

Sicherheitshinweise

Raman Rxn4



Raman Rxn4

Inhaltsverzeichnis

1	Warnetiketten	5
	Nachfolgend werden die Warnetiketten aufgeführt, die auf dem Raman Rxn4 angebracht sind.	5
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	6
2.1	Anforderungen an Personal	6
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	6
2.3	Elektrische Sicherheit	6
2.4	Betriebssicherheit	6
2.5	Hinweise zum Anheben eines nicht auf einem Wagen montierten Raman Rxn4.....	7
2.6	Produktsicherheit.....	7
2.7	Wichtige Sicherheitsvorkehrungen.....	7
2.8	Gesundheits- und Sicherheitshinweise.....	7
2.9	Hinweis zu Sicherheit und Umgang	7
2.10	Lasersicherheit	8
2.10.1	Optische Sicherheit	8
2.10.2	Elektrische Sicherheit	9
2.10.3	CDRH-Konformität	9
2.10.4	Konformität mit der WEEE-Richtlinie.....	9
2.10.5	Besondere Nutzungsbedingungen.....	10
3	Zertifikate und Zulassungen	11
3.1	Zertifikate und Zulassungen – Produktionszentrum.....	11
3.2	Konformitätserklärungen – Analysatoren	11
3.3	Zertifikate und Zulassungen – Endress + Hauser Raman-Analysatoren.....	12
3.3.1	CSA-Konformitätszertifikat: Raman Rxn4-Analysator	12
3.3.2	ATEX-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren.....	13
3.3.3	IECEX-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren.....	14
3.3.4	UKCA-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren.....	14
3.3.5	JPEX-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren	15
4	Installation im Ex-Bereich.....	17
5	Sicherheitstechnische Spezifikationen	18
5.1	Basisgerät.....	18
5.2	Laser	18
5.3	Geräuschpegel.....	18

Warnungen

Struktur des Hinweises	Bedeutung
 WARNUNG Ursache (/Folgen) Folgen der Missachtung (ggf.) ▶ 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 (ggf.) ▶ 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 (ggf.) ▶ Maßnahme/Hinweis	Dieses Symbol macht auf Situationen aufmerksam, die zu Sachschäden führen können.

Symbole

Symbol	Beschreibung
	Das Symbol für Laserstrahlung macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass bei der Verwendung des Raman Rxn4-Systems die Gefahr besteht, schädlicher sichtbarer Laserstrahlung
	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

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 Exportklassifizierung für den Rxn4 lautet EAR99.

1 Warnetiketten

Nachfolgend werden die Warnetiketten aufgeführt, die auf dem Raman Rxn4 angebracht sind.

<p style="text-align: center;">WARNING</p> <p>CONTROLLER ASSEMBLY CONTAINS A BATTERY MFR/TYPE: SAFT/LS 14500 CELL TYPE: 3.6V AA-SIZED Li-SOCI2 REPLACEMENT BATTERIES MUST BE IDENTICAL. FAILURE TO OBSERVE THIS WARNING WILL INVALIDATE THE GOVERNING CERTIFICATES.</p>	<p style="text-align: center;">CAUTION</p> <p style="text-align: center;">ELECTRIC SHOCK HAZARD</p> <p style="text-align: center;">THIS EQUIPMENT TO BE SERVICED BY TRAINED PERSONNEL ONLY</p>	<p style="text-align: center;">VISIBLE AND/OR INVISIBLE LASER RADIATION AVOID EXPOSURE TO BEAM CLASS 3B LASER PRODUCT</p> <p style="text-align: center;">THIS PRODUCT COMPLIES WITH 21 CFR SUBCHAPTER J AND IEC 60825-1:2014 ED 3</p>
---	--	---

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Anforderungen an Personal

- Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung der Messeinrichtung dürfen nur durch dafür speziell 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.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Raman Rxn4 wird für folgende Anwendungsbereiche empfohlen:

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

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

2.3 Elektrische Sicherheit

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 auf dem Gerät oder in der Dokumentation angegebene elektromagnetische Verträglichkeit gilt nur für ein Produkt, das ordnungsgemäß angeschlossen wurde.

2.4 Betriebssicherheit

Vor der Inbetriebnahme der Gesamtmessstelle:

1. Alle Anschlüsse auf ihre Richtigkeit prüfen.
2. Sicherstellen, dass elektrische Kabel und Glasfaseranschlüsse nicht beschädigt sind.
3. Keine beschädigten Produkte in Betrieb nehmen. Beschädigte Produkte vor versehentlicher Inbetriebnahme schützen.
4. 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. Außerhalb von Service- und Wartungsarbeiten Tür auf dem optionalen Gehäuse geschlossen und ordnungsgemäß abgedichtet halten.

VORSICHT

Alle Arten von Aktivitäten, während der Analysator in Betrieb ist, bergen das Risiko, dass der Benutzer Gefahrstoffen ausgesetzt wird.

- ▶ Standardvorgehensweisen einhalten, um die Exposition gegenüber gefährlichen chemischen oder biologischen Substanzen zu beschränken.
- ▶ Am Arbeitsplatz geltende Richtlinien zu persönlicher Schutzausrüstung (PSA) befolgen. Hierzu gehören auch das Tragen von Schutzkleidung, -brillen und -handschuhen sowie die Beschränkung des Zugangs zum Analysatorstandort.
- ▶ Ausgetretene oder verschüttete Substanzen entfernen. Bei der Reinigung die entsprechenden Standortrichtlinien und Reinigungsverfahren einhalten.

VORSICHT

Es besteht Verletzungsgefahr durch den Türarretierungsmechanismus des Analysators.

- ▶ Wenn das optionale Analysatorgehäuse geöffnet werden muss, die Gehäusetür immer vollständig öffnen, um sicherzustellen, dass die Türarretierung korrekt einrastet.

2.5 Hinweise zum Anheben eines nicht auf einem Wagen montierten Raman Rxn4

Der Raman Rxn4 hat keine integrierten Handgriffe, an denen das Gesamtgewicht des Basisgeräts getragen werden kann. Die auf der Frontseite montierten Rahmengriffe sind nur dazu gedacht, das Basisgerät in den Montagerahmen zu schieben, in dem es installiert wird, bzw. daraus herauszuziehen. Die auf der Rückseite montierten Zugentlastungshalterungen sind NICHT für den Einsatz als Hebegriffe vorgesehen.

▲ VORSICHT

- ▶ Es sind zwei Personen erforderlich, um den Rxn4 anzuheben und zu transportieren. Eine Person auf jeder Seite des Analysators; Anheben nur an der Unterkante des Basisgeräts.

▲ VORSICHT

- ▶ Faseroptisches Kabel vom Raman Rxn4 abziehen, wann immer das Basisgerät bewegt werden soll.

2.6 Produktsicherheit

Das Produkt ist dafür ausgelegt, die örtlichen Sicherheitsanforderungen für den beabsichtigten Einsatz zu erfüllen, wurde entsprechend geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Alle geltenden Vorschriften und internationalen Normen sind berücksichtigt. Sämtliche Geräte, die an den Analysator angeschlossen werden, müssen ebenfalls alle geltenden Sicherheitsnormen erfüllen; zudem sollten Benutzer die sondenspezifischen Produktsicherheitshinweise befolgen. Nähere Informationen siehe *Lasersicherheit* → .

2.7 Wichtige Sicherheitsvorkehrungen

- Den Raman Rxn4 nicht zu anderen Zwecken, sondern nur bestimmungsgemäß einsetzen.
- Netzkabel nicht über Theken oder heiße Oberflächen führen; Netzkabel auch nicht in Bereichen verlegen, in denen das Kabel beschädigt werden könnte.
- Den Raman Rxn4 nicht öffnen, es sei denn, Sie wurden spezifisch zu Service und Wartung des Geräts geschult.
- Nicht direkt in den Laserstrahl blicken.
- Austretendes Laserlicht nicht unkontrolliert von gespiegelten oder glänzenden Oberflächen reflektieren lassen.
- Vorhandensein von glänzenden Oberflächen im Arbeitsbereich auf ein Minimum reduzieren und stets eine Strahlensperre verwenden, um eine unkontrollierte Übertragung des Laserlichts zu verhindern.
- Stets darauf achten, dass nicht verwendete Sonden abgedeckt oder gesperrt sind, solange sie noch immer am Analysator angebracht sind.

2.8 Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Es liegt in der Verantwortung des Benutzers, alle geltenden Sicherheitsbestimmungen zu verstehen und zu erfüllen. Diese variieren je nach Montageort des Analysators. Endress+Hauser übernimmt keine Verantwortung dafür, eine vollständige Liste aller sicheren Betriebspraktiken für einen bestimmten Standort zu erstellen, sondern überlässt diese Verantwortung dem Benutzer vor Ort oder dem Eigentümer des Betriebsmittels.

Folgende Maßnahmen und Sicherheitsvorkehrungen im Umgang mit Lasern sind immer bei der Arbeit mit dem Raman Rxn4 einzuhalten:

- Der Raman Rxn4 ist ein CDRH-Gerät ([Center for Devices and Radiological Health](#)) der Klasse 3B. Der Benutzer hat in Bereichen, in denen er Laserlicht ausgesetzt sein kann, einen entsprechenden Augenschutz zu tragen. Zudem ist der Raman Rxn4 nach IEC 60825-1 als Gerät der Klasse 3B eingestuft.
- Der Raman Rxn4 sollte nur an einem Standort mit einer geeigneten und stabilen Energieversorgung eingesetzt werden.
- Wenn zur Einhaltung aller lokalen Sicherheitsvorschriften eine Verriegelung erforderlich ist, dann müssen alle Türen und Eingänge zu dem Raum oder Bereich, in dem der Rxn4-Analysator untergebracht ist, mit deutlich sichtbaren Warnschildern ausgestattet sein, die darauf hinweisen, dass es sich um einen Bereich handelt, in dem mit einem Laser der Klasse 3B gearbeitet wird.

2.9 Hinweis zu Sicherheit und Umgang

Die Raman Rxn4-Analysatoren umfassen eine Laseranregungsquelle von 532 nm, 785 nm oder 993 nm. Beim Umgang mit dem Analysator und den Sonden sind daher die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen, wenn der Laser **eingeschaltet** ist:

- Vor dem Herstellen von Faseranschlüssen und Überprüfen der Sonden die Laserleistung mithilfe des Schlüssels auf der Frontseite des Raman Rxn4 **ausschalten**.
- Bei der im Einsatz befindlichen Sonde die Anweisungen zur Lasersicherheit befolgen.

- Nicht direkt in den Fasersondenausgang (wenn die Optik abgezogen wurde) oder in den Ausgang (Fenster) irgendeiner anderen Sonde blicken.

2.10 Lasersicherheit

Im Gegensatz zu anderen Lichtquellen stellt Laserlicht eine besondere Gefahr für die Sicherheit dar. Alle Benutzer eines Lasers und andere in der Nähe befindliche Personen müssen sich der besonderen Eigenschaften und Gefahren im Zusammenhang mit Laserstrahlung bewusst sein. Mit dem Raman Rxn4 und den Eigenschaften einer intensiven Laserstrahlung vertraut zu sein, trägt zu einem sicheren Betrieb des Raman Rxn4 bei. Der Raman Rxn4 kann einen Laser mit einer Wellenlänge von 532 nm, 785 nm oder 993 nm enthalten. Den Systemspezifikationen des jeweiligen Geräts kann entnommen werden, über welchen Laser Sie verfügen. Die Kombination aus intensivem monochromatischem Licht, das in einem kleinen Bereich konzentriert ist, bedeutet, dass es unter bestimmten Umständen gefährlich sein kann, dem Laserlicht ausgesetzt zu sein. In Arbeitsumgebungen bietet ein Lasersicherheitsprogramm Hinweise zur Umgebung sowie Schulung und Sicherheitskontrollen, die das Risiko von Verletzungen durch den Laser oder eine Beschädigung des Arbeitsplatzes verringern können. Nähere Informationen zum Ergreifen geeigneter Vorsichtsmaßnahmen und Einrichten passender Kontrollen im Umgang mit Lasern und deren Gefahren sind in der aktuellsten Version der [ANSI Z136.1 zum sicheren Einsatz von Lasern \(Safe Use of Lasers\)](#) oder in der [IEC 60825-14 zur Sicherheit von Laserprodukten \(Safety of Laser Products\)](#) zu finden. Der Raman Rxn4-Analysator verfügt über Sicherheitsvorrichtungen (Hardware), um das Risiko von Verletzungen durch Laserstrahlung zu reduzieren. Hierzu gehören u. a. eine Verriegelung und eine gefederte Schutzkappe, die den Laserausgang der Glasfaserkabel abdeckt.

Der Strahl wird von der Geräterückwand über ein faseroptisches Patch-Kabel geleitet. Sollte der unwahrscheinliche Fall eintreten, dass das faseroptische Sondenkabel entfernt wird und sowohl die Verriegelung als auch die gefederte Schutzkappe außer Kraft gesetzt werden, tritt ein Laserstrahl aus dem Analysator aus. Dieser Strahl hat einen Strahlendurchmesser von 103 µm und eine numerische Apertur (NA) von 0,29.

Die nachfolgende Tabelle führt die Faserkerngröße und den Modus sowie die NOHD-Gleichung (Nominal Ocular Hazard Distance, Nomineller Augen-Gefahrenabstand) für den Fall auf, dass der Laser direkt aus dem Analysator austritt.

Verwendetes Basisgerät	Faserkerngröße und Modus	NOHD-Gleichung (Nominal Ocular Hazard Distance)
Raman Rxn4	103 µm Mehrfachmodus (NA =0,29)	$r_{NOHD} = 1,7/NA (\Phi/\pi MPE)^{1/2}$ Gleichung Mehrfachmodus
MPE bei 532 nm kontinuierlicher Blick: $1 \times 10^{-3} \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$ MPE bei 785 nm kontinuierlicher Blick: $1,479 \times 10^{-3} \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$ MPE bei 993 nm kontinuierlicher Blick: $3,854 \times 10^{-3} \text{ W}\cdot\text{cm}^{-2}$		
Φ = Maximale Leistung in Watt (W)		

Zudem ist eine weitere Nominelle Gefahrenzone (Nominal Hazard Zone, NHZ) für das Szenario zu berechnen, in dem der Analysator mit einer Sonde ausgestattet ist. Je nach eingesetzter Sonde, Strahldurchmesser, numerischer Apertur des Glasfaserkabels zum Sondenkopf und der Fokussierungscharakteristiken des Sondenkopfs ändert sich die NHZ-Berechnung abhängig davon, ob sich der potenzielle Expositionspunkt an der Sondenspitze oder an einer gebrochenen optischen Faser befindet. Siehe Abschnitt zu Spezifikationen in der Betriebsanleitung der Endress+Hauser Raman-Sonde; dort sind die entsprechenden Informationen zu finden, wie die NHZ-Berechnung für andere Expositionspunkte durchgeführt wird.

⚠ VORSICHT

- ▶ Laserstrahlen können zur Entzündung bestimmter Substanzen, wie z. B. flüchtiger Chemikalien, 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. Staub) bis zu einem kritischen Punkt, der zur Entzündung der Probe führt.

⚠ WARNUNG

- ▶ Der Raman Rxn4 nutzt einen Laser der Klasse 3B gemäß Definition in der [ANSI Z136.1](#). Der direkte Kontakt des Auges mit dem vom Laser abgegebenen Strahl verursacht schwere Schäden und kann zu Erblindung führen.
- ▶ Die Verwendung von Reglern oder das Durchführen von Justierungen oder Verfahren, die nicht in diesem Handbuch aufgeführt sind, kann zu einer gefährlichen Strahlenexposition führen.

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 "Safe Use of Lasers" zu finden.

2.10.1 Optische Sicherheit

Der Raman Rxn4 ist mit einem Laser der Klasse 3B ausgestattet. Laser mit Wellenlängen von 785 nm und 993 nm bergen zusätzliche Sicherheitsrisiken, da ihre Strahlung nahezu unsichtbar ist. Der Benutzer muss sich stets der ursprünglichen Richtung und der möglichen Streuwege des Lasers bewusst sein. Bei Anregungswellenlängen von 532 nm und 785 nm wird die Verwendung von OD3-Schutzbrillen oder höher dringend empfohlen. Bei einer Anregungswellenlänge von 993 nm wird OD4 oder höher empfohlen.

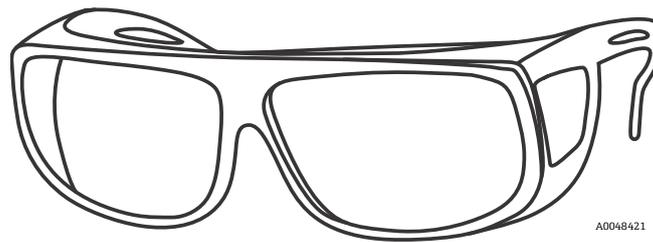


Abbildung 1. Laserschutzbrille

2.10.2 Elektrische Sicherheit

Der Raman Rxn4 nutzt im Inneren des Gehäuses AC- und DC-Spannungen. Lasergehäuse nicht demontieren, da sich innerhalb der Laserbaugruppe keine zu wartenden Teile befinden. Ausschließlich qualifiziertes Personal, das mit Hochspannungselektronik vertraut ist, darf das Systemgehäuse öffnen, um notwendige Wartungs- oder Reparaturarbeiten vorzunehmen.

2.10.3 CDRH-Konformität

Der Raman Rxn4 ist dafür entwickelt und ausgelegt, die an die Laserleistung gestellten Anforderungen der [U.S. 21 CFR, Chapter I, Subchapter \(J\)](#) zu erfüllen, und ist beim CDRH registriert.

Der Produktbericht für den Raman Rxn4 ist unter der Eintragsnummer (Accession Number) 1110128 zu finden.

2.10.3.1 Schutzgehäuse

Der Raman Rxn4 ist in einem Schutzgehäuse untergebracht, um zu verhindern, dass Personen über die für eine Klasse I-Strahlung festgelegten Grenzwerte hinaus (wie in der U.S. 21 CFR Section 1040.10 (f) (1) spezifiziert) der Laserstrahlung ausgesetzt sind. Hiervon ausgenommen ist der Ausgang, der Klasse 3B entspricht.

2.10.3.2 Abgesetzter Verriegelungsstecker

Der Raman Rxn4 wird mit einem abgesetzten Verriegelungsstecker für jeden Kanal ausgeliefert. Dieser Stecker erlaubt es dem Bediener, zusammen mit Betriebsvorgängen des Raman Rxn4 einen externen Verriegelungsschaltkreis zu nutzen. Aufbau und Funktion eines externen Verriegelungsschaltkreises sollten die in der aktuellsten Revision der ANSI Z136.1 aufgeführte Fähigkeiten und Zwecke erfüllen. Es wird keine Laserstrahlung für einen bestimmten Kanal abgegeben, es sei denn, sowohl die Faser als auch die abgesetzten Verriegelungsstecker sind angeschlossen.

2.10.3.3 Schlüsselsteuerung

Der Raman Rxn4 nutzt ein Steuerungssystem mit Schlüssel. Die Laserstrahlung ist erst dann zugänglich, wenn der Systemschlüsselschalter in die Position **ON** gestellt wird. Der Schlüssel kann nicht abgezogen werden, solange der Schalter auf **ON** steht.

2.10.3.4 Konformitätskennzeichnungen

Der Raman Rxn4-Analysator ist nach der von der CDRH erlassenen Norm U.S. 21 CFR, Chapter I, Subchapter (J) zertifiziert.

2.10.4 Konformität mit der WEEE-Richtlinie

Der Raman Rxn4 erfüllt die Richtlinie [Waste Electrical and Electronic Equipment \(WEEE\) 2012/19/EU](#). Das nachfolgend abgebildete WEEE-Symbol ist auf allen WEEE-konformen Baugruppen angebracht.



Abbildung 2. WEEE-Symbol

Wo keine anderen Möglichkeiten zur Entsorgung verfügbar sind, bietet Endress+Hauser ein kostenloses "Take Back"-Entsorgungsprogramm an. Um am "Take Back"-Entsorgungsprogramm teilzunehmen, besuchen Sie unsere Website (<https://endress.com/contact>); dort finden Sie eine Liste von Kontakten in Ihrer Nähe.

2.10.5 Besondere Nutzungsbedingungen

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu installieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. In manchen Fällen kann es erforderlich sein, den Füllstand einer flüssigen Prozessprobe zu überwachen, um sicherzustellen, dass der optische Strahl nicht versehentlich einer potenziell explosionsfähigen Atmosphäre ausgesetzt wird. In diesen Situationen müssen die Geräte, die zur Füllstandsüberwachung eingesetzt werden, eigensicher oder als "einfaches Gerät" eingestuft oder so eingebaut sein, dass sie eine Fehlertoleranz von 2 für EPL Ga-Betriebsmittel (Equipment Protection Level) bzw. eine Fehlertoleranz von 1 für EPL Gb-Betriebsmittel aufweisen. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung für den Raman Rxn4-Analysator beurteilt, weshalb der Installateur dafür verantwortlich ist, sicherzustellen, dass ein geeigneter Mechanismus vorhanden ist. Nähere Informationen hierzu siehe *Ex-Zertifizierung* → .
3. Wenn eigensichere (IS) galvanische Isolatoren zum Hauptgehäuse hinzugefügt werden, um IS-Signale an externe Geräte auszugeben, die nicht von dieser Zertifizierung abgedeckt sind, dann muss der obere Grenzwert für die Arbeitsumgebungstemperatur der galvanischen IS-Isolatoren mindestens 55 °C (131 °F) betragen. Die IS-Parameter für diese Isolatoren sind dem Benutzer auf geeignete Weise bereitzustellen. Der IS-Charakter solcher Schaltkreise wurde nicht im Rahmen der Zertifizierung des Raman Rxn4-Analysators bewertet, und dieses Zertifikat ist nicht als Aussage dahingehend zu verstehen, dass diese IS-Schaltkreise die relevanten Anforderungen erfüllen.

3 Zertifikate und Zulassungen

3.1 Zertifikate und Zulassungen – Produktionszentrum

Dokument	Dokumentnummer	Produkte/Prozesse	Normen/Anforderungen
ISO 14001:2015 Konformitätserklärung	4002039 (Hersteller)	Herstellung von spektrografischen Raman-Instrumenten inklusive Software, speziellen holografischen Baugruppen, Elementen und Komponenten	ISO 14001:2015 ANSI/AIHA Z10:2012
ISO 9001:2015 Zertifikat	Zertifikat Registrierungs- nr. 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 Registrierungs- nr. 01 220 093059	Herstellung, Endabnahme und Prüfung von Endress+Hauser Rxn* Analysator-Basisgeräten sowie Rxn-20-, Rxn-30-, Rxn-40- und Rxn-41-Sonden Schutzarten: "d", "p", "I", "op is"	Richtlinie 2014/34/EU Annex IV
Zertifikat IECEx Quality Assessment Report (QAR)	QAR-Referenznr. DE/TUR/QAR11.0001/XX* Zugehörige Zertifikate für Vorgängerversionen Endress+Hauser Raman-Analysatoren	Endress+Hauser, Analysator-Basisgeräte, Rxn-20-, Rxn-30- und Rxn-40-Sonden Schutzkonzept druckfeste Kapselung – Ex d; druckbeaufschlagte Gehäuse "p";; Eigensicherheit "I";; Optische Strahlung "op is"	Zugehörige QARs DE/TUR/QAR11.0001/00 DE/TUR/QAR11.0001/01 DE/TUR/QAR11.0001/02 DE/TUR/QAR11.0001/03

*Die letzten beiden Ziffern ändern sich in Abhängigkeit vom neuesten Bericht.

HINWEIS

- Obwohl das Raman Rxn4-Gerät für explosionsfähige Atmosphären zertifiziert ist, ist zu beachten, dass nur der Analysatorausgang zertifiziert ist. Der Analysator selbst ist es nicht.

3.2 Konformitätserklärungen – Analysatoren

Dokument (Hersteller-Dok. Nr.)	Produkte	Richtlinien	Standards	Zertifizierung
EU-Konformitätserklärung: Rxn4 IoT ATEX	RXN4-532 IoT, RXN4-785 IoT, RXN4-1000 IoT	Europäische Richtlinien: EMC 2014/30/EU ATEX 2014/34/EU LVD 2014/35/EU RoHS 2011/65/EU	Angewendete harmonisierte Normen oder normative Dokumente: IEC 61010-1 2017 EN 61326 2013 EN 60079-11 2012 EN 61000-3-2 2014 IEC 60825-1 2014 EN 60079-28 2015 EN 61000-3-3 2013 EN 60079-0 2018 EN 50495 2010	CE-Baumusterprüfung Zertifikatsnr. CSANe 22ATEX 1037 X, ausgegeben von CSA (2813) Qualitätssicherung TÜV Rheinland (0035)
Raman Rxn-Analysatoren – Authorization to Mark (hazardous area)	Raman-Analysator mit: eigensicherem Ausgang für Sonde und Sensoren verwendet in Class I, Division 1, Groups A, B, C und D Umgebungstemperaturbereich: 5 °C (41 °F) ≤ Tamb ≤ 35 °C (95 °F) RXN2 IoT, RXN4 IoT	CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3 CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19 CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 CAN/CSA C22.2 No. 60079-28:16 ANSI/UL 913-2019, achte Ausgabe UL 61010-1, 3. Ausgabe (2012) + R:15Jul2015 UL 60079-0 siebte Ausgabe UL 60079-11 sechste Ausgabe ANSI/UL 60079-28 zweite Ausgabe		CSA Group

3.3 Zertifikate und Zulassungen – Endress + Hauser Raman-Analysatoren

3.3.1 CSA-Konformitätszertifikat: Raman Rxn4-Analysator

Der Raman Rxn4-Analysator wurde in den USA und Kanada von der [Canadian Standards Association](#) für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen, sofern er gemäß der Zeichnung für die Installation in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) installiert wird.

Die aufgeführten Produkte dürfen mit der CSA-Kennzeichnung versehen werden, und zwar entweder zusammen mit den Angaben "C" und "US" für Kanada und die USA (wodurch angegeben wird, dass bei ihrer Herstellung die Anforderungen sowohl der kanadischen als auch der U.S.-amerikanischen Normen erfüllt wurden) oder mit der Angabe "US" nur für die USA oder ganz ohne eine der beiden Angaben nur für Kanada.



Abbildung 3. Typenschild mit der Angabe, dass das Betriebsmittel in den USA und Kanada für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen ist

Produkte: Raman Rxn4-Analysator KLASSE - C225804 - PROZESSSTEUERUNGSANLAGE - Eigensicher, Einheit - Für Ex-Bereiche
 KLASSE - C225884 - PROZESSSTEUERUNGSANLAGE - Eigensicher, Einheit - Für Ex-Bereiche - Nach US-Normen zertifiziert

Kennzeichnung: Class I, Division 1, Groups A, B, C und D oder [Ex ia] Class I, Division 1, Groups A, B, C und D:
 [Ex ia Ga] IIC Class I, Division 2, Groups A, B, C und D:
 [Ex ia Ga] [op sh Gb] IIC

Tambient: 5...35 °C (41...95 °F)

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Gerät ist gemäß allen geltenden lokalen und nationalen Vorschriften sowie gemäß Kontrollzeichnung 4002396 zu installieren.
2. Dieses Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in Innenräumen und nicht explosionsgefährdeten Bereichen bestimmt.
3. Sensorsonden und andere zugehörige Geräte sind nicht vom Umfang dieses Projekts abgedeckt.
4. Der Hersteller ist für die Konformität mit entsprechenden Lasersicherheitsnormen verantwortlich.
5. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Probensonde verbindet, ist so zu installieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
6. 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 einfaches Gerät klassifiziert sein und so installiert werden, dass sie eine Fehlertoleranz von 2 für Betriebsmittel der Kategorie 1 oder eine Fehlertoleranz von 1 für Betriebsmittel der Kategorie 2 bieten. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb es in der Verantwortung des Installierers/Benutzers liegt, sicherzustellen, dass ein geeigneter Mechanismus vorhanden ist.
7. Wenn eigensichere (IS) galvanische Isolatoren zum Hauptgehäuse hinzugefügt werden, um IS-Signale an externe Geräte auszugeben, die nicht von dieser Zertifizierung abgedeckt sind, dann muss der obere Grenzwert für die Arbeitsumgebungstemperatur der galvanischen IS-Isolatoren mindestens 55 °C betragen. Die IS-Parameter für diese Isolatoren sind dem Benutzer auf geeignete Weise bereitzustellen. Der IS-Charakter solcher Schaltkreise wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung bewertet, und dieses Zertifikat ist nicht als Aussage dahingehend zu verstehen, dass diese IS-Schaltkreise die relevanten Anforderungen erfüllen.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

- [CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3](#) Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 1: General requirements
- [CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19](#) Explosive atmospheres - Part 0: Equipment – General requirements
- [CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14](#) (Sixth Edition) Equipment protection by intrinsic safety
- [CAN/CSA C22.2 No. 60079-28:16](#) Explosive atmospheres - Part 18: Equipment protection by encapsulation

HINWEIS**Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.**

- ▶ Glasfaserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in) beibehalten wird.
- ▶ Wird dieser Mindestbiegeradius unterschritten, kann es zu einer dauerhaften Schädigung der Kabel kommen.

3.3.2 ATEX-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren

Der Raman Rxn4-Analysator wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Artikel 17 der Richtlinie 2014/34/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zugelassen. Der Analysator wurde gemäß ATEX-Richtlinie für den Einsatz in Europa sowie in anderen Ländern zertifiziert, in denen ATEX-zertifizierte Betriebsmittel zugelassen sind.



Abbildung 4 ATEX-Etikett für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Produkte:	Raman Rxn4-Analysatoren
Kennzeichnung:	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC CE 0035  II (2)(1) G
Tambient:	5...35 °C (41...95 °F)

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu installieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. 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 einfaches Gerät klassifiziert sein und so installiert werden, dass sie eine Fehlertoleranz von 2 für Betriebsmittel der Kategorie 1 oder eine Fehlertoleranz von 1 für Betriebsmittel der Kategorie 2 bieten. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb es in der Verantwortung des Installierers/Benutzers liegt, sicherzustellen, dass ein geeigneter Mechanismus vorhanden ist.
3. Wenn eigensichere (IS) galvanische Isolatoren zum Hauptgehäuse hinzugefügt werden, um IS-Signale an externe Geräte auszugeben, die nicht von dieser Zertifizierung abgedeckt sind, dann muss der obere Grenzwert für die Arbeitsumgebungstemperatur der galvanischen IS-Isolatoren mindestens 55 °C (131 °F) betragen. Die IS-Parameter für diese Isolatoren sind dem Benutzer auf geeignete Weise bereitzustellen. Der IS-Charakter solcher Schaltkreise wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung bewertet, und dieses Zertifikat ist nicht als Aussage dahingehend zu verstehen, dass diese IS-Schaltkreise die relevanten Anforderungen erfüllen.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

Die Konformität mit grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen wurde sichergestellt durch Konformität mit:

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015
- EN 50495:2010

HINWEIS

- ▶ Sonden und Kabel vorsichtig behandeln. Glasfaserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius beibehalten wird (~6 in). Andernfalls kann es zu einer dauerhaften Beschädigung der Kabel kommen.

3.3.3 IECEx-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren

Der Raman Rxn4-Analysator kann auch mit der [International Electrotechnical Commission](#) (IEC)-Zertifizierung für Systeme für explosive Atmosphären gekennzeichnet werden, sofern er gemäß der Zeichnung für die Installation in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) installiert wird.

Produkt:	Raman Rxn4-Analysator
Kennzeichnung:	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC IECEx CSAE 22.0024X
Zündschutzart:	Eigensicherheit "ia" & Verriegelung "op sh"
Tambient:	5...35 °C (41...95 °F)

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu installieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. 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 einfaches Gerät klassifiziert sein und so installiert werden, dass sie eine Fehlertoleranz von 2 für EPL Ga-Betriebsmittel oder eine Fehlertoleranz von 1 für EPL Gb-Betriebsmittel bieten. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb es in der Verantwortung des Installierers/Benutzers liegt, sicherzustellen, dass ein geeigneter Mechanismus vorhanden ist.
3. Wenn eigensichere (IS) galvanische Isolatoren zum Hauptgehäuse hinzugefügt werden, um IS-Signale an externe Geräte auszugeben, die nicht von dieser Zertifizierung abgedeckt sind, dann muss der obere Grenzwert für die Arbeitsumgebungstemperatur der galvanischen IS-Isolatoren mindestens 55 °C (131 °F) betragen. Die IS-Parameter für diese Isolatoren sind dem Benutzer auf geeignete Weise bereitzustellen. Der IS-Charakter solcher Schaltkreise wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung bewertet, und dieses Zertifikat ist nicht als Aussage dahingehend zu verstehen, dass diese IS-Schaltkreise die relevanten Anforderungen erfüllen.

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](#)
- [IEC 60079-11:2011](#)
- [IEC 60079-28:2015](#)

3.3.4 UKCA-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren

Der Raman Rxn4-Analysator wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Verordnung 42 der Richtlinie "Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, Verordnungen 2016, UKSI 2016:1107", zugelassen und ist konform, sofern er gemäß der Zeichnung für die Installation in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) installiert wird.



Etikett für UK-Produktzertifizierung

Produkte:	Rxn4-Analysatoren
Kennzeichnung:	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC CE 0035 ^{UK} CA II (2)(1) G
Tambient:	5...35 °C (41...95 °F)

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu installieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. 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 einfaches Gerät klassifiziert sein und so installiert werden, dass sie eine Fehlertoleranz von 2 für Betriebsmittel der Kategorie 1 oder eine Fehlertoleranz von 1 für Betriebsmittel der Kategorie 2 bieten. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb es in der Verantwortung des Installierers/Benutzers liegt, sicherzustellen, dass ein geeigneter Mechanismus vorhanden ist.
3. Wenn eigensichere (IS) galvanische Isolatoren zum Hauptgehäuse hinzugefügt werden, um IS-Signale an externe Geräte auszugeben, die nicht von dieser Zertifizierung abgedeckt sind, dann muss der obere Grenzwert für die Arbeitsumgebungstemperatur der galvanischen IS-Isolatoren mindestens 55 °C (131 °F) betragen. Die IS-Parameter für diese Isolatoren sind dem Benutzer auf geeignete Weise bereitzustellen. Der IS-Charakter solcher Schaltkreise wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung bewertet, und dieses Zertifikat ist nicht als Aussage dahingehend zu verstehen, dass diese IS-Schaltkreise die relevanten Anforderungen erfüllen.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

Die Konformität mit grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen wurde sichergestellt durch Konformität mit:

- EN IEC 60079-0:2018
- EN 60079-11:2012
- EN 60079-28:2015
- EN 50495:2010

HINWEIS**Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.**

- ▶ Glasfaserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in) beibehalten wird.
- ▶ Wird dieser Mindestbiegeradius unterschritten, kann es zu einer dauerhaften Schädigung der Kabel kommen.

3.3.5 JPEX-Konformitätserklärung: Endress+Hauser Raman-Analysatoren

Der Raman Rxn4-Analysator wurde von einer unabhängigen dritten Stelle für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen und gilt als konform, sofern er gemäß der Zeichnung für die Installation in Ex-Bereichen (Hazardous Area Installation Drawing, 4002396) installiert wird.



Abbildung 4. JPEX-Etikett für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

#	Bezeichnung
1	Zulassungsjahr (japanischer Kalender) und -monat
2	Zertifikatsnummer
3	Nummer des Herstellers

Produkte:	Rxn4-Analysatoren
Kennzeichnung:	Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC
Tambient:	5...35 °C (41...95 °F)

Bedingungen für die Zertifizierung:

1. Das Glasfaserkabel, das den Laserausgang mit der Sonde verbindet, ist so zu installieren, dass der vom Kabelhersteller angegebene Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird.
2. 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 einfaches Gerät klassifiziert sein und so installiert werden, dass sie eine Fehlertoleranz von 2 für Betriebsmittel der Kategorie 1 oder eine Fehlertoleranz von 1 für Betriebsmittel der Kategorie 2 bieten. Die funktionale Sicherheit dieser Anordnung wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung beurteilt, weshalb es in der Verantwortung des Installierers/Benutzers liegt, sicherzustellen, dass ein geeigneter Mechanismus vorhanden ist.
3. Wenn eigensichere (IS) galvanische Isolatoren zum Hauptgehäuse hinzugefügt werden, um IS-Signale an externe Geräte auszugeben, die nicht von dieser Zertifizierung abgedeckt sind, dann muss der obere Grenzwert für die Arbeitsumgebungstemperatur der galvanischen IS-Isolatoren mindestens 55 °C (131 °F) betragen. Die IS-Parameter für diese Isolatoren sind dem Benutzer auf geeignete Weise bereitzustellen. Der IS-Charakter solcher Schaltkreise wurde nicht im Rahmen dieser Zertifizierung bewertet, und dieses Zertifikat ist nicht als Aussage dahingehend zu verstehen, dass diese IS-Schaltkreise die relevanten Anforderungen erfüllen.

Anwendbare Anforderungen/Standards:

Die Konformität mit grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen wurde sichergestellt durch Konformität mit:

- [EN IEC 60079-0:2018](#)
- [EN 60079-11:2012](#)
- [EN 60079-28:2015](#)
- [EN 50495:2010](#)

HINWEIS**Sonden und Kabel vorsichtig behandeln.**

- ▶ Glasfaserkabel NICHT knicken und so verlegen, dass der Mindestbiegeradius von 152,4 mm (6 in) beibehalten wird.
- ▶ Wird dieser Mindestbiegeradius unterschritten, kann es zu einer dauerhaften Schädigung der Kabel kommen.

4 Installation im Ex-Bereich

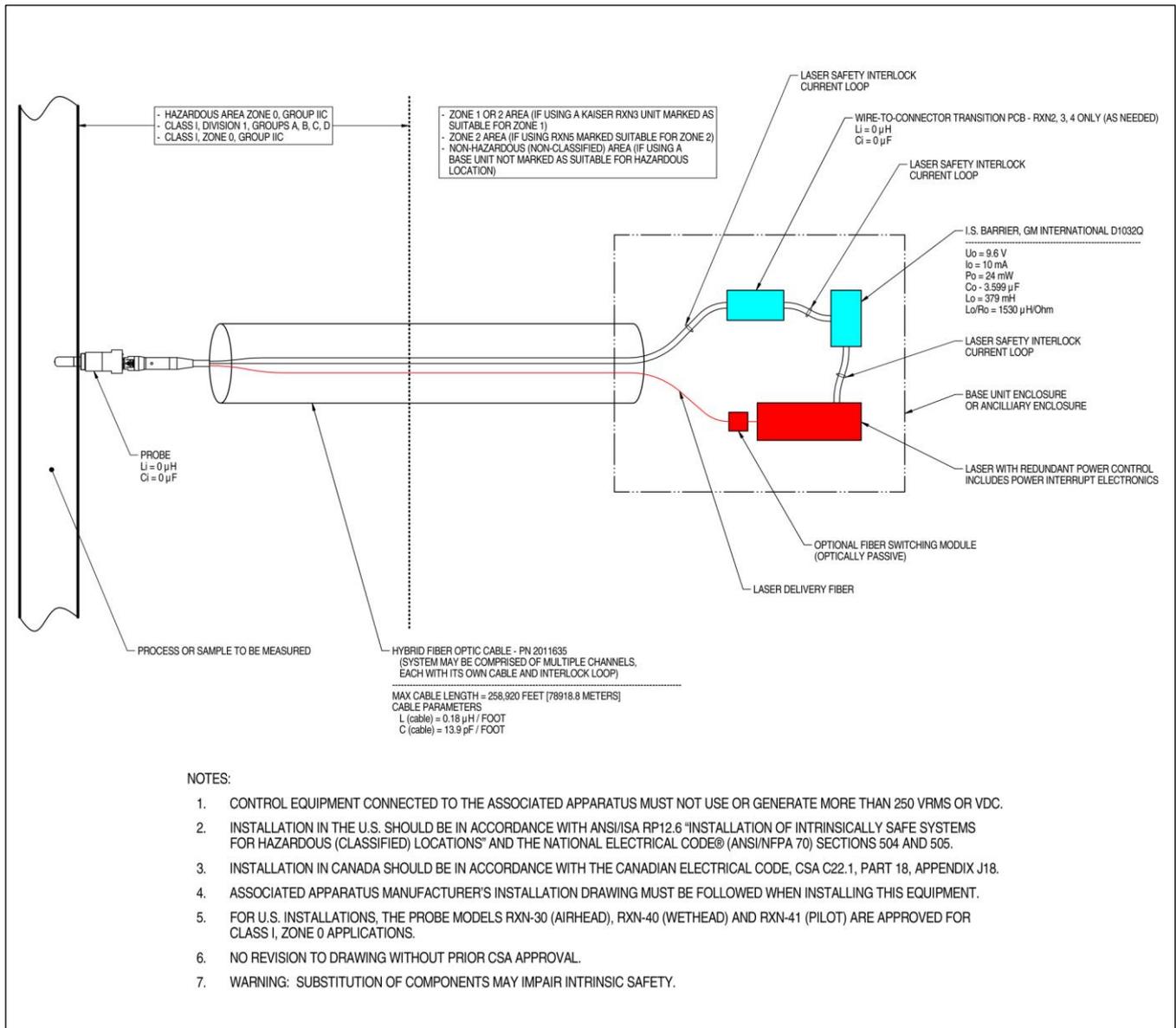


Abbildung 5. Zeichnung für die Installation des Betriebsmittels im explosionsgefährdeten Bereich

A0049010

5 Sicherheitstechnische Spezifikationen

Raman Rxn4-Analysatoren können dafür konfiguriert werden, mit einer von mehreren verschiedenen Laserwellenlängen zu arbeiten. Derzeit können Raman Rxn4-Analysatoren standardmäßig mit einem 532 nm-, 785 nm- oder 1000 nm-Laser ausgestattet werden.

5.1 Basisgerät

Pos.	Beschreibung
Betriebstemperatur (532 nm, 785 nm)	5...35 °C (41...95 °F)
Betriebstemperatur (993 nm)	5...30 °C (41...86 °F)
Lagertemperatur	-15...50 °C (5...122 °F)
Relative Feuchte	20...80 %, nicht kondensierend
Aufwärmzeit	120 Minuten
Betriebsspannung	100...240 V, 50...60 Hz, ±10 %
Transiente Überspannungen	Überspannungskategorie 2
Leistungsaufnahme (max.) (typ. bei Inbetriebnahme) (typ. im Betrieb)	400 W 250 W 120 W
Einsatzhöhe	bis zu 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP20

5.2 Laser

Pos.	Beschreibung
532 nm Anregungswellenlänge Max. Leistungsabgabe Gewährleistung	532 nm 120 mW 1 Jahr oder 5000 Stunden
785 nm Anregungswellenlänge Max. Leistungsabgabe Gewährleistung	785 nm 400 mW unbegrenzte Anzahl Stunden für 1 Jahr
1000 nm Anregungswellenlänge Max. Leistungsabgabe Gewährleistung	993 nm 400 mW unbegrenzte Anzahl Stunden für 1 Jahr

5.3 Geräuschpegel

Analysator/Zubehör	Geräuschpegel Position des Bedieners
Raman Rxn4	58,2 dB

www.addresses.endress.com
