

Sicherheitshinweise

Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20



**UK
CA**



Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	5
1.1	Anforderungen an das Personal.....	5
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
1.3	Sicherheit am Arbeitsplatz.....	5
1.4	Betriebssicherheit.....	5
1.5	Drucksicherheit.....	6
1.6	Lasersicherheit.....	6
1.6.1	Maximum Permissible Exposure (MPE).....	6
1.6.2	MPE für Exposition der Augen.....	7
1.6.3	MPE für die Exposition der Haut.....	8
1.6.4	Nominal Ocular Hazard Distance (NOHD).....	8
1.7	Wartungssicherheit.....	9
1.8	Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	10
1.9	Produktsicherheit.....	10
1.9.1	CDRH- und IEC-Konformität.....	10
1.9.2	Lasersicherheitsverriegelung.....	10
1.9.3	Ex-Zulassungen.....	11
2	Zertifikate und Zulassungen.....	12
2.1	Zertifikate und Zulassungen: Production Center.....	12
2.2	Konformitätserklärungen: Sonden und Optik.....	12
2.3	Zertifikate und Zulassungen: Sonden und Optik.....	13
2.3.1	CSA-Konformitätszertifikat: Raman-Sonden.....	13
2.3.2	IECEX-Konformitätserklärung: Raman-Sonden.....	14
2.3.3	ATEX-Zertifikat: Raman-Sonden.....	15
2.3.4	JPEX-Zertifizierung: Raman-Sonden.....	16
2.3.5	UKCA-Zertifizierung.....	17
3	Montage im Ex-Bereich.....	18

Warnungen

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 WARNUNG Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung ▶ Abhilfemaßnahme	Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu Tod oder schweren Verletzungen führen.
 VORSICHT Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung ▶ Abhilfemaßnahme	Dieses Symbol macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam. Wird die gefährliche Situation nicht vermieden, kann dies zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen.
HINWEIS Ursache/Situation Folgen der Missachtung ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieses Symbol macht auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

Tabelle 1. Warnungen

Symbole

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Raman Rxn-Systems die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer Laserstrahlung ausgesetzt zu werden.
	Das Symbol für Hochspannung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass ein ausreichend hohes elektrisches Potenzial vorliegt, um Körperverletzungen oder Sachschäden zu verursachen. In manchen Industrien bezieht sich der Begriff Hochspannung auf Spannungen oberhalb eines bestimmten Schwellwerts. Betriebsmittel und Leiter, die hohe Spannungen führen, erfordern besondere Sicherheitsanforderungen und Vorgehensweisen.
	Das WEEE-Symbol gibt an, dass das Produkt nicht im Restmüll entsorgt werden darf, sondern zum Recycling an eine separate Sammelstelle zu senden ist.
	Die CE-Kennzeichnung gibt an, dass das Produkt die Normen für Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz erfüllt, die für alle Produkte gelten, die im Europäischen Wirtschaftsraum verkauft werden.

Tabelle 2. Symbole

Konformität mit US-amerikanischen Exportvorschriften

Die Richtlinie von Endress+Hauser schreibt die strikte Erfüllung der US-amerikanischen Gesetze zur Exportkontrolle vor, wie sie auf der Website des [Bureau of Industry and Security](#) des U.S. Department of Commerce detailliert aufgeführt werden. Die Export Control Classification Number dieses Produkts lautet EAR99.

1 Grundlegende Sicherheitshinweise

1.1 Anforderungen an das Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch speziell dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen.
- Das Fachpersonal muss vom Anlagenbetreiber für die genannten Tätigkeiten autorisiert sein.
- Das Fachpersonal muss diese Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben und die Anweisungen in dieser Betriebsanleitung befolgen.
- Störungen an der Messstelle dürfen nur von entsprechend autorisiertem und dafür ausgebildetem Personal behoben werden. Reparaturen, die nicht in diesem Dokument beschrieben sind, dürfen nur direkt beim Hersteller oder durch die Serviceorganisation durchgeführt werden.

Nähere Informationen zu geeigneten Vorsichtsmaßnahmen und dem Einrichten passender Kontrollen für den Umgang mit Lasern und ihren Gefahren sind in der aktuellsten Version der ANSI Z136.1 oder der IEC 60825-14 zu finden.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20 ist für die Analyse von eingetauchten Proben in Flüssigkeiten in Prozessanlagen vorgesehen.

Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören:

- **Chemie:** Reaktionsüberwachung, Mischung, Zufuhr- und Endproduktüberwachung
- **Polymere:** Überwachung der Polymerisationsreaktion, Polymermischung
- **Pharmazie:** Reaktionsüberwachung aktiver pharmazeutischer Inhaltsstoffe (API), Kristallisation, Polymorphismus, Betrieb von Produktionseinheiten für Arzneimittelwirkstoffe
- **Öl- und Gasindustrie:** Kohlenwasserstoffanalysen

Eine andere als die beschriebene Verwendung gefährdet die Sicherheit von Personen und der gesamten Messeinrichtung und setzt die Gewährleistung außer Kraft.

1.3 Sicherheit am Arbeitsplatz

Der Benutzer ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsbestimmungen verantwortlich:

- Montageanleitungen
- Lokale Normen und Vorschriften bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit

Das Produkt ist gemäß den gültigen internationalen Normen für den Industriebereich auf elektromagnetische Verträglichkeit geprüft.

Die angegebene elektromagnetische Verträglichkeit gilt nur für ein Produkt, das ordnungsgemäß an den Analysator angeschlossen wurde.

1.4 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass die elektrooptischen Kabel unbeschädigt sind.
3. Sicherstellen, dass der Füllstand des Mediums ausreicht, um die Sonde einzutauchen (wenn zutreffend).
4. Beschädigte Produkte nicht in Betrieb nehmen und vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
5. Beschädigte Produkte als defekt kennzeichnen.

Im Betrieb:

1. Können Störungen nicht behoben werden, müssen die Produkte außer Betrieb gesetzt und vor versehentlicher Inbetriebnahme geschützt werden.
2. Bei der Arbeit mit Geräten, die Laser enthalten, immer alle lokalen Protokolle zur Lasersicherheit einhalten; diese können vorschreiben, dass Persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu verwenden und der Zugang zum Gerät auf autorisierte Benutzer zu beschränken ist.

1.5 Drucksicherheit

Druckwerte basieren auf den Bezugsnormen für die Sonde. Armaturen und Flansche können je nach Sondenkonfiguration in der Druckstufe enthalten sein oder nicht. Zudem können die Produktauslegungen von Schrauben- und Dichtungsmaterialien sowie den entsprechenden Vorgehensweisen betroffen sein.

Wenn die Montage einer E+H Sonde im Rohrleitungs- oder Probenentnahmesystem des Benutzers geplant wird, ist der Benutzer dafür verantwortlich, die Druckstufengrenzwerte zu kennen und die geeigneten Armaturen, Bolzen, Dichtungen und Vorgehensweisen für Ausrichtung und Zusammenbau der abgedichteten Anschlussstücke auszuwählen.

Die Verwendung dieser Druckstufen für abgedichtete Anschlussstücke, die nicht den Einschränkungen entsprechen, oder die Nichteinhaltung von allgemein akzeptierten Good Practices für Verschraubung und Abdichtung erfolgen auf Verantwortung des Benutzers.

1.6 Lasersicherheit

Die Raman Rxn-Analysatoren verwenden Laser der Klasse 3B, wie sie in folgenden Normen definiert sind:

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, "American National Standard for Safe Use of Lasers"
- [International Electrotechnical Commission](#) (IEC) 60825-14, Safety of Laser Products – Part 14: A user's guide

⚠️ WARNUNG

Laserstrahlung

- ▶ Strahlenexposition vermeiden
- ▶ Laserprodukt der Klasse 3b

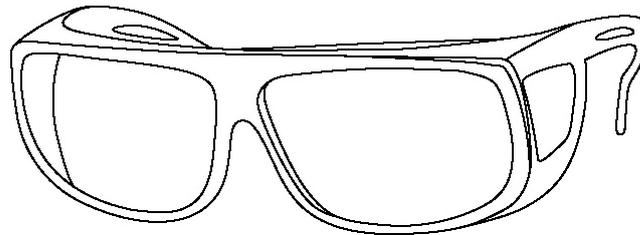
⚠️ VORSICHT

Laserstrahlen können zur Entzündung bestimmter Substanzen, wie z. B. flüchtiger organischer Verbindungen, führen.

Die beiden Möglichkeiten für eine Entzündung sind ein direktes Erhitzen der Probe bis zu einem Punkt, an dem sie sich entzündet, und das Erhitzen einer Verunreinigung (z. B. Stäube) bis zu einem kritischen Punkt, der zur Entzündung der Probe führt.

Die Laserkonfiguration stellt weitere Risiken für die Sicherheit dar, da die Strahlung nahezu unsichtbar ist. Der Benutzer muss sich stets der ursprünglichen Richtung und der möglichen Streuwege des Lasers bewusst sein.

- Für Anregungswellenlängen von 532 nm und 785 nm Laserschutzbrillen mit OD3 oder höher verwenden.
- Für Anregungswellenlängen von 993 nm Laserschutzbrillen mit OD4 oder höher verwenden.



A0048421

Abbildung 1. Laserschutzbrille

Nähere Informationen zu geeigneten Vorsichtsmaßnahmen und dem Einrichten passender Kontrollen für den Umgang mit Lasern und ihren Gefahren sind in der aktuellsten Version der ANSI Z136.1 oder der IEC 60825-14 zu finden.

1.6.1 Maximum Permissible Exposure (MPE)

Bei der maximal zulässigen Strahlenexposition (MPE (Maximum Permissible Exposure) oder auch MZB (maximal zulässige Bestrahlung)) handelt es sich gemäß Definition in der ANSI Z136.1 um die Menge an Laserstrahlung, der eine Person ungeschützt ausgesetzt sein kann, ohne dass es zu gesundheitsschädlichen Auswirkungen an Augen oder Haut kommt. Die Norm IEC 60825-14 erklärt dies genauer und definiert die MPE als "die Menge an Laserstrahlung, der eine Person unter normalen Umständen ausgesetzt sein kann, ohne dass es zu einer Schädigung der Gesundheit kommt. Die MPE-Werte stellen das maximale Bestrahlungsniveau dar, dem Augen oder Haut ausgesetzt sein können, ohne dass es sofort oder nach langer Zeit zu Folgeverletzungen kommt, und sind von der Wellenlänge der Strahlung, der Impulsdauer oder der Bestrahlungszeit, dem gefährdeten Gewebe, und – für sichtbare Strahlung und Strahlung im nahen Infrarotbereich von 400 nm bis 1.400 nm – von der Größe des Netzhautbildes abhängig."

Die Raman-Geräte von Endress+Hauser geben eine Strahlung in kontinuierlichen Wellen (CW) bei 532 nm, 785 nm oder 993 nm mit einer Leistungsemission < 499 mW ab.

Die MPE wird anhand der Laserwellenlänge (λ) in Nanometern, der Dauer der Exposition in Sekunden (t) und der Energiedichte ($J\text{ cm}^{-2}$ oder $W\text{ cm}^{-2}$) berechnet.

1.6.2 MPE für Exposition der Augen

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE-Bewertung für die Exposition der Augen zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-20-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser. Die folgenden Tabellen enthalten Auszüge aus der Norm ANSI Z136.1. Die IEC 60825-14 enthält ähnliche Tabellen; dabei ist allerdings zu beachten, dass zwischen den Normen Unterschiede hinsichtlich der Maßeinheiten bestehen. Dies kann zu Verwirrung führen, wenn versucht wird, beide Normen direkt zu korrelieren.

MPE für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl			
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung	
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)
532	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-7}$	-
	$10^{-11} \dots 5 \times 10^{-6}$	$2,0 \times 10^{-7}$	-
	$5 \times 10^{-6} \dots 10$	$1,8 t^{0,75} \times 10^{-3}$	-
	$10 \dots 30\ 000$	-	1×10^{-3}

Tabelle 3. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 532 nm

MPE für den Kontakt des Auges mit einem punktförmigen Laserstrahl				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		C_A
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785 und 993	$10^{-13} \dots 10^{-11}$	$1,5 C_A \times 10^{-8}$	-	532: $C_A = 1,000$ 785: $C_A = 1,479$ 993: $C_A = 3,855$
	$10^{-11} \dots 10^{-9}$	$2,7 C_A t^{0,75}$	-	
	$10^{-9} \dots 18 \times 10^{-6}$	$5,0 C_A \times 10^{-7}$	-	
	18×10^{-6} bis 10	$1,8 C_A t^{0,75} \times 10^{-3}$	-	
	$10 \dots 3 \times 10^4$	-	$C_A \times 10^{-3}$	

Tabelle 4. MPE für den Kontakt der Augen mit einer Laserstrahlung von 785 nm oder 993 nm

1.6.3 MPE für die Exposition der Haut

Die Norm ANSI Z136.1 stellt ein Mittel zur Berechnung der MPE-Bewertung für die Exposition der Haut zur Verfügung. Siehe diese Norm zur Berechnung der entsprechenden MPE-Werte für den Fall einer Strahlenexposition durch den Laser der Rxn-20-Sonde oder für den unwahrscheinlichen Fall einer Strahlenexposition durch den Laser einer gebrochenen optischen Faser.

MPE für den Kontakt der Haut mit Laserstrahlung				
Wellenlänge λ (nm)	Dauer der Exposition t (s)	MPE-Berechnung		C_A
		($J \cdot cm^{-2}$)	($W \cdot cm^{-2}$)	
532, 785 und 993	$10^{-9} \dots 10^{-7}$	$2 C_A \times 10^{-2}$	-	532: $C_A = 1,000$
	$10^{-7} \dots 10$	$1,1 C_A t^{0,25}$	-	785: $C_A = 1,479$
	10 bis 3×10^4	-	$0,2 C_A$	993: $C_A = 3,855$

Tabelle 5. MPE für den Kontakt der Haut mit einer Laserstrahlung von 532 nm, 785 nm oder 993 nm

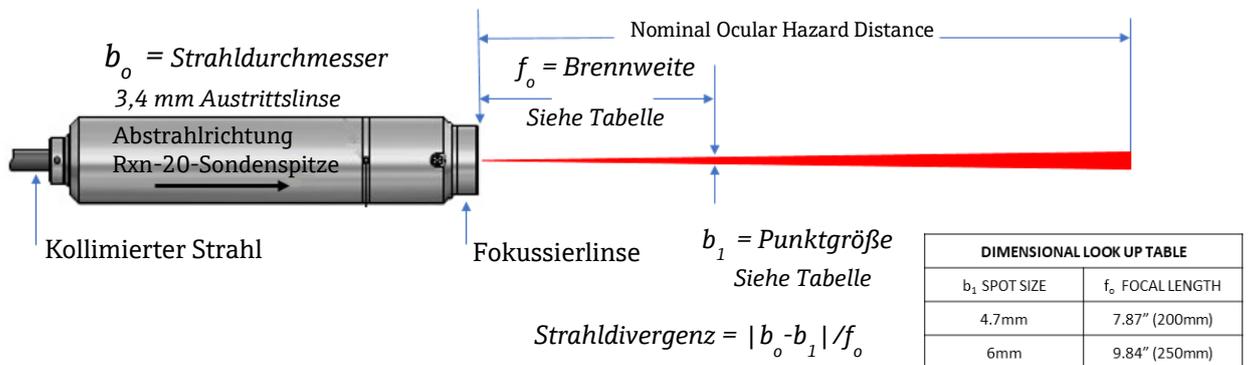
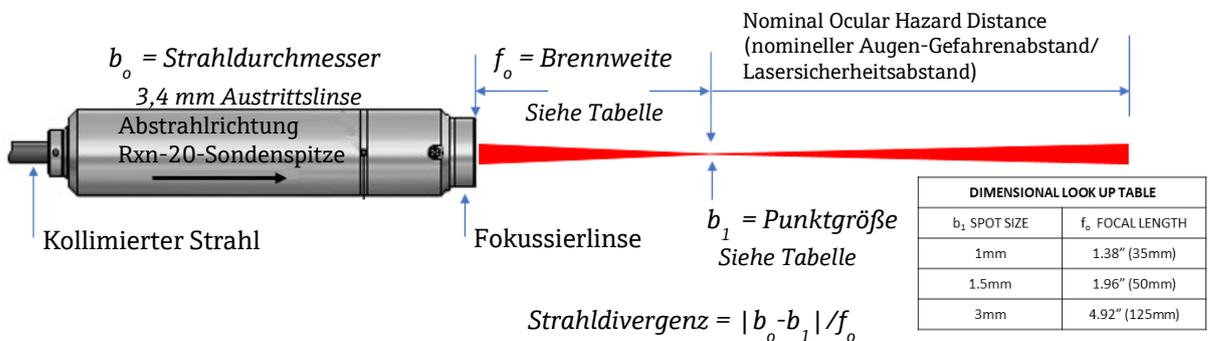
1.6.4 Nominal Ocular Hazard Distance (NOHD)

Der Lasersicherheitsabstand oder nominelle Augen-Sicherheitsabstand (Nominal Ocular Hazard Distance, NOHD) ist gemäß Definition in der ANSI Z136.1 "der Abstand entlang der Achse des ungehinderten Strahls eines Lasers, Faserendes oder Steckers zum menschlichen Auge über den hinaus die Bestrahlungsstärke oder Bestrahlung die geltenden MPE nicht überschreitet."

Drei grundlegende Szenarien sind bei der Berechnung des NOHD für den Einsatz des Endress+Hauser Raman-Systems mit der Rxn-20-Sonde zu berücksichtigen.

Szenario 1:

Normale Konfiguration und Verwendung. Wenn das System für einen normalen Einsatz eingerichtet ist, wird der kollimierte Laserstrahl beim Verlassen der Sonde von der Sondenlinse fokussiert.



In diesem Szenario kann folgende Gleichung aus der ANSI Z136.1 zur Bestimmung des NOHD verwendet werden.

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

Folgt man der IEC 60825-14-Methodik, wäre folgende Gleichung zu verwenden.

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

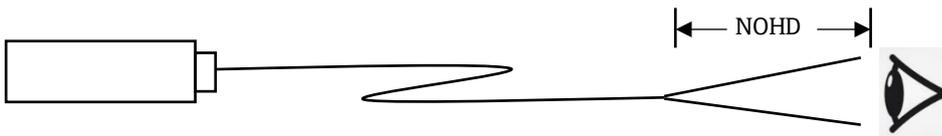
- Die Strahldivergenz (φ) wird wie folgt bestimmt:

$$\varphi = (b_0 - b_1) / f_0$$

- Der Fokussdurchmesser wird durch die eingesetzte Fokussierlinse bestimmt und ist gleich der Punktgröße. Siehe vorstehende Tabellen, um Punktgrößen und Brennweite zu bestimmen.
- Der k-Faktor ist ein Korrekturfaktor, der auf der Form des Strahls basiert. In diesem Fall ist der Strahl gaussförmig. Daher würde der k-Faktor 1 betragen.

Szenario 2:

Das Glasfaserkabel ist gebrochen und der Verriegelungsschaltkreis ist nicht in der Lage, die Stromzufuhr zum Laser zu unterbrechen.



In diesem Fall würde folgende Formel verwendet:

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

NA ist die numerische Apertur der Faser. Endress+Hauser verwendet Fasern mit einer numerischen Apertur von 0,29.

Szenario 3:

Der Linsenadapter wird von der Frontseite der Sonde entfernt.

In diesem Fall haben wir es mit einem kollimierten Strahl mit sehr geringer Strahldivergenz zu tun. In diesem Szenario beträgt die Strahldivergenz (φ) 0,008.

Nach der ANSI Z136.1 wäre folgende Formel zu verwenden, wobei a der Durchmesser des austretenden Strahls bei 0,34 cm ist:

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

Nach der IEC 60825-14 wäre dieselbe Gleichung zu verwenden, die auch genutzt wird, wenn eine Fokussieroptik die 0,008 Strahldivergenz für die berechnete Strahldivergenz ersetzt:

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

1.7 Wartungssicherheit

Wenn eine Prozesssonde zur Wartung von der Prozessschnittstelle entfernt werden muss, immer die Sicherheitshinweise des Unternehmens einhalten. Beim Warten des Geräts stets die geeignete Schutzausrüstung tragen.

1.8 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Die Rxn-20-Sonde nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Den Laser nicht auf verspiegelte/glänzende Oberflächen oder eine Oberfläche, die diffuse Reflexionen verursachen kann, richten. Der reflektierte Strahl ist genauso schädlich wie der direkte Strahl.
- Angeschlossene und nicht verwendete Sonden immer mit Kappen oder anderweitigem Schutz blockieren.
- Immer eine Strahlensperre verwenden, um eine unbeabsichtigte Streuung der Laserstrahlung zu vermeiden.

1.9 Produktsicherheit

Dieses Produkt ist darauf ausgelegt, alle aktuellen Sicherheitsanforderungen zu erfüllen, wurde geprüft und ab Werk in einem sicheren Betriebszustand ausgeliefert. Die einschlägigen Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt. An den Analysator angeschlossene Geräte müssen ebenfalls die gültigen Sicherheitsstandards für Analysatoren erfüllen.

Die Raman-Spektroskopiesysteme von Endress+Hauser umfassen folgende Sicherheitsvorrichtungen, um die United States Government Requirements [21 Code of Federal Regulations \(CFR\)](#) Chapter 1, Subchapter J, wie vom [Center for Devices and Radiological Health \(CDRH\)](#) verwaltet, und die IEC 60825-1, wie von der [International Electrotechnical Commission](#) verwaltet, zu erfüllen.

1.9.1 CDRH- und IEC-Konformität

Die Endress+Hauser Raman-Analysatoren wurden von Endress+Hauser zur Erfüllung der Konstruktions- und Fertigungsanforderungen des CDRH und der IEC 60825-1 zertifiziert .

Die Raman-Analysatoren von Endress+Hauser wurden beim CDRH registriert. Sämtliche nicht autorisierten Änderungen an einem bestehenden Raman Rxn-Analysator oder dessen Zubehör können zu einer gefährlichen Strahlenexposition führen. Zudem können derartige Änderungen dazu führen, dass das System nicht länger mit den bundesrechtlichen Anforderungen konform ist, für die es von Endress+Hauser zertifiziert wurde.

1.9.2 Lasersicherheitsverriegelung

Die eingebaute Rxn-20-Sonde ist Bestandteil des Verriegelungskreises. Wenn es zu einem Bruch des Faserkabels kommt, schaltet sich der Laser innerhalb von Millisekunden nach dem Bruch aus.

HINWEIS

Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.

- ▶ Faserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in) beibehalten wird.
- ▶ Werden Kabel nicht ordnungsgemäß verlegt, kann es zu einer dauerhaften Beschädigung kommen.

Bei dem Verriegelungskreis handelt es sich um eine elektrische Niederschleife. Wird die Rxn-20-Sonde in einem als explosionsgefährdet eingestuften Bereich verwendet, muss der Verriegelungskreis durch eine eigensichere (IS) Trennvorrichtung geführt werden.

Die Anzeige für die Laserverriegelung befindet sich auf der Sondenbaugruppe. Wenn die Möglichkeit besteht, dass der Laser mit Strom versorgt wird, dann leuchtet diese Anzeige.

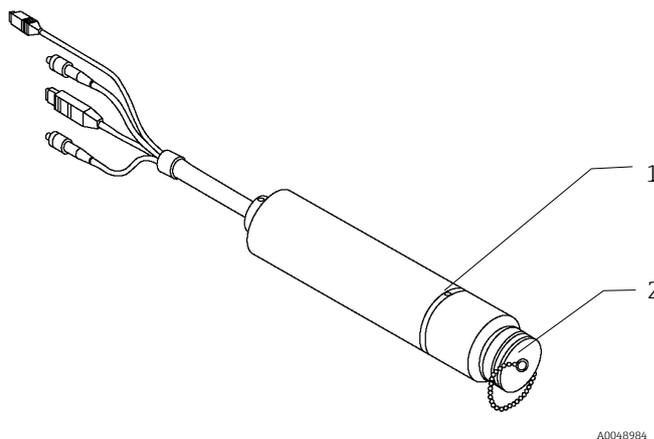


Abbildung 2. Position der Laserverriegelungsanzeige auf der Rxn-20-Sonde

#	Beschreibung
1	Laserverriegelungsanzeige
2	Strahlensperre

1.9.3 Ex-Zulassungen

Die Rxn-20-Sonde wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 26. Februar 2014 zugelassen. Die Rxn-20-Sonde wurde gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in Europa sowie in anderen Ländern zertifiziert, in denen ATEX-zertifizierte Betriebsmittel zugelassen sind.



A0048935

Abbildung 3. ATEX-Kennzeichnung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Die Sonde Rxn-20 wurde in den USA und Kanada von der [Canadian Standards Association](#) für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (4002396) montiert wird.

Die Produkte dürfen mit der CSA-Kennzeichnung versehen werden, und zwar entweder zusammen mit den Angaben "C" und "US" für Kanada und die USA oder mit der Angabe "US" nur für die USA oder ganz ohne eine der beiden Angaben nur für Kanada.



A0048936

Abbildung 4. CSA-Kennzeichnung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in den USA und Kanada

Zudem kann die Sonde Rxn-20 mit der International Electrotechnical Commission (IEC)-Zertifizierung für Systeme für explosionsfähige Atmosphären (IECEx) gekennzeichnet werden, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) montiert wird.

Die Konformität mit den Essential Health and Safety Requirements, mit Ausnahme der in diesem Zertifikat aufgeführten Anforderungen, wurde durch die Konformität sichergestellt. Eine umfassende Liste aller Zertifikate und Zulassungen ist unter *Zertifikate und Zulassungen* → zu finden.

Liste der geltenden Normen und Revisionsdatum: Safety Certification Notification for Safety Devices No. 2021-22.

2 Zertifikate und Zulassungen

Endress+Hauser bietet Zertifizierungen für die Sonde Rxn-20 gemäß nachfolgenden Normen an. Die gewünschte/n Zertifizierung/en auswählen, und auf der Sonde oder dem Typenschild der Sonde wird dann die entsprechende Kennzeichnung angebracht.

2.1 Zertifikate und Zulassungen: Production Center

Dokument	Dokumentnummer	Produkte/Prozesse	Normen/Anforderungen
ISO 14001:2015 und ISO 45001:2018 Konformitätserklärung	ZE4002039C/61/EN/01.21 (Hersteller)	Bauform und Herstellung von spektrografischen Raman-Instrumenten inklusive Software, speziellen holografischen Baugruppen, Elementen und Komponenten	ISO 14001:2015 ISO 45001:2018
ISO 9001:2015 Zertifikat	Zertifikat Registrierungsnr. 74 300 2705	Bauform und Herstellung von spektrografischen Raman-Instrumenten inklusive Software, speziellen holografischen Baugruppen, Elementen und Komponenten	ISO 9001:2015
Quality Assurance Notification (QAN) zu Raman-Analysegeräten und -Sonden	Zertifikat Registrierungsnr. Nr. 01 220 093059	Herstellung, Abschlusseichung -und -prüfung der Analysegrundgeräte Rxn2, Rxn4 und Rxn5 sowie der Raman Rxn-41-, Rxn-40-, Rxn-30- und Rxn-20-Sonden von Endress+Hauser. Schutzarten: "d", "p", "I", "op is"	Richtlinie 2014/34/EU Annex IV
Zertifikat IECEx Quality Assessment Report (QAR)	QAR-Referenznr. DE/TUR/QAR11.0001/05	Analysator-Basisgeräte und Raman Rxn-40- und Rxn-30-Sonden Optische Systeme, Rxn5-Analysator-Basisgeräte, Raman Rxn-40-, Rxn-30- und Rxn-20-Sonden Schutzkonzept: Druckfeste Kapselung – Ex d; Druckbeaufschlagte Gehäuse "p"; Eigensicherheit "I"; Optische Strahlung "op is"	ISO/IEC 80079-34

Tabelle 6. Zertifizierungen Production Center

2.2 Konformitätserklärungen: Sonden und Optik

Dokument (Hersteller-Dok. Nr.)	Produkte	Richtlinien	Standards
EG/EU-Konformitätserklärung: Sonden und Optik (EU00994C/66/EN/01.22)	Sonden, Sondenköpfe und Sondenkopf-Tauchoptik (Immersion Optics, IO) Rxn-30, Rxn-20, Rxn-41, Rxn-40	Europäische Richtlinien: ATEX 2014/34/EU RoHS 2011/65/EU	Angewendete harmonisierte Normen oder normative Dokumente: EN 60529 2013 EN 60079-0 2018 EN 60079-11 2012 EN 60079-28 2015
Nicht-ATEX Konformitätserklärung: Sonden und Optik (4002034)	Sonden, Sondenköpfe, berührungslose Optik und Sondenkopf-Tauchoptik (Immersion Optics, IO) Rxn-30, Rxn-20, Rxn-41, Rxn-40, Tauchoptik, Sondenserie Rxn-10, berührungslose Optik	Europäische Richtlinien: RoHS 2011/65/EU	Angewendete harmonisierte Normen oder normative Dokumente: EN 60529 2013
Lieferantenerklärung: Konformität mit HALAL-Normen für industrielle Produktion (4004815)	Raman-Sonden	Nicht anwendbar	CAC/GL 24-1997 Allgemeine Richtlinien für die Verwendung des Begriffs "HALAL"

Tabelle 7. Konformitätserklärungen für Sonden und Optik

2.3 Zertifikate und Zulassungen: Sonden und Optik

2.3.1 CSA-Konformitätszertifikat: Raman-Sonden

Die Raman-Spektroskopiesonde Rxn-20 ist in den USA und Kanada von der [Canadian Standards Association](#) für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage der Rxn-20 in Ex-Bereichen (3000272) montiert wird.

Die Produkte dürfen mit der CSA-Kennzeichnung versehen werden, und zwar entweder zusammen mit den Angaben "C" und "US" für Kanada und die USA oder mit der Angabe "US" nur für die USA oder ganz ohne eine der beiden Angaben nur für Kanada.



A0048936

Abbildung 5. Typenschild mit der Angabe, dass das Betriebsmittel in den USA und Kanada für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen ist

Produkte:	CLASS C2258-04 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT Intrinsically Safe, Entity - For Hazardous Locations CLASS C2258-84 - PROCESS CONTROL EQUIPMENT - Intrinsically Safe Entity - For Hazardous Locations - Certified to US Standards
Kennzeichnung:	Ex ia op is IIA oder IIB oder IIB + H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4/T6 Class I, Zone 0 AEx ia op is IIA oder IIB oder IIB + H2 oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga Class I, Division 1, Groups A, B, C, D T3/T4/T6
Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster nicht in Kontakt mit dem explosions- gefährdeten Bereich ist:	Ex ia IIC T6 Gb
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C...40 °C

Apparategruppe	IIA		Nur IIB		IIB + H ₂	IIC	
Temperaturklasse	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Temperaturklasse (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Leistung (mW)	150	35	35	35	35	35	15
Sondenserie Rxn-20							

Tabelle 8. Maximale für die Sonde erforderliche optische Leistung (optischer Steckverbinder)

Die maximale optische Leistung wird der Sonde von einer externen Steuerung zur Verfügung gestellt, die nicht durch das Zertifikat abgedeckt ist. Die Endmontage unterliegt der Abnahme durch die zuständigen lokalen Behörden.

Die in der Tabelle aufgeführten Leistungswerte beziehen sich auf Oberflächenbereiche, die nicht größer als 400 mm² sind.

Akzeptabilitätsbedingungen:

- Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu montieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
- Das Glasfaserkabel ist so zu montieren, dass das Kabel an dem Punkt, an dem es in die Sondenbaugruppe eingeführt wird, keinerlei Beanspruchung oder Zug ausgesetzt ist.
- In Anwendungen, in denen es notwendig ist, den Prozessfüllstand zu überwachen, ist sicherzustellen, dass der optische Strahl keinem explosionsgefährdeten Bereich ausgesetzt ist. Die zur Füllstandsüberwachung eingesetzten Geräte müssen eigensicher oder als einfacher Apparat klassifiziert sein und so montiert werden, dass sie (für EPL Ga) eine Fehlertoleranz von 2 bieten. Wenn das für den Montageort erforderliche EPL-Schutzniveau niedriger als Ga ist, kann auch die Zuverlässigkeit des Steuerungsmechanismus reduziert werden. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht als Teil dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb der Installateur/Benutzer dafür verantwortlich ist, sicherzustellen, dass ein geeigneter, dem erforderlichen EPL-Schutzniveau angepasster Mechanismus vorhanden ist.

4. Die Fokussieroptik der Rxn-20-Sonde darf den Strahldurchmesser nicht unter 3,4 mm reduzieren.
5. Die Verriegelungen für die Laserleistung müssen für die Rxn-20-Sonde eingerichtet werden, ohne dass die Fokussieroptik montiert ist.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

- CSA-Standard C22.2 No. 0-10 General Requirements – Canadian Electrical Code, Part II
- CAN/CSA-60079-0:18 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements
- CAN/CSA-60079-11:14 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 11: Intrinsic safety “i”
- CAN/CSA-C22.2 No. 60529:16 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-28:16 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:18 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements
- ANSI/UL Standard 913, 8th Ed. Intrinsically Safe Apparatus and Associated Apparatus for Use in Class I, II, and III, Division 1, Hazardous (Classified) Locations
- ANSI/UL 60079-0:2019, 7th Ed. Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres – Part 0: General Requirements
- ANSI/UL 60079-11:2013, 6th Ed. Explosive Atmospheres – Part 11: Equipment Protection by Intrinsic Safety “i”
- ANSI/UL 60079-28-2017 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation
- ANSI/UL 61010-1-2018 Third Edition Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements

2.3.2 IECEx-Konformitätserklärung: Raman-Sonden

Die Rxn-20-Sonde kann auch mit der [International Electrotechnical Commission \(IEC\)](#)-Zertifizierung für Systeme für explosionsfähige Atmosphären gekennzeichnet werden, sofern sie gemäß der Zeichnung für die Montage der Rxn-20-Sonde in Ex-Bereichen (3000272) montiert wird.

Zündschutzart:	Ex ia op is
Kennzeichnung:	Ex ia op is IIA oder IIB oder IIB + H ₂ oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga IECEx CSAE 22.0020X
Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster in Flüssigkeit eingetaucht ist und ein Füllstandsmessgerät oder ein ähnliches Gerät eine Sicherheitsverriegelung bietet:	Ex ia IIA oder IIB oder IIB + H ₂ IIC T3 oder T4 oder T6 Ga
Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster nicht in Kontakt mit dem explosionsgefährdeten Bereich ist:	Ex ia IIC T6 Gb
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C...40 °C

Apparategruppe	IIA		Nur IIB		IIB + H ₂	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Temperaturklasse	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Temperaturklasse (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Leistung (mW) Sondenserie Rxn-20	150	35	35	35	35	35	15

Tabelle 9. Grenzwerte für die aus der Sonde austretende Laserleistung

Die in der Tabelle aufgeführten Leistungswerte beziehen sich auf Oberflächenbereiche, die nicht größer als 400 mm² sind.

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu montieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. Das Glasfaserkabel ist so zu montieren, dass das Kabel an dem Punkt, an dem es in die Sondenbaugruppe eingeführt wird, keinerlei Beanspruchung oder Zug ausgesetzt ist.
3. In Anwendungen, in denen es notwendig ist, den Prozessfüllstand zu überwachen, ist sicherzustellen, dass der optische Strahl keinem explosionsgefährdeten Bereich ausgesetzt ist. Die zur Füllstandsüberwachung eingesetzten Geräte müssen eigensicher oder als einfacher Apparat klassifiziert sein und so montiert werden, dass sie (für EPL Ga) eine Fehlertoleranz von 2 bieten. Wenn das für den Montageort erforderliche EPL-Schutzniveau niedriger als Ga ist, kann auch die Zuverlässigkeit des Steuerungsmechanismus reduziert werden. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht als Teil dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb der Installateur/Benutzer dafür verantwortlich ist, sicherzustellen, dass ein geeigneter, dem erforderlichen EPL-Schutzniveau angepasster Mechanismus vorhanden ist.
4. Ist die Sonde aus Titan gefertigt, ist sie so zu montieren, dass sie keinerlei Stößen oder Reibung ausgesetzt wird.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

Das Betriebsmittel und alle zulässigen Variationen, die in der in diesem Zertifikat enthaltenen Liste und den aufgeführten Dokumenten genannt sind, erfüllt bzw. erfüllen die folgenden Normen:

- IEC 60079-0:2017 Edition:7.0 Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements
- IEC 60079-11:2011 Edition:6.0 Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"
- EN 60079-28:2015 Edition:2 Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation

2.3.3 ATEX-Zertifikat: Raman-Sonden

Die Rxn-20-Sonde wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 26. Februar 2014 zugelassen. Die Rxn-20-Sonde wurde gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in Europa sowie in anderen Ländern zertifiziert, in denen ATEX-zertifizierte Betriebsmittel zugelassen sind.



Abbildung 6. ATEX-Kennzeichnung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Kennzeichnung:

II 1 G Ex ia op is IIA oder IIB oder IIB+H₂ oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga

Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster in Flüssigkeit eingetaucht ist und ein Füllstandsmessgerät oder ein ähnliches Gerät eine Sicherheitsverriegelung bietet:



II 1 G Ex ia IIA oder IIB + H₂ oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga

Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster nicht in Kontakt mit dem explosionsgefährdeten Bereich ist:



II 2 G Ex ia IIC T6 Gb

Umgebungstemperaturbereich

-20 °C...40 °C

Apparategruppe	IIA		Nur IIB		IIB + H ₂	IIC	
Temperaturklasse	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Temperaturklasse (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Leistung (mW)	150	35	35	35	35	35	15
Sondenserie Rxn-20							

Tabelle 10. Grenzwerte für die aus der Sonde austretende Laserleistung

Die in der Tabelle aufgeführten Leistungswerte beziehen sich auf Oberflächenbereiche, die nicht größer als 400 mm² sind.

Bedingungen für die Zertifizierung:

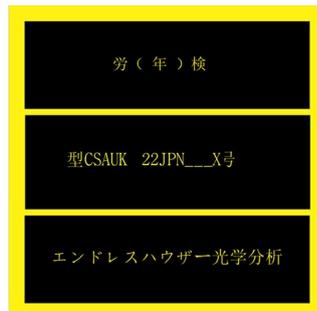
1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu montieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. Das Glasfaserkabel ist so zu montieren, dass das Kabel an dem Punkt, an dem es in die Sondenbaugruppe eingeführt wird, keinerlei Beanspruchung oder Zug ausgesetzt ist.
3. In Anwendungen, in denen es notwendig ist, den Prozessfüllstand zu überwachen, ist sicherzustellen, dass der optische Strahl keinem explosionsgefährdeten Bereich ausgesetzt ist. Die zur Füllstandsüberwachung eingesetzten Geräte müssen eigensicher oder als einfacher Apparat klassifiziert sein und so montiert werden, dass sie (für EPL Ga/Kategorie 1G) eine Fehlertoleranz von 2 bieten. Wenn das für den Montageort erforderliche EPL-Schutzniveau niedriger als Ga/Kategorie 1G ist, kann auch die Zuverlässigkeit des Steuerungsmechanismus reduziert werden. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht als Teil dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb der Installateur/Benutzer dafür verantwortlich ist, sicherzustellen, dass ein geeigneter, dem erforderlichen EPL-Schutzniveau/der Gerätekategorie angepasster Mechanismus vorhanden ist.
4. Ist die Sonde aus Titan gefertigt, ist sie so zu montieren, dass sie keinerlei Stößen oder Reibung ausgesetzt wird.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

Die Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (Essential Health and Safety Requirements) wurde durch die Konformität mit den in folgenden Normen enthaltenen Anforderungen sichergestellt:

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015

2.3.4 JPEX-Zertifizierung: Raman-Sonden



A0053030

Abbildung 7. JPEX-Kennzeichnung für Produktzertifizierung

Die JPEX-Zertifizierungsnummer hängt von der Gasgruppe und der Temperaturklasse der Probe ab, mit der die Sonde in Kontakt ist. Nachfolgend sind die relevanten Zertifizierungsnummern für jede Gasgruppe und Temperaturklasse aufgeführt.

Typ	Kennzeichnung	Zertifikatsnummer
Rxn-20	Ex ia op is IIA T3 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB + H2 T3 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga Tamb -20 °C...40 °C	CSAUK 22JPN128X

Tabelle 11. JPEX-Kennzeichnungen und Zertifikatsnummern

2.3.5 UKCA-Zertifizierung

Die Rxn-20-Sonde wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 26. Februar 2014 zugelassen. Die Rxn-20-Sonde wurde gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in Europa sowie in anderen Ländern zertifiziert, in denen ATEX-zertifizierte Betriebsmittel zugelassen sind.



Abbildung 8. Etikett für UK-Produktzertifizierung

Kennzeichnung:



II 1 G Ex ia op is IIA oder IIB oder IIB+H₂ oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga

Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster in Flüssigkeit eingetaucht ist und ein Füllstandsmessgerät oder ein ähnliches Gerät eine Sicherheitsverriegelung bietet:



II 1 G Ex ia IIA oder IIB oder IIB+H₂ oder IIC T3 oder T4 oder T6 Ga

Alternative Kennzeichnung, wenn das Sondenfenster nicht in Kontakt mit dem explosionsgefährdeten Bereich ist:



II 2 G Ex ia IIC T6 Gb

Umgebungstemperaturbereich

-20 °C...40 °C

Apparategruppe	IIA		Nur IIB		IIB + H ₂	IIC	
Temperaturklasse	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Temperaturklasse (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Leistung (mW)	150	35	35	35	35	35	15
Sondenserie Rxn-40							

Tabelle 12. Grenzwerte für die aus der Sonde austretende Laserleistung

Die in der Tabelle aufgeführten Leistungswerte beziehen sich auf Oberflächenbereiche, die nicht größer als 400 mm² sind.

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu montieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. Das Glasfaserkabel ist so zu montieren, dass das Kabel an dem Punkt, an dem es in die Sondenbaugruppe eingeführt wird, keinerlei Beanspruchung oder Zug ausgesetzt ist.
3. In Anwendungen, in denen es notwendig ist, den Prozessfüllstand zu überwachen, ist sicherzustellen, dass der optische Strahl keinem explosionsgefährdeten Bereich ausgesetzt ist. Die zur Füllstandsüberwachung eingesetzten Geräte müssen eigensicher oder als einfacher Apparat klassifiziert sein und so montiert werden, dass sie (für EPL Ga/Kategorie 1G) eine Fehlertoleranz von 2 bieten. Wenn das für den Montageort erforderliche EPL-Schutzniveau niedriger als Ga/Kategorie 1G ist, kann auch die Zuverlässigkeit des Steuerungsmechanismus reduziert werden. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht als Teil dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb der Installateur/Benutzer dafür verantwortlich ist, sicherzustellen, dass ein geeigneter, dem erforderlichen EPL-Schutzniveau/der Geräteklasse angepasster Mechanismus vorhanden ist.
4. Ist die Sonde aus Titan gefertigt, ist sie so zu montieren, dass sie keinerlei Stößen oder Reibung ausgesetzt wird.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

Die Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (Essential Health and Safety Requirements) wurde durch die Konformität mit den in folgenden Normen enthaltenen Anforderungen sichergestellt:

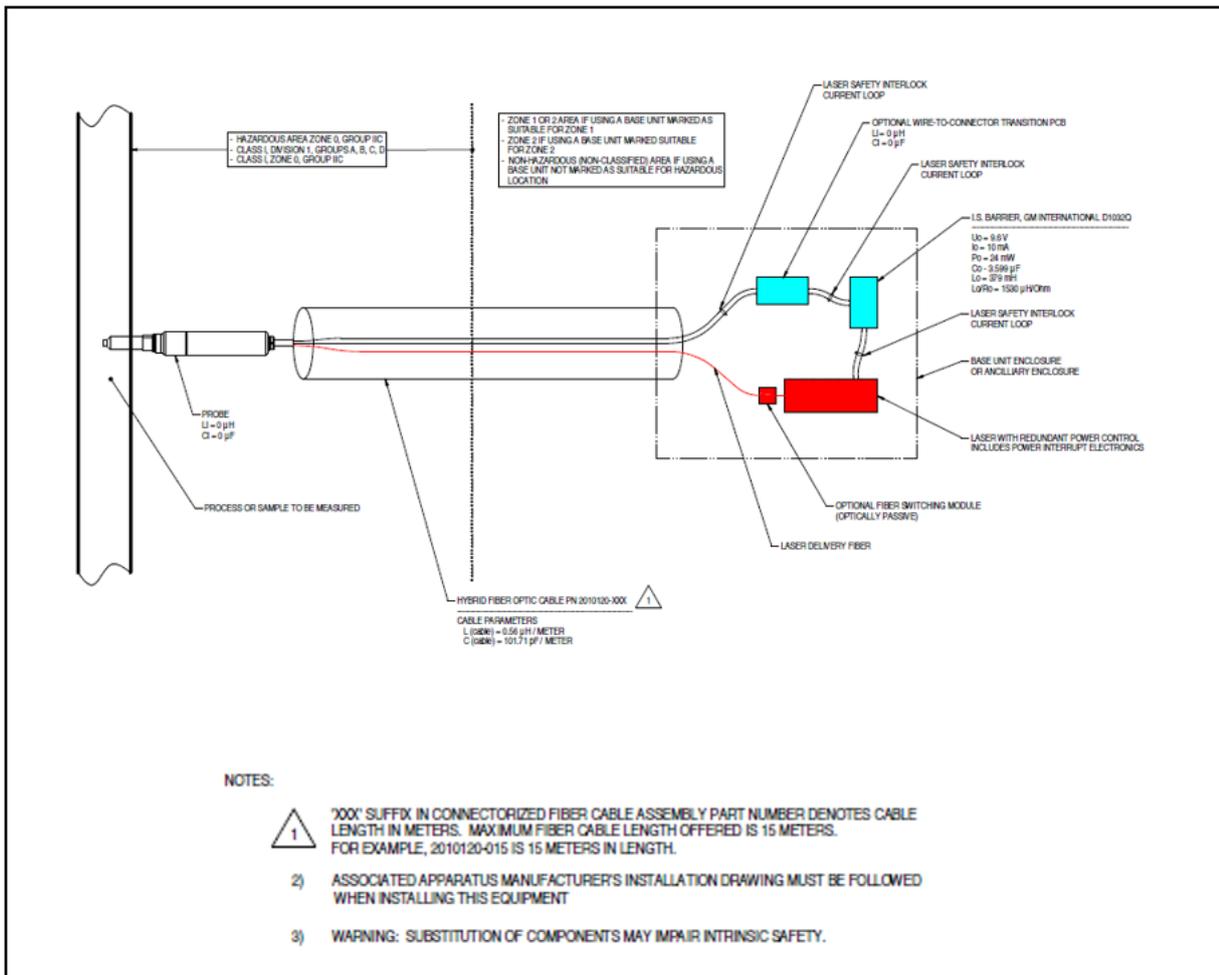
- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015

3 Montage im Ex-Bereich

Die Sonde wurde für ein direktes Einführen in slip-streams, Ablassventile, Reaktoren, Kreisläufe, Mischköpfe sowie Einlauf- und Auslaufleitungen konzipiert. Die Sonde ist gemäß der Zeichnung für die Montage in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 3000272) zu montieren.

HINWEIS

Wird die Sonde in situ montiert, muss der Benutzer die Zugentlastung für das Glasfaserkabel am Einbauort der Sonde bereitstellen.



A0050249

Abbildung 9. Zeichnung für die Montage der Rxn-20 in Ex-Bereichen (3000272 X2)

www.addresses.endress.com
