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

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 d'évaluation de la valeur MPE pour l'exposition oculaire. Se référer à la norme pour calculer les niveaux de MPE correspondants pour l'exposition au laser due à la sonde Rxn-45 ou, cas peu probable, due à une rupture de 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, avec $C_A = 1,4791$
		($J \cdot cm^{-2}$)	($W \cdot cm^{-2}$)	
785 et 993	10^{-13} à 10^{-11}	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	$2,2 \times 10^{-8}$ ($J \cdot cm^{-2}$)
	10^{-11} à 10^{-9}	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	Ajouter le temps (t) et calculer
	10^{-9} à 18×10^{-6}	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	$7,40 \times 10^{-7}$ ($J \cdot cm^{-2}$)
	18×10^{-6} à 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	Ajouter le temps (t) et calculer
	10 à 3×10^4	-	$C_A \times 10^{-3}$	$1,4971 \times 10^{-3}$ ($W \cdot cm^{-2}$)

12.2.2 Valeur MPE pour l'exposition cutanée

La norme ANSI Z136.1 fournit des moyens d'évaluation de la valeur MPE pour l'exposition cutanée. Se référer à la norme pour calculer les niveaux de MPE correspondants pour l'exposition au laser due à la sonde Rxn-45 ou, cas peu probable, due à une rupture de 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, avec $C_A = 1,4791$
		($J \cdot cm^{-2}$)	($W \cdot cm^{-2}$)	
785 et 993	10^{-9} à 10^{-7}	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	$2,9582 \times 10^{-2}$ ($J \cdot cm^{-2}$)
	10^{-7} à 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	Ajouter le temps (t) et calculer
	10 à 3×10^4	-	$0,2 C_A$	$2,9582 \times 10^{-1}$ ($W \cdot cm^{-2}$)

13 Documentation complémentaire

Toute la documentation est disponible :

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

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

Référence	Type de document	Titre du document
KA01549C	Instructions condensées	Instructions condensées de la sonde spectroscopique Rxn-45 Raman
TI01633C	Information technique	Information technique de la sonde spectroscopique Rxn-45 Raman
BA02173C	Manuel de mise en service	Manuel de mise en service de l'accessoire d'étalonnage Raman

14 Index

- accessoires 10, 14
- adaptateurs 12
- câble à fibre
 - EO 8, 11
 - longueur 20
 - nettoyage 18
 - rayon de courbure minimal 8, 20
 - température 20
- caractéristiques techniques 20
- certification 8
 - conformité 5, 8
 - CSA 5
 - IECEX 5, 7, 8, 12
 - conformité à la législation sur les exportations 4
 - conformité CDRH 5, 8
 - conformité IEC 5, 7, 8, 12
 - exigences s'appliquant au personnel 6
- glossaire 5
- MPE
 - exposition cutanée 21
 - exposition oculaire 21
- raccordement électrique 6
- réparation 19
- sécurité 7
 - de base 6
 - de fonctionnement 6
 - laser 7, 8
 - lieu de travail 6
 - maintenance 7
 - peau 12, 21
 - produit 8
 - yeux 7, 12, 21
- sonde
 - documents supplémentaires 22
 - étalonnage 14
 - fonctionnement 15
 - matériaux de construction 20
 - montage 12
 - nettoyage 9, 17
 - nettoyage de la fenêtre 17
 - réception 10, 14
 - suppression des défauts 16
 - utilisation conforme 6
 - vérification 14
- spécifications
 - couverture spectrale 20
 - diamètre 9, 20
 - humidité 20
 - longueur 9, 20
 - pression 20
 - puissance laser 20
 - température 20
- symboles 4
- verrouillage laser 8, 11, 12, 16
- zone de collecte de données 9

www.addresses.endress.com
