

Instruções de segurança

Sonda espectroscópica

Raman Rxn-30



Sonda espectroscópica Raman Rxn-30

Sumário

1	Instruções básicas de segurança	4
1.1	Especificações para a equipe	4
1.2	Uso indicado	4
1.3	Segurança do local de trabalho	4
1.4	Segurança da operação	4
1.5	Segurança de pressão	4
1.6	Segurança do laser	5
1.6.1	Exposição máxima permitida (MPE)	5
1.6.2	MPE para exposição ocular	5
1.6.3	MPE para exposição da pele	6
1.6.4	Distância nominal de risco ocular (NOHD)	6
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	14
2.3.5	Certificação UKCA	15
3	Instalação em área classificada	17

Avisos

Estrutura das informações	Significado
<p> AVISO</p> <p>Causas (/consequências) Consequências da não-conformidade (se aplicável) ▶ Ação corretiva</p>	<p>Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. Se esta situação perigosa não for evitada, podem ocorrer ferimentos sérios ou fatais.</p>
<p> ATENÇÃO</p> <p>Causas (/consequências) Consequências da não-conformidade (se aplicável) ▶ Ação corretiva</p>	<p>Este símbolo te alerta para uma situação perigosa. Se esta situação não for evitada, podem ocorrer ferimentos de menor grau ou mais graves.</p>
<p>NOTA</p> <p>Causa/situação Consequências da não-conformidade (se aplicável) ▶ Ação/observação</p>	<p>Este símbolo alerta quanto a situações que podem resultar em dano à propriedade.</p>

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 identificado, 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).

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.

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.

1.2 Uso indicado

A sonda espectroscópica Rxn-30 destina-se à análise de amostras em fase gasosa.

Aplicações recomendadas incluem:

- **Componentes químicos:** amônia, metanol, gás de síntese
- **Correntes de fase gasosa no refino:** produção de hidrogênio e de mistura de combustível de reciclo, caracterização de combustível
- **Eletricidade e energia:** usinas de energia de ciclo combinado com gaseificação integrada (IGCC), turbinas a gás
- **Life sciences/alimentos e bebidas:** fermentações, off gas, voláteis

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 do 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 da operação

Antes do comissionamento do ponto de medição como um todo:

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 incluídas 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: Um guia do usuário

⚠ AVISO

Radiação laser

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

⚠ ATENÇÃO

Raios 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.

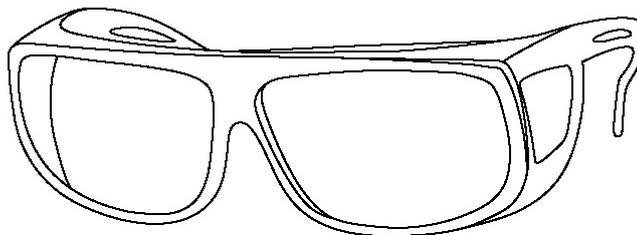


Figura 1. Óculos de proteção contra laser

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 (MPE)* → neste documento para os parâmetros relevantes para habilitar o cálculo da exposição máxima permitida (MPE).

1.6.1 Exposição máxima permitida (MPE)

A exposição máxima permitida, como definido pelo ANSI Z136.1, é o nível de radiação laser a que uma pessoa desprotegida pode ser exposta sem alterações biológicas adversas nos olhos e na pele. A norma IEC 60825-14 aprofunda o assunto, definindo-a como "o nível de radiação laser ao qual, 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 infravermelho próximo na faixa de 400 nm a 1.400 nm, ao tamanho da imagem da retina."

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

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

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 relevantes de MPE para o caso de exposição da sonda Rxn-30 e da ocorrência improvável de exposição ao laser causada por uma fibra óptica quebrada. As tabelas a seguir contêm trechos da norma ANSI Z136.1. A IEC 60825-14 terá tabelas semelhantes; entretanto, deve-se observar que há diferenças nas unidades de medida entre as normas. 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 raio laser			
Comprimento de onda λ (nm)	Duração da exposição t (s)	Cálculo da 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 raio laser				
Comprimento de onda λ (nm)	Duração da exposição t (s)	Cálculo da 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 da pele

A norma ANSI Z136.1 fornece meios para realizar uma avaliação MPE para avaliação de exposição cutânea. Consulte a norma para calcular os níveis relevantes de MPE para o caso de exposição da sonda Rxn-30 e da ocorrência improvável de exposição ao laser causada por uma fibra óptica quebrada.

MPE para exposição da pele a um raio laser				
Comprimento de onda λ (nm)	Duração da exposição t (s)	Cálculo da 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	

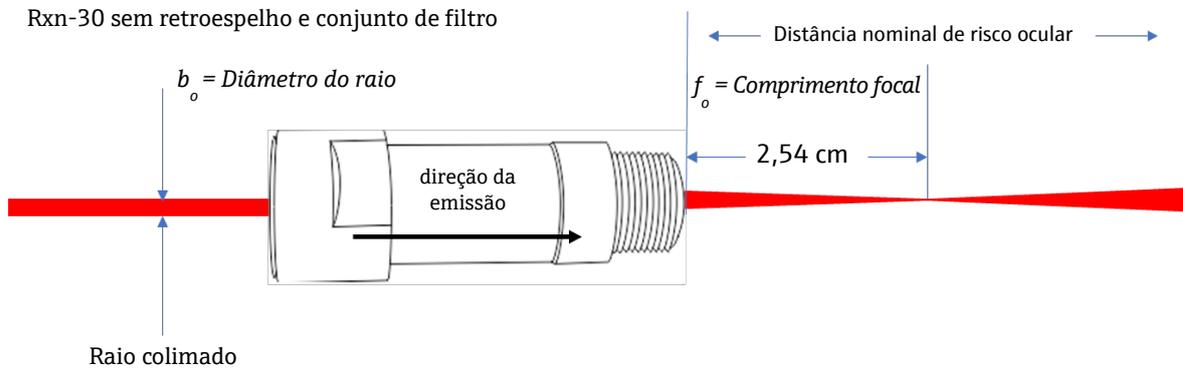
1.6.4 Distância nominal de risco ocular (NOHD)

A distância nominal de risco ocular (NOHD), de acordo com a ANSI Z136.1, é "a distância ao longo do eixo do raio 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"

Existem três cenários básicos que devem ser considerados ao avaliar a NOHD para usar o sistema Raman da Endress+Hauser com a sonda Rxn-30.

Cenário nº 1:

Configuração e uso normal. Quando o sistema está configurado para uso normal, o raio 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.

$$r_{NOHD} = \frac{1}{\phi} \left[\frac{4 \times k \times P_0}{\pi \times MPE} \right]^{0.5} - \frac{\alpha}{\phi}$$

- A divergência do raio (ϕ) é determinada pelo seguinte:

$$\phi = (b_o - b_1) / f_o$$

- O diâmetro do ponto focal é geralmente considerado de 0 a 1 micron (0,0001 cm).
- O fator k é um fator de correção com base no formato do raio. Neste caso, o raio tem formato gaussiano. Portanto, o fator k seria 1.

Cenário nº 2:

O cabo de fibra óptica é rompido e o circuito de intertravamento falha ao desenergizar o laser.



Neste caso, a seguinte fórmula seria usada:

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

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

Cenário nº 3:

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

Nesse caso, estamos lidando com o raio colimado com uma divergência de raio muito baixa. Neste cenário, a divergência do raio (φ) é de 0,008.

Sob o ANSI Z136.1, use a seguinte fórmula onde a é o diâmetro do raio 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 a divergência do raio de 0,008 pela divergência do raio calculada:

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

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-30 para nada além de seu uso indicado.
- Não olhe diretamente para o raio laser.
- Não aponte o laser para superfícies espelhadas/brilhantes ou para uma superfície que possa causar reflexos difusos. O raio refletido é tão perigoso quanto o raio direto.
- Não deixe sondas conectadas e não usadas sem tampa ou desbloqueadas.
- Sempre utilize um bloqueador de raios 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-30, 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-30 for usada em uma área classificada como perigosa, o circuito de intertravamento tem que passar por uma barreira intrinsecamente segura (IS).

O indicador de emissão de laser está localizado no conjunto da sonda. Quando há potencial de energização do laser, a luz indicadora se acende.

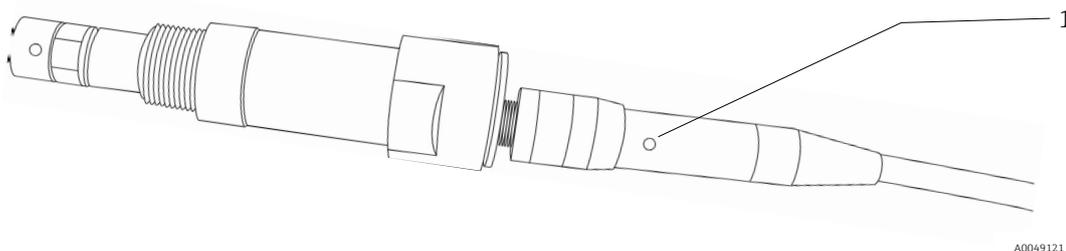


Figura 2. Localização do indicador LED de emissão de laser (1)

1.9.3 Aprovações para área classificada

A sonda Rxn-30 foi aprovada por terceiros para uso em áreas classificadas de acordo com Artigo 17 da Diretriz 2014/34/EU do Parlamento Europeu e do Conselho datado de 26 de fevereiro de 2014. A sonda Rxn-30 foi certificada pela Diretriz ATEX para uso na Europa, bem como em outros países que aceitam equipamento certificado pela ATEX.



Figura 3. Etiqueta ATEX para uso em áreas classificadas

A sonda espectroscópica Rxn-30 Raman 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-30 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).

A conformidade com os Requisitos Essenciais de Saúde e Segurança, com exceção daqueles 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-30 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 (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	Número do registro do certificado: 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. Nº 01 220 093059	Produção, inspeção final e teste de Unidades base do analisador Endress+Hauser Rxn2, Rxn4 e Rxn5 e Sondas Raman Rxn-41, Rxn-40, Rxn-30 e Rxn-20. 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 nº 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-40, Rxn-30 e Rxn-20 Conceito de proteção: Invólucro à prova de chamas - Ex d; Invólucros 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-30, Rxn-20, Rxn-41, Rxn-40	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-30, Rxn-20, Rxn-41, Rxn-40, Óptica de Imersão, Série de Sondas 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	CAC/GL 24-1997 Orientações gerais 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-30 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

Identificação: Ex ia op is 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/T3
 Classe I, Zona 0 AEx ia op is 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
 faixa de temp. ambiente -20 °C a 70 °C

OU

Ex ia op is 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 is 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 de temp. ambiente -20 °C a 65 °C

Identificação alternativa quando a janela da sonda é mergulhada em líquido com intertravamento de segurança através de detecção de nível ou métodos similares:
 Ex ia IIA ou IIB ou IIC T3 ou T4 Ga faixa de temp. ambiente -20 °C a 70 °C
 Ex ia IIA ou IIB ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa de temp. ambiente -20 °C a 65 °C

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

Faixa de temp. ambiente: -20 °C a 70 °C Classe de temp. T4, ou -20 °C to 65 °C Classe de temp. T6

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

Grupo de equipamentos	IIA		Somente IIB		IIB + H ₂	IIC	
Classe de temperatura	T3	T4	T3	T4	T3	T4	T6
Classe de temperatura (°C)							
Potência (mW) Série Rxn-30 sem filtro sinterizado	150	35	35	35	35	35	15
Potência (mW) Série Rxn-30 sem filtro sinterizado (20 µm)	150	35	115	35	100	35	15

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 às 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 Intrinsecamente Seguro e Equipamentos Associados para uso em áreas 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-30 também pode ser marcada para Sistemas de Certificação para Atmosferas Explosivas da [Comissão Eletrotécnica Internacional](#) (IEC) quando instalada de acordo com o Desenho de Instalação em Área Classificada (4002396).

Tipo de proteção:	Ex ia op is
Identificação:	Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa de temp. ambiente –20 °C a 70 °C, ou Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa de temp. ambiente –20 °C a 65 °C IECEX CSAE 22.0020X
Identificação alternativa quando a janela da sonda é mergulhada em líquido com intertravamento de segurança através de detecção de nível ou métodos similares:	Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa de temp. ambiente –20 °C a 70 °C, ou Ex ia op is IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 ou T6 Ga faixa de temp. ambiente –20 °C a 65 °C
Identificação alternativa quando a janela da sonda não está em contato com uma área classificada:	Ex ia IIC T4 Gb faixa de temp. ambiente –20 °C a 70 °C, ou Ex ia IIC T6 Gb faixa de temp. ambiente –20 °C a 65 °C
Faixa de temp. ambiente:	–20 °C a 70 °C Classe de temp. T4, ou –20 °C to 65 °C Classe de temp. 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) Série Rxn-30 sem filtro sinterizado	150	35	35	35	35	35	15

Os níveis de potência tabulados referem-se às 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-30 foi aprovada por terceiros para uso em áreas classificadas de acordo com Artigo 17 da Diretriz 2014/34/EU do Parlamento Europeu e do Conselho datado de 26 de fevereiro de 2014. A sonda Rxn-30 foi certificada pela Diretriz ATEX para uso na Europa, bem como em outros países que aceitam equipamento certificado pela ATEX.



A0048935

Figura 6. Etiqueta ATEX para uso em áreas classificadas

Identificação:

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

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



II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H₂ ou IIC T3 ou T4 Ga faixa de temp. 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 faixa de temp. ambiente -20 °C a 65 °C

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



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

Faixa de temp. ambiente: -20 °C a 70 °C Classe de temp. T4, ou -20 °C to 65 °C Classe de temp. T6

Limites da potência laser que sai da sonda

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) Rxn-30 Série de sonda sem filtro sinterizado	150	35	35	35	35	35	15
Potência (mW) Rxn-30 Série de sonda com filtro sinterizado (20 µm)	150	35	115	35	100	35	15

Os níveis de potência tabulados referem-se às 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 exigido/Categoria de Equipamento.

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



A0053030

Figura 7. Etiqueta de certificação de produto JPEX

O número de certificação JPEX depende do grupo de gás e da classe de temperatura da amostra com a qual a sonda está em contato. Os números de certificação relevantes para cada grupo de gás e classe de temperatura são fornecidos abaixo.

Faixa de temp. ambiente: -20 °C a 70 °C Classe de temp. T4, ou -20 °C to 65 °C Classe de temp. T6

Modelo	Identificação	Número da certificação
Rxn-30	Ex ia op is IIA T3 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN122X
	Ex ia op is IIA T4 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN123X
	Ex ia op is IIB T3 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN124X
	Ex ia op is IIB T4 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN125X
	Ex ia op is IIB+H2 T3 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN126X
	Ex ia op is IIC T4 Ga Tamb -20 °C a 70 °C	CSAUK 22JPN127X
	Ex ia op is IIC T6 Ga Tamb -20 °C a 65 °C	CSAUK 22JPN128X

2.3.5 Certificação UKCA

A sonda Rxn-30 foi aprovada por terceiros para uso em áreas classificadas de acordo com Artigo 17 da Diretriz -2014/34/EU do Parlamento Europeu e do Conselho datado de 26 de fevereiro de 2014. A sonda Rxn-30 foi certificada pela Diretriz ATEX para uso na Europa, bem como em outros países que aceitam equipamento certificado pela ATEX.



Figura 8. Etiqueta de certificação de produto do Reino Unido (UK)

Identificação:



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

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



II 1 G Ex ia IIA ou IIB ou IIB+H2 ou IIC T3 ou T4 Ga faixa de temp. 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 faixa de temp. ambiente -20 °C a 65 °C

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



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

Faixa de temp. ambiente:

-20 °C a 70 °C Classe de temp. T4, ou -20 °C to 65 °C Classe de temp. T6

Limites da potência laser que sai da sonda

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) Rxn-30 Série de sonda sem filtro sinterizado	150	35	35	35	35	35	15
Potência (mW) Sonda da Série Rxn-30	150	35	35	35	35	35	15

Os níveis de potência tabulados referem-se às 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 deste arranjo não foi avaliada como parte desta certificação e é responsabilidade do instalador/usuário garantir que um mecanismo apropriado esteja instalado, 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:

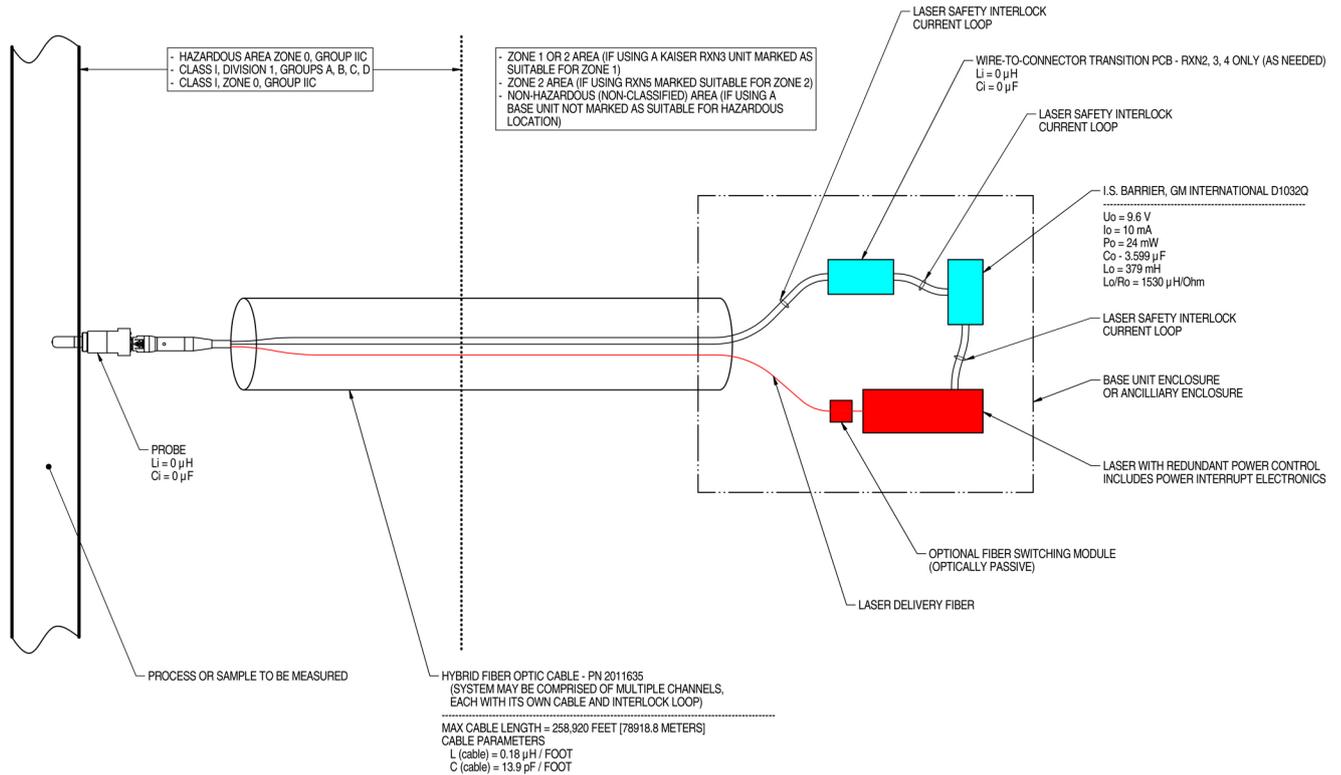
- [IEC 60079-0:2017](#) Edição:7.0 Atmosferas explosivas - Parte 0: Equipamento - Especificações gerais
- [IEC 60079-11:2011](#) Edição:6.0 Atmosferas explosivas - Parte 11: Proteção de equipamento por segurança intrínseca “i”
- [EN 60079-28:2015](#) Edição:2 Atmosferas explosivas - Parte 28: Proteção 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 alívio de tensão ao 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
