

安全上の注意事項

Raman Rxn4



Raman Rxn4

目次

1	警告ラベル	6
2	安全上の基本注意事項	7
2.1	作業員の要件	7
2.2	指定用途	7
2.3	電気的安全性	7
2.4	使用上の安全性	7
2.5	カートに搭載されていない Raman Rxn4 を持ち上げるための装備	8
2.6	製品の安全性	8
2.7	重要安全事項	8
2.8	健康および安全への配慮	8
2.9	安全および取扱いに関する注意	8
2.10	レーザーの安全性	8
2.10.1	光学的安全性	9
2.10.2	電気的安全性	9
2.10.3	CDRH 適合性	10
2.10.4	EMC 軽減対策	10
2.10.5	WEEE 指令準拠	10
2.10.6	特定の使用条件	11
3	証明書と認証	12
3.1	証明書と認証：プロダクトセンター	12
3.2	適合宣言書：アナライザ	12
3.3	証明書と認証：Endress + Hauser ラマン分光計	13
3.3.1	CSA 適合証明書：Raman Rxn4 アナライザ	13
3.3.2	ATEX 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計	14
3.3.3	IECEX 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計	14
3.3.4	UKCA 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計	15
3.3.5	JPEX 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計	16
4	危険場所への設置	18
5	安全関連仕様	19
5.1	ベースユニット	19
5.2	レーザー	19
5.3	騒音レベル	19

警告

資料構成	意味
<p> 危険</p> <p>原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 是正措置</p>	危険な状況を警告するシンボルです。この状況を回避できなかった場合、重傷または致命傷を負う可能性があります。
<p> 警告</p> <p>原因（/結果） 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ 是正措置</p>	危険な状況を警告するシンボルです。この状況を回避できなかった場合、軽傷またはそれ以上の傷害を負う可能性があります。
<p>注意</p> <p>原因/状況 違反した場合の結果（該当する場合） ▶ アクション/注記</p>	器物を破損する可能性がある状況を警告するシンボルです。

シンボル

シンボル	説明
	レーザー放射を示すシンボルは、Raman Rxn4 システムの使用時に危険な可視レーザー光に暴露する危険性をユーザーに警告するものです。
	高電圧シンボルは、人体に危害を与えるほどの高電位の存在を作業員に警告するものです。一部の産業では、特定のしきい値を超える高電圧を指します。高電圧のかかる機器や導体については、特別な安全要件と安全手順を満たす必要があります。
	WEEE シンボルは、本製品を未分別の廃棄物として廃棄することが禁止されており、回収/再利用のために分別回収施設に送る必要があることを示します。
	CE マークは、欧州経済地域（EEA）内で販売される製品について、健康、安全、環境に関する保護基準に適合していることを示します。
	RCM マークは、オーストラリア通信メディア庁（ACMA）の管轄内で販売される製品について、EESS および ACMA のラベリング規制要件に適合していることを示します。
	FCC マークは、機器による電磁放射が連邦通信委員会の規定の限度値を下回っており、製造者が自己適合宣言の承認手続き要件を満たしていることを示します。

米国輸出管理規則の
遵守

Endress+Hauser の方針では、米国商務省産業安全保障局のウェブサイトで詳述されている米国輸出管理法が厳格に遵守されます。Rxn4 の輸出規制品目分類番号は EAR99 です。

1 警告ラベル

以下の警告ラベルが Raman Rxn4 に貼付されています。

<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 安全上の基本注意事項

2.1 作業員の要件

- 計測システムの設置、設定、操作、メンテナンスは、専門のトレーニングを受けた技術者のみが行うことができます。
- 作業を行う技術者はプラント管理者から特定作業の実施許可を受ける必要があります。
- 作業を行う技術者はこれらの安全上の注意事項を読んで理解し、その内容に従う必要があります。
- 測定点のエラー対応は、正式に認定された熟練技術者のみが実施できます。本書に記載されていない修理は、直接製造元において、またはサービス部門のみが実施できます。

2.2 指定用途

Raman Rxn4 アナライザの推奨アプリケーションを以下に示します。

- **化学**：反応監視、混合、供給、最終製品監視
- **ポリマー**：重合反応監視、ポリマーブレンド
- **製薬**：原薬 (API) 反応監視、晶析、多型体、原薬生産の単位操作
- **石油・ガス**：炭化水素分析

指定用途以外で本機器を使用した場合、作業員や計測システム全体の安全性を損なう危険性があり、あらゆる保証が無効になります。

2.3 電気的安全性

ユーザーは以下の安全条件を遵守する責任があります。

- 設置ガイドライン
- 電磁両立性に関する現地の規格/規制

電磁両立性に関して、本製品は工業用途に適用される国際規格に従って試験されています。

機器および関連資料に示される電磁両立性は、適切に接続された製品にのみ適用されます。

2.4 使用上の安全性

全測定点の設定を実施する前に：

1. すべての接続が正しいことを確認してください。
2. 電気ケーブルおよび光ファイバー接続に損傷がないことを確認してください。
3. 破損した製品は使用せず、不意の作動を防いでください。
4. 損傷のある製品にはその旨を明記したラベルを掲示してください。

使用中：

1. 不具合を修正できない場合は、製品の使用を停止し、意図しない作動から保護してください。
2. サービスおよびメンテナンス時以外は常にドアを閉め、エンクロージャー（オプション）を適切に封止してください。

警告

アナライザ作動中の作業により、有害物質への暴露の危険があります。

- ▶ 有害な化学物質または生物材料への暴露を制限するための標準的な手順に従ってください。
- ▶ 防護服、保護メガネ、保護手袋などの個人用保護具の着用や、アナライザの設置場所への物理的なアクセス制限に関する現場の方針に従ってください。
- ▶ 適切な現場の方針および清掃手順に従って、漏出物を清掃してください。

警告

アナライザのドアストップ機構により負傷する危険があります。

- ▶ アナライザのエンクロージャー（オプション）を開ける必要がある場合は、必ずエンクロージャーのドアを完全に開き、ドアストップを適切にロックしてください。

2.5 カートに搭載されていない Raman Rxn4 を持ち上げるための装備

Raman Rxn4 には、ベースユニットの全重量を支持できるハンドルが装備されていません。前面に取り付けられたラックハンドルは、ベースユニットをラックから出し入れするためのものです。背面に取り付けられたファイバーのストレーンリリーフ用ブラケットは、持ち上げ用のハンドルとして使用することはできません。

警告

- ▶ Raman Rxn4 機器を持ち上げて移動させる場合は、2 人で行ってください。アナライザの両側に 1 人ずつ立ち、必ずベースユニットの下端から持ち上げてください。

警告

- ▶ ベースユニットの移動時には、必ずファイバーケーブルを Raman Rxn4 から取り外してください。

2.6 製品の安全性

本製品は指定用途における各国の安全要件に適合するよう設計され、その要件に対応する試験をして安全に操作できる状態で工場から出荷されています。適用されるすべての規制および国際規格に準拠します。アナライザに接続された機器は、該当する安全基準にも準拠する必要があります。ユーザーはプローブ固有の製品の安全性に関する注意事項に従ってください。詳細については、[レーザーの安全性](#) → [📄](#)を参照してください。

2.7 重要安全事項

- 指定用途以外には Raman Rxn4 を使用しないでください。
- 電源コードを表面が高温の台を通したり、電源コードの完全性が損なわれるような場所に垂らしたりしないでください。
- 機器のサービスとメンテナンスに関する専門のトレーニングを受けたスタッフ以外は Raman Rxn4 を開けないでください。
- レーザー光を直視しないでください。
- 放射されたレーザー光が制御されずに、鏡面や光沢面から反射しないようにしてください。
- 作業場所にある光沢面を最小限に抑え、必ずレーザー光ブロックを使用してレーザー光の散乱を防止してください。
- アナライザに取り付けられた未使用のプローブを、キャップをしていない、または塞がない状態で放置しないでください。

2.8 健康および安全への配慮

適用されるすべての安全規則を理解し、遵守する責任はユーザーにあります（安全規則はアナライザの設置場所に依りて異なります）。Endress+Hauser は、特定の設置場所における安全な操作方法を網羅したリストの作成責任はなく、その責任は各国の機器のユーザーまたは所有者が負うものとします。

ただし、Raman Rxn4 を使用する場合は、必ず以下の対策およびレーザーに関する安全対策に従う必要があります。

- Raman Rxn4 は、[医療機器・放射線保健センター \(CDRH\)](#) クラス 3B 機器です。ユーザーはレーザー光に暴露する可能性がある場所では、適切な保護メガネを着用する必要があります。Raman Rxn4 は、IEC 60825-1 のクラス 3B 機器にも分類されています。
- Raman Rxn4 は、適切かつ安定した電源が供給される場所でのみ使用してください。
- 各国の安全規制に適合するためにインターロックが必要な場合は、Rxn4 アナライザが設置されている部屋またはエリアへのすべてのドアや通路に、クラス 3B レーザーエリアを明確に示す警告表示を取り付ける必要があります。

2.9 安全および取扱いに関する注意

Raman Rxn4 アナライザには、532 nm、785 nm、または 993 nm のレーザー励起光源が内蔵されています。レーザーが **ON** の状態でアナライザやプローブを取り扱う場合は、以下の点に注意してください。

- ファイバーの接続やプローブの検査を行う前に、Raman Rxn4 の前面にあるキーを使用してレーザー出力を **OFF** にします。
- 使用するプローブに関するレーザーの安全上の注意事項に従ってください。
- ファイバープローブの出力部（オプティックが接続されていない場合）や、その他のプローブの出力部（ウィンドウ）を直接のぞかないでください。

2.10 レーザーの安全性

レーザー光には、他の光源にはない特別な安全に対する危険が存在します。レーザーを使用するすべてのユーザー、およびその場にいる人は、レーザー光に関する特殊な特性や危険を認識する必要があります。Raman Rxn4 および強いレーザー光の特性を熟知していることが、Raman Rxn4 の安全な操作に役立ちます。Raman Rxn4 では、532 nm、785 nm、または 993 nm のレーザーを使用することが可能です。どのレーザーが使用されるかについては、お使いのシステムの仕様情報をご確認ください。狭い領域に集中した強力な単色光の組み合わせは、特定の条件下でレーザー光への暴露が潜在的に危険であることを意味します。職場環境において、レーザーの安全プログラムにより、レーザーに関連する負傷や職場損害のリスクを低減するための環境、トレーニング、

安全管理が提供されます。レーザーおよびその危険性への対処において、適切な予防措置を講じ、適切な管理を規定するためのさらなる支援については、[（レーザーの安全な使用に関する規格）](#)または [IEC 60825-14（レーザー製品の安全性に関する規格）の最新版を参照してください。](#) Raman Rxn4 アナライザは、インターロックや光ファイバケーブルのレーザー出力を覆うスプリング式保護キャップなど、レーザーによる負傷のリスクを低減するハードウェア安全装置を備えています。

ビームは、機器のリヤパネルから光ファイバパッチコードを介した経路となります。万が一、光ファイバプローブケーブルが取り外され、インターロックが解除され、スプリング式保護キャップが解除された場合、アナライザユニットからレーザー光が放出されます。ビーム直径は 103 μm 、開口数 (NA) は 0.29 となります。

下表は、アナライザユニットから直接レーザーが放出される場合のファイバコアサイズとモード、ならびに公称眼障害距離の方程式を示しています。

使用されるベースユニット	ファイバコアサイズとモード	公称眼障害距離 (NOHD) の方程式
		
Raman Rxn4	103 μm マルチモード (NA = 0.29)	$r_{\text{NOHD}} = 1.7 / \text{NA} (\Phi / \pi \text{MPE})^{1/2}$ マルチモード方程式
532 nm 連続観察での MPE : $1 \times 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ 785 nm 連続観察での MPE : $1.479 \times 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ 993 nm 連続観察での MPE : $3.854 \times 10^{-3} \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$		
Φ = 最大出力 (W)		

アナライザにプローブが装備されている場合は、別の公称危険ゾーン計算を行う必要があります。使用するプローブ、ビーム直径、プローブヘッドに接続する光ファイバケーブルの開口数、プローブヘッドの集束特性に応じて、また潜在的な暴露点がプローブの先端であるか、光ファイバの破断部分であるかによって、公称危険ゾーンの計算は変わります。その他の暴露点に関する公称危険ゾーン計算を行うための適切な情報については、関連する Endress+Hauser ラマンプローブの取扱説明書の仕様セクションを参照してください。

警告

- ▶ レーザー光は、揮発性化学物質などの特定の物質を発火させる可能性があります。発火を引き起こす可能性のある 2 つの原因として、発火点までのサンプルの直接加熱とサンプルの発火に結び付く汚染要因物質（粉塵など）の臨界点までの過熱があります。

危険

- ▶ Raman Rxn4 は、ANSI Z136.1 で規定されているクラス 3B レーザーを使用しています。レーザーの出力ビームが直接目に入ると、深刻な損傷や失明の可能性があります。
- ▶ 本書に記載されている以外の操作や調整を行ったり、手順を実行したりすると、危険な放射光暴露につながる恐れがあります。

レーザーの取扱いとその安全対策において、適切な予防措置を講じ、適切な管理を規定するためのさらなる情報が必要な場合は、ANSI Z136.1: Safe Use of Lasers（レーザーの安全な使用）の最新版を参照してください。

2.10.1 光学的安全性

Raman Rxn4 には、クラス 3B のレーザーが搭載されています。785 nm および 993 nm のレーザーは、ほぼ目に見えないため、さらなる安全上の懸念があります。レーザーの初期方向と考えられる散乱経路に常に注意してください。532 nm および 785 nm の励起波長には OD3 以上、993 nm の励起波長には OD4 以上の保護メガネの使用を強く推奨します。

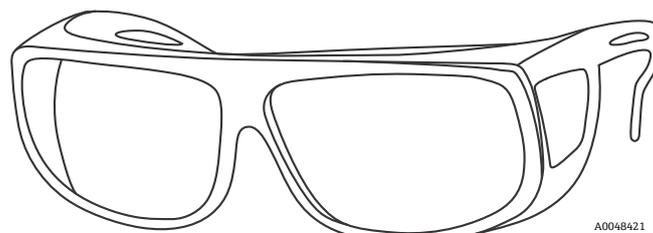


図 1. レーザー保護メガネ

2.10.2 電気的安全性

Raman Rxn4 では、エンクロージャー内で AC および DC 電圧が使用されます。レーザーアセンブリ内部には修理可能な部品がないため、レーザーエンクロージャーを分解しないでください。高電圧電子機器を熟知した有資格者のみが、必要なメンテナンスやサービスを行うためにシステムのエンクロージャーを開けることができます。

2.10.3 CDRH 適合性

Raman Rxn4 は、[連邦規則集 Code of Federal Regulations \(CFR\), Chapter I, Subchapter \(J\)](#) のレーザー性能要件を満たすように設計および製造されており、CDRH に登録されています。

Raman Rxn4 の製品レポートは、登録番号 1110128 でご覧いただけます。

2.10.3.1 保護ハウジング

Raman Rxn4 は、U.S. 21 CFR Section 1040.10 (f) (1) に規定されたクラス I 放射の制限を超える人体の被曝を防止するため、保護ハウジングに格納されています（クラス 3B の出力部を除く）。

2.10.3.2 リモートインターロックコネクタ

Raman Rxn4 には、各チャンネルにリモートインターロックコネクタが装備されています。このコネクタにより、作業者は Raman Rxn4 の操作と連動する外部インターロック回路を利用できます。外部インターロック回路の設計と機能は、最新改訂版の ANSI Z136.1 規格の機能と目的を満たす必要があります。ファイバーコネクタとリモートインターロックコネクタの両方が接続されていない限り、特定のチャンネルのレーザー光は放射されません。

2.10.3.3 キー制御

Raman Rxn4 はキー制御システムを採用しています。システムキースイッチが **ON** 位置になるまで、レーザー光は使用できません。キースイッチが **ON** 位置のときに、キーを取り外すことはできません。

2.10.3.4 適合ラベル

Raman Rxn4 アナライザは、CDRH が管理する U.S. 21 CFR, Chapter I, Subchapter (J) に準拠していることが認証されています。

2.10.4 EMC 軽減対策

Rxn4 は、CFR 47 Chapter I subchapter A part 15 subpart B に準拠して、クラス A の非意図的放射機器に関する EMC 要件を満たすように設計および製造されています。高周波 (RF) 干渉が発生するエリアでは、アナライザでの不要なイベントの発生を軽減するために、Rxn4 に接地ケーブルを使用する必要があります。場合によっては、高周波暴露が起こるエリアでアナライザが自己復旧モードを開始することがあります。その場合、前面の LED インジケータが 1 回点滅してディスプレイがオフになり、再び起動します。極端な場合には、アナライザの LED が連続して点滅し、ユーザーの手動操作による再起動が必要になることもあります。いずれの場合にも、RF 障害を取り除くと Rxn4 は通常動作に戻ります。これは、IEC/EN 61326 のエンドユーザーに対する要件も満たしています。

本機器は FCC 規則のパート 15 に定められたクラス A デジタル機器の制限に準拠することが試験によって確認されています。これらの制限は、機器を商業環境で使用する場合に有害な干渉を正しく防止するために設けられています。本機器は無線周波エネルギーを生成、使用、放射するため、説明書に従って設置および使用しなかった場合は、無線通信に対して有害な干渉を引き起こす可能性があります。本機器を居住地域で使用する場合、有害な干渉を引き起こす可能性があり、その場合、ユーザーは自己負担により干渉を是正する必要があります。

2.10.5 WEEE 指令準拠

Raman Rxn4 は、[電気電子機器廃棄物 \(WEEE\) 指令 2012/19/EU](#) に準拠します。以下の WEEE シンボルが、WEEE に準拠するすべてのアセンブリに表示されています。



A0039083

図 2. WEEE シンボル

2.10.6 特定の使用条件

1. レーザー出力をプローブに接続する光ファイバーケーブルは、ケーブルメーカーが規定する最小曲げ半径より大きくなるようにして敷設すること。
2. 必要に応じて、液体プロセスサンプルのレベルを監視して、不注意により光ビームが爆発性雰囲気にはさらされないようにしてください。この場合、レベルの監視には、本質安全機器または単純機器として分類される機器を使用する必要があります。EPL（機器保護レベル）Ga 機器の場合は耐障害性 2、EPL Gb 機器の場合は耐障害性 1 を提供するように設置する必要があります。機能安全は Raman Rxn4 アナライザの本認証の評価対象外となるため、適切な保護機構の確保は、設置者の責任となります。詳細については、[危険場所認証](#) → [📄](#) を参照してください。
3. 本認証の対象外の外部機器に本安信号を生成するために、本安ガルバニック絶縁をメインエンクロージャーに追加する場合、本安ガルバニック絶縁の周囲動作温度の上限値は、55°C (131°F) 以上であることが必要です。この絶縁体に関する本安パラメータは、適切な方法でユーザーに伝えられる必要があります。このような回路の本質安全性は、Raman Rxn4 アナライザの本認証の評価対象外であり、本証明書は、これらの本安回路が関連要件に適合していることを示すものではありません。

3 証明書と認証

3.1 証明書と認証：プロダクトセンター

資料	資料番号	製品/プロセス	規格/要件
ISO 14001:2015 適合宣言書	4002039 (製造者)	ラマン分光器の製造 (ソフトウェアを含む) ; 特殊ホログラフィックアセンブリ、素子、 コンポーネント	ISO 14001:2015
ISO 9001:2015 認証書	認証登録番号 74 300 2705	ラマン分光器の設計および製造 (ソフトウェア を含む) ; 特殊ホログラフィックアセンブリ、 素子、コンポーネント	ISO 9001:2015
品質保証通知 (QAN) ラマン分光計および プローブ	認証登録番号 01 220 093059	Endress+Hauser Rxn* アナライザベースユニット および Rxn-20、Rxn-30、Rxn-40、Rxn-41 プローブの製造、最終検査/試験。 防爆構造: 「p」、 「i」、 「op is」	指令 2014/34/EU 付属書 IV
IECEX 品質評価レポート (QAR) 認証書	QAR 参照番号 DE/TUR/QAR11.0001/X* 以前のバージョンの 関連認証書 Endress + Hauser ラマン分光計	Endress+Hauser アナライザベースユニット および Rxn-20、Rxn-30、Rxn-40 プローブ 保護コンセプト: 内圧防爆構造 "p"; 本質安全 防爆構造 "i"; 光放射防爆構造 "op is"	関連 QAR DE/TUR/QAR11.0001/00 DE/TUR/QAR11.0001/01 DE/TUR/QAR11.0001/02 DE/TUR/QAR11.0001/03

* 最新のレポートに応じて、最後の 2 桁の数字が変更されます。

注意

- ▶ Raman Rxn4 ユニットの、爆発性雰囲気で使用するための認証を取得していますが、認証されているのはアナライザ出力部のみであることにご注意ください。アナライザ本体ではありません。

3.2 適合宣言書：アナライザ

資料 (製造者資料番号)	製品	規則	規格	認証
EU 適合宣言: Rxn4 IoT ATEX	RXN4-532 IoT、RXN4-785 IoT、 RXN4-1000 IoT	欧州指令: EMC 2014/30/EU ATEX 2014/34/EU LVD 2014/35/EU RoHS 2011/65/EU	適用される整合規格また はその基準となる文書: IEC 61010-1 2017 EN IEC 61326 2021 EN 60079-11 2012 IEC 60825-1 2014 EN 60079-28 2015 EN 60079-0 2018 EN 50495 2010	CE 型式検定認証番号: CSANe 22ATEX 1037 X、 発行者: CSA (2813) 品質保証 TÜV Rheinland (0035)
Raman Rxn アナライザ - マーキング許諾 (危険場所)	以下を備えたラマン分光計: Class I、Division 1、Groups A、 B、C、D で使用されるプローブ およびセンサ用の本質安全出力 周囲温度範囲: 5 °C (41 °F) ≤ Tamb ≤ 35 °C (95 °F) RXN2 IoT、RXN4 IoT	CSA-C22.2 No. 61010-1-12 第 3 版 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、第 8 版 UL 61010-1、第 3 版 (2012) + R:15 Jul 2015 UL 60079-0 第 7 版 UL 60079-11 第 6 版 ANSI/UL 60079-28 第 2 版		CSA グループ

3.3 証明書と認証：Endress + Hauser ラマン分光計

3.3.1 CSA 適合証明書：Raman Rxn4 アナライザ

Raman Rxn4 アナライザを危険場所用設置図（4002396）に準拠して設置した場合、[カナダ規格協会](#)により、米国およびカナダにおける危険場所での使用も認可されます。

リストに記載されている製品は、「C」（カナダ）と「US」（米国）マークの横に（製品がカナダと米国の両規格の要件に従って製造されていることを示す）、または「US」マークの横に（米国のみ）、あるいは他のマークなし（カナダのみ）で CSA マークを表示できます。



図 3. 米国およびカナダにおける危険場所での機器の使用が認可されていることを示すラベル

製品：	Raman Rxn4 アナライザ クラス - C225804 - プロセス制御機器 - 本質安全エンティティ - 危険場所用 CLASS - C225884 - プロセス制御機器 - 本質安全 - 危険場所用 - 米国規格の認証取得
マーキング	Class 1, Division 1, Groups A, B, C, D または [Ex ia] Class I, Division 1, Groups A, B, C, D : [Ex ia Ga] IIC Class I, Division 2, Groups A, B, C, D : [Ex ia Ga] [op sh Gb] IIC
周囲温度：	5~35 °C (41~95 °F)

認証条件：

1. 各地域/国において適用されるすべての規則、および管理図面 4002396 に従って設置すること。
2. 本製品は屋内の非危険場所でのみ使用することを目的としています。
3. センサプローブやその他の関連機器は本件取扱いの範囲外となります。
4. 適切なレーザー安全基準への適合に関しては、製造者が責任を負います。
5. レーザー出力をパイロットプローブに接続する光ファイバーケーブルは、ケーブルメーカーが規定する最小曲げ半径より大きくなるようにして敷設すること。
6. 光ビームが爆発性雰囲気さらされないようにプロセスレベルを監視する必要がある場合、レベルを監視する機器は本安機器であるか単純機器として扱われるものでなくてはならず、耐障害性 2（カテゴリ 1 の機器の場合）または耐障害性 1（カテゴリ 2 の機器の場合）を提供するように機器を設置すること。この場合、機能安全は本認証の評価対象外となるため、適切な保護機構の確保は、設置者/使用者の責任となります。
7. 本認証の対象外の外部機器に本安信号を生成するために、本安ガルバニック絶縁をメインエンクロージャーに追加する場合、本安ガルバニック絶縁の周囲動作温度の上限値は、55 °C (131 °F) 以上であることが必要です。この絶縁体に関する本安パラメータは、適切な方法でユーザーに伝えられる必要があります。このような回路の本質安全性は、本認証の評価対象外であり、本証明書は、これらの本安回路が関連要件に適合していることを示すものではありません。

適用される要件/規格：

- CSA-C22.2 No. 61010-1-12 第 3 版 測定、制御、実験用電気機器の安全要求事項 - 第 1 部：総則
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-0:19 爆発性雰囲気 - 第 0 部：機器 - 一般要求事項
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-11:14 (第 6 版) 本質安全防爆による機器保護
- CAN/CSA C22.2 No. 60079-28:16 爆発性雰囲気 - 第 28 部：光放射を用いる機器および伝送システムの保護

注意

プローブおよびケーブルの取扱いには十分注意してください。

- ▶ ファイバーケーブルがねじれないように、そして最小曲げ半径 152.4 mm (6 in) に注意して敷設してください。
- ▶ 最小半径を超えて曲げると、ケーブルが恒久的に損傷する可能性があります。

3.3.2 ATEX 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計

Raman Rxn4 アナライザは、2014 年 2 月 26 日付の欧州議会および欧州理事会の指令 2014/34/EU 付属書 IV 第 17 条に準拠した危険場所での使用について、第三者認証を取得しています。本アナライザは、欧州およびその他の ATEX 認証機器の承認国で使用するための ATEX 指令の認証を取得しています。



図 4 危険場所で使用するための ATEX ラベル

製品： Raman RXN4 アナライザ

マーキング Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC

CE 0035 Ex II (2)(1) G

周囲温度： 5~35°C (41~95°F)

認証条件：

1. レーザー出力をプローブに接続する光ファイバーケーブルは、ケーブルメーカーが規定する最小曲げ半径より大きくなるようにして敷設すること。
2. 光ビームが爆発性雰囲気さらされないようにプロセスレベルを監視する必要がある場合、レベルを監視する機器は本安機器であるか単純機器として扱われるものでなくてはならず、耐障害性 2 (カテゴリ 1 の機器の場合) または耐障害性 1 (カテゴリ 2 の機器の場合) を提供するように機器を設置すること。この場合、機能安全は本認証の評価対象外となるため、適切な保護機構の確保は、設置者/使用者の責任となります。
3. 本認証の対象外の外部機器に本安信号を生成するために、本安ガルバニック絶縁をメインエンクロージャーに追加する場合、本安ガルバニック絶縁の周囲動作温度の上限値は、55°C (131°F) 以上であることが必要です。この絶縁体に関する本安パラメータは、適切な方法でユーザーに伝えられる必要があります。このような回路の本質安全性は、本認証の評価対象外であり、本証明書は、これらの本安回路が関連要件に適合していることを示すものではありません。

適用される要件/規格：

以下の遵守により、必須健康安全要求事項 (EHSR) の遵守が保証されます。

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

注意

プローブおよびケーブルの取扱いには十分注意してください。

- ▶ ファイバーケーブルがねじれないように、そして最小曲げ半径 152.4 mm (6 in) に注意して敷設してください。
- ▶ 最小半径を超えて曲げると、ケーブルが恒久的に損傷する可能性があります。

3.3.3 IECEx 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計

Raman Rxn4 アナライザは、危険場所用設置図 (4002396) に準拠して設置した場合、爆発性雰囲気に関する国際電気標準会議 (IEC) の認証制度での認証マークを表示できます。

製品： Raman RXN4 アナライザ

マーキング Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC

IECEx CSAE 22.0024X

防爆構造： 本質安全 “ia” およびインターロック停止機構 “op sh”

周囲温度： 5~35°C (41~95°F)

認証条件：

1. レーザー出力をプローブに接続する光ファイバーケーブルは、ケーブルメーカーが規定する最小曲げ半径より大きくなるようにして敷設すること。
2. 光ビームが爆発性雰囲気さらされないようにプロセスレベルを監視する必要がある場合、レベルを監視する機器は本安機器であるか単純機器として扱われるものでなくてはならず、耐障害性 2 (EPL Ga 機器の場合) または耐障害性 1 (EPL Gb 機器の場合) を提供するように機器を設置すること。この場合、機能安全は本認証の評価対象外となるため、適切な保護機構の確保は、設置者/使用者の責任となります。
3. 本認証の対象外の外部機器に本安信号を生成するために、本安ガルバニック絶縁をメインエンクロージャーに追加する場合、本安ガルバニック絶縁の周囲動作温度の上限値は、55 °C (131 °F) 以上であることが必要です。この絶縁体に関する本安パラメータは、適切な方法でユーザーに伝えられる必要があります。このような回路の本質安全性は、本認証の評価対象外であり、本証明書は、これらの本安回路が関連要件に適合していることを示すものではありません。

適用される要件/規格：

本認証書および特定文書の付属文書において、本機器および機器バージョンは、以下の規格に準拠することが確認されています。

- IEC 60079-0:2017
- IEC 60079-11:2011
- IEC 60079-28:2015

3.3.4 UKCA 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計

Raman Rxn4 アナライザは、「爆発性雰囲気で使用するための機器および保護システムに関する規制 2016、UKSI 2016:1107」の規則 42 に準拠した危険場所での使用について、第三者認証を取得しており、危険場所用設置図 (4002396) に準拠して設置した場合の適合性が確認されています。



英国の製品認証ラベル

製品： RXN4 アナライザ

マーキング Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC
 CE 0035 UK II (2)(1) G

周囲温度： 5~35 °C (41~95 °F)

認証条件：

1. レーザー出力をプローブに接続する光ファイバーケーブルは、ケーブルメーカーが規定する最小曲げ半径より大きくなるようにして敷設すること。
2. 光ビームが爆発性雰囲気さらされないようにプロセスレベルを監視する必要がある場合、レベルを監視する機器は本安機器であるか単純機器として扱われるものでなくてはならず、耐障害性 2 (カテゴリ 1 の機器の場合) または耐障害性 1 (カテゴリ 2 の機器の場合) を提供するように機器を設置すること。この場合、機能安全は本認証の評価対象外となるため、適切な保護機構の確保は、設置者/使用者の責任となります。
3. 本認証の対象外の外部機器に本安信号を生成するために、本安ガルバニック絶縁をメインエンクロージャーに追加する場合、本安ガルバニック絶縁の周囲動作温度の上限値は、55 °C (131 °F) 以上であることが必要です。この絶縁体に関する本安パラメータは、適切な方法でユーザーに伝えられる必要があります。このような回路の本質安全性は、本認証の評価対象外であり、本証明書は、これらの本安回路が関連要件に適合していることを示すものではありません。

適用される要件/規格：

以下の遵守により、必須健康安全要求事項（EHSR）の遵守が保証されます。

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

注意

プローブおよびケーブルの取扱いには十分注意してください。

- ▶ ファイバーケーブルがねじれないように、そして最小曲げ半径 152.4 mm (6 in) に注意して敷設してください。
- ▶ 最小半径を超えて曲げると、ケーブルが恒久的に損傷する可能性があります。

3.3.5 JPEX 適合証明書：Endress+Hauser ラマン分光計

Raman Rxn4 アナライザは、危険場所での使用について第三者認証を取得しており、危険場所用設置図（4002396）に準拠して設置した場合の適合性が確認されています。



図 5. 危険場所で使用するための JPEX ラベル

#	名称
1	認証取得年および月
2	合格证番号
3	製造者名

製品： RXN4 アナライザ

マーキング Ex [ia Ga] [op sh Gb] IIC

周囲温度： 5～35 °C (41～95 °F)

認証条件：

1. レーザー出力をプローブに接続する光ファイバーケーブルは、ケーブルメーカーが規定する最小曲げ半径より大きくなるようにして敷設すること。
2. 光ビームが爆発性雰囲気さらされないようにプロセスレベルを監視する必要がある場合、レベルを監視する機器は本安機器であるか単純機器として扱われるものでなくてはならず、耐障害性 2（カテゴリ 1 の機器の場合）または耐障害性 1（カテゴリ 2 の機器の場合）を提供するように機器を設置すること。この場合、機能安全は本認証の評価対象外となるため、適切な保護機構の確保は、設置者/使用者の責任となります。

3. 本認証の対象外の外部機器に本安信号を生成するために、本安ガルバニック絶縁をメインエンクロージャーに追加する場合、本安ガルバニック絶縁の周囲動作温度の上限値は、55 °C (131 °F) 以上であることが必要です。この絶縁体に関する本安パラメータは、適切な方法でユーザーに伝えられる必要があります。このような回路の本質安全性は、本認証の評価対象外であり、本証明書は、これらの本安回路が関連要件に適合していることを示すものではありません。

適用される要件/規格：

以下の遵守により、必須健康安全要求事項 (EHSR) の遵守が保証されます。

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

注意

プローブおよびケーブルの取扱いには十分注意してください。

- ▶ ファイバーケーブルがねじれないように、そして最小曲げ半径 152.4 mm (6 in) に注意して敷設してください。
- ▶ 最小半径を超えて曲げると、ケーブルが恒久的に損傷する可能性があります。

4 危険場所への設置

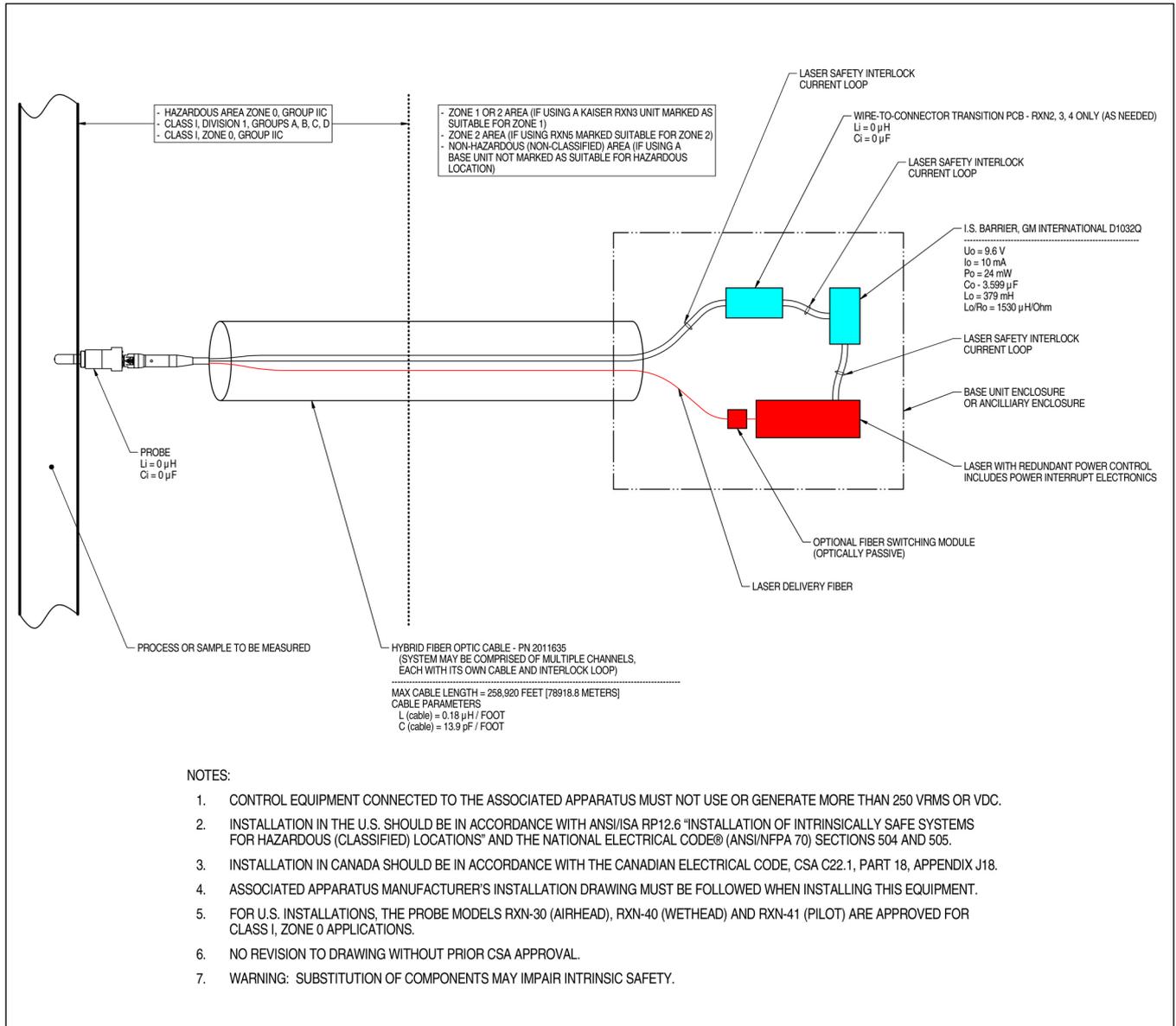


図 6. 危険場所用機器設置図

A0049010

5 安全関連仕様

Raman Rxn4 アナライザは、複数の異なるレーザー波長のいずれかを使用して動作するように構成することができます。現在、Raman Rxn4 アナライザは、532 nm、785 nm、1000 nm のレーザーから 1 つ選ぶことができます。

5.1 ベースユニット

項目	説明
動作温度 (532 nm、785 nm)	5~35 °C (41~95 °F)
動作温度 (993 nm)	5~30 °C (41~86 °F)
保管温度	-15~+50 °C (5~122 °F)
相対湿度	20~80 %、結露無き事
ウォームアップ時間	120 分
動作電圧	100~240 V、50~60 Hz、±10 %
過渡過電圧	過電圧カテゴリ 2
消費電力 (最大)	400 W
(標準的な起動時)	250 W
(標準的な動作時)	120 W
高度	2000 m 以下
汚損度	2
保護等級	IP20

5.2 レーザー

項目	説明
532 nm 励起波長 最大出力 保証	532 nm 120 mW 1 年間または 5000 時間
785 nm 励起波長 最大出力 保証	785 nm 400 mW 時間無制限で 1 年間
1000 nm 励起波長 最大出力 保証	993 nm 400 mW 時間無制限で 1 年間

5.3 騒音レベル

アナライザ/アクセサリ	オペレータの位置からの騒音レベル
Raman Rxn4	58.2 dB

www.addresses.endress.com
