

# Conseils de sécurité Sonde de spectroscopie Raman Rxn-41



**UK  
CA**



# Sonde de spectroscopie Raman Rxn-41

## Sommaire

1	Consignes de sécurité de base .....	4
1.1	Exigences imposées au personnel.....	4
1.2	Utilisation conforme.....	4
1.3	Sécurité sur le lieu de travail .....	4
1.4	Sécurité de fonctionnement.....	4
1.5	Sécurité de pression.....	5
1.6	Sécurité laser.....	5
1.6.1	Exposition maximale admissible (MPE).....	6
1.6.2	MPE pour l'exposition oculaire.....	6
1.6.3	Valeur MPE pour l'exposition cutanée.....	7
1.6.4	Distance oculaire critique nominale (NOHD).....	7
1.7	Sécurité du service .....	8
1.8	Mesures de protection importantes.....	8
1.9	Sécurité du produit .....	8
1.9.1	Conformité CDRH et IEC.....	8
1.9.2	Verrouillage de sécurité laser.....	9
1.9.3	Agréments Ex.....	9
2	Certificats et agréments.....	11
2.1	Certificats et agréments : centre de production .....	11
2.2	Déclarations de conformité : Sondes et optiques.....	11
2.3	Certificats et agréments : Sondes et optiques.....	12
2.3.1	Certificat de conformité CSA : Sondes Raman .....	12
2.3.2	Certificat de conformité IECEx : Sondes Raman .....	13
2.3.3	Certificat ATEX : Sondes Raman .....	14
2.3.4	Certificat JPex : Sondes Raman.....	15
2.3.5	Certification UKCA.....	16
3	Installation en zone explosible.....	18

## Mises en garde

Structure des informations	Signification
<p> <b>AVERTISSEMENT</b></p> <p><b>Cause (/conséquences)</b> Conséquences en cas de non-respect Opération correctrice</p>	Ce symbole signale une situation dangereuse. Si cette situation n'est pas évitée, elle peut entraîner des blessures graves voire mortelles.
<p> <b>ATTENTION</b></p> <p><b>Cause (/conséquences)</b> Conséquences en cas de non-respect Opération correctrice</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><b>REMARQUE</b></p> <p><b>Cause / Situation</b> Conséquences en cas de non-respect Opération/remarque</p>	Cette information attire l'attention sur des situations qui pourraient occasionner des dégâts matériels.

## Symboles

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).

## 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. Le numéro de classification de contrôle d'exportation de ce produit est EAR99.

# 1 Consignes de sécurité de base

## 1.1 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.
- Ce personnel qualifié 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.
- 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.

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.

## 1.2 Utilisation conforme

La sonde de spectroscopie Raman Rxn-41 est destinée à l'analyse d'échantillons par immersion liquide dans une installation de process.

Les applications recommandées comprennent :

- **Chimie** : surveillance de la réaction, mélange, alimentation et surveillance finale du produit
- **Polymère** : surveillance de la réaction de polymérisation, mélange de polymères
- **Pharmaceutique** : surveillance de la réaction des ingrédients pharmaceutiques actifs (API), cristallisation, polymorphe, configuration d'unités de production de substances médicamenteuses
- **Pétrole et gaz** : toute analyse d'hydrocarbures

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.

## 1.3 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.

## 1.4 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 (le cas échéant).
4. Ne pas utiliser de produits endommagés et les protéger contre une mise en service involontaire.
5. Marquer les produits endommagés comme 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 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.

## 1.5 Sécurité de pression

Les pressions nominales sont basés sur les normes référencées pour la sonde. Les raccords et brides peuvent ou non être inclus dans les valeurs nominales selon la configuration de la sonde. En outre, les caractéristiques nominales des produits peuvent être affectées par les matériaux et les procédures de fixation et d'étanchéité.

Lors de la planification du montage d'une sonde Endress+Hauser dans la conduite ou le système de prélèvement de l'utilisateur, il incombe à ce dernier de comprendre les limites des valeurs nominales et de choisir les raccords, boulons et joints appropriés, ainsi que les procédures d'alignement et d'assemblage des joints étanches.

L'utilisation de ces caractéristiques nominales pour des joints étanches, le non-respect des limitations ou le non-respect des bonnes pratiques acceptées en matière de fixation et d'étanchéité relèvent de la responsabilité de l'utilisateur.

## 1.6 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) 60825-14, Safety of Laser Products (Sécurité des appareils à laser) – Partie 14 : Guide de l'utilisateur

### **⚠ AVERTISSEMENT**

#### **Rayonnement laser**

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

### **⚠ ATTENTION**

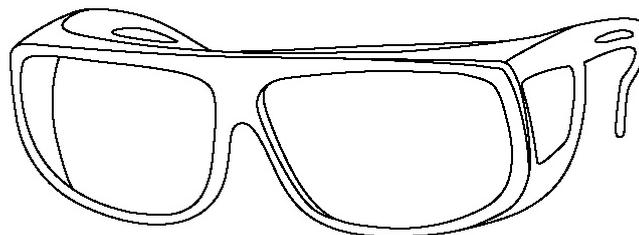
**Les faisceaux laser peuvent provoquer l'inflammation de certaines substances comme les composés organiques volatils.**

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.

Pour les longueurs d'onde d'excitation de 532 nm et 785 nm, utiliser des lunettes de sécurité laser avec OD3 ou plus.

Pour une longueur d'onde d'excitation de 993 nm, utiliser des lunettes de sécurité laser avec OD4 ou plus.



A0048421

Figure 1. Lunettes de sécurité 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 *MPE pour l'exposition oculaire* →  du présent document pour les paramètres pertinents permettant de calculer l'exposition maximale admissible (MPE).

### 1.6.1 Exposition maximale admissible (MPE)

L'exposition maximale admissible, telle que définie par la norme ANSI Z136.1, est le niveau de rayonnement laser auquel une personne non protégée peut être exposée sans altérations biologiques défavorables dans l'œil ou la peau. La norme IEC 60825-14 explique plus en détail cette définition : "L'exposition maximale admissible est le niveau de rayonnement laser auquel, dans des circonstances normales, des personnes peuvent être exposées sans subir d'effets néfastes. Les niveaux MPE représentent le niveau maximal auquel l'œil ou la peau peuvent être exposés sans lésion consécutive, immédiatement ou après une longue période, et sont liés à la longueur d'onde du rayonnement, à la durée de l'impulsion ou au temps d'exposition, au tissu à risque et, pour les rayonnements visibles et proches de l'infrarouge dans la gamme de 400 nm à 1 400 nm, à la taille de l'image rétinienne".

Les instruments Raman d'Endress+Hauser émettent des rayonnements à 532 nm, 785 nm ou 993 nm en onde continue (CW) avec une émission de puissance < 499 mW.

La valeur MPE est calculée à partir de la longueur d'onde du laser ( $\lambda$ ) en nanomètres, de la durée de l'exposition en secondes (t) et de l'énergie impliquée ( $J \text{ cm}^{-2}$  ou  $W \text{ cm}^{-2}$ ).

### 1.6.2 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-41 et dans le cas improbable d'une exposition au laser par la rupture d'une fibre optique. Les tableaux suivants contiennent des extraits de la norme ANSI Z136.1. La norme IEC 60825-14 aura des tableaux similaires ; toutefois, il convient de noter qu'il y a des différences dans les unités de mesure entre les normes. Cela peut provoquer une confusion lorsqu'on essaie de corrélérer directement les deux normes.

#### Valeur MPE pour l'exposition oculaire avec émission laser à 532 nm

Valeur MPE pour l'exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser			
Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur MPE	
		( $J \cdot \text{cm}^{-2}$ )	( $W \cdot \text{cm}^{-2}$ )
532	$10^{-13}$ à $10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11}$ à $5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6}$ à 10	$1,8 t^{0.75} \times 10^{-3}$	-
	10 à 30 000	-	$1 \times 10^{-3}$

#### Valeur MPE pour l'exposition oculaire avec émission laser à 785 nm ou 993 nm

Valeur MPE pour l'exposition oculaire ponctuelle à un faisceau laser				
Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Durée de l'exposition t (s)	Calcul de la valeur MPE		$C_A$
		( $J \cdot \text{cm}^{-2}$ )	( $W \cdot \text{cm}^{-2}$ )	
785 et 993	$10^{-13}$ à $10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	532: $C_A = 1,000$ 785: $C_A = 1,479$ 993: $C_A = 3,855$
	$10^{-11}$ à $10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0.75}$	-	
	$10^{-9}$ à $18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	
	$18 \times 10^{-6}$ à 10	$1,8 C_A t^{0.75} \times 10^{-3}$	-	
	10 à $3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	

### 1.6.3 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-41 et dans le cas improbable d'une exposition au laser par la rupture d'une fibre optique.

#### Valeur MPE pour l'exposition cutanée avec émission laser à 532 nm, 785 nm ou 993 nm

Valeur MPE pour l'exposition cutanée à un faisceau laser				
Longueur d'onde $\lambda$ (nm)	Durée de l'exposition $t$ (s)	Calcul de la valeur MPE		$C_A$
		( $J \cdot cm^{-2}$ )	( $W \cdot cm^{-2}$ )	
532, 785 et 993	$10^{-9}$ à $10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	532: $C_A = 1,000$
	$10^{-7}$ à 10	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	785: $C_A = 1,479$
	10 à $3 \times 10^4$	-	$0,2 C_A$	993: $C_A = 3,855$

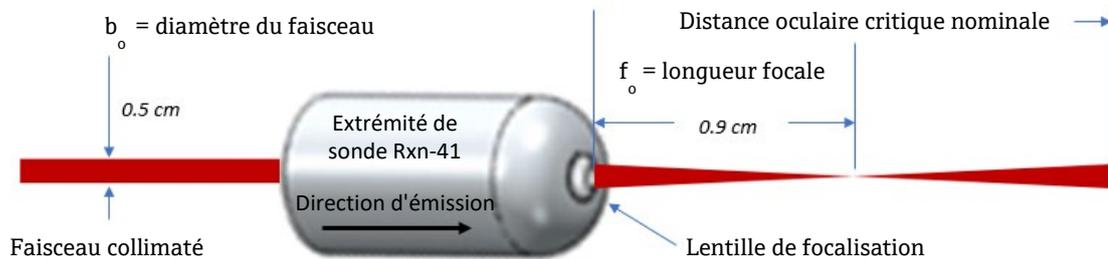
### 1.6.4 Distance oculaire critique nominale (NOHD)

Selon la norme ANSI Z136.1, la distance oculaire critique nominale (NOHD) est "la distance le long de l'axe du faisceau non obstrué d'un laser, d'une extrémité de fibre ou d'un connecteur à l'œil humain au-delà de laquelle l'irradiation ou l'exposition rayonnante ne dépasse pas la valeur MPE applicable".

Il y a trois scénarios de base qui devraient être pris en compte lors de l'évaluation de la valeur NOHD pour l'utilisation du système Raman d'Endress+Hauser avec la sonde Rxn-41.

#### Scénario n° 1 :

**Configuration et utilisation normales.** Lorsque le système est configuré pour une utilisation normale, le faisceau laser collimaté est focalisé par la lentille de sonde qui sort de la sonde.



Dans ce scénario, l'équation suivante de l'ANSI Z136.1 peut être utilisée pour déterminer la distance NOHD.

$$r_{NOHD} = \left( \frac{f_0}{b_0} \right) \left( \frac{4\Phi}{\pi MPE} \right)^{1/2}$$

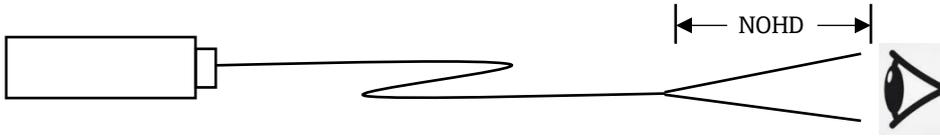
Si la méthode IEC 60825-14 est appliquée, l'équation suivante serait utilisée.

$$r_{NOHD} = \frac{1}{\phi} \left[ \frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times MPE} \right]^{1/5} - \frac{\alpha}{\phi}$$

- La divergence du faisceau ( $\phi$ ) est déterminée par ce qui suit :  $\phi = (b_0 - b_1) / f_0$
- Le diamètre du point focal est généralement compris entre 0 et 1 micron (0,0001 cm).
- Le facteur  $k$  est un facteur de correction basé sur la forme du faisceau. Dans ce cas, le faisceau est de forme gaussienne. Par conséquent, le facteur  $k$  serait de 1.

**Scénario n° 2 :**

**Le câble à fibre optique est sectionné et le circuit de verrouillage ne parvient pas à mettre le laser hors tension.**



Dans ce cas, la formule suivante serait utilisée :

$$r_{NOHD} = \frac{1,7}{NA} \left( \frac{\varphi}{\pi MPE} \right)^{1/2}$$

où  $NA$  est l'ouverture numérique de la fibre. Endress+Hauser utilise des fibres ayant une ouverture numérique de 0,29.

**Scénario n° 3 :**

**Un faisceau collimaté est émis par la sonde et le circuit de verrouillage ne parvient pas à mettre le laser hors tension.**

Selon ANSI Z136.1, utiliser la formule suivante, où est le diamètre du faisceau émergent à 0,5 cm :

$$r_{NOHD} = \left( \frac{1}{\varphi} \right) \left( \frac{4\varphi}{\pi MPE} - a^2 \right)^{1/2}$$

Selon IEC 60825-14, on utilise la même équation que pour l'utilisation d'une optique de focalisation, en soustrayant la divergence du faisceau de 0,008 à la divergence du faisceau calculée :

$$r_{NOHD} = \frac{1}{\varphi} \left[ \frac{4 \times k \times PO}{\pi \times MPE} \right]^{1/2} - \frac{\alpha}{\varphi}$$

## 1.7 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.

## 1.8 Mesures de protection importantes

- Ne pas utiliser la sonde Rxn-41 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 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.

## 1.9 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 [21 Code of Federal Regulations \(CFR\)](#) Chapitre 1, Sous-chapitre J tel qu'administré par le [Center for Devices and Radiological Health \(CDRH\)](#) et IEC 60825-1 tel qu'administré par la [International Electrotechnical Commission](#).

### 1.9.1 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 Rxn ou d'un accessoire existant peut entraîner une exposition dangereuse aux 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.

### 1.9.2 Verrouillage de sécurité laser

La sonde de Rxn-41, 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.

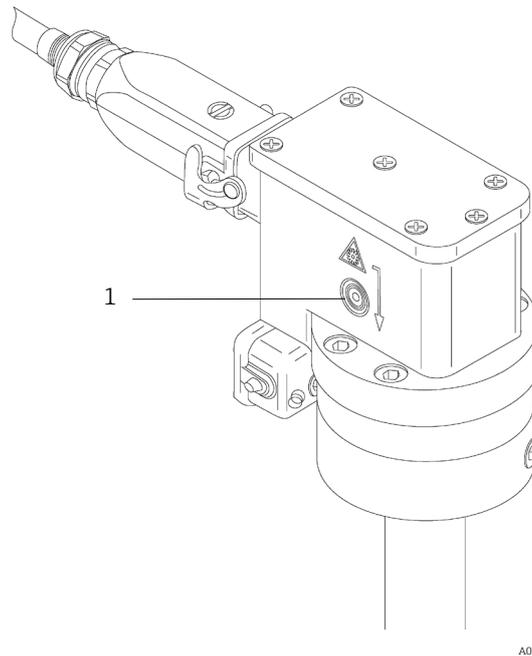
#### REMARQUE

##### Manipuler les sondes et les câbles avec précaution.

- ▶ Les câbles à fibres optiques ne doivent PAS être pliés et doivent être acheminés de manière à respecter le rayon de courbure minimal de 152,4 mm (6 in).
- ▶ Des dommages permanents peuvent survenir si les câbles ne sont pas acheminés de manière appropriée.

Le circuit de verrouillage est une boucle électrique à faible courant. Si la sonde Rxn-41 est utilisée dans une zone classée Ex, le circuit de verrouillage doit passer par une barrière de sécurité intrinsèque (IS).

L'indicateur d'émission laser est situé sur la sonde. Lorsque le laser est susceptible d'être mis sous tension, le voyant s'allume.



A0048934

Figure 2. Emplacement de l'indicateur de verrouillage laser (1)

### 1.9.3 Agréments Ex

La sonde Rxn-41 a été agréée par tierce partie pour l'utilisation en zone explosible conformément à l'article 17 de la directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014. La sonde Rxn-41 a été certifiée selon la directive ATEX pour l'utilisation en Europe, de même que dans d'autres pays acceptant les équipements certifiés ATEX.



A0048935

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

La sonde Rxn-41 a également été agréée par l'Association canadienne de normalisation pour l'utilisation en zone Ex aux États-Unis et au Canada lorsqu'elle est installée conformément au schéma de montage en zone Ex (4002396).

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-41 peut aussi porter un marquage des systèmes de certification pour atmosphères explosives (IECEX) de la [Commission Électrotechnique Internationale](#) lorsqu'elle est installée conformément au schéma de montage en zone explosible (4002396).

Le respect des exigences essentielles en matière de santé et de sécurité, à l'exception de celles qui sont énumérées dans l'annexe du présent certificat, a été assuré par la conformité. Voir une liste exhaustive de tous les certificats et agréments appropriés dans les *Certificats et agréments* → .

Liste des normes appliquées et date de révision : Notification de certification de sécurité pour les dispositifs de sécurité n° 2021-22.

## 2 Certificats et agréments

Pour la sonde Rxn-41, Endress+Hauser propose des certifications selon les normes ci-dessous. Sélectionner la/les certification(s) souhaitée(s), et la sonde ou son étiquette sera dotée du marquage correspondant.

### 2.1 Certificats et agréments : centre de production

Document	Numéro du document	Produits / process	Normes / exigences
Déclaration de conformité aux normes ISO 14001:2015 et ISO 45001:2018	ZE4002039C/61/FR/01.21 (fabricant)	Conception et fabrication d'instruments de spectrographie Raman, logiciel y compris ; sous-ensembles, éléments et composants holographiques spécialisés	<a href="#">ISO 14001:2015</a> <a href="#">ISO 45001:2018</a>
Certificat ISO 9001:2015	N° d'enregistrement du certificat 74 300 2705	Conception et fabrication d'instruments de spectrographie Raman, logiciel y compris ; sous-ensembles, éléments et composants holographiques spécialisés	<a href="#">ISO 9001:2015</a>
Notification d'assurance qualité (QAN) Analyseurs et sondes de Raman	N° d'enregistr. du certificat 01 220 093059	Production, contrôle final et test des analyseurs Rxn2, Rxn4 et Rxn5 ainsi que des sondes Raman Rxn-41, Rxn-40, Rxn-30 et Rxn-20 d'Endress+Hauser. Types de protection : "d", "p", "I", "op is"	<a href="#">Directive 2014/34/UE annexe IV</a>
Certificat rapport d'évaluation de la qualité (QAR) IECEX	Référence QAR n° DE/TUR/QAR11.0001/05	Unités de base de l'analyseur et sondes Raman Rxn-40 et Rxn-30 Systèmes optiques, unités de base de l'analyseur Rxn5, sondes Raman Rxn-40, Rxn-30 et Rxn-20  Concept de protection : Boîtier antidéflagrant - Ex d ; Boîtiers sous pression "p" ; Sécurité intrinsèque "i" ; Rayonnement optique "op is"	sans objet

### 2.2 Déclarations de conformité : Sondes et optiques

Document (n° doc. du fabricant)	Produits	Réglementation	Normes
Déclaration CE/UE de conformité : Sondes et optiques (EU00994C/66/FR/01.22)	Sondes, têtes de sonde et tête de sonde optique à immersion (IO) Rxn-20, Rxn-30, Rxn-41, Rxn-40	Directives européennes : ATEX 2014/34/UE RoHS 2011/65/UE	Normes harmonisées ou documents normatifs appliqués : <a href="#">EN 60529 2013</a> <a href="#">EN 60079-0 2018</a> <a href="#">EN 60079-11 2012</a> <a href="#">EN 60079-28 2015</a>
Déclaration de conformité Non ATEX : Sondes et optiques (4002034)	Sondes, têtes de sonde, optiques sans contact et tête de sonde optique à immersion (IO) Rxn-20, Rxn-30, Rxn-41, Rxn-40, optique à immersion, sonde série Rxn-10, optiques sans contact	Directives européennes : DESP 2014/68/UE RoHS 2011/65/UE	Normes harmonisées ou documents normatifs appliqués : <a href="#">EN 60529 2013</a>
Déclaration du fournisseur : Conformité aux Normes de Production Industrielles HALAL (4004815)	Sondes Raman	sans objet	<a href="#">CAC/GL 24-1997</a> Directives générales pour l'utilisation du terme "HALAL"

## 2.3 Certificats et agréments : Sondes et optiques

### 2.3.1 Certificat de conformité CSA : Sondes Raman

La sonde de spectroscopie Raman Rxn-41 a été agréée par l'Association canadienne de normalisation pour l'utilisation en zone explosible aux États-Unis et au Canada lorsqu'elle est installée conformément au schéma de montage en zone explosible (4002396).

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 5. Label indiquant que l'équipement est agréé pour l'utilisation en zone explosible aux États-Unis et au Canada

<b>Produits :</b>	CLASS - C225804 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT Intrinsically Safe, Entity - For Hazardous Locations CLASS - C225884 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT - Intrinsically Safe Entity - For Hazardous Locations - Certified to US Standards
<b>Marquage :</b>	Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4 Class I, Zone 0 AEx ia op is IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4 Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C  OU  Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4/T6 Class I, Zone 0 AEx ia op is IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4/T6 Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C
<b>Autre marquage possible</b> lorsque la fenêtre de la sonde est immergée dans du liquide, avec verrouillage de sécurité par détection de niveau ou procédé similaire :	Ex ia IIA ou IIB ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C Ex ia IIA ou IIB ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C
<b>Autre marquage possible</b> lorsque la fenêtre de la sonde n'est pas en contact avec une zone explosible :	Ex ia IIC T4 Gb – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou Ex ia IIC T6 Gb – Gamme de température ambiante -20 °C à 65
<b>Gamme de température ambiante :</b>	-20 °C à 70 °C – Classe de temp. T4, ou -20 °C à 65 °C – Classe de temp. T6

#### Puissance optique maximale à fournir pour la sonde (connecteur optique)

Groupe d'appareils	IIA		IIB uniquement		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Puissance (mW) sonde série Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

La puissance optique maximale est fournie à la sonde par une commande externe qui n'est pas couverte par le certificat.

Le montage final doit être soumis aux autorités locales compétentes pour approbation.

Les niveaux de puissance présentés dans le tableau se rapportent à des superficies maximales de 400 mm<sup>2</sup>.

**Conditions de certification :**

1. Le câble à fibre optique reliant la sortie laser à la sonde doit être installé de telle sorte que le rayon de courbure minimal spécifié par le constructeur du câble ne soit pas dépassé.
2. Le câble à fibre optique doit être installé de manière à ce qu'il ne soit pas soumis à des tensions ou à des tractions à l'entrée du câble optique dans la sonde.
3. Lorsqu'il est nécessaire de surveiller le niveau de process pour veiller à ne pas exposer le faisceau optique à une atmosphère potentiellement explosive, la surveillance du niveau doit être réalisée au moyen d'appareils à sécurité intrinsèque ou d'appareils de la catégorie des appareils simples installés de manière à assurer (pour l'EPL Ga) une tolérance aux pannes de 2. Si le niveau de protection de matériel requis pour la zone d'installation est inférieur à Ga, la fiabilité du mécanisme de contrôle peut aussi être réduite. La sécurité de fonctionnement de cet agencement n'a pas été évaluée dans le cadre de cette certification et il relève de la responsabilité de l'installateur / l'utilisateur de veiller à la mise en place d'un mécanisme approprié, dimensionné de manière adaptée au niveau de protection de matériel requis.
4. Si la sonde est fabriquée en titane, elle doit être installée de manière à ne pas pouvoir être soumise à des chocs ou des frottements.

**Exigences/normes applicables:**

- Norme CSA C22.2 N° 0-10 Exigences générales - Code canadien de l'électricité, partie II
- CAN/CSA-60079-0:18 Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0 : Exigences générales
- CAN/CSA-60079-11:14 Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 11 : Sécurité intrinsèque "i"
- CAN/CSA-C22.2 N° 60529:16 Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)
- CAN/CSA-C22.2 N° 60079-28:16 Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 28 : Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique
- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1:18 Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire - Partie 1 : Exigences générales
- Norme ANSI/UL 913, 8e édition Appareils à sécurité intrinsèque et appareils associés pour utilisation en Classe I, II, et III, Division 1, emplacements (classifiés) dangereux
- ANSI/UL 60079-0:2019, 7e édition Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 0 : Exigences générales
- ANSI/UL 60079-11:2013, 6e édition Atmosphères explosives – Partie 11 : Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque "i"
- ANSI/UL 60079-28-2017 Matériel électrique pour atmosphères explosives gazeuses – Partie 28 : Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique
- ANSI/UL 61010-1-2018 Troisième édition Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire – Partie 1 : Exigences générales

**2.3.2 Certificat de conformité IECEx : Sondes Raman**

La sonde Rxn-41 peut également être marquée pour les systèmes de certification de la [Commission Électrotechnique Internationale](#) (CEI) pour les atmosphères explosibles lorsqu'elle est installée conformément au schéma de montage en zone explosible (4002396).

<b>Mode de protection :</b>	Ex ia op is
<b>Marquage :</b>	Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C
	IECEx CSAE 22.0020X
<b>Autre marquage possible</b> lorsque la fenêtre de la sonde est immergée dans du liquide, avec verrouillage de sécurité par détection de niveau ou procédé similaire :	Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C
<b>Autre marquage possible</b> lorsque la fenêtre de la sonde n'est pas en contact avec une zone explosible :	Ex ia IIC T4 Gb – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou Ex ia IIC T6 Gb – Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C
<b>Gamme de température ambiante :</b>	-20 °C à 70 °C – Classe de temp. T4, ou -20 °C à 65 °C – Classe de temp. T6

**Seuils de puissance laser à la sortie de la sonde**

Groupe d'appareils	IIA		IIB uniquement		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Puissance (mW) sonde série Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

Les niveaux de puissance présentés dans le tableau se rapportent à des superficies maximales de 400 mm<sup>2</sup>.

**Conditions de certification :**

1. Le câble à fibre optique reliant la sortie laser à la sonde doit être installé de telle sorte que le rayon de courbure minimal spécifié par le constructeur du câble ne soit pas dépassé.
2. Le câble à fibre optique doit être installé de manière à ce qu'il ne soit pas soumis à des tensions ou à des tractions à l'entrée du câble optique dans la sonde.
3. Lorsqu'il est nécessaire de surveiller le niveau de process pour veiller à ne pas exposer le faisceau optique à une atmosphère potentiellement explosive, la surveillance du niveau doit être réalisée au moyen d'appareils à sécurité intrinsèque ou d'appareils de la catégorie des appareils simples installés de manière à assurer (pour l'EPL Ga) une tolérance aux pannes de 2. Si le niveau de protection de matériel requis pour la zone d'installation est inférieur à Ga, la fiabilité du mécanisme de contrôle peut aussi être réduite. La sécurité de fonctionnement de cet agencement n'a pas été évaluée dans le cadre de cette certification et il relève de la responsabilité de l'installateur / l'utilisateur de veiller à la mise en place d'un mécanisme approprié, dimensionné de manière adaptée au niveau de protection de matériel requis.
4. Si la sonde est fabriquée en titane, elle doit être installée de manière à ne pas pouvoir être soumise à des chocs ou des frottements.

**Exigences/normes applicables:**

L'équipement, et toutes ses variantes admissibles indiquées dans l'annexe du présent certificat et les documents identifiés, a été jugé conforme aux normes suivantes :

- [IEC 60079-0:2017](#) Édition : 7.0 Atmosphères explosibles – Partie 0 : Équipement – Exigences générales
- [IEC 60079-11:2011](#) Édition : 6.0 Atmosphères explosibles – Partie 11 : Protection du matériel par sécurité intrinsèque "I"
- [EN 60079-28:2015](#) Édition : 2 Atmosphères explosibles – Partie 28 : Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique

**2.3.3 Certificat ATEX : Sondes Raman**

La sonde Rxn-41 a été agréée par tierce partie pour l'utilisation en zone explosive conformément à l'article 17 de la directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014. La sonde Rxn-41 a été certifiée selon la directive ATEX pour l'utilisation en Europe, de même que dans d'autres pays acceptant les équipements certifiés ATEX.



A0048935

Figure 6. Label ATEX pour l'utilisation en zone explosive

**Marquage :**

II 1 G Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H<sub>2</sub> ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante –20 °C à 70 °C, ou  
II 1 G Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H<sub>2</sub> ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante –20 °C à 65 °C

**Autre marquage possible**  
lorsque la fenêtre de la sonde est immergée dans du liquide, avec verrouillage de sécurité par détection de niveau ou procédé similaire :



II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H<sub>2</sub> ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante –20 °C à 70 °C, ou  
II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H<sub>2</sub> ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante –20 °C à 65 °C

**Autre marquage possible**  
lorsque la fenêtre de la sonde n'est pas en contact avec une zone explosive :



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb – Gamme de température ambiante –20 °C à 70 °C, ou  
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb – Gamme de température ambiante –20 °C à 65 °C

**Gamme de température ambiante :** -20 °C à 70 °C – Classe de temp. T4, ou -20 °C à 65 °C – Classe de temp. T6

#### Seuils de puissance laser à la sortie de la sonde

Groupe d'appareils	IIA		IIB uniquement		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Puissance (mW) sonde série Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

Les niveaux de puissance présentés dans le tableau se rapportent à des superficies maximales de 400 mm<sup>2</sup>.

#### Conditions de certification :

1. Le câble à fibre optique reliant la sortie laser à la sonde Rxn-41 doit être installé de telle sorte que le rayon de courbure minimal spécifié par le constructeur du câble ne soit pas dépassé.
2. Le câble à fibre optique doit être installé de manière à ce qu'il ne soit pas soumis à des tensions ou à des tractions à l'entrée du câble optique dans la sonde.
3. Lorsqu'il est nécessaire de surveiller le niveau de process pour veiller à ne pas exposer le faisceau optique à une atmosphère explosible, la surveillance du niveau doit être réalisée au moyen d'appareils à sécurité intrinsèque ou d'appareils de la catégorie des appareils simples installés de manière à assurer (pour l'EPL Ga / la catégorie 1G) une tolérance aux pannes de 2. Si le niveau de protection de matériel requis pour la zone d'installation est inférieur à Ga / la catégorie 1G, la fiabilité du mécanisme de contrôle peut aussi être réduite. La sécurité de fonctionnement de cet agencement n'a pas été évaluée dans le cadre de cette certification et il relève de la responsabilité de l'installateur / l'utilisateur de veiller à la mise en place d'un mécanisme approprié, dimensionné de manière adaptée au niveau de protection de matériel / à la catégorie d'équipement requis(e).
4. Si la sonde est fabriquée en titane, elle doit être installée de manière à ne pas pouvoir être soumise à des chocs ou des frottements.

#### Exigences/normes applicables:

La conformité avec les exigences essentielles pertinentes en matière de santé et de sécurité a été assurée par conformité avec les exigences identifiées dans les normes ci-dessous :

- [IEC 60079-0:2017](#) Édition : 7.0 Atmosphères explosibles – Partie 0 : Équipement – Exigences générales
- [IEC 60079-11:2011](#) Édition : 6.0 Atmosphères explosibles – Partie 11 : Protection du matériel par sécurité intrinsèque "i"
- [EN 60079-28:2015](#) Édition : 2 Atmosphères explosibles – Partie 28 : Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique

#### 2.3.4 Certificat JPex : Sondes Raman



A0053030

Figure 7. Étiquette de certification du produit JPEx

Le numéro de certification JPEx dépend du groupe de gaz et de la classe de température de l'échantillon avec lequel la sonde est en contact. Les numéros de certification correspondants pour chaque groupe de gaz et classe de température sont indiqués ci-dessous.

**Gamme de température ambiante :** -20 °C à 70 °C – Classe de temp. T4, ou -20 °C à 65 °C – Classe de temp. T6

**Marquages JPEX et numéros de certification**

Modèle	Marquage	Numéro de certification
Rxn-41	Ex ia op is IIA T3 Ga Tamb -20 °C à 70 °C	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga Tamb -20 °C à 70 °C	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga Tamb -20 °C à 70 °C	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga Tamb -20 °C à 70 °C	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB + H2 T3 Ga Tamb -20 °C à 70 °C	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga Tamb -20 °C à 70 °C	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga Tamb -20 °C à 65 °C	CSAUK 22JPN128X

**2.3.5 Certification UKCA**

La sonde Rxn-41 a été agréée par tierce partie pour l'utilisation en zone explosible conformément à l'article 17 de la directive 2014/34/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014. La sonde Rxn-41 a été certifiée selon la directive ATEX pour l'utilisation en Europe, de même que dans d'autres pays acceptant les équipements certifiés ATEX.



Figure 8. Label R.-U. de certification du produit

**Marquage :**

II 1 G Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou  
II 1 G Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C

**Autre marquage possible**  
lorsque la fenêtre de la sonde est immergée dans du liquide, avec verrouillage de sécurité par détection de niveau ou procédé similaire :



II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou  
II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga – Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C

**Autre marquage possible**  
lorsque la fenêtre de la sonde n'est pas en contact avec une zone explosible :



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb – Gamme de température ambiante -20 °C à 70 °C, ou  
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb – Gamme de température ambiante -20 °C à 65 °C

**Gamme de température ambiante :**

-20 °C à 70 °C – Classe de temp. T4, ou -20 °C à 65 °C – Classe de temp. T6

**Seuils de puissance laser à la sortie de la sonde**

Groupe d'appareils	IIA		IIB uniquement		IIB + H <sub>2</sub>	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de température (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Puissance (mW) sonde série Rxn-41	150	35	35	35	35	35	15

La puissance optique maximale est fournie à la sonde par une commande externe qui n'est pas couverte par le certificat. Le montage final doit être soumis aux autorités locales compétentes pour approbation.

Les niveaux de puissance présentés dans le tableau se rapportent à des superficies maximales de 400 mm<sup>2</sup>.

**Conditions de certification :**

1. Le câble à fibre optique reliant la sortie laser à la sonde doit être installé de telle sorte que le rayon de courbure minimal spécifié par le constructeur du câble ne soit pas dépassé.
2. Le câble à fibre optique doit être installé de manière à ce qu'il ne soit pas soumis à des tensions ou à des tractions à l'entrée du câble optique dans la sonde.
3. Lorsqu'il est nécessaire de surveiller le niveau de process pour veiller à ne pas exposer le faisceau optique à une atmosphère explosible, la surveillance du niveau doit être réalisée au moyen d'appareils à sécurité intrinsèque ou d'appareils de la catégorie des appareils simples installés de manière à assurer (pour l'EPL Ga / la catégorie 1G) une tolérance aux pannes de 2. Si le niveau de protection de matériel requis pour la zone d'installation est inférieur à Ga / la catégorie 1G, la fiabilité du mécanisme de contrôle peut aussi être réduite. La sécurité de fonctionnement de cet agencement n'a pas été évaluée dans le cadre de cette certification et il relève de la responsabilité de l'installateur / l'utilisateur de veiller à la mise en place d'un mécanisme approprié, dimensionné de manière adaptée au niveau de protection de matériel / à la catégorie d'équipement requis(e).
4. Si la sonde est fabriquée en titane, elle doit être installée de manière à ne pas pouvoir être soumise à des chocs ou des frottements.

**Exigences/normes applicables:**

La conformité avec les exigences essentielles pertinentes en matière de santé et de sécurité a été assurée par conformité avec les exigences identifiées dans les normes ci-dessous :

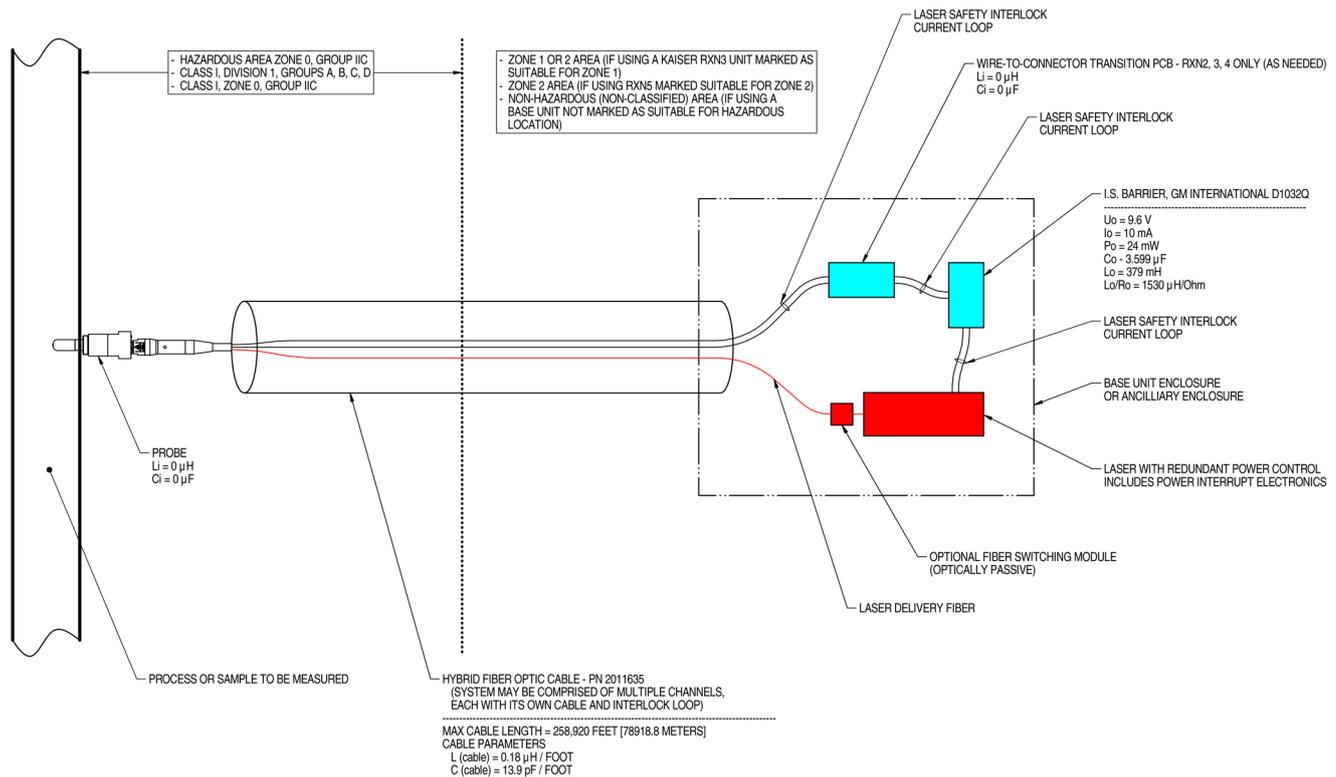
- [IEC 60079-0:2017](#) Édition : 7.0 Atmosphères explosibles – Partie 0 : Équipement – Exigences générales
- [IEC 60079-11:2011](#) Édition : 6.0 Atmosphères explosibles – Partie 11 : Protection du matériel par sécurité intrinsèque "i"
- [EN 60079-28:2015](#) Édition : 2 Atmosphères explosibles – Partie 28 : Protection du matériel et des systèmes de transmission utilisant le rayonnement optique

### 3 Installation en zone explosible

La sonde Rxn-41 est conçue pour une installation directe dans des cuves de réaction ou des flux de process. La sonde doit être installée conformément au schéma de montage en zone explosible (4002396).

#### REMARQUE

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



#### NOTES:

- CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 VRMS OR VDC.
- INSTALLATION IN THE U.S. SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 "INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS" AND THE NATIONAL ELECTRICAL CODE® (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504 AND 505.
- INSTALLATION IN CANADA SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE CANADIAN ELECTRICAL CODE, CSA C22.1, PART 18, APPENDIX J18.
- ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER'S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.
- FOR U.S. INSTALLATIONS, THE PROBE MODELS RXN-30 (AIRHEAD), RXN-40 (WETHEAD) AND RXN-41 (PILOT) ARE APPROVED FOR CLASS I, ZONE 0 APPLICATIONS.
- NO REVISION TO DRAWING WITHOUT PRIOR CSA APPROVAL.
- WARNING: SUBSTITUTION OF COMPONENTS MAY IMPAIR INTRINSIC SAFETY.

A0049010

Figure 9. Schéma de montage en zone explosible (4002396 X6)

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

---