

Câmeras protegidas contra explosão

Segurança em primeiro lugar

Janeiro 2023

Resumo

Uma câmera protegida contra explosões é certificada para uso em áreas perigosas onde o material inflamável (líquido, gás, vapor ou poeira) pode estar presente. Áreas classificadas como perigosas são frequentemente encontradas em operações industriais como petróleo e gás, indústrias químicas, mineração subterrânea, serrarias e processamento de alimentos, onde o uso de câmeras de monitoramento podem melhorar significativamente a segurança e a eficiência.

As instalações elétricas em áreas perigosas estão sujeitas a requisitos rigorosos e a conformidade é verificada por meio de testes aos padrões da indústria. Todos os padrões se baseiam nos mesmos critérios, principalmente no tipo de gás ou poeira inflamável que pode estar presente, a possível concentração e a duração.

Nos Estados Unidos, as áreas perigosas são classificadas de acordo com o sistema de Classe/Divisão descrito no Código Elétrico Nacional (NEC, National Electrical Code). O resto do mundo usa o sistema de Zonas, descrito no conjunto de padrões IEC 60079 para a certificação IECEx, ou desvios nacionais destes padrões.

Os produtos que são certificados para uso em áreas perigosas devem apresentar rótulo que mostre o tipo e o nível de proteção aplicada, bem como detalhes sobre a certificação.

A Axis projeta câmeras com proteção contra explosões que usam os princípios de contenção e prevenção:

- As câmeras que são certificadas para uso em áreas perigosas da Zona/Divisão 1 possuem gabinetes reforçados que confinam a energia. Em caso de explosão causada por faíscas ou altas temperaturas nessas câmeras, a explosão ficará limitada ao interior do gabinete e não se espalhará para a atmosfera inflamável fora dele. Essas câmeras também podem ser usadas em áreas perigosas da Zona/Divisão 2.
- As câmeras certificadas para uso em áreas perigosas da Zona/Divisão 2 (áreas menos explosivas em um local perigoso) evitam explosões. Essas câmeras foram projetadas para não fornecer energia suficiente para iniciar incêndios com o gás ou a poeira, por isso a explosão não ocorre.

Em locais perigosos, as áreas da Zona/Divisão 2 geralmente são muito maiores do que as áreas da Zona/Divisão 1. As câmeras certificadas para áreas da Zona/Divisão 1 também podem ser usadas em áreas da Zona/Divisão 2, mas as câmeras Axis especificamente projetadas e certificadas para áreas da Zona/Divisão 2 são uma alternativa mais econômica.

Sumário

1	Introdução	4
2	Noções básicas sobre explosão	4
2.1	Poeiras e fibras combustíveis	5
2.2	Gases combustíveis	5
2.3	Áreas adversas	5
2.4	Áreas seguras	5
3	Princípios de proteção contra explosão	5
4	Classificação de área	6
5	Padrões da indústria e certificação	6
5.1	Sistema de Classe/Divisão (usado nos Estados Unidos)	7
5.2	Sistema de Zonas (usado no resto do mundo)	11
6	Comparações entre o sistema de Classe/Divisão e o sistema de Zonas	17
7	Câmeras protegidas contra explosões da Axis	18

1 Introdução

Em áreas perigosas, regras rígidas se aplicam em relação ao tipo de equipamento permitido. Câmeras protegidas contra explosões são geralmente usadas para aplicações de HSE (saúde, segurança e meio ambiente) e monitoramento de processos.

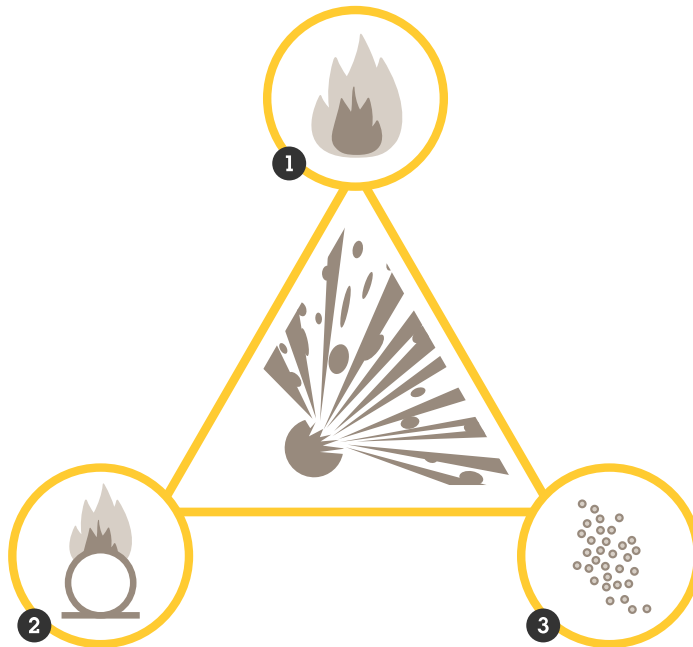
Este white paper aborda as noções básicas sobre explosão e proteção contra explosão. Ele também detalha os padrões da indústria aplicáveis, certificações e sistemas de marcação de produtos em vigor para câmeras em ambientes perigosos.

2 Noções básicas sobre explosão

Uma explosão é um processo rápido que libera energia e dá origem a uma onda de choque. Para que uma explosão ocorra, três componentes devem ser presentes: combustível, oxigênio e energia. Se um ou mais destes componentes for removido, não acontecerá uma explosão.

Uma atmosfera explosiva é definida como uma mistura de ar e substâncias inflamáveis na forma de gases, vapores, poeira ou fibras, em condições atmosféricas. A energia é necessária para incendiar a mistura combustível e, após a ignição, a combustão se espalha para toda a mistura não queimada.

A fonte da ignição pode ser queda de raios, chamas abertas, impacto gerado mecanicamente ou faíscas de fricção, radiação, descarga eletrostática, alta temperatura da superfície ou ondas de choque. Uma área onde há risco de explosões é chamada de zona perigosa.



Três componentes devem estar presentes para que uma explosão aconteça:

- 1 Energia — ignição causada, por exemplo, por faíscas elétricas ou superfície com alta temperatura em um dispositivo elétrico.*
- 2 Oxigênio — naturalmente predominante na maioria dos ambientes.*
- 3 Combustível — substâncias inflamáveis, como gases, vapores, poeiras ou fibras.*

2.1 Poeiras e fibras combustíveis

Um material só pode queimar em sua superfície, onde reage com oxigênio. Poeiras e fibras têm áreas de superfície grandes comparadas às suas massas, o que torna o material em forma de poeira ou fibra muito mais inflamável que o mesmo material a granel. Como as partículas são muito pequenas, elas precisam de muito menos energia para pegar fogo do que o material em granel, já que nenhuma energia é perdida por meio da condução térmica dentro do material. Carvão, serragem, pó de alumínio, amido, pólen, açúcar e farinha são exemplos de poeiras combustíveis. Nos regulamentos, elas podem ser classificadas por serem condutivas ou não condutivas e pelo tamanho das partículas. Algodão, raiom e cânhamo são exemplos de fibras combustíveis.

2.2 Gases combustíveis

Os gases combustíveis normalmente exigem muito pouca energia para reagir com oxigênio naturalmente prevalente. Frequentemente, são compostos de hidrogênio e carbono.

2.3 Áreas adversas

Uma área perigosa é uma área onde líquidos, vapores, gases inflamáveis ou poeiras e fibras combustíveis podem ocorrer em quantidades suficientes para causar um incêndio ou explosão. Tais áreas incluem refinarias de petróleo, plataformas e fábricas de processamento, gasodutos, estações de reabastecimento de automóveis e aeronaves, mas também estações de tratamento de esgoto, áreas de marcenaria e locais onde grãos são manipulados e armazenados.

Outros nomes para áreas perigosas são áreas Ex, áreas classificadas, áreas explosivas ou locais perigosos, também conhecidos por HAZLOCs.

2.4 Áreas seguras

Câmeras protegidas contra explosões são projetadas para uso em áreas perigosas. Em áreas não perigosas, também chamadas de áreas seguras, o portfólio de produtos padrão da Axis pode ser usado. Isso abrange uma ampla gama de câmeras versáteis de alta qualidade, aplicativos de análise de vídeo, produtos de controle de acesso físico e produtos de áudio em rede para ambientes normais e hostis.

3 Princípios de proteção contra explosão

Os equipamentos usados em áreas perigosas devem ser projetados para proteger contra explosão. Há três princípios básicos para proteção contra explosão:

- **Contenção** — se ocorrer uma explosão, ela ficará confinada a uma área bem definida e impedida de se propagar para a atmosfera circundante. Gabinetes à prova de fogo ou protegidos contra explosão aproveitam este princípio.
- **Prevenção** — a energia elétrica e térmica é limitada a níveis seguros, tanto durante a operação normal quanto em caso de falha. Equipamentos intrinsecamente seguros e equipamentos com maior segurança utilizam este princípio.
- **Segregação** — as partes elétricas ou superfícies quentes são separadas fisicamente da atmosfera explosiva. A segregação pode ser feita por várias técnicas, tais como pressurização ou encapsulamento.

Nem todos os princípios podem ser aplicáveis em todas as zonas ou divisões definidas nos padrões do setor.

4 Classificação de área

A classificação de área é um método de análise e classificação do ambiente onde podem ocorrer atmosferas de gases explosivos, de modo a facilitar a seleção, instalação e operação adequadas de equipamentos elétricos a serem usados com segurança naquele ambiente. A classificação também leva em consideração as características de ignição do gás ou vapor, como energia de ignição e temperatura de ignição. Também é usada para fornecer uma avaliação da probabilidade de ocorrência de uma atmosfera de poeira explosiva.

O procedimento para identificar zonas de poeira combustível é o seguinte:

1. Identifique se o material é combustível e, para fins de avaliação de fontes de ignição, determine as características do material. Parâmetros como tamanho de partícula, teor de umidade, temperatura mínima de ignição da nuvem e da camada e resistividade elétrica devem ser considerados. O grupo de poeira apropriado, Grupo IIIA para partículas combustíveis, Grupo IIIB para poeira não condutiva ou Grupo IIIC para poeira condutiva, deve ser identificado.
2. Identifique itens do equipamento onde podem estar contidas misturas de poeira explosiva ou fontes de liberação de poeira podem estar presentes.
3. Determine a probabilidade da poeira ser liberada destas fontes e, portanto, a probabilidade de atmosferas de poeira explosiva em várias partes da instalação. A direção do vento, a distância até as fontes e outros aspectos relacionados ao entorno também devem ser levados em consideração.

Depois que essas etapas forem executadas, as zonas podem ser identificadas e seus limites definidos de acordo com o sistema de Zonas especificado no próximo capítulo.

Um procedimento correspondente pode ser seguido para identificar zonas de gás combustível.

Uma abordagem similar também é usada ao classificar divisões de acordo com o sistema de Classe/Divisão usado na América do Norte.

5 Padrões da indústria e certificação

Instalações elétricas em áreas perigosas são sujeitas a requisitos rigorosos, tanto em equipamentos como na competência do instalador. A conformidade com os requisitos é verificada por meio de testes de vários padrões da indústria.

Além do equipamento principal, os prensa-cabos devem ser certificados para áreas perigosas. Os cabos devem ser adequados para uso na área de acordo com os regulamentos locais, que podem incorporar requisitos relativos ao tipo e espessura do cabo e como ele é protegido.

Para a classificação e certificação de equipamentos com proteção contra explosão, os diferentes padrões baseiam-se nos mesmos critérios. Eles se referem principalmente a se uma atmosfera explosiva será causada por gás ou poeira (ou ambos), qual é a concentração de gás e/ou poeira e a duração desta concentração.

Nos EUA, equipamentos elétricos com proteção contra explosões são classificados de acordo com o sistema de Classe/Divisão descrito no NFPA 70, Código Elétrico Nacional (NEC), artigos 500–503.

O resto do mundo usa um sistema de Zonas descrito no conjunto de padrões IEC 60079 para a certificação IECEx.

As instalações no Canadá devem seguir o sistema de Zonas, a menos que tenham sido previamente classificadas de acordo com o sistema de Classe/Divisão. Nesse caso, podem manter o sistema. Ambos os sistemas são descritos no CSA C22.1, Código Elétrico Canadense, Seção 18 e Apêndice J.

Observe que variações locais e exceções ao sistema de Zonas podem ser aplicadas, por exemplo, ATEX, EAC ou INMETRO.

5.1 Sistema de Classe/Divisão (usado nos Estados Unidos)

A autoridade responsável pela regulação aplicável nos Estados Unidos é a Occupational Safety and Health Association (OSHA). a OSHA aponta para o National Electric Code (NEC) do NFPA 70 (publicado pela National Fire Protection Association) ou mais especificamente os artigos 500-506 do NEC, que regulam a classificação. A OSHA também fornece uma lista de padrões de teste de acordo com o NEC para produtos elétricos instalados nas áreas perigosas, bem como uma lista de laboratórios de testes reconhecidos nacionalmente (NRTL).

Vários padrões de teste, como FM3600, FM3615 e UL1203, podem ser usados para certificação de acordo com o sistema de Classe/Divisão (descrito nos artigos 500-503 do NEC), enquanto que a série de padrões ISA/UL 60079 pode ser usada para certificação de acordo com um sistema de Classe/Zona (descrito nos artigos 505-506 do NEC).

O teste de acordo com um padrão específico deve ser realizado por um laboratório de testes oficialmente reconhecido como um NRTL para testes em relação a esse padrão. Exemplos de laboratórios incluem FM, UL, CSA, MET e DEKRA. Embora também emitam os padrões de teste, esses laboratórios geralmente são aprovados para testes de acordo com os padrões de outros laboratórios, bem como os seus próprios.

5.1.1 Classes

As classes são definidas de acordo com o tipo de substâncias explosivas ou inflamáveis que podem estar presentes na atmosfera.

Tabela 5.1 Definições de classe no sistema de Classe/Divisão.

Classe	Substâncias presentes
I	Vapor ou gás inflamável
II	Poeira combustível
III	Fibras ou partículas inflamáveis

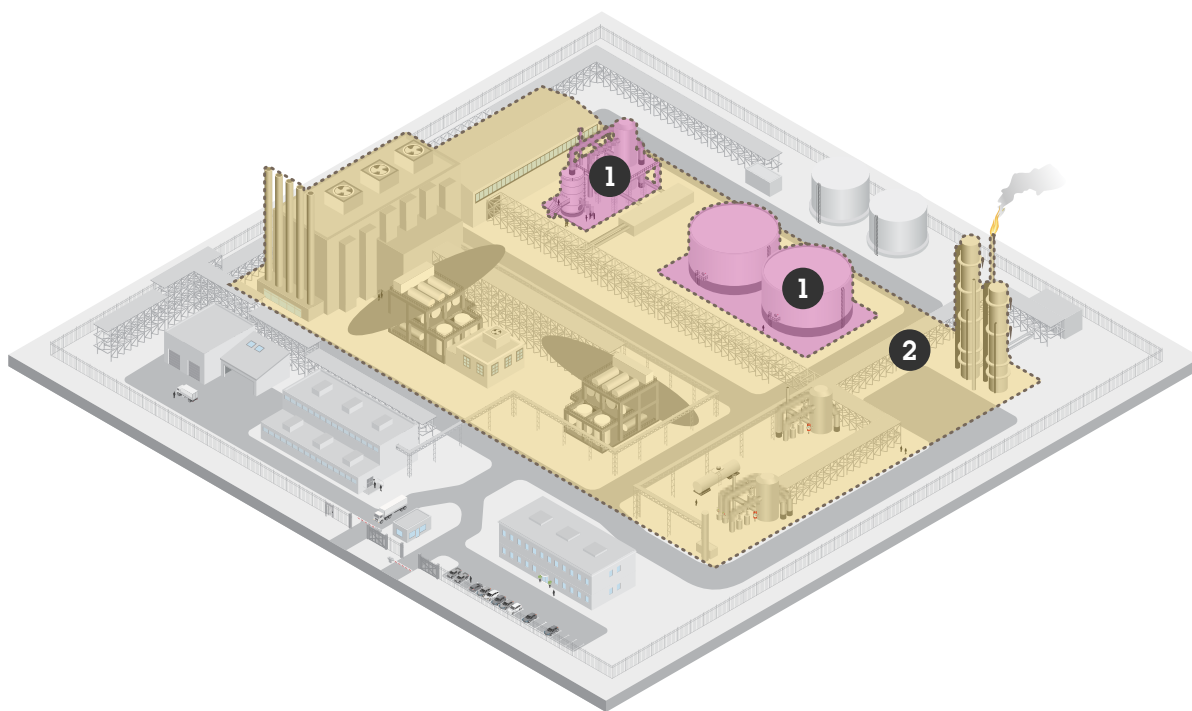
Os locais de classe I são aqueles em que vapores e gases inflamáveis podem estar presentes. Os locais de classe II são aqueles em que poeira combustível pode estar presente. Os locais de classe III são perigosos por conta da presença de fibras ou partículas facilmente inflamáveis.

5.1.2 Divisões

Cada uma das três classes é subdividida em Divisão 1 ou Divisão 2. A divisão é definida de acordo com a probabilidade do material perigoso estar presente em uma concentração inflamável. Os equipamentos aprovados para a Divisão 1 também podem ser usados na Divisão 2 dentro da mesma classe.

Tabela 5.2 Definições de divisão no sistema de Classe/Divisão.

Divisão	Definição
1	Em que concentrações inflamáveis de perigos existem em condições normais de operação e/ou onde o perigo é causado por manutenção ou reparo frequente ou falha frequente do equipamento.
2	Em que concentrações inflamáveis de perigos são manipuladas, processadas ou usadas, mas que normalmente em contêineres fechados ou sistemas fechados dos quais eles podem escapar apenas por meio de ruptura ou quebra acidental de tais contêineres ou sistemas.



Uma instalação industrial com áreas classificadas em divisões.

1 Áreas da divisão 1

2 Área da divisão 2

Em uma área de Divisão 2, uma atmosfera explosiva estará presente apenas sob condições anormais.

Em uma área da divisão 1, as atmosferas explosivas ocorrerão continuamente ou de forma intermitente periodicamente mais de dez horas por ano. Normalmente, é dentro de tanques cheios de líquidos inflamáveis e próximos de válvulas.

5.1.3 Grupos

As três classes também são subdivididas em grupos de materiais perigosos. Os grupos são associados com substâncias classificadas por quão inflamáveis são, com base em, entre outras coisas, pressões máximas de explosão. As tabelas abaixo mostram o material inflamável típico de cada grupo. Os materiais representam certas energias de ignição, para as quais os equipamentos são seguros.

Tabela 5.3 Grupos de substâncias inflamáveis (Classe I: vapor ou gás) no sistema Classe/Divisão.

Grupo	Material inflamável (exemplos) da Classe I (vapor ou gás)
A	Acetileno
B	Hidrogênio
C	Etileno
D	Propano

Tabela 5.4 Grupos de substâncias inflamáveis (Classe II e III: poeira combustível e fibras ou partículas inflamáveis) no sistema Classe/Divisão.

Grupo	Materiais inflamáveis (exemplos) das Classes II e III (poeira combustível e fibras ou partículas inflamáveis)
E	Poeiras de metal
F	Poeiras carbonáceas
G	Poeiras combustíveis

5.1.4 Classes de temperatura

As classes de temperatura especificam as temperaturas máximas permissíveis na superfície dos equipamentos. Esta temperatura não deve exceder a temperatura de ignição da atmosfera do entorno. A temperatura da ignição é a temperatura mínima exigida, à pressão atmosférica normal na ausência de faísca ou chama, para incendiar ou causar combustão autossustentada independentemente do aquecimento ou elemento aquecido.

A marcação da temperatura da classe I não deve exceder à temperatura de ignição do gás ou vapor específico para ser encontrado, conforme especificado na seção 500-5(d) do NEC.

Tabela 5.5 Classes de temperatura no sistema de Classe/Divisão.

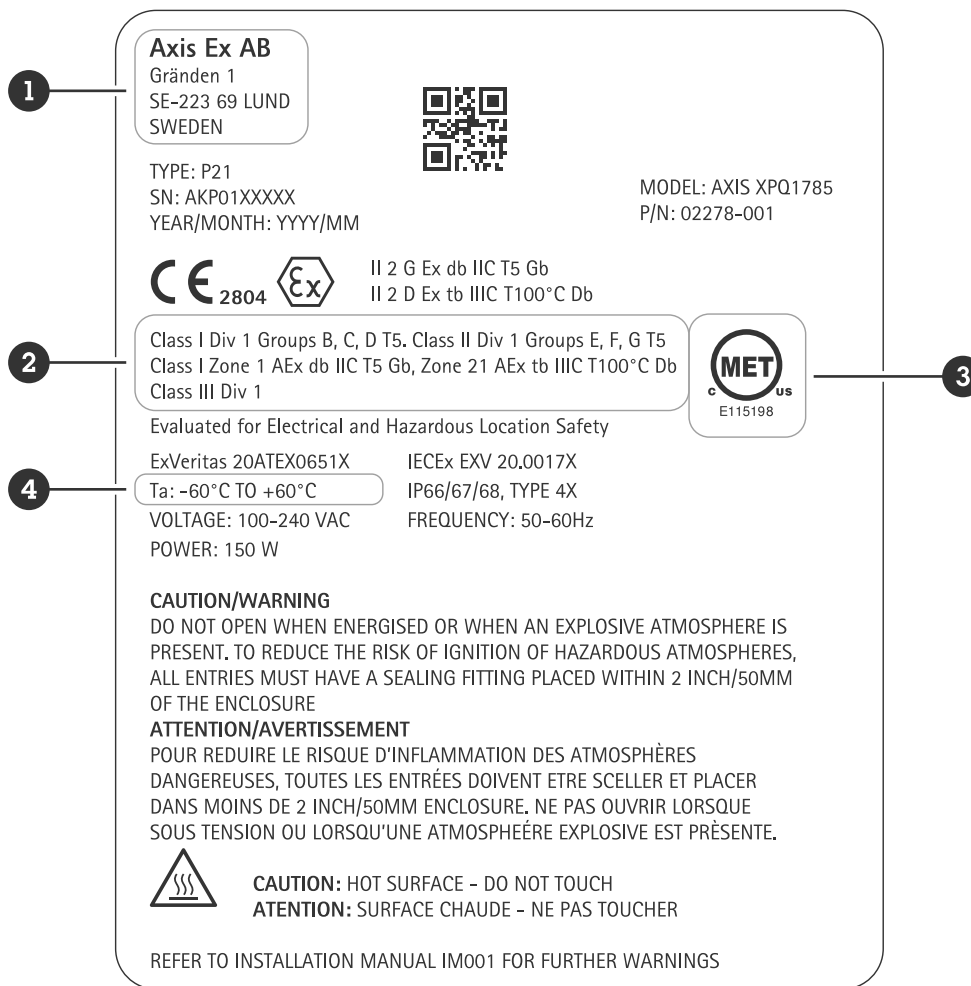
Classe de temperatura	Temperatura permissível da superfície do equipamento elétrico	
	°C	°F
T1	450	842
T2	300	572
T2A	280	536
T2B	260	500
T2C	230	446
T2D	215	419
T3	200	392
T3A	180	356
T3B	165	329
T3C	160	320

Tabela 5.5. Classes de temperatura no sistema de Classe/Divisão. (Continuação)

T4	135	275
T4A	120	248
T5	100	212
T6	85	185

5.1.5 Marcação de produtos

Na América do Norte, os produtos protegidos contra explosão devem ser equipados com um rótulo de marcação que especifica o fabricante, o emissor do certificado e o número do arquivo, e a marcação de acordo com o NFPA 70 (NEC 500-506) e o CSA C22.1.



Rótulo de marcação de produtos

- 1 Fabricante do equipamento
- 2 Marcação de acordo com o NFPA 70 e o CSA C22.1
- 3 Emissor do certificado e número do certificado (arquivo)
- 4 Temperatura operacional segura

As tabelas a seguir fornecem guias rápidos para marcação de produtos nos Estados Unidos.

Tabela 5.6 Um guia rápido para marcação de produtos de acordo com o sistema de Classe/Divisão (conforme descrito no artigo 500 do NEC), exemplificado por um produto marcado como Classe I, Divisão 1, Grupos B, C, D, T5.

Atmosfera explosiva	Classificação de área	Grupo de gás/poeira	Código de temperatura
Classe I: Gás/Vapor Classe II: Poeira Classe III: Partículas	Divisão 1 Divisão 2	A: Acetileno B: Hidrogênio C: Etileno D: Propano E: Poeiras de metal F: Poeiras carbonáceas G: Poeiras combustíveis	T1–T6 T5: 100 °C (Temperatura máxima da superfície do equipamento)

Tabela 5.7 Um guia rápido para marcação de produtos de acordo com o sistema de Zonas nos Estados Unidos (conforme descrito no artigo 505 do NEC), exemplificado por um produto marcado como "Classe I, Zona 1, IIC, T5".

Atmosfera explosiva	Classificação de área	Grupo de gás/poeira	Código de temperatura
Classe I: Gás/Vapor (Para ambientes com poeira, a classe do perigo (Classe II) não deve ser mencionada na marcação.)	Zona 0 (Gás) Zona 1 (Gás) Zona 2 (Gás) Zona 20 (Poeira) Zona 21 (Poeira) Zona 22 (Poeira)	IIA: Propano IIB: Etileno IIC: Acetileno IIIA: Partículas combustíveis IIIB: Poeiras não condutivas IIIC: Poeiras condutivas	Gás: T1–T6 T5: 100 °C (Temperatura máxima da superfície do equipamento)

5.2 Sistema de Zonas (usado no resto do mundo)

A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC, International Electrotechnical Commission) emite o conjunto de padrões IEC 60079 sobre equipamentos elétricos em atmosferas explosivas. Desvios nacionais destes padrões são usados em todo o mundo.

Na União Europeia, os equipamentos devem atender aos requisitos essenciais da Diretiva UE 2014/34/UE, também conhecida como Diretiva ATEX, que descreve quais equipamentos e ambientes de trabalho são permitidos em uma área com atmosfera explosiva.

O Sistema de Certificação de Equipamentos IECEx voluntário pode facilitar a aceitação dos equipamentos para uso em uma atmosfera explosiva em outras jurisdições importantes ao redor do mundo. O IECEx é um sistema da IEC para certificação de padrões relativos a equipamentos para uso em atmosferas explosivas.

5.2.1 Zonas

As áreas perigosas são divididas em zonas: A zona é definida pela probabilidade de que os materiais perigosos estarão presentes em uma concentração inflamável na atmosfera no entorno.

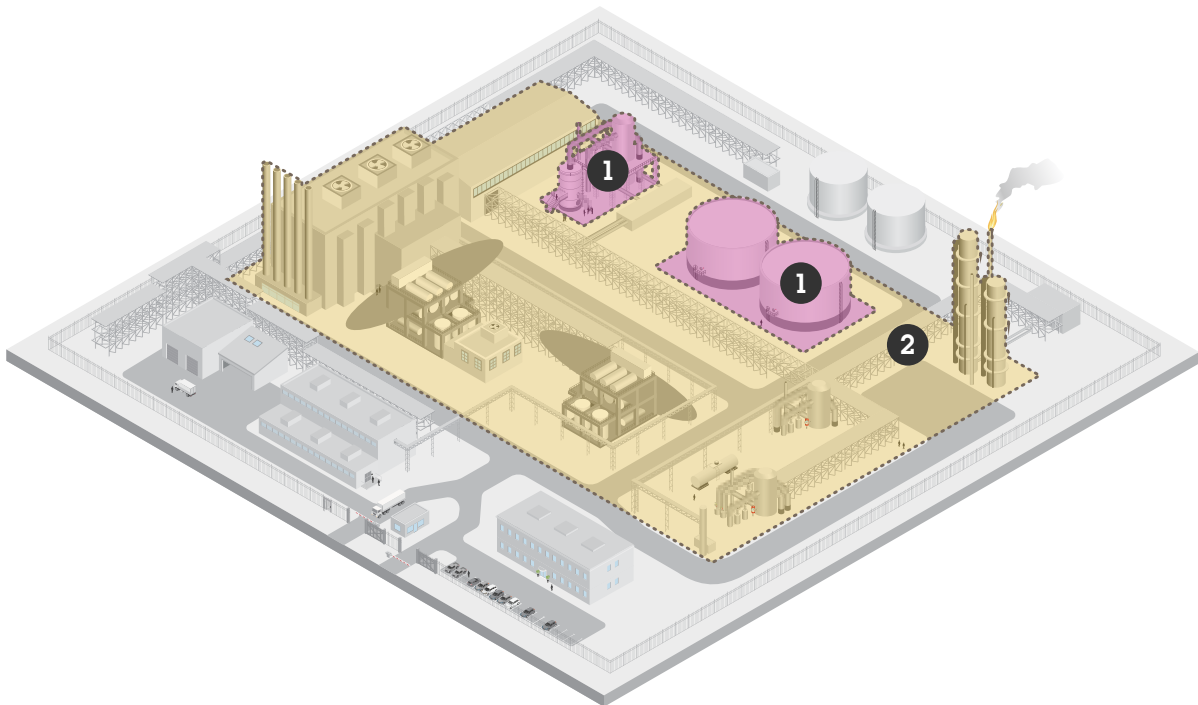
Tabela 5.8 Zonas de áreas perigosas.

Zona		Horas por ano de mistura de gás e ar inflamável ou nuvens de poeira presentes
Gás	Poeira	
0	20	1000 ou mais horas/ano (10%)
1	21	10 < horas/ano < 1000 (0,1% - 10%)
2	22	1 < horas/ano < 10 (0,01% - 0,1%)

Para gases, a Zona 0 é uma área onde uma mistura de gás e ar explosiva está presente contínua ou frequentemente ou presente por longos períodos. A Zona 1 é uma área em que uma mistura de gás e ar explosiva pode ocorrer por curtos períodos durante a operação normal. Na Zona 2, uma mistura de gás e ar explosiva pode não ocorrer. Se ocorrer, existirá devido às condições anormais e por um período muito curto.

Para nuvens de poeiras combustíveis ou condutivas, as zonas equivalentes são 20, 21 e 22.

As Zonas 1 e 2 (ou 21 e 22 para poeira) são as classificações mais comuns, enquanto a Zona 0 (o 20 para poeira) é restrita para áreas pequenas e inacessíveis ou áreas dentro de equipamentos técnicos. Os produtos certificados para a Zona 0 (20) podem ser usados nas Zonas 0, 1 e 2 (20, 21 e 22). Os produtos certificados pela Zona 1 (21) podem ser usados nas Zonas 1 e 2 (21 e 22).



Uma instalação industrial com áreas classificadas em zonas.

- 1 Áreas da Zona 0 ou Zona 1
- 2 Área da Zona 2

5.2.2 Tipos de proteção

Os equipamentos elétricos usados em áreas perigosas podem ser protegidos contra explosões de diversas maneiras. A tabela abaixo lista os tipos de proteção que podem ser usados em zonas diferentes.

Tabela 5.9 Tipos de proteção.

Designação	Tipo de proteção	Zona
Ex d	Gabinete à prova de fogo (protegido contra explosões)	1, 2
Ex e	Segurança aumentada	1, 2
Ex l	Intrinsecamente seguro	0, 1, 2, 20, 21, 22
Ex o	Imersão de óleo	1, 2
Ex p	Aparelho pressurizado (expurgado)	1, 2, 21, 22
Ex q	Enchimento em pó (areia)	1, 2
Ex m	Encapsulamento	0, 1, 2, 20, 21, 22
Ex n	Circuitos à prova de incêndio e/ou que normalmente não produzem faíscas	2
Ex t	Invólucro	20, 21, 22

As câmeras protegidas contra explosões da Axis pertencem à categoria de proteção Ex d, Ex e ou Ex t, porém alguns acessórios pertencem ao Ex e. Para equipamentos designados como Ex d, um gabinete com proteção contra explosões deve evitar que qualquer explosão interna se espalhe para a mistura de gás circundante. Ex e, segurança aumentada, é um método de proteção contra explosões para ambientes com gases que proíbem arcos, faíscas ou superfícies quentes. Ex t é um método de proteção contra explosão onde o gabinete restringe a temperatura da superfície e mantém a poeira inflamável longe dos componentes elétricos.

5.2.3 Grupos de aparelhos

Para certificação do equipamento protegido contra explosão, todos os tipos de aparelhos são divididos em três grupos. O Grupo I cobre equipamentos usados em minas e os Grupos II e III cobrem todas as outras aplicações.

Tabela 5.10 Grupos de aparelhos de acordo com o sistema de Zonas.

Aplicação	Grupo	Sub-grupo	Refere-se a aplicações onde possam existir perigos devido à presença das seguintes substâncias
Mineração	I		Metano
Gases explosivos	II	A	Propano, metano e gases similares
		B	Etileno e outros gases industriais
		C	Acetileno, hidrogênio e outros gases que inflamam muito facilmente
Poeiras combustíveis	III	A	Partículas inflamáveis
		B	Poeira não condutiva
		C	Poeira condutiva

IIC é o grupo com a menor energia de ignição (ou seja, mais fácil de inflamar) em uma atmosfera gasosa. Os produtos certificados para IIC também podem ser usados em ambientes que exigem que os equipamentos sejam classificados como IIB ou IIA. Da mesma forma, os produtos IIB podem ser usados em ambientes que

requerem que o equipamento seja classificado pelo IIA. Para ambientes com poeira, o caso é semelhante e o grupo com menor energia de ignição é o IIIC.

5.2.4 Classes de temperatura

Uma mistura de ar e gases perigosos podem inflamar quando em contato com uma superfície quente. A ocorrência de uma ignição depende da temperatura da área de superfície e da concentração do gás. A temperatura de ignição, ou temperatura de autoignição (AIT), é a temperatura mais baixa de uma substância, seja sólida, líquida ou gasosa, para iniciar uma combustão autossustentável. O aparelho usado em qualquer área perigosa não deve ter nenhuma superfície cuja temperatura exceda a AIT, nem durante a operação normal nem anormal.

A temperatura máxima de um equipamento deve sempre estar abaixo da AIT do gás, vapor ou mistura de ar em que é colocado. Os equipamentos certificados são testados para classificações de temperatura máxima por agências de aprovação. Os equipamentos testados recebem um código de temperatura que indica a temperatura máxima da superfície.

Tabela 5.11 Códigos de temperatura de acordo com o sistema de Zonas.

Código de temperatura	Temperatura máx. da superfície	
	°C	°F
T1	450	842
T2	300	572
T3	200	392
T4	135	275
T5	100	212
T6	85	185

Observe que a temperatura ambiente também afeta qual código de temperatura é aplicável. Por exemplo, se o produto por si só gera 10 °C (ou, por exemplo, 10 °F), mas é usado em uma temperatura ambiente de no máximo 80 °C (ou 180 °F), a temperatura máxima da superfície será de 90 °C (ou 190 °F) e o produto deve ser classificado como T5. Os produtos classificados como T6 têm permissão para uso em áreas que exigem equipamentos classificados como T5 e assim por diante, enquanto equipamentos T5 não podem ser usados em áreas que exigem produtos classificados como T6.

5.2.5 Marcação de produtos

Todos os equipamentos elétricos certificados para uso em áreas perigosas devem apresentar rótulo que mostre o tipo e o nível de proteção aplicado.

Na Europa, o rótulo deve mostrar a marca CE e o número do código do organismo notificado que monitora o sistema de qualidade do fabricante. A marca CE é complementada com o símbolo ATEX Ex, seguido pelo grupo, categoria e, se o equipamento for de Grupo II, se a marcação está relacionada a gases (G) ou poeira

(D). A marcação ainda especifica o tipo de proteção, o grupo do aparelho, a categoria da temperatura e o nível de proteção do equipamento.



Rótulo de marcação de produtos

- 1 Fabricante do equipamento
- 2 A marca CE e o organismo notificado auditando o sistema de qualidade
- 3 Marcação ATEX e IECEx
- 4 Temperatura operacional segura
- 5 Números de certificados ATEX e IECEx e laboratórios de teste.

As tabelas abaixo fornecem guias rápidos para marcação de produtos de acordo com o padrão ATEX.

Tabela 5.12 Um guia rápida para marcação de produtos, em relação ao gás, de acordo com o sistema de Zonas (conforme descrito no padrão ATEX), exemplificado por um produto marcado como "II 2 G Ex db IIC T5 Gb".

Grupo do equipamento	Categoria do equipamento	Atmosfera no entorno	Protegida contra explosão
I: Minas II: Indústria de superfície	1: Zona 0 (ou 20) 2: Zona 1 (ou 21) 3: Zona 2 (ou 22)	G: Gás D: Poeira	Ex
Tipo de proteção	Grupo do gás	Código de temperatura	Nível de proteção do equipamento
d: Gabinete à prova de fogo b: Zona 1	IIA: Metano IIB: Etileno IIC: Hidrogênio	Gás: T1–T6 T5: 100 °C	G: Gás b: Zona 1

Tabela 5.13 Um guia rápida para marcação de produtos, em relação à poeira, de acordo com o sistema de Zonas (conforme descrito no padrão ATEX), exemplificado por um produto marcado como "II 2 D Ex tb IIC T100°C Db".

Atmosfera explosiva	Categoria do equipamento	Atmosfera no entorno	Protegida contra explosão
I: Minas II: Indústria de superfície	1: Zona 0 (ou 20) 2: Zona 1 (ou 21) 3: Zona 2 (ou 22)	G: Gás D: Poeira	Ex
Tipo de proteção	Grupo da poeira	Temperatura máx. da superfície	Nível de proteção do equipamento
t: Por gabinete b: Zona 21	IIIA: Partículas combustíveis IIIB: Poeira não condutiva IIIC: Poeira condutiva	100 °C	D: Poeira b: Zona 21

6 Comparações entre o sistema de Classe/Divisão e o sistema de Zonas

Esta seção exibe tabelas para fácil comparação entre os sistemas.

Tabela 6.1 Comparação de classificação de área de Classe I.

Zona 0	Zona 1	Zona 2
Onde concentrações inflamáveis de gases, vapores ou líquidos inflamáveis estão presentes continuamente ou por longos períodos sob condições normais de operação.	Onde concentrações inflamáveis de gases, vapores ou líquidos inflamáveis: - provavelmente existam sob condições normais de operação - podem existir frequentemente devido a reparos, operações de manutenção ou vazamento	Onde concentrações inflamáveis de gases, vapores ou líquidos inflamáveis: - provavelmente não existam sob condições normais de operação - ocorrem apenas por um curto período de tempo - tornam-se perigosos apenas em caso de acidente ou alguma condição de operação incomum
Divisão 1		Divisão 2
Onde concentrações inflamáveis de gases, vapores ou líquidos inflamáveis: - provavelmente existam sob condições normais de operação - existem frequentemente devido a manutenção/reparo ou falha de equipamento frequente		Onde concentrações inflamáveis de gases, vapores ou líquidos inflamáveis: - provavelmente não existam sob condições normal de operação - estão normalmente em contêineres fechados onde o perigo pode escapar apenas por uma ruptura ou quebra acidental de tais contêineres ou em caso de operação anormal do equipamento

Tabela 6.2 Comparação do grupo de Classe I.

Zona	Classe/Divisão
IIC – Acetileno e hidrogênio	A – Acetileno
	B – Hidrogênio
IIB – Etileno	C – Etileno
IIA – Propano	D – Propano

Tabela 6.3 Comparação de classe de temperatura de Classe I.

Zonas 0, 1 e 2	Divisões 1 e 2	Temperatura máxima
T1	T2	450 °C (842 °F)
T2	T2	300 °C (572 °F)
	T2A	280 °C (536 °F)
	T2B	260 °C (500 °F)
	T2C	230 °C (446 °F)
	T2D	215 °C (419 °F)
T3	T2	200 °C (392 °F)
	T3A	180 °C (356 °F)
	T3B	165 °C (329 °F)
	T3C	160 °C (320 °F)
T4	T4	135 °C (275 °F)
	T4A	120 °C (248 °F)
T5	T5	100 °C (212 °F)
T6	T6	85 °C (185 °F)

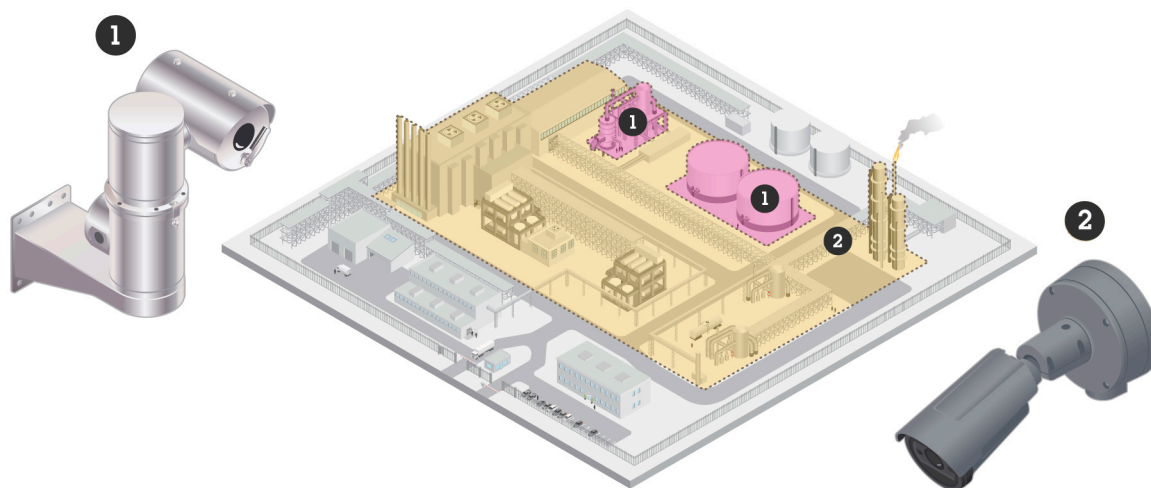
7 Câmeras protegidas contra explosões da Axis

Para selecionar o equipamento adequado para áreas perigosas, primeiro execute uma classificação de área para definir a probabilidade de materiais perigosos estarem presentes. Ou seja, identifique a que tipo de substância explosiva ou inflamável o equipamento pode estar exposto, a concentração e a duração da exposição. Se houver probabilidade de existirem concentrações inflamáveis por curtos períodos durante a operação normal, é uma área da Zona/Divisão 1. Se não for provável que existam concentrações inflamáveis, exceto em caso de condições anormais e apenas por períodos muito curtos de tempo, é uma área da Zona/Divisão 2.

- As câmeras Axis certificadas para áreas da Zona/Divisão 1 são protegidas através dos métodos de proteção Ex d (o gabinete evita que qualquer explosão interna se espalhe para a mistura de gás ao redor) (à prova de explosão nos EUA/CAN, à prova de chamas de acordo com ATEX/IECEx) e Ex t (o gabinete restringe a temperatura da superfície e mantém a poeira inflamável fora do sistema eletrônico) (à prova de ignição de poeira (EUA/CAN), proteção contra ignição de poeira ATEX/IECEx). São gabinetes resistentes e robustos, geralmente feitos de aço inoxidável ou alumínio. Isso resulta em uma câmera bastante pesada.
- As câmeras certificadas para áreas da Zona/Divisão 2 da Axis são protegidas por meio do método Ex e: segurança aumentada (ATEX/IECEx) ou equipamento elétrico não inflamável (EUA/CAN). São os componentes mecânicos e eletrônicos que são protegidos. A câmera foi projetada para não fornecer energia suficiente para iniciar incêndios com o gás ou a poeira (não haverá arcos, faíscas ou superfícies quentes) e nenhum gabinete extra será necessário ao redor da câmera. Isso resulta em uma câmera muito mais leve e compacta.

O projeto adequado de áreas perigosas visa limitar as áreas explosivas tanto quanto possível. Portanto, as áreas da Zona/Divisão 2 (áreas menos explosivas no local) são significativamente maiores do que as áreas da Zona/Divisão 1. As câmeras certificadas para áreas da Zona/Divisão 1 também podem ser usadas

em áreas da Zona/Divisão 2, mas as câmeras Axis especificamente projetadas e certificadas para áreas da Zona/Divisão 2 são uma alternativa mais econômica. Tanto os custos de instalação quanto os custos de compra são baixos, e as câmeras são robustas com classificação externa para impacto, clima frio e chuva.



- 1 Nas áreas da Zona/Divisão 1, você deve usar uma câmera certificada especificamente para estas áreas.
- 2 Nas áreas grandes e menos explosivas (Zona/Divisão 2) de um local de área perigosa, também é possível usar a câmera mais leve e econômica certificada para áreas da Zona/Divisão 2.

Sobre a Axis Communications

A Axis torna possível um mundo mais inteligente e seguro criando soluções para melhorar a segurança e o desempenho dos negócios. Como empresa de tecnologia de rede e líder do setor, a Axis oferece soluções em vigilância por vídeo, controle de acesso, intercomunicação e áudio. Nossas soluções são aprimoradas por aplicativos de análise inteligentes e apoiados por treinamento de alta qualidade.

A Axis tem cerca de 4.000 funcionários dedicados em mais de 50 países e colabora com parceiros de tecnologia e integração de sistemas em todo o mundo para fornecer soluções aos clientes. A Axis foi fundada em 1984 e tem sede em Lund, Suécia