

Instruções de segurança

Sonda espectroscópica

Raman Rxn-40



Sonda espectroscópica Raman Rxn-40

Sumário

1	Instruções básicas de segurança	4
1.1	Especificações para a equipe	4
1.2	Uso indicado.....	4
1.3	Segurança no local de trabalho	4
1.4	Segurança operacional.....	4
1.5	Segurança de pressão.....	5
1.6	Segurança do laser.....	5
1.6.1	Exposição máxima permitida (MPE)	5
1.6.2	MPE para exposição ocular.....	6
1.6.3	MPE para exposição cutânea.....	6
1.6.4	Distância nominal de risco ocular (NOHD)	7
1.7	Segurança do serviço.....	8
1.8	Medidas de proteção importantes	8
1.9	Segurança do produto	8
1.9.1	Conformidade CDRH e IEC.....	8
1.9.2	Intertravamento de segurança do laser	8
1.9.3	Aprovações para área classificada	9
2	Certificados e aprovações	10
2.1	Certificados e aprovações: centro de produção.....	10
2.2	Declarações de conformidade: sondas e ópticas.....	10
2.3	Certificados e aprovações: sondas e ópticas.....	11
2.3.1	Certificado de Conformidade CSA: Sondas Raman.....	11
2.3.2	Certificado de conformidade IECEx: Sondas Raman	12
2.3.3	Certificado ATEX: Sondas Raman	13
2.3.4	Certificação JPEX: Sondas Raman.....	14
2.3.5	Certificação UKCA	15
3	Instalação em área classificada.....	16

Avisos



Estrutura das informações	Significado
 AVISO Causas (/consequências) Consequências da não-conformidade (se aplicável) ▶ Ação corretiva	Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. Se esta situação perigosa não for evitada, podem ocorrer ferimentos sérios ou fatais.
 ATENÇÃO Causas (/consequências) Consequências da não-conformidade (se aplicável) ▶ Ação corretiva	Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. A falha em evitar essa situação pode resultar em ferimentos leves ou sérios.
NOTA Causa/situação Consequências da não-conformidade (se aplicável) ▶ Ação/observação	Este símbolo alerta quanto a situações que podem resultar em dano à propriedade.

Tabela 1. Avisos

Símbolos





Símbolo	Descrição
	O símbolo de Radiação Laser é usado para alertar o usuário sobre o perigo da exposição à radiação laser visível perigosa ao utilizar o sistema Raman Rxn.
	O símbolo de alta tensão alerta as pessoas à presença de potencial elétrico grande o suficiente para causar ferimentos ou danos. Em determinadas indústrias, a alta tensão se refere à tensão acima de um determinado limite. Equipamentos e condutores que transportam alta tensão exigem requisitos e procedimentos especiais de segurança.
	O símbolo WEEE indica que o produto não deve ser descartado como resíduo não classificado, mas sim deve ser encaminhado para instalações de coleta seletiva para recuperação e reciclagem.
	A identificação CE indica a conformidade com as normas de saúde, segurança e proteção ambiental para produtos vendidos no Espaço Econômico Europeu (EEE).

Tabela 2. Símbolos

Conformidade de exportação dos EUA

A política da Endress+Hauser é a conformidade rigorosa com as leis de controle de exportação dos EUA, conforme detalhado no site do [Bureau of Industry and Security](#) no Departamento de Comércio dos EUA. O número de classificação de controle de exportação desse produto é EAR99.

1 Instruções básicas de segurança

1.1 Especificações para a equipe

- A instalação, comissionamento, operação e manutenção do sistema de medição podem ser executadas apenas por uma equipe técnica especialmente treinada.
- A equipe técnica deve estar autorizada pelo operador da fábrica a executar as atividades especificadas.
- A equipe técnica deve ter lido e entendido estas Instruções de Operação, devendo segui-las.
- As falhas no ponto de medição só podem ser corrigidas pela equipe adequadamente autorizada e treinada. Os reparos não descritos neste documento só podem ser executados diretamente nas instalações do fabricante ou pela organização de serviço.

Para mais assistência com a tomada de precauções apropriadas e configurações dos controles adequados ao lidar com lasers e seus riscos, consulte a versão mais atual da ANSI Z136.1 ou IEC 60825-14.

1.2 Uso indicado

A sonda espectroscópica Raman Rxn-40 destina-se à análise de amostras de imersão em líquidos em uma configuração de indústria de processo.

Aplicações recomendadas incluem:

- **Componentes químicos:** monitoramento de reações, misturas, alimentação e monitoramento do produto final
- **Polímero:** monitoramento da reação de polimerização, mistura de polímeros
- **Farmacêutica:** monitoramento da reação do ingrediente farmacêutico ativo (API), cristalização, polimorfo, operação da unidade de produção da substância medicamentosa
- **Petróleo e gás natural:** qualquer análise de hidrocarbonetos

O uso do equipamento para qualquer outro propósito além do que foi descrito indica uma ameaça à segurança das pessoas e de todo o sistema de medição, e invalida qualquer garantia.

1.3 Segurança no local de trabalho

Como usuário, você é responsável por estar em conformidade com as seguintes condições de segurança:

- Orientações de instalação
- Normas e regulamentações locais para compatibilidade eletromagnética

O produto foi testado quanto à compatibilidade eletromagnética de acordo com as normas europeias aplicáveis às aplicações industriais.

A compatibilidade eletromagnética indicada se aplica apenas para o produto que foi adequadamente conectado ao analisador.

1.4 Segurança operacional

Antes do comissionamento do ponto de medição inteiro:

1. Verifique se todas as conexões estão corretas.
2. Certifique-se de que os cabos eletro-ópticos não estão danificados.
3. Certifique-se de que o nível de fluido seja suficiente para a imersão da sonda (se aplicável).
4. Não opere produtos danificados, e proteja-os contra operação não-intencional.
5. Etiquete produtos danificados como defeituosos.

Durante a operação:

1. Se as falhas não puderem ser corrigidas, os produtos devem ser retirados de serviço e protegidos contra operações acidentais.
2. Ao trabalhar com equipamentos com laser, sempre siga todos os protocolos locais de segurança de laser, que podem incluir o uso de equipamento de proteção pessoal e a limitação do acesso ao equipamento por usuários autorizados.

1.5 Segurança de pressão

As classificações de pressão são baseadas nos padrões referenciados para a sonda. Conexões e flanges podem ou não ser incluídos na classificação, dependendo da configuração da sonda. Além disso, as classificações do produto podem ser afetadas pelos materiais e procedimentos de aparafusamento e vedação.

Ao planejar a instalação de uma sonda Endress+Hauser na tubulação ou sistema de amostragem do usuário, é responsabilidade do usuário compreender as limitações das classificações e selecionar acessórios, parafusos, vedações e procedimentos apropriados para alinhamento e montagem de juntas vedadas.

O uso dessas classificações para juntas vedadas que não estejam em conformidade com as limitações ou que não sigam as boas práticas aceitas para aparafusamento e vedação são de responsabilidade do usuário.

1.6 Segurança do laser

Os analisadores Raman Rxn utilizam lasers classe 3B conforme definido a seguir:

- [American National Standards Institute](#) (ANSI) Z136.1, Norma Nacional Americana para o Uso Seguro de Lasers
- International Electrotechnical Commission (IEC) 60825-14, Segurança de Produtos a Laser – Parte 14: Guia de usuário

⚠ AVISO

Radiação a laser

- ▶ Evite exposição ao raio
- ▶ Produto laser de classe 3B

⚠ ATENÇÃO

Feixes de laser podem causar a ignição de certas substâncias tais como compostos orgânicos voláteis.

Os dois mecanismos possíveis para ignição são o aquecimento direto da amostra ao ponto de causar ignição e o aquecimento de um contaminante (como poeira) a um ponto crítico levando à ignição da amostra.

A configuração do laser apresenta preocupações de segurança adicionais porque a radiação é quase invisível. Sempre esteja ciente da direção inicial e possíveis caminhos de difusão do laser.

- Para comprimentos de onda de excitação de 532 nm e 785 nm, use óculos de segurança contra laser com OD3 ou maior.
- Para comprimento de onda de excitação de 993 nm, use óculos de segurança contra laser com OD4 ou maior.

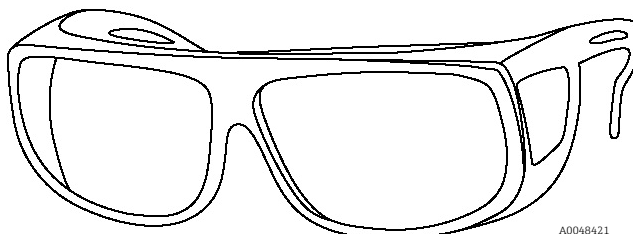


Figura 1. Óculos de proteção contra laser

Para mais assistência com a tomada de precauções apropriadas e configurações dos controles adequados ao lidar com lasers e seus riscos, consulte a versão mais atual da ANSI Z136.1 ou IEC 60825-14. Consulte *Exposição máxima permitida* → ⓘ para parâmetros relevantes que permitem o cálculo da exposição máxima permitida (MPE).

1.6.1 Exposição máxima permitida (MPE)

A máxima exposição permitida, conforme definido pela ANSI Z136.1, é o nível de radiação laser ao qual uma pessoa desprotegida pode ser exposta sem alterações biológicas adversas nos olhos ou na pele. IEC 60825-14 expõe ainda mais, definindo-o como "aquele nível de radiação laser, em circunstâncias normais, as pessoas podem ser expostas sem sofrer efeitos adversos. Os níveis de MPE representam o nível máximo ao qual o olho ou a pele podem ser expostos sem lesões consequentes, imediatamente ou após um longo período de tempo, e estão relacionados ao comprimento de onda da radiação, à duração do pulso ou ao tempo de exposição, ao tecido em risco e, para a radiação visível e quase infravermelha na faixa de 400 nm a 1.400 nm, ao tamanho da imagem da retina."

Os instrumentos Raman da Endress+Hauser emitem radiação em ondas contínuas (CW) de 532 nm, 785 nm ou 993 nm com emissão de potência < 499 mW.

O MPE é calculado usando o comprimento de onda do laser (λ) em nanômetros, a duração da exposição em segundos (t) e a energia envolvida ($J\ cm^{-2}$ ou $W\ cm^{-2}$).

1.6.2 MPE para exposição ocular

O padrão ANSI Z136.1 fornece meios para realizar uma avaliação MPE para avaliação de exposição ocular. Consulte a norma para calcular os níveis de MPE relevantes para o caso de exposição ao laser da sonda Rxn-40 e da ocorrência improvável de exposição ao laser devido a uma fibra óptica rompida. As tabelas a seguir contêm trechos da norma ANSI Z136.1. A IEC 60825-14 terá tabelas semelhantes; no entanto, deve-se notar que há diferenças em unidades de medição entre os padrões. Isso pode causar confusão quando se tenta correlacionar diretamente as duas normas.

MPE para exposição ocular com emissão de laser de 532 nm

MPE para exposição ocular de fonte pontual a um feixe de laser			
Comprimento de onda λ (nm)	Duração da exposição t (s)	Cálculo MPE	
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)
532	10 ⁻¹³ a 10 ⁻¹¹	1,0 × 10 ⁻⁷	-
	10 ⁻¹¹ a 5 × 10 ⁻⁶	2,0 × 10 ⁻⁷	-
	5 × 10 ⁻⁶ a 10	1,8 t ^{0,75} × 10 ⁻³	-
	10 a 30.000	-	1 × 10 ⁻³

MPE para exposição ocular com emissão de laser de 785 nm ou 993 nm

MPE para exposição ocular de fonte pontual a um feixe de laser				
Comprimento de onda λ (nm)	Duração da exposição t (s)	Cálculo MPE		C _A
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
785 e 993	10 ⁻¹³ a 10 ⁻¹¹	1,5 C _A × 10 ⁻⁸	-	532: C _A = 1,000 785: C _A = 1,479 993: C _A = 3,855
	10 ⁻¹¹ a 10 ⁻⁹	2,7 C _A t ^{0,75}	-	
	10 ⁻⁹ a 18 × 10 ⁻⁶	5,0 C _A × 10 ⁻⁷	-	
	18 × 10 ⁻⁶ a 10	1,8 C _A t ^{0,75} × 10 ⁻³	-	
	10 a 3 × 10 ⁴	-	C _A × 10 ⁻³	

1.6.3 MPE para exposição cutânea

O padrão ANSI Z136.1 fornece meios para realizar uma avaliação MPE para avaliação de exposição cutânea. Consulte a norma para calcular os níveis de MPE relevantes para o caso de exposição ao laser da sonda Rxn-40 e da ocorrência improvável de exposição ao laser devido a uma fibra óptica rompida.

MPE para exposição cutânea com emissão de laser de 532 nm, 785 nm ou 993 nm

MPE para exposição cutânea a um feixe de laser				
Comprimento de onda λ (nm)	Duração da exposição t (s)	Cálculo MPE		C _A
		(J·cm ⁻²)	(W·cm ⁻²)	
532, 785 e 993	10 ⁻⁹ a 10 ⁻⁷	2 C _A × 10 ⁻²	-	532: C _A = 1,000 785: C _A = 1,479 993: C _A = 3,855
	10 ⁻⁷ a 10	1,1 C _A t ^{0,25}	-	
	10 a 3 × 10 ⁴	-	0,2 C _A	

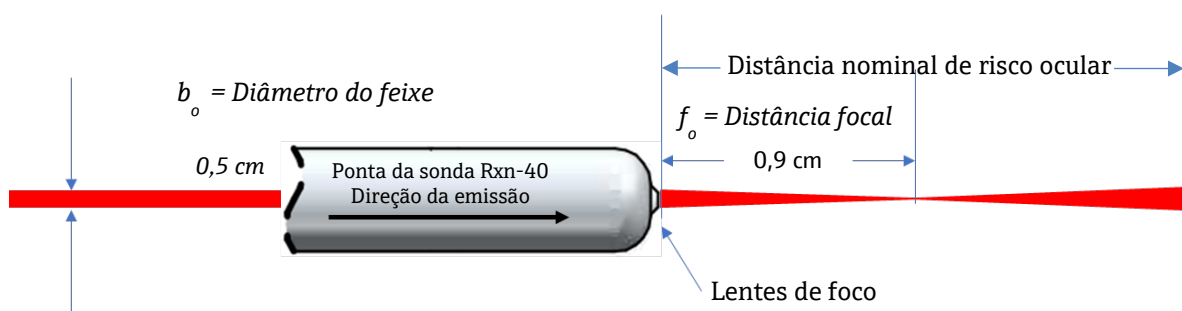
1.6.4 Distância nominal de risco ocular (NOHD)

A distância nominal de risco ocular (NOHD), de acordo com a ANSI Z136.1, é "a distância ao longo do eixo do feixe desobstruído de um laser, extremidade da fibra ou conector até o olho humano, além da qual a irradiância ou exposição radiante não excede a MPE aplicável"

Há três cenários básicos que devem ser levados em consideração ao avaliar o NOHD para usar o sistema Raman da Endress+Hauser com a sonda Rxn-40.

Cenário #1:

Configuração e uso normal. Quando o sistema está configurado para uso normal, o feixe de laser colimado é focado pela lente da sonda ao sair da sonda.



Neste cenário, a seguinte equação da ANSI Z136.1 pode ser usada para determinar a NOHD.

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

Se estiver seguindo a metodologia IEC 60825-14, a seguinte equação será usada.

$$r_{NOHD} = \frac{1}{\phi} \left[\frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times MPE} \right]^{5/2} - \frac{\alpha}{\phi}$$

- A divergência do feixe (ϕ) é determinada pelo que segue: $\phi = (b_o - b_1)/f_o$
- O diâmetro do ponto focal é de 1 micron (0,0001 cm).
- O fator k é um fator de correção com base no formato do feixe. Neste caso, o feixe tem formato gaussiano. Portanto, o fator k seria 1.

Cenário #2:

O cabo de fibra óptica é cortado e o circuito de intertravamento não consegue desenergizar o laser.



Neste caso, a seguinte fórmula seria usada:

$$r_{NOHD} = \frac{1,7}{N} \left(\frac{A}{\phi \pi MP} \right)^{E/12}$$

Onde NA é a abertura numérica da fibra. A Endress+Hauser usa uma fibra com abertura numérica de 0,29.

Cenário #3:

Um feixe colimado está sendo emitido pela sonda e o circuito de intertravamento não consegue desenergizar o laser.

Neste caso, estamos lidando com o feixe colimado com divergência de feixe bem menor. Neste cenário, a divergência de feixe (ϕ) é de 0,008.

De acordo com o ANSI Z136.1, use a seguinte fórmula onde a é o diâmetro do feixe emergente a 0,5 cm:

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

De acordo com a norma IEC 60825-14, a mesma equação seria usada quando se usa uma óptica de foco, substituindo o diâmetro do feixe de 0,008 pelo diâmetro de feixe calculado:

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

1.7 Segurança do serviço

Siga as instruções de segurança de sua empresa ao remover uma sonda da interface do processo para serviço. Sempre utilize equipamentos de proteção adequados ao realizar serviços no equipamento.

1.8 Medidas de proteção importantes

- Não utilize a sonda Rxn-40 para nada além de seu uso indicado.
- Não olhe diretamente para o feixe do laser.
- Não aponte o laser para superfícies espelhadas/brilhantes ou para uma superfície que possa causar reflexos difusos. O feixe refletido é tão prejudicial quanto o feixe direto.
- Não deixe sondas conectadas e não usadas sem tampa ou desbloqueadas.
- Sempre utilize um bloqueador do feixe do laser para evitar dispersão inadvertida da radiação laser.

1.9 Segurança do produto

Este produto foi projetado para atender a todos os requisitos de segurança atuais, foi testado e saiu da fábrica em uma condição de operação segura. As regulamentações relevantes e as normas internacionais foram observadas. Os dispositivos conectados a um analisador também devem estar em conformidade com as normas de segurança do analisador aplicáveis.

Os sistemas de espectroscopia Raman da Endress+Hauser incorporam os seguintes recursos de segurança para estar em conformidade com os requisitos do governo dos Estados Unidos [21 Code of Federal Regulations \(CFR\)](#) capítulo 1, subcapítulo J conforme administrado pelo [Center for Devices and Radiological Health \(CDRH\)](#) e IEC 60825-1 conforme administrado pela [Comissão Eletrotécnica Internacional](#).

1.9.1 Conformidade CDRH e IEC

Os analisadores Raman da Endress+Hauser são certificados pela Endress+Hauser para atender aos requisitos de design e fabricação da CDRH e IEC 60825-1.

Os analisadores Raman da Endress+Hauser foram registrados junto à CDRH. Qualquer modificação não autorizada em um analisador Raman Rxn ou acessório existente pode resultar em exposição perigosa à radiação. Tais modificações podem resultar com que o sistema não esteja mais em conformidade com os requisitos federais conforme certificado pela Endress+Hauser.

1.9.2 Intertravamento de segurança do laser

A sonda Rxn-40, conforme instalada, forma parte do circuito de intertravamento. Se o cabo de fibra for rompido, o laser irá desligar em milissegundos após a ruptura.

NOTA

Manuseie sondas e cabos com cuidado.

- ▶ Cabos de fibra NÃO devem ser dobrados e devem ser roteados de forma a manter o raio de curvatura mínimo de 152,4 mm (6 polegadas).
- ▶ Se os cabos não forem roteados adequadamente, isso pode resultar em danos permanentes.

O circuito de intertravamento é um circuito elétrico de baixa corrente. Se a sonda Rxn-40 for usada em uma área classificada como perigosa, o circuito de intertravamento deverá passar através de uma barreira intrinsecamente segura (IS).

O indicador de emissão de laser está localizado no conjunto da sonda. Quando há potencial para o laser ser energizado, a luz indicadora fica acesa.

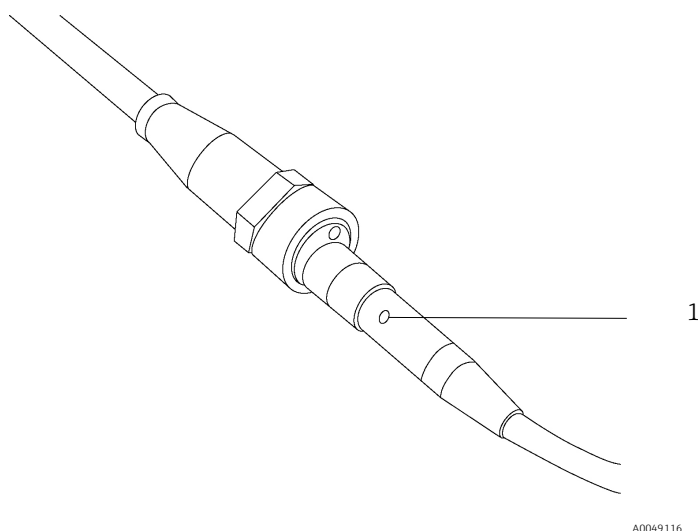


Figura 2. Indicador de emissão de laser em invólucro de conexão de fibra de aço inoxidável integrado (1)

1.9.3 Aprovações para área classificada

A sonda Rxn-40 foi aprovada por terceiros para uso em áreas classificadas de acordo com Artigo 17 da Diretriz 2014/34/EU do Parlamento Europeu e o Conselho datado de 26 de fevereiro de 2014. A sonda Rxn-40 foi certificada pela Diretriz ATEX para uso na Europa, bem como em outros países que aceitam equipamento certificado ATEX.



Figura 3. Etiqueta ATEX para uso em áreas classificadas

A sonda Rxn-40 também foi aprovada para uso em áreas classificadas nos Estados Unidos (EUA) e Canadá pela [Associação de Normas Canadense](#) quando instalada de acordo com o Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396).

Os produtos podem portar a marcação CSA exibida com os indicadores 'C' e 'US' para Canadá e EUA ou com os indicadores 'US' somente para EUA ou sem qualquer indicador apenas para o Canadá.



Figura 4. Etiqueta CSA para uso em áreas classificadas nos EUA e Canadá

A sonda Rxn-40 também pode ser marcada para Sistemas de Certificação para Atmosferas Explosivas da [Comissão Eletrotécnica Internacional](#) (IECEx) quando instalada de acordo com o Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396).

A conformidade com os Requisitos Essenciais de Saúde e Segurança, com exceção dos listados no cronograma deste certificado, foi garantida pela conformidade. Veja uma lista completa de todos os certificados e aprovações apropriados em *Certificados e aprovações* →

Lista de normas aplicadas e data de revisão: Notificação de Certificação de Segurança para Equipamentos de Segurança nº 2021-22.

2 Certificados e aprovações

A Endress+Hauser oferece certificações para a sonda Rxn-40 para os padrões abaixo. Selecione a certificação desejada e a sonda ou a tag da sonda é marcada de acordo.

2.1 Certificados e aprovações: centro de produção

Documento	Número do documento	Produtos / Processos	Padrões / Especificações
Declaração de Conformidade ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018	ZE4002039C/61/EN/01.21 4002039 (fabricante)	Projeto e fabricação de instrumentos espectrográficos Raman incluindo o software; Conjuntos holográficos, elementos e componentes especializados	ISO 14001:2015 ISO 45001:2018
Certificado ISO 9001:2015	Registro do certificado N° 74 300 2705	Projeto e fabricação de instrumentos espectrográficos Raman incluindo o software; Conjuntos holográficos, elementos e componentes especializados	ISO 9001:2015
Notificação de Garantia da Qualidade (QAN) Analisadores e sondas Raman	Registro do certificado N° 01 220 093059	Produção, inspeção final e teste de Unidades base do analisador Endress+Hauser Rxn2, Rxn4 e Rxn5 e Sondas Raman Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40 e Rxn-41. Tipos de proteção: "d", "p", "I", "op is"	Diretriz 2014/34/EU Anexo IV
Certificado do Relatório de Avaliação da Qualidade (QAR) IECEX	Referência QAR N° DE/TUR/QAR11.0001/05	Unidades base do analisador e sondas Raman Rxn-40 e Rxn-30 Sistemas ópticos, unidades base do analisador Rxn5, sondas Raman Rxn-20, Rxn-30 e Rxn-40 Conceito de proteção: Gabinete à prova de chamas - Ex d; Gabinetes pressurizados "p"; Segurança intrínseca "I"; Radiação óptica "op is"	ISO/IEC 80079-34

2.2 Declarações de conformidade: sondas e ópticas

Documento (Doc do fabricante #)	Produtos	Regulamentações	Normas
Declaração de conformidade EC/EU: Sondas e ópticas (EU00994C/66/EN/01.22)	Sondas, cabeçotes de sonda e óptica de imersão (IO) de cabeçote de sonda Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40, Rxn-41	Diretrizes Europeias: ATEX 2014/34/EU RoHS 2011/65/EU	Normas harmonizadas aplicadas ou documentos normativos: EN 60529 2013 EN 60079-0 2018 EN 60079-11 2012 EN 60079-28 2015
Declaração de Conformidade Não-ATEX: Sondas e ópticas (4002034)	Sondas, cabeçote de sondas, óptica sem contato e Óptica de Imersão (IO) de Cabeçote de Sondas Rxn-20, Rxn-30, Rxn-40, Rxn-41, Óptica de Imersão, Série Sonda Rxn-10, Óptica Sem-Contato	Diretrizes Europeias: RoHS 2011/65/EU	Normas harmonizadas aplicadas ou documentos normativos: EN 60529 2013
Declaração do fornecedor: Conformidade com os padrões de produção industrial HALAL (4004815)	Sondas Raman	Não aplicável	Orientações Gerais CAC/GL 24-1997 para uso do termo "HALAL"

2.3 Certificados e aprovações: sondas e ópticas

2.3.1 Certificado de Conformidade CSA: Sondas Raman

A sonda espectroscópica Rxn-40 Raman foi aprovada para uso em áreas classificadas nos Estados Unidos e Canadá pela [Associação de Normas Canadense](#) quando instalada de acordo com o Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396).

Os produtos podem portar a marcação CSA exibida com os indicadores 'C' e 'US' para Canadá e EUA ou com os indicadores 'US' somente para EUA ou sem qualquer indicador apenas para o Canadá.



Figura 5. Etiqueta que mostra que o equipamento está aprovado para uso em áreas classificadas nos Estados Unidos e Canadá

Produtos: CLASSE - C225804 - EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE PROCESSO Entidade Intrinsecamente Segura - Para locais classificados
CLASSE - C225884 - EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE PROCESSO - Entidade Intrinsecamente Segura - Para locais perigosos - Certificado para Padrões EUA

Marcação: Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 Ga
Classe I, Divisão 1, Grupos A, B, C, D T3/T4
Classe I, Zona 0 AEx ia op é IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 Ga
Classe I, Divisão 1, Grupos A, B, C, D T3/T4
faixa ambiente -20 °C a 70 °C
OU
Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga
Classe I, Divisão 1, Grupos A, B, C, D T3/T4/T6
Classe I, Zona 0 AEx ia op é IIA ou IIB ou IIB + H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga
Classe I, Divisão 1, Grupos A, B, C, D T3/T4/T6
faixa ambiente -20 °C a 65 °C

Marcação alternativa quando a janela da sonda é mergulhada em líquido com intertravamento de segurança através de nível de segurança ou meios similares:
Ex ia IIA ou IIB ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente -20 °C a 70 °C
Ex ia IIA ou IIB ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa ambiente -20 °C a 70 °C

Marcação alternativa quando a janela da sonda não está em contato com uma área classificada:
Ex ia IIC T4 Gb faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
Ex ia IIC T6 Gb faixa ambiente -20 °C a 65 °C

Faixa ambiente: -20 °C a 70 °C Temp classe T4, ou -20 °C a 65 °C Temp classe T6

Potência óptica máxima a ser fornecida para a sonda (conector óptico)

Grupo de equipamentos	IIA		Somente IIB		IIB + H ₂	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Potência (mW)	150	35	35	35	35	35	15
Sonda Série Rxn-40							

A potência óptica máxima é fornecida para a sonda através de um controlador externo que não é coberto pelo certificado. A instalação final deve ser sujeita à aceitação da autoridade local aplicável.

Os níveis de potência tabulados referem-se à áreas da superfície que não excedam 400 mm².

Condições da certificação:

1. O cabo de fibra óptica que conecta a saída laser à sonda deve ser instalado de modo que não seja excedido o raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante do cabo.
2. O cabo de fibra óptica deve ser instalado de forma que ele não sofra tensão ou tração na entrada do cabo óptico no conjunto da sonda.
3. Onde é necessário monitorar o nível de processo para garantir que o raio óptico não seja exposto à uma atmosfera potencialmente explosiva, os equipamentos usados para monitorar o nível devem ser intrinsecamente seguros ou classificados como equipamento simples e serem instalados de modo a oferecer uma tolerância de falha 2 (para EPL Ga). Onde o EPL necessário para a área de instalação for menor que Ga, a confiabilidade do mecanismo de controle também pode ser reduzida. A segurança funcional desse layout não foi avaliada como parte dessa certificação e é responsabilidade do instalador / usuário garantir que haja um mecanismo apropriado, compatível com o EPL exigido.
4. Quando a sonda é fabricada em titânio, a sonda deve ser instalada de modo que não esteja sujeita a impacto ou atrito.

Padrões / Especificações aplicáveis:

- Padrão CSA C22.2 N° 0-10 Especificações Gerais - Código de Eletricidade Canadense, Parte II
- CAN/CSA-60079-0:18 Equipamento elétrico para atmosferas explosivas – Parte 0: Especificações gerais
- CAN/CSA-60079-11:14 Equipamento elétrico para atmosferas explosivas – Parte 11: Segurança intrínseca "i"
- CAN/CSA-C22.2 N° 60529:16 Grau de proteção fornecida pelos gabinetes (código IP)
- CAN/CSA-C22.2 No. 60079-28:16 Equipamento elétrico para atmosferas explosivas – Parte 28: Proteção do equipamento e sistemas de transmissão usando radiação óptica
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1:18 Especificações de segurança para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório - Parte 1: Especificações gerais
- Norma ANSI/UL 913, 8ª Ed. Equipamento de Segurança Intrínseca e Equipamentos Associados para uso em áreas perigosas (Classificadas) Classe I, II e III, Divisão 1
- ANSI/UL 60079-0:2019, 7ª Ed. Equipamento elétrico para atmosferas explosivas – Parte 0: Especificações gerais
- ANSI/UL 60079-11:2013, 6ª Ed. Atmosferas explosivas – Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
- ANSI/UL 60079-28-2017 Equipamento elétrico para atmosferas explosivas – Parte 28: Proteção do equipamento e sistemas de transmissão usando radiação óptica
- ANSI/UL 61010-1-2018 Especificações de segurança Terceira Edição para equipamentos elétricos para medição, controle e uso de laboratório – Parte 1: Especificações gerais

2.3.2 Certificado de conformidade IECEx: Sondas Raman

A sonda Rxn-40 também pode ser marcada para [Comissão Eletrotécnica Internacional](#) (IEC) Sistemas de Certificação para Atmosferas Explosivas quando instalada de acordo com o Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396).

Tipo de proteção:	Ex ia op is
Marcação:	Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente –20 °C a 70 °C, ou Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa ambiente – 20 °C a 65 °C IECEx CSAE 22.0020X
Marcação alternativa quando a janela da sonda é mergulhada em líquido com intertravamento de segurança através de detecção de nível ou meios similares:	Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente –20 °C a 70 °C, ou Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa ambiente – 20 °C a 65 °C
Marcação alternativa quando a janela da sonda não está em contato com uma área classificada:	Ex ia IIC T4 Gb faixa ambiente –20 °C a 70 °C, ou Ex ia IIC T6 Gb faixa ambiente –20 °C a 65 °C
Faixa ambiente:	–20 °C a 70 °C Temp classe T4, ou –20 °C a 65 °C Temp classe T6

Limites da potência laser que sai da sonda

Grupo de equipamentos	IIA		Somente IIB		IIB + H ₂	IIC	
Classe de temperatura	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Potência (mW) Sonda Série Rxn-40	150	35	35	35	35	35	15

Os níveis de potência tabulados referem-se à áreas da superfície que não excedam 400 mm².

Condições da certificação:

1. O cabo de fibra óptica que conecta a saída laser à sonda deve ser instalado de modo que não seja excedido o raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante do cabo.
2. O cabo de fibra óptica deve ser instalado de forma que ele não sofra tensão ou tração na entrada do cabo óptico no conjunto da sonda.
3. Onde é necessário monitorar o nível de processo para garantir que o raio óptico não seja exposto à uma atmosfera potencialmente explosiva, os equipamentos usados para monitorar o nível devem ser intrinsecamente seguros ou classificados como equipamento simples e serem instalados de modo a oferecer uma tolerância de falha 2 (para EPL Ga). Onde o EPL necessário para a área de instalação for menor que Ga, a confiabilidade do mecanismo de controle também pode ser reduzida. A segurança funcional desse layout não foi avaliada como parte dessa certificação e é responsabilidade do instalador / usuário garantir que haja um mecanismo apropriado, compatível com o EPL exigido.
4. Quando a sonda é fabricada em titânio, a sonda deve ser instalada de modo que não esteja sujeita a impacto ou atrito.

Padrões / Especificações aplicáveis:

O equipamento e qualquer variação aceitável especificada no cronograma desse certificado e em documentos identificados, foi considerado em conformidade com os seguintes padrões:

- IEC 60079-0:2017 Edição:7.0 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamento - Especificações gerais
- IEC 60079-11:2011 Edição:6.0 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
- EN 60079-28:2015 Edição:2 Atmosferas explosivas - Parte 28: Proteção do equipamento e sistemas de transmissão usando radiação óptica

2.3.3 Certificado ATEX: Sondas Raman

A sonda Rxn-40 foi aprovada por terceiros para uso em áreas classificadas de acordo com Artigo 17 da Diretriz -2014/34/EU do Parlamento Europeu e o Conselho datado de 26 de fevereiro de 2014. A sonda Rxn-40 foi certificada pela Diretriz ATEX para uso na Europa, bem como em outros países que aceitam equipamento certificado ATEX.



Figura 6. Etiqueta ATEX para uso em áreas classificadas

Marcação:

II 1 G Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H₂ ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
II 1 G Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H₂ ou IIC T3 ou T4 ou faixa ambiente T6 Ga -20 °C a 65 °C

Marcação alternativa quando a janela da sonda é mergulhada em líquido com intertravamento de segurança através de detecção de nível ou meios similares:



II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H₂ ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H₂ ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga ambiente faixa -20 °C a 65 °C

Marcação alternativa quando a janela da sonda não está em contato com uma área classificada:



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb faixa ambiente -20 °C a 65 °C

Faixa ambiente:

-20 °C a 70 °C Temp classe T4, ou -20 °C a 65 °C Temp classe T6

Grupo de equipamentos	IIA		Somente IIB		IIB + H ₂	IIC	
	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Potência (mW) Sonda Série Rxn-40	150	35	35	35	35	35	15

Limites de potência do laser que sai da sonda

Os níveis de potência tabulados referem-se à áreas da superfície que não excedam 400 mm².

Condições da certificação:

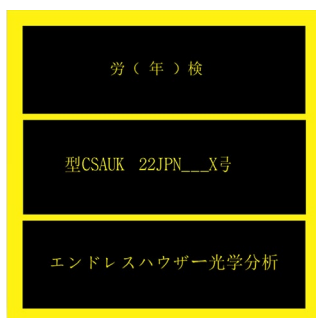
1. O cabo de fibra óptica que conecta a saída laser à sonda deve ser instalado de modo que não seja excedido o raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante do cabo.
2. O cabo de fibra óptica deve ser instalado de forma que ele não sofra tensão ou tração na entrada do cabo óptico no conjunto da sonda.
3. Onde é necessário monitorar o nível de processo para garantir que o raio óptico não seja exposto à uma atmosfera potencialmente explosiva, os equipamentos usados para monitorar o nível devem ser intrinsecamente seguros ou classificados como equipamento simples e serem instalados de modo a oferecer uma tolerância de falha 2 (para EPL Ga/Categoria 1G). Onde o EPL necessário para a área de instalação for menor que Ga/Categoria 1G, a confiabilidade do mecanismo de controle também pode ser reduzida. A segurança funcional desse layout não foi avaliada como parte dessa certificação e é responsabilidade do instalador/usuário garantir que haja um mecanismo apropriado, compatível com o EPL/Categoria de Equipamento exigidos.
4. Quando a sonda é fabricada em titânio, a sonda deve ser instalada de modo que não esteja sujeita a impacto ou atrito.

Padrões / Especificações aplicáveis:

A conformidade com as Especificações de Saúde e Segurança Essenciais relevantes foi garantida através da conformidade com as especificações identificadas em:

- [IEC 60079-0:2017](#) Edição:7.0 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamento - Especificações gerais
- [IEC 60079-11:2011](#) Edição:6.0 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "i"
- [EN 60079-28:2015](#) Edição:2 Atmosferas explosivas - Parte 28: Proteção do equipamento e sistemas de transmissão usando radiação óptica

2.3.4 Certificação JPEX: Sondas Raman



A0053030

Figura 7. Selo de certificação de produto JPEX

Faixa ambiente:

-20 °C a 70 °C Temp classe T4, ou -20 °C a 65 °C Temp classe T6

Marcações JPEX e números de certificação

Modelo	Marcação	Número da certificação
Rxn-40	Ex ia op é IIA T3 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op é IIA T4 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op é IIB T3 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op é IIB T4 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op é IIB+H2 T3 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op é IIC T4 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op é IIC T6 Ga Tamb -20 °C a 65 °C	CSAUK 22JPN128X

2.3.5 Certificação UKCA

A sonda Rxn-40 foi aprovada por terceiros para uso em áreas classificadas de acordo com Artigo 17 da Diretriz -2014/34/EU do Parlamento Europeu e o Conselho datado de 26 de fevereiro de 2014. A sonda Rxn-40 foi certificada pela Diretriz ATEX para uso na Europa, bem como em outros países que aceitam equipamento certificado ATEX.



Figura 8. Selo de certificação de produto do Reino Unido

Marcação:



II 1 G Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
II 1 G Ex ia op é IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa ambiente -20 °C a 65 °C

Marcação alternativa quando a janela da sonda é mergulhada em líquido com intertravamento de segurança através de detecção de nível ou meios similares:



II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga ambiente faixa -20 °C a 65 °C

Marcação alternativa quando a janela da sonda não está em contato com uma área classificada:



II 2 G Ex ia IIC T4 Gb faixa ambiente -20 °C a 70 °C, ou
II 2 G Ex ia IIC T6 Gb faixa ambiente -20 °C a 65 °C

Faixa ambiente:

-20 °C a 70 °C Temp classe T4, ou -20 °C a 65 °C Temp classe T6

Limites da potência laser que sai da sonda

Grupo de equipamentos	IIA		Somente IIB		IIB + H ₂	IIC	
Classe de temperatura	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura (°C)	<200	<135	<200	<135	<200	<135	<85
Potência (mW) Sonda Série Rxn-40	150	35	35	35	35	35	15

Os níveis de potência tabulados referem-se à áreas da superfície que não excedam 400 mm².

Condições da certificação:

1. O cabo de fibra óptica que conecta a saída laser à sonda deve ser instalado de modo que não seja excedido o raio de curvatura mínimo especificado pelo fabricante do cabo.
2. O cabo de fibra óptica deve ser instalado de forma que ele não sofra tensão ou tração na entrada do cabo óptico no conjunto da sonda.
3. Onde é necessário monitorar o nível de processo para garantir que o raio óptico não seja exposto à uma atmosfera potencialmente explosiva, os equipamentos usados para monitorar o nível devem ser intrinsecamente seguros ou classificados como equipamento simples e serem instalados de modo a oferecer uma tolerância de falha 2 (para EPL Ga/Categoria 1G). Onde o EPL necessário para a área de instalação for menor que Ga/Categoria 1G, a confiabilidade do mecanismo de controle também pode ser reduzida. A segurança funcional desse layout não foi avaliada como parte dessa certificação e é responsabilidade do instalador/usuário garantir que haja um mecanismo apropriado, compatível com o EPL/Categoria de Equipamento exigidos.
4. Quando a sonda é fabricada em titânio, a sonda deve ser instalada de modo que não esteja sujeita a impacto ou atrito.

Padrões / Especificações aplicáveis:

A conformidade com as Especificações de Saúde e Segurança Essenciais relevantes foi garantida através da conformidade com as especificações identificadas em:

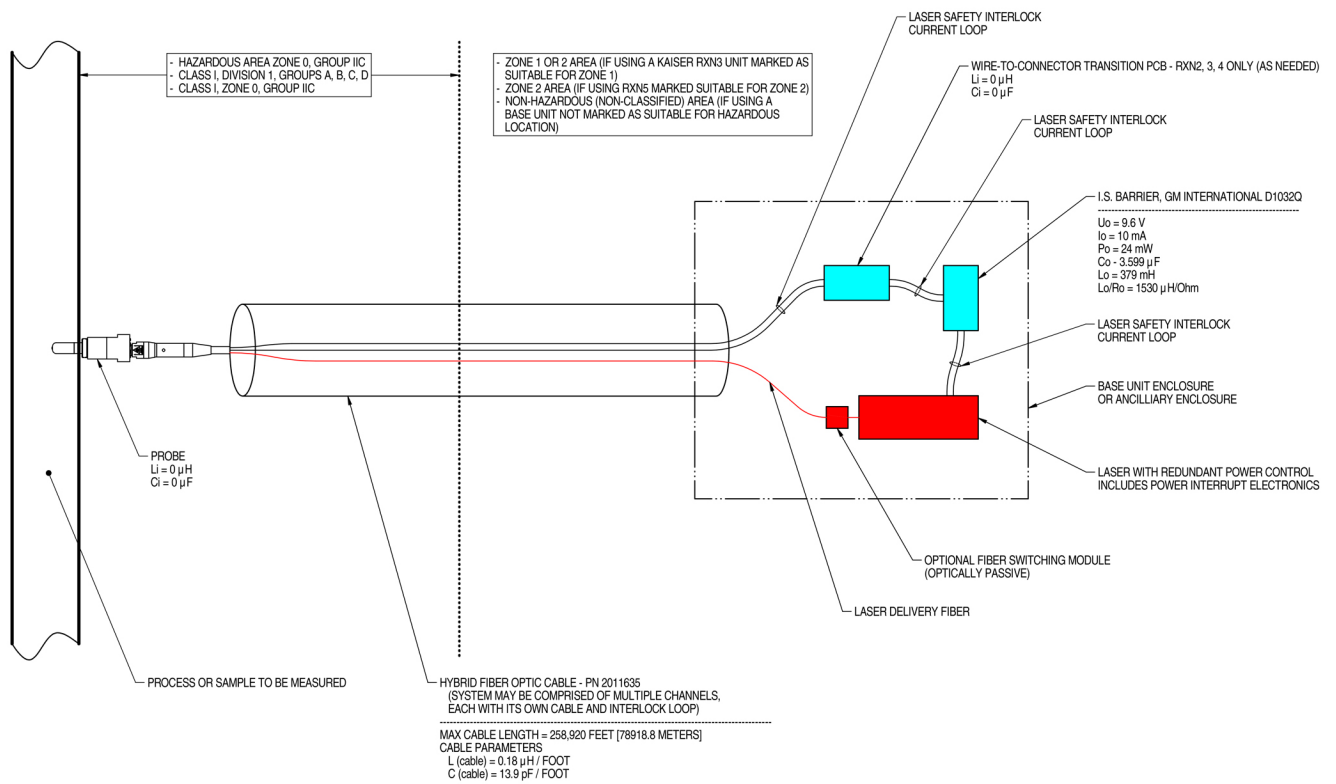
- [IEC 60079-0:2017](#) Edição:7.0 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamento - Especificações gerais
- [IEC 60079-11:2011](#) Edição:6.0 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca "I"
- [EN 60079-28:2015](#) Edição:2 Atmosferas explosivas - Parte 28: Proteção do equipamento e sistemas de transmissão usando radiação óptica

3 Instalação em área classificada

A sonda foi projetada para inserção direta em fluxos de deslizamento, válvulas de drenagem, reatores, malhas de circulação, cabeçotes de mistura e tubulação de admissão ou saída. A sonda deve ser instalada de acordo com o Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396).

NOTA

Ao instalar a sonda *in situ*, o usuário deve fornecer o alívio de tensão para o cabo de fibra óptica no local de instalação da sonda.



NOTES:

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

A0049010

Figura 9. Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396 versão X6)

www.addresses.endress.com
