

## IECEX Documento Operacional

**Sistema IEC para a Certificação em relação à Normas sobre Equipamentos para utilização em Atmosferas Explosivas**

---

**Documento Operacional – Orientação sobre desenhos e documentação para a certificação IECEx para utilização pelos fabricantes e ExTLs**





**ESTA PUBLICAÇÃO É PROTEGIDA POR DIREITOS AUTORAIS**  
**Direitos autorais © 2017 IEC, Genebra, Suíça**

Todos os direitos autorais reservados. Exceto especificado de outra forma, nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou utilizada, em qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia ou microfilmagem, sem permissão por escrito da IEC ou do Comitê Nacional da IEC do país do requisitante

Se você possui qualquer pergunta sobre o direito autoral da IEC ou possui uma dúvida sobre como obter direitos adicionais sobre esta, por favor entre em contato com o endereço abaixo ou com o Comitê Nacional local membro da IEC, para informações adicionais

IEC Central Office  
3, rue de Varembé  
CH-1211 Geneva 20  
Switzerland  
Email: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch)  
Web: [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

## Sobre a IEC

A Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) é a principal organização global que elabora e publica Normas Internacionais para a eletricidade, eletrônica e tecnologias relacionadas.

## Sobre as publicações da IEC

O conteúdo técnico das publicações IEC é mantido em constante revisão pela IEC. Por favor se assegure que você tenha a edição mais recente. Uma errata ou uma emenda pode ter sido publicada.

- Catálogo das publicações da IEC: [www.iec.ch/searchpub](http://www.iec.ch/searchpub)

A busca avançada possibilita que você procure publicações da IEC por diversos critérios (número de referência, texto, comitê técnico). Ela também apresenta informações sobre projetos e publicações canceladas e substituídas.

- Publicações IEC recém-publicadas: [www.iec.ch/online\\_news/justpub](http://www.iec.ch/online_news/justpub)

Mantenha-se atualizado sobre todas as novas publicações IEC. As publicações da IEC recém-publicadas detalham todas as novas publicações emitidas. Disponível *on-line* e também uma vez por mês por e-mail.

- Electropedia: [www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)

O principal dicionário mundial on-line de termos sobre eletrônica e eletricidade, contendo mais de 20 000 termos e definições em inglês e francês, com termos equivalentes em outras línguas. Também conhecido como Vocabulário Eletrotécnico Internacional (IEV) on-line.

- Centro de Serviço ao Consumidor: [www.iec.ch/webstore/custserv](http://www.iec.ch/webstore/custserv)

Se você deseja nos dar seu retorno sobre esta publicação ou se necessita de assistência adicional, por favor, entre em contato com o Centro de Serviço ao Consumidor (FAQ) ou entre em contato conosco:

Email: [csc@iec.ch](mailto:csc@iec.ch)  
Tel.: +41 22 919 02 11  
Fax: +41 22 919 03 00



# **IECEX DOCUMENTO OPERACIONAL**

**Sistema IEC para a Certificação em relação à Normas sobre Equipamentos para utilização em Atmosferas Explosivas (Sistema IECEx)**

---

**Documento Operacional – Orientação sobre desenhos e documentação para a certificação IECEx para utilização pelos fabricantes e ExTLs**

## CONTEÚDO

1	Escopo .....	6
2	Objetivo.....	6
3	Conteúdo dos desenhos e da documentação para certificação .....	8
4	Requisitos específicos para tipos de proteção “Ex” .....	8
4.1	Requisitos gerais da documentação .....	9
4.2	Invólucros à prova de explosão – Tipo de proteção “d” .....	11
4.3	Segurança aumentada – Tipo de proteção “e” .....	13
4.4	Segurança intrínseca – Tipo de proteção “i” .....	15
4.5	Encapsulamento – Tipo de proteção “m”.....	17
4.6	Pressurização de invólucros– Tipo de proteção “p” .....	18
4.7	Não centelhante – Tipo de proteção “n” .....	18
4.8	Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros – Tipo de proteção “t”.....	20
4.9	Imersão em óleo – Tipo de proteção “o” .....	21
4.10	Imersão em areia – Tipo de proteção “q” .....	22
4.11	Lanternas para capacetes – NBR IEC 60079-35-1.....	23
4.12	Traceamento elétrico resistivo “Ex” – Ex “e” ou NBR IEC 60079-30-1.....	23

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

---

### IECEX DOCUMENTO OPERACIONAL

#### Esquema de Certificação de Equipamentos IECEX 02

#### IECEX OD 017 Edição 5.0

**Documento Operacional – Orientação sobre desenhos e documentação para a certificação IECEX para utilização pelos fabricantes e ExTLs**

---

Este Documento Operacional IECEX OD 017 foi elaborado de forma a auxiliar os fabricantes na preparação dos desenhos e documentação a ser submetida com uma inscrição para a certificação de produtos “Ex”.

#### Histórico do documento

2004 07	Emissão original (Edição 1.0)
2004 08	Edição 2.0 (pequenas alterações editoriais)
2005 10	Edição 3.0 (Alterações resultantes da Reunião do WG3 em Buxton)
2012 05	Edição 4.0
2017 03	Edição 5.0 Publicado levando em consideração os comentários recebidos no ExMC/1182A/DV

#### Endereço:

IECEX Secretariat  
Level 33, Australia Square  
264 George Street  
Sydney NSW 2000  
Australia

Tel: +61 2 4628 4690  
Fax: +61 2 4627 5285  
Email:  
[chris.agius@iecex.com](mailto:chris.agius@iecex.com)

# ORIENTAÇÃO SOBRE DESENHOS E DOCUMENTAÇÃO PARA A CERTIFICAÇÃO IECEX PARA UTILIZAÇÃO PELOS FABRICANTES E ExTLs

## 1 Escopo

Os desenhos e a documentação da certificação fazem parte do processo completo da certificação. São cobertos por este Documento Operacional as recomendações de conteúdo e o objetivo dos desenhos e da documentação da certificação, bem como de outros documentos que fazem parte da especificação dos equipamentos e produtos.

NOTA Ao longo deste Documento Operacional IECEX, escrito em português, as Normas IEC ou ISO referenciadas são indicadas como Normas NBR IEC ou NBR ISO. Isto se deve ao fato de que tais Normas são também escritas em português e são idênticas, em conteúdo técnico, forma e apresentação, às respectivas Normas internacionais IEC ou ISO, sem desvios nacionais.

Um documento ou um desenho necessita mostrar o conceito de segurança, incluindo que tipo de proteção “Ex” é aplicado para cada parte do equipamento e quais são as fronteiras envolvidas.

Este documento foi elaborado de forma a auxiliar os fabricantes na preparação dos desenhos e documentação a ser submetida com a inscrição para um processo de certificação “Ex”.

Em função dos tipos de proteção “Ex” normalizados para equipamentos serem baseados em conceitos e poderem ser aplicados em uma grande diversidade de equipamentos e produtos, as informações apresentadas neste Documento Operacional podem não cobrir totalmente todos os casos específicos. Os Organismos de Certificação e os Laboratórios de Ensaio acreditados no IECEX devem ser capazes de fornecer informações adicionais, nos casos particulares. Eles possuem um fórum, o ExTAG (Testing and Assessment Group do IECEX), por meio do qual uma abordagem comum sobre estas e outras demandas podem ser atendidas de forma internacional.

## 2 Objetivo

Os documentos e outras documentações apresentadas para demonstrar a conformidade com os tipos de proteção “Ex” são utilizadas pelos Organismos de Certificação para comparação com o protótipo ou amostra e, em conjunto com um Relatório de Ensaio “Ex”, demonstram a conformidade com as normas aplicáveis.

Os desenhos e outras documentações que formam a especificação do produto utilizadas para demonstrar a conformidade do tipo de proteção “Ex” representam a especificação definitiva do produto que foi certificado.

O fabricante ou o detentor do certificado utiliza os desenhos e a documentação para registrar os detalhes controlados (tais como os detalhes de projeto que oferecem a proteção para os tipos de proteção “Ex” aplicáveis). É recomendado que os fabricantes elaborem os desenhos e documentação especificamente para o objetivo da certificação e não somente apresentem separadamente cada detalhe requerido para a fabricação dos produtos. Os detalhes apresentados nestes desenhos e documentação podem somente ser modificados por meio de uma informação ao Organismo de Certificação.

Estes desenhos e documentação são também utilizados para os objetivos de auditoria ou de inspeção final. Em particular, o Organismo de Certificação responsável pela emissão do IECEX QAR (Quality Assessment Report) utiliza estes desenhos e documentação durante as auditorias de acordo com os requisitos da NBR ISO/IEC 80079-34.

Os desenhos e a documentação de certificação não necessitam apresentar informações relacionadas com características que não sejam relacionadas com a conformidade “Ex”, de acordo com as Normas aplicáveis. Entretanto, nestes casos, o fabricante necessita possuir um sistema efetivo de controle dos desenhos e da documentação de fabricação, com base na documentação de certificação.

As alterações nos desenhos e na documentação de certificação somente podem ser implantadas após o Organismo de Certificação ter emitido uma revisão do certificado, incorporando os desenhos e documentos novos ou revisados.

Neste Documento Operacional é considerado que os termos “desenhos” e “documentação” se referem às informações que possuam um mesmo nível de controle dentro do sistema de documentação do fabricante, embora possivelmente em formatos diferentes. Em 4.2.3 da NBR ISO/IEC 80079-34:2014, relacionado ao controle de documentação de fabricação, tanto os desenhos como a documentação relacionados com este Documento Operacional são referidos como “desenhos de certificação”.

### **3 Conteúdo dos desenhos e da documentação para certificação**

Os fabricantes frequentemente procuram, por um lado, um grande grau de flexibilidade na documentação, de forma a satisfazer modificações e alternativas dos seus produtos, enquanto que, por outro lado, os Organismos de Certificação normalmente requerem um nível de detalhe que demonstre que todos os aspectos do processo de certificação e das normas aplicáveis tenham sido claramente considerados e que todos os detalhes aplicáveis para a conformidade tenham sido definidos de forma inequívoca. O equilíbrio a ser obtido entre estes dois pontos de vista depende dos trabalhos que o Organismo de Certificação necessita realizar para assegurar a conformidade sobre toda a gama de alternativas dos produtos, dentro da faixa de flexibilidade definida.

Este Documento Operacional apresenta orientações relacionadas com os detalhes requeridos para cada Norma e tipo de proteção “Ex”. Não é suficiente incluir declarações nos desenhos e em outros documentos que façam parte da especificação do produto, que simplesmente copiem seções das Normas aplicáveis, como por exemplo, “Todos os dispositivos de fixação requerem a utilização de uma ferramenta”. O desenho necessita mostrar de forma clara este detalhe ou então fazer referência a um dispositivo de fixação específico.

As regras do IECEx sobre certificação de equipamentos “Ex” (Seção 9.2 do Documento IECEx 02) requerem que todas as informações principais sejam comunicadas na língua inglesa. Quando um desenho for elaborado em uma língua diferente do inglês, uma tradução para o inglês das informações importantes necessita ser apresentada. Esta tradução pode ser apresentada diretamente sobre o desenho ou por meio de um documento separado com referência ao desenho.

Quando desenhos de detalhes típicos são utilizados, os desenhos de certificação necessitam especificar o local da utilização dos detalhes típicos utilizados. Um desenho de um invólucro mostrando, por exemplo, uma posição típica de um acessório, não permite a identificação da localização do acessório a ser utilizado, a menos que sejam definidos os limites permitidos da localização das posições de montagem.

Quando uma nota geral é indicada em um desenho ou documento, esta nota necessita esclarecer para onde ela é aplicável. Por exemplo, uma nota geral declarando “Todos os materiais das juntas de vedação devem ser de borracha de neoprene com 3 mm de espessura” é somente válida se o desenho mostrar claramente a posição de cada junta de vedação que seja crítica para a conformidade do produto “Ex”.

As especificações dos materiais indicadas nos desenhos e nos documentos geralmente são consideradas como sendo especificações para a compra e necessitam estar adequadas para esta finalidade. Qualquer material adquirido de acordo com estas especificações necessita operar adequadamente de acordo com o material que foi utilizado como amostra de protótipo, de forma a representar uma confiança de que o desempenho possa ser replicado em relação aos resultados dos ensaios. Sempre que possível, os materiais necessitam ser especificados de acordo com as Normas IEC ou NBR IEC ou especificações reconhecidas pela indústria.

Quando um material for especificado somente com base em suas características de desempenho, o fabricante necessita ser capaz de demonstrar, durante uma auditoria de produção (Ver NBR ISO/IEC 80079-34), como este requisito é alcançado na linha de fabricação. Por exemplo, um material especificado como “resina de vidro epóxi com um CTI (Comparative Tracking Index) maior que 175” requer um ensaio de conformidade de CTI para cada lote adquirido pelo fabricante. Isto pode ser obtido, por exemplo, por meio de uma declaração do fabricante de resina epóxi ou por um certificado de terceira parte.

### **4 Requisitos específicos para tipos de proteção “Ex”**

Os requisitos para os desenhos e os documentos de certificação para diversos tipos de proteção “Ex” são indicados a seguir.



## 4.1 Requisitos gerais da documentação

### 4.1.1

Todos os desenhos e os documentos necessitam ser identificados por meio de: número do desenho ou documento, número da revisão, data da revisão, título, nome do responsável pelo projeto em cujo sistema de controle de documentos o desenho está registrado (com a indicação da relação com o fabricante, caso o responsável pelo projeto seja diferente do fabricante).

### 4.1.2

Todas as medições indicadas nos desenhos e documentos necessitam ser expressas em unidades do SI (Sistema Internacional).

### 4.1.3

Todas as dimensões aplicáveis para evidenciar a conformidade com as Normas necessitam ser indicadas com as respectivas tolerâncias, a menos que tolerâncias não sejam requeridas por uma Norma específica.

### 4.1.4

Um desenho ou documento necessita mostrar os detalhes de plaquetas de dados, incluindo todos os detalhes requeridos para a conformidade com as Normas e todas as informações de advertências requeridas pelas Normas. O arranjo da plaqueta não necessita ser idêntico ao arranjo pretendido na plaqueta do produto final, mas necessita ser claro o suficiente para assegurar que a marcação final esteja correta. O material das plaquetas de dados e os métodos de marcação e fixação necessitam ser informados.

### 4.1.5

Os materiais de partes aplicáveis para o tipo de proteção “Ex” necessitam ser especificados de forma inequívoca. Quando possível, esta especificação necessita referenciar a um tipo de material indicado em uma Norma IEC ou NBR IEC.

Quando uma Norma IEC ou NBR IEC não for disponível, podem ser feitas referências a outras normas nacionais, regionais ou códigos industriais reconhecidos, porém, nestes casos, o fabricante deve estar preparado para fornecer uma cópia desta Norma ou código, se solicitado.

Quando nenhuma Norma for disponível, ou quando as Normas não incluam todos os requisitos aplicáveis, as folhas de dados de especificações de materiais utilizados pelo fabricante necessitam ser apresentadas.

### 4.1.6

Necessitam se apresentadas as especificações para todos os materiais sobre os quais dependa o tipo de proteção, de acordo com os requisitos indicados na norma aplicável.

### 4.1.7

Para as conexões de aterramento e de equipotencialização, necessitam ser informados o método de conexão, a forma de fabricação, as especificações das partes, dimensões e materiais, incluindo a proteção contra corrosão.

### 4.1.8

Para máquinas girantes, os desenhos e documentos necessitam indicar todos os possíveis pontos onde as folgas entre as partes rotativas sejam relevantes, juntamente com as informações para determinar como as folgas mínimas requeridas pelas Normas são atendidas na montagem.

#### 4.1.9

Quando aplicável, os detalhes da montagem e dos dispositivos de proteção mecânica necessitam ser informados.

#### 4.1.10

Quando o grau de proteção (IP) for relevante, devem ser apresentadas informações claras sobre os materiais das juntas de vedação (“O”-rings e gaxetas) e os métodos para assegurar ou controlar a posição, aderência e compressão destas juntas de vedação em serviço. As dimensões das juntas de vedação e as suas características aplicáveis necessitam ser especificadas.

#### 4.1.11

Necessitam ser apresentados desenhos de arranjo geral e dos invólucros, incluindo desenhos de arranjo, devidamente dimensionados e em escala.

#### 4.1.12

Os diagramas dos circuitos (diagramas unifilares ou funcionais), incluindo os detalhes das conexões das fiações externas necessitam ser apresentados.

#### 4.1.13

As características nominais de todos os dispositivos de proteção necessitam ser especificadas.

#### 4.1.14

A descrição técnica do equipamento “Ex” com suas especificações necessita ser apresentada.

#### 4.1.15

A especificação dos rolamentos ou das buchas de deslizamento dos mancais necessita ser apresentada, incluindo as condições de utilização. As folhas de dados dos rolamentos ou buchas necessitam ser apresentadas, detalhando as temperaturas de trabalho.

#### 4.1.16

A especificação do sistema de pintura ou de revestimento aplicado ao equipamento e a máxima espessura necessitam ser especificadas. Se as propriedades dos materiais forem relevantes com relação à eletricidade estática, o material da pintura ou do revestimento necessitam ser identificados e uma folha de dados dos materiais necessita ser apresentada, indicando a condutividade elétrica e a tensão de ruptura dielétrica.

#### 4.1.17

Os componentes que possuam certificados de componentes pelo IECEX necessitam ser identificados na lista de componentes, com os seus respectivos números dos certificados IECEX, ou referenciados em documentos adicionais em separado.

#### 4.1.18

Uma descrição de todos os ensaios de rotina a serem realizados necessita ser incluída nos desenhos ou na documentação.

NOTA Alguns detalhes (tais como os critérios de aceitação) podem não ser conhecidos no momento de inscrição para o processo de certificação.

#### 4.1.19

A documentação necessita especificar as condições ambientais para as quais o equipamento é adequado.

#### 4.1.20

Para invólucros com marcação de tempo de retardo para a sua abertura, com base na temperatura de superfície das partes aquecidas internas, necessitam ser apresentados os diagramas de circuito que incluam as referências às designações dos componentes, correlacionando com a lista de partes ou de componentes. Esta lista de componentes necessita definir a temperatura de superfície dos componentes aquecidos.

Para invólucros com marcação de tempo de retardo para a sua abertura, com base nas cargas dos capacitores internos, necessitam ser apresentados diagramas de circuito que incluam referências às designações dos componentes, para correlação com a lista de partes ou componentes. Esta lista de componentes necessita definir as cargas (tensões e capacitâncias) dos capacitores.

### 4.2 Invólucros à prova de explosão – Tipo de proteção “d”

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos de equipamentos Ex “d”.

#### 4.2.1

Comprimento e máximo interstício dos caminhos de passagem de chama para cada interstício ou junta, com a máxima tolerância construtiva.

#### 4.2.2

O comprimento, tamanha e mínima resistência a tração ou grau do material dos dispositivos de fixação. Os dados e as características dos dispositivos de fixação podem estar incluídos em uma tabela de referência nos desenhos e documentos aplicáveis.

#### 4.2.3

O espaçamento dos furos roscados nas tampas e portas.

#### 4.2.4

O tamanho e a tolerância dos furos para os dispositivos de fixação. Estas informações podem estar incluídas em uma tabela de referência nos desenhos e documentos aplicáveis.

#### 4.2.5

A profundidade e a conicidade dos furos roscados. Estas informações podem estar incluídas em uma tabela de referência nos desenhos e documentos aplicáveis.

#### 4.2.6

A espessura mínima de metal ao redor dos furos. Estas informações podem estar incluídas em uma tabela de referência nos desenhos e documentos aplicáveis.

#### 4.2.7

O diâmetro máximo e mínimo de eixos e hastes, juntamente com as folgas radiais máxima (“m”) e mínima (“k”), para partes rotativas.

#### 4.2.8

A localização e os detalhes das entradas roscadas, incluindo a faixa dos tamanhos e a quantidade máxima, passo (*pitch*), classe de encaixe (*fit*), comprimento das roscas feitas nos invólucros. Os chanfros e os rebaixos (*undercuts*) das roscas devem ser levados em consideração.

#### 4.2.9

As áreas nas quais as entradas de cabos, chaves de operação, janelas, plugues, etc., que possam ser instalados no equipamento devem ser mostradas.

#### 4.2.10

Devem ser indicados os métodos de retenção e de fixação de dispositivos não roscados, como por exemplo, um dispositivo que possua uma rosca de encaixe (spigot joint).

#### 4.2.11

Os espaçamentos dos furos nas paredes dos invólucros, onde um componente certificado (sufixo U) seja destinado a ser montado.

#### 4.2.12

Os valores das folgas radiais máxima ("m") e mínima ("k"), para partes rotativas.

#### 4.2.13

As dimensões gerais do invólucro, incluindo a espessura das paredes.

#### 4.2.14

O tipo e extensão de soldas.

#### 4.2.15

A espessura mínima de janelas, materiais e métodos de montagem.

#### 4.2.16

De uma forma geral, o arranjo e dissipação de calor dos componentes internos, mostrando a localização e as dimensões aproximadas de cada componente, incluindo as distâncias entre os componentes e a parede mais próxima. O objetivo destas informações é de identificar e controlar:

- A localização das fontes de calor, com a finalidade de determinação da classe de temperatura, a determinação da temperatura suportada das partes plásticas, resinas das janelas, outros materiais de vedação, entradas de cabos, etc., e para a confirmação da temperatura ambiente local para equipamentos tais como barreiras de segurança intrinsecamente seguras (IS);
- Dimensões relevantes para os efeitos da pré-compressão (piling effects).

Quando o certificado abrange variações dos componentes utilizados em seu conteúdo, detalhes suficientes da faixa necessitam ser informados, de forma que os limites do projeto para cada componente variante sejam totalmente claros.

#### 4.2.17

A rugosidade superficial dos caminhos de passagem de chama.

#### 4.2.18

Para as juntas resinadas, a especificação das resinas deve ser especificada e as folhas de dados dos fabricantes devem ser enviadas, bem como a informação da menor distância de escoamento através da junta resinada.

As especificações e espessura das arruelas.

#### 4.2.19

A especificação e a folha de dados dos materiais de selagem que apresentam os efeitos de cura a serem utilizados nas unidades seladoras e outros dispositivos de selagem.

#### 4.2.20

Especificação completa dos componentes metálicos sinterizados que fazem parte de um invólucro ou de um sensor de material inflamável, incluindo dados do material, tamanho máximo da porosidade, densidade mínima, dimensões, etc.

#### 4.2.21

O índice comparativo de trilhamento (CTI - Comparative Tracking Index) para materiais isolantes sujeitos a esforços elétricos, caso o tipo de proteção “Ex” dependa deste material, por exemplo, através de buchas de passagem seladas.

#### 4.2.22

Volumes internos total e livre, caso estas informações não sejam evidentes nos desenhos de dimensões gerais.

Precauções de instalação para acumuladores ou baterias.

#### 4.2.23

Os detalhes e a localização de todos os dispositivos internos de proteção térmica.

#### 4.2.24

O comprimento e o diâmetro para partes montadas por pressão ou montadas com interferência mecânica.

#### 4.2.25

A identificação da graxa, se aplicada nas juntas e a folha de dados de especificação, com detalhes sobre o processo de envelhecimento, evaporação de solvente, corrosão e ponto de fulgor.

#### 4.2.26

A espessura das camadas de eletrodeposição sobre os caminhos de passagem de chama.

#### 4.2.27

Os detalhes dos dispositivos de segurança para a proteção de acumuladores ou baterias contra temperatura excessiva, polarização inversa e para os casos de se exceder as especificações de carga do fabricante do acumulador ou da bateria.

### 4.3 **Segurança aumentada – Tipo de proteção “e”**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para certificação dos equipamentos Ex “e”, quando aplicável.

#### 4.3.1

As distâncias mínimas de escoamento e as distâncias mínimas de isolamento.

#### 4.3.2

O Índice Comparativo de Trilhamento superficial (CTI - Comparative Tracking Index) dos materiais para evidenciar a repetibilidade desta característica.

#### 4.3.3

O tipo e os detalhes dos terminais utilizados em caixas de junção (por exemplo, tipo, material e características nominais).

#### 4.3.4

O sistema de isolamento dos enrolamentos especificado na folha de dados do fabricante. Todos os processos envolvidos no isolamento, tal como o processo de impregnação.

#### 4.3.5

Detalhes de todos os materiais isolantes e as suas folhas de dados, quando não forem especificados por meio da referência a uma Norma IEC ou NBR IEC.

#### 4.3.6

Os desenhos para os motores que especifiquem o entreferro radial e indiquem como este é alcançado durante a fabricação. Isto pode ser feito, por exemplo, por meio da confirmação de que o entreferro é ajustado e medido durante a montagem, ou pela apresentação de informações que mostrem claramente como um entreferro definido, mas não medido, é alcançado pela consideração de outras distâncias, tolerâncias e excentricidades, que possam determinar o entreferro do motor montado.

#### 4.3.7

Os desenhos das plaquetas de advertência incluindo informações sobre o material e os métodos de gravação e de fixação.

#### 4.3.8

Especificações dos *soft-starters* ou conversores de frequência destinados para acionamento dos motores.

#### 4.3.9

Os detalhes dos dispositivos de limitação de temperatura: especificação das características nominais, tensão de alimentação, montagem, fiação, isolamento e terminais.

#### 4.3.10

Os detalhes de dispositivos associados de proteção externa (por exemplo, dispositivos de proteção contra sobrecarga certificados para um motor), se um dispositivo dedicado for requerido, ou, caso contrário, nos casos gerais, os detalhes apropriados para permitir que um dispositivo de proteção de sobrecarga geral possa ser corretamente selecionado.

#### 4.3.11

Os detalhes dos componentes elétricos de luminárias, incluindo lâmpadas, porta-lâmpadas, reatores, terminais, dispositivos e circuitos de partida, fusíveis e baterias.

#### 4.3.12

Para máquinas elétricas girantes: detalhes das barras do rotor, como o método de montagem e como é alcançado o ajuste de interferência nas ranhuras, e o método de fixação e de conexão dos anéis de curto circuito da gaiola de esquilo.

As folgas ou afastamentos dos ventiladores internos e externos para as partes fixas e o método como estas folgas ou afastamentos são alcançados.

#### 4.3.13

Os dados principais e relevantes para as juntas de vedação (O-rings e gaxetas), incluindo materiais, dimensões, locais de instalação e métodos de fixação.

#### 4.3.14

Os detalhes dos resistores anticondensação: identificação e características nominais, especificação da tensão de alimentação, posição da montagem, fiação, isolamento e terminais.

#### 4.3.15

As dimensões e as seções transversais mínimas dos condutores dos fios ou espiras utilizadas nos enrolamentos.

#### 4.3.16

As especificações das folgas radial e axial mínimas entre as partes estacionárias e rotativas para rolamentos e partes rotativas de labirintos sem atrito, a especificação das folgas para mancais de buchas de deslizamento.

## 4.3.17

Avaliação do risco potencial de centelhamento no entreferro para rotor em gaiola, de acordo com os fatores de risco de ignição.

## 4.3.18

A avaliação do risco potencial de descarga dos enrolamentos do estator para motores.

#### 4.4 Segurança intrínseca – Tipo de proteção “i”

Para equipamentos utilizando segurança intrínseca, os desenhos ou documentos necessitam incluir as seguintes informações, quando aplicável:

## 4.4.1

Para equipamentos intrinsecamente seguros: diagramas completos dos circuitos, incluindo a designação de referência dos componentes para a correlação com a lista de componentes apresentada.

Para equipamentos associados: diagramas completos dos circuitos, incluindo todas as designações de referência dos componentes para a correlação com a lista de componentes de segurança necessários para a segurança intrínseca, incluindo detalhes suficientes para a verificação das medidas utilizadas para assegurar a segurança intrínseca dos equipamentos associados.

NOTA Em alguns casos, pode ser possível reduzir a quantidade de informações detalhadas para os circuitos que foram encapsulados. Recomendações devem ser buscadas nestes casos do Organismo de Certificação aplicável.

## 4.4.2

Listagem completa dos componentes sobre os quais dependam a segurança intrínseca, incluindo para cada componente:

- um ou mais fabricantes específicos e o “part-number” ou uma faixa de “part-number”, ou
- especificações suficientes requeridas para manter a segurança intrínseca.

NOTA A máxima flexibilidade na fabricação é conseguida pela minimização dos detalhes apresentados. Por exemplo, ao invés de apresentar valores nominais e tolerâncias para resistores, pode ser possível informar somente a resistência mínima (que seja aplicável levando em consideração as tolerâncias). Para os componentes sobre os quais depende a segurança intrínseca são requeridas informações suficientes para demonstrar o atendimento dos requisitos da Seção 7 da NBR IEC 60079-11 Ed. 2.0 (2013). Para outros componentes que não armazenem energia, pode ser possível informar somente o tipo do componente e o conjunto.

## 4.4.3

Clara identificação dos diagramas e desenhos, por exemplo, por linhas pontilhadas, dos limites entre circuitos IS e não IS em um equipamento associado que requeira segregação.

## 4.4.4

Marcação específica sobre o diagrama dos circuitos ou na lista dos componentes elétricos sobre os quais depende a segurança intrínseca.

Uma “Nota” explicando todos os símbolos de identificação (por exemplo, “Estes componentes são componentes de segurança intrínseca e não podem ser alterados com relação às especificações definidas sem a aprovação do Organismo de Certificação”) sobre os diagramas do circuito ou em documentos em separado, que sejam utilizados como instruções de trabalho na fabricação.

## 4.4.5

Desenhos de arranjo em escala das Placas de Circuito Impresso (PCB) ou arquivos eletrônicos no formato “Gerber”, incluindo:

- Material e espessura das PCBs (Printed Circuit Boards);
- Distância entre camadas da PCB (se aplicável);
- Material condutor espessura das trilhas das PCB;
- Índice Comparativo de Trilhamento superficial (CTI - *Comparative Tracking Index*) (se aplicável);

NOTA A NBR IEC 60079-11 não requer que seja especificado o mínimo Índice Comparativo de Trilhamento superficial (CTI - *Comparative Tracking Index*), se o circuito possuir uma tensão nominal de 10 V ou menor, ou se os componentes do circuito (juntamente com a PCB) forem encapsulados em um composto moldado ou completamente revestidos.

#### 4.4.6

Todas as distâncias de segurança em relação às trilhas sobre as placas de circuitos impresso.

#### 4.4.7

Todas as distâncias entre os componentes, os terminais ou dentro dos componentes de segurança.

#### 4.4.8

A área da seção transversal nominal mínima, o tipo do condutor e a espessura de isolamento dos fios.

#### 4.4.9

As larguras mínimas de trilhas para a classificação de temperatura para equipamentos IS e para as trilhas consideradas como componentes infalíveis em caso de falha no circuito.

#### 4.4.10

Desenhos mecânicos de arranjos gerais em escala, incluindo detalhes de quaisquer invólucros e, quando relevante para a segurança intrínseca, dos materiais e superfícies utilizados.

#### 4.4.11

Um diagrama de interconexão para equipamentos que inclua as interconexões internas, incluindo a identificação das fronteiras, quando mais do que um tipo de proteção “Ex” for utilizado no interior do equipamento.

#### 4.4.12

Desenhos de montagem para fabricação para componentes customizados, incluindo a especificações dos materiais quando relevante para a segurança intrínseca, e as distâncias de separação, quando requerido para a segurança.

#### 4.4.13

Detalhes de aplicação e as propriedades dos vernizes e resinas isolantes (*conformal coatings*).

#### 4.4.14

Se o Anexo F da NBR IEC 60079-11 Ed 2.0 (2013) tiver sido utilizado para a determinação das distâncias de separação, uma indicação nos desenhos ou documentação onde este critério tenha sido aplicado e uma declaração do grau de poluição e da categoria de sobretensão.

#### 4.4.15

Detalhes de quaisquer materiais de encapsulamento utilizados, incluindo nome genérico e o tipo.



#### 4.4.16

Uma declaração dos parâmetros de entidade sobre os quais as avaliações devem ser baseadas. Estes parâmetros normalmente incluem um ou mais valores de  $U_m$ ,  $U_i$ ,  $I_i$ ,  $P_i$ , mas podem também incluir limites de outros parâmetros, tais como  $L_O/R$ ,  $L_O$ ,  $C_O$  etc., que tenham sido determinados durante as avaliações, se eles forem um requisito para a especificação do equipamento.

#### 4.4.17

Uma declaração de quaisquer requisitos para a instalação, manutenção a quente e utilização, como fornecidas nas instruções para o usuário.

NOTA Um desenho de controle é uma forma recomendada de consolidação das informações de conexão e de requisitos para instalação e utilização.

#### 4.4.18

Detalhes sobre quaisquer condições especiais que tenham sido consideradas na determinação do tipo de proteção, por exemplo, a tensão a ser fornecida por um transformador de proteção ou por meio de um diodo de segurança da barreira.

### 4.5 Encapsulamento – Tipo de proteção “m”

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos de equipamentos Ex “m”, quando aplicável.

#### 4.5.1

Detalhes dos compostos de encapsulamento – ver também 4.1.5.

#### 4.5.2

A descrição do processo de produção fabricação do enchimento do equipamento com o composto de encapsulamento. De preferência este processo deve ser uma instrução de trabalho do sistema de gestão da qualidade ou instruções recomendadas do fabricante do composto.

#### 4.5.3

Um desenho mostrando as distâncias mínimas dos componentes dentro do encapsulamento em relação à superfície mais próxima do composto. Devem ser mostradas também as dimensões da espessura do composto de encapsulamento entre todos os componentes que contenham espaços vazios.

#### 4.5.4

A especificação dos parâmetros elétricos máximos de entrada ou de alimentação.

#### 4.5.5

Os diagramas do circuito e o desenho de arranjo físico de todas as PCBs.

#### 4.5.6

Os detalhes e a localização de quaisquer dispositivos de proteção incluídos, como por exemplo, fusíveis ou dispositivos de proteção térmica.

#### 4.5.7

A especificação de quaisquer dispositivos de proteção externos requeridos, como por exemplo, fusíveis.

#### **4.6 Pressurização de invólucros– Tipo de proteção “p”**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para equipamentos Ex “p”, quando aplicável.

##### 4.6.1

Um arranjo geral do invólucro pressurizado e purgado, com dimensões, incluindo materiais e métodos de fabricação, bem como uma declaração do volume livre total.

##### 4.6.2

Diagramas mostrando o circuito de controle para o sistema de purga e de pressurização, para operação normal e desligamento (*trip*). Definição dos ajustes, limites e uma declaração sobre o nível de integridade da segurança (SIL - Safety Integrity Level) ser compatível com o nível de proteção do equipamento (EPL) que esteja sendo pretendido na certificação. A utilização da IEC 61508 é a opção preferida.

##### 4.6.3

Diagramas mostrando os dutos e tubulações de purga e de pressurização, componentes, medidores de pressão, etc.

##### 4.6.4

Detalhes do sistema de purga do gás.

##### 4.6.5

Declaração das pressões máxima, mínima e de operação normal.

##### 4.6.6

Detalhes dos dutos de entrada e de saída do gás de proteção e das válvulas do sistema de distribuição (*manifold*).

##### 4.6.7

Indicação dos detalhes dos componentes ou equipamentos “Ex” certificados.

##### 4.6.8

Os detalhes das janelas e todos os outros dispositivos fixados no invólucro, como por exemplo, botoeiras, lâmpadas de sinalização, etc.

##### 4.6.9

Arranjos internos dos componentes e suas dissipações térmicas.

##### 4.6.10

Detalhes sobre como é obtida a ventilação de invólucros de grande volume interno.

##### 4.6.11

Declaração da presença de quaisquer acumuladores ou baterias e as precauções a serem tomadas.

#### **4.7 Não centelhante – Tipo de proteção “n”**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para a equipamentos Ex “n”, quando aplicável.

##### 4.7.1

O desenho de arranjo geral do invólucro, apresentando as dimensões principais.

#### 4.7.2

Os métodos de vedação para obter o grau de proteção (Códigos IP) e os detalhes das juntas de vedação.

#### 4.7.3

Os detalhes dos dispositivos de conexão externa, mostrando como os condutores são fixados de forma a atender os requisitos da Norma (NBR IEC 60079-15).

#### 4.7.4

Os detalhes dos métodos para a conexão das fiações internas.

#### 4.7.5

Todas as distâncias de escoamento e as distâncias de isolamento, mostrando os caminhos existentes. Para os dispositivos de conexão externa, estas distâncias necessitam levar em consideração todas as posições possíveis das partes móveis, como por exemplo, com terminais totalmente soltos (desaparafusados) ou totalmente aparafusados.

#### 4.7.6

A fixação das barras no rotor e os métodos de conexão dos anéis de curto-circuito da gaiola de esquilo para máquinas rotativas.

#### 4.7.7

A especificação de quaisquer dispositivos externos de proteção, como por exemplo, fusíveis.

#### 4.7.8

Os detalhes dos conversores de frequência e de seus parâmetros requeridos para o motor operar dentro de sua classe de temperatura. Como um mínimo: o tipo de conversor, as informações mínimas de ajustes e configuração, como a frequência de chaveamento (*carrier frequency*) e as faixas aceitáveis de rotação do motor.

#### 4.7.9

Os detalhes ou especificações dos fusíveis ou dispositivos de proteção, se aplicável.

#### 4.7.10

Características dos dispositivos de fixação (se aplicável) para assegurar que os plugues e as tomadas não se soltem por vibração.

#### 4.7.11

Especificação dos porta-lâmpadas, dispositivos de partida (*starter*) e o tipo dos reatores para luminárias.

#### 4.7.12

Detalhes das plaquetas de advertência.

#### 4.7.13

Os dispositivos de interrupção selados ou encapsulados em invólucros e os componentes não centelhantes, com a especificação do volume interno livre destes componentes.

#### 4.7.14

Os parâmetros de estabilidade térmica de quaisquer componentes selados ou de materiais de encapsulamento.

#### 4.7.15

Especificação de qualquer volume interno livre para dispositivos selados ou encapsulados.

#### 4.7.16

Os detalhes da temperatura limite ou de dispositivos sensor de temperatura (como por exemplo, o tipo do dispositivo, como um termistor ou termostato, sendo que nos casos dos termostatos, a forma como os contatos são protegidos, por exemplo, por uma construção selada ou por uma construção de dispositivo de interrupção encapsulado, e em todos os casos, a temperatura limite); a identificação e os valores nominais, a especificação da tensão de alimentação, montagem, isolamento da fiação e terminais.

#### 4.7.17

Os detalhes dos dispositivos de proteção associados externos (como por exemplo, controle de temperatura de aquecedores).

#### 4.7.18

As especificações das folgas radial e axial mínimas para mancais de rolamentos e entre as partes estacionárias e rotativas para labirintos sem atrito, a especificação das folgas para mancais de buchas de deslizamento.

#### 4.7.19

A avaliação do risco potencial de centelhamento no entreferro, de acordo com os fatores de risco de ignição, para rotor em gaiola.

#### 4.7.20

A avaliação do risco potencial de descarga do estator para motores.

#### 4.7.21

Os detalhes dos resistores anticondensação: identificação e características nominais, especificação da tensão de alimentação, posição de montagem, isolamento da fiação e terminais.

### **4.8 Proteção de equipamentos contra ignição de poeira por invólucros – Tipo de proteção “t”**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para equipamentos Ex “t” ou Ex “tD”, quando aplicável.

#### 4.8.1

Desenho do arranjo geral do invólucro e do equipamento.

#### 4.8.2

Os métodos de vedação e arranjos de montagem de eixos, hastes e foles.

#### 4.8.3

Partes internas dos equipamentos elétricos, arranjo geral, valores nominais de potência.

Nos casos gerais, o arranjo e a dissipação de calor dos componentes internos, mostrando a localização as dimensões aproximadas de cada componente, incluindo distâncias entre componentes e a parede mais próxima. O objetivo é o de controlar a localização das fontes de calor, para fins de classificação de temperatura, para temperatura suportada por partes plásticas, janelas resinadas, outros materiais de enchimento, entrada de cabos, etc., e para a confirmação da temperatura ambiente do equipamento.

Quando for pretendido que o certificado inclua variações no conteúdo do invólucro, detalhes suficientes da faixa de variação, de forma que os limites de projeto para cada variação estejam totalmente esclarecidos.

#### 4.8.4

Com relação às juntas e vedações: detalhes de fabricação, dependendo do EPL pretendido.

#### 4.8.5

Os espaçamentos entre furos para os dispositivos de fixação.

Especificação dos tipos dos dispositivos de fixação.

#### 4.8.6

Se requerido para juntas e vedações: os tamanhos, tipos, encaixes de roscas, flanges e juntas de encaixe (*spigot*).

#### 4.8.7

Detalhes das plaquetas de advertência.

#### 4.8.8

Desenhos que mostrem todos os furos nos invólucros, entradas roscadas e comprimento das roscas.

#### 4.8.9

Detalhes dos materiais dos invólucros, materiais das janelas, espessuras e das juntas e vedações.

### 4.9 **Imersão em óleo – Tipo de proteção “o”**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para equipamentos Ex “o”, quando aplicável.

#### 4.9.1

Um desenho de arranjo geral mostrando os detalhes do invólucro.

Espaçamentos entre os parafusos e entre os furos roscados.

Especificação do material do invólucro.

#### 4.9.2

Os dispositivos de alívio de pressão e a sua pressão de alívio, para equipamentos selados.

#### 4.9.3

Os dispositivos de respiro e os detalhes do material de secagem, se o invólucro não for selado. Apresentação de um procedimento de manutenção para o material de secagem.

#### 4.9.4

Os meios pelos quais os dispositivos de fixação internos e externos são fixados contra o afrouxamento acidental, bem como os detalhes para a fixação de dispositivos como indicadores de nível do líquido de proteção.

Plugues de enchimento e de drenagem.

#### 4.9.5

Os dispositivos de indicação do nível do líquido de proteção, com as marcações para mostrar os níveis máximo e mínimo para o líquido de proteção para a faixa de temperatura para a qual o líquido será submetido em serviço. Detalhes do nível para o qual o equipamento elétrico deve ser preenchido com o líquido de proteção.

#### 4.9.6

As evidências demonstrando que as partes transparentes irão manter a sua resistência mecânica e as suas propriedades ópticas, quando em contato com o líquido de proteção.

#### 4.9.7

A vareta de medição do nível do líquido de proteção e os detalhes do seu furo guia e de sua vedação, para equipamentos não selados.

Detalhes das plaquetas de advertência para a recolocação no lugar da vareta de medição do nível do líquido de proteção, após a sua utilização.

Informações do líquido de proteção, tais como nome comercial, descrição, ponto de fulgor, etc.

#### 4.9.8

A especificação do líquido de proteção, incluindo nome comercial, descrição, ponto de fulgor, etc.

#### 4.9.9

O método de selagem e de fixação dos dispositivos de drenagem do líquido de proteção.

#### 4.9.10

Os dispositivos para a expansão do líquido de proteção para invólucros não selados.

#### 4.9.11

Os detalhes dos meios de interrupção da fonte de alimentação, no evento de uma falha interna ocasionar a geração de gases.

#### 4.9.12

Os detalhes dos terminais elétricos e os tipos de proteção "Ex" aplicados.

### 4.10 **Imersão em areia – Tipo de proteção "q"**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para a equipamentos Ex "q", quando aplicável.

#### 4.10.1

Um desenho de arranjo geral de componentes mostrando os detalhes do invólucro, os métodos de fixação do invólucro (por exemplo, resinagem, rebitagem ou soldagem, resinagem dos parafusos, selagem com chumbo dos parafusos da fiação de segurança), especificação dos materiais e espessura.

#### 4.10.2

A especificação das partículas do material, a faixa de granulometria das partículas de areia, bem como o processo de enchimento e as medidas tomadas para assegurar um enchimento adequado.

#### 4.10.3

Declaração dos volumes internos livres de quaisquer dispositivos ou componentes elétricos que possuam uma cavidade não preenchida com areia (por exemplo, os relés ou dispositivos de proteção).

#### 4.10.4

A capacitância total com as tolerâncias de todos os capacitores e a tensão de trabalho de cada capacitor.

#### 4.10.5

As entradas de cabos ou as buchas de selagem.

#### 4.10.6

A selagem para atingir o grau de proteção (Códigos IP).

#### 4.10.7

A dimensão máxima dos interstícios.

#### 4.10.8

Os desenhos das trilhas dos PCBs e o arranjo dos componentes (em escala), os revestimentos dos PCBs, lista de componentes com os valores e tolerâncias dos componentes, distância mínima através do enchimento em areia entre materiais eletricamente condutivos e (i) os componentes isolados e (ii) a superfície interna do invólucro.

#### 4.10.9

A corrente nominal dos fusíveis ou dos dispositivos de proteção ( $I_N$ ).

#### 4.10.10

O dispositivo de proteção térmica.

### 4.11 **Lanternas para capacetes – NBR IEC 60079-35-1**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para lanternas para capacetes, quando aplicável.

#### 4.11.1

Detalhes dos materiais dos invólucros sobre os quais dependa o tipo de proteção – ver também 4.1.5.

#### 4.11.2

As distâncias de segregação para todas as conexões das fiações e placas de circuito impresso que podem afetar o tipo de proteção “Ex”.

#### 4.11.3

Os dispositivos de proteção contra sobrecorrente utilizados no conjunto da lanterna para capacete.

#### 4.11.4

O desenho geral de arranjo e os detalhes de vedação (O-rings, gaxetas, etc.) tanto para o invólucro da lanterna para capacete como para o invólucro da bateria.

### 4.12 **Traceamento elétrico resistivo “Ex” – Ex “e” ou NBR IEC 60079-30-1**

Os seguintes detalhes e dimensões necessitam ser apresentados nos desenhos e documentos para os equipamentos de traceamento elétrico resistivo, quando aplicável.

#### 4.12.1

Para registro da fabricação do aquecedor por traceamento e amostras de trechos frios (cold lead) ensaiados: detalhes de fabricação e dimensões do aquecedor por traceamento, incluindo: dimensões dos condutores e dos elementos de aquecimento, espessura da capa primária de isolamento ou de quaisquer outras camadas de isolamento, fabricação de quaisquer revestimentos elétricos condutivos uniformemente distribuídos, espessura de quaisquer capas externas ou malhas externas.

#### 4.12.2

Para registro da fabricação das amostras dos componentes integrais ensaiados: detalhes de fabricação e dimensões dos componentes integrais, incluindo: dimensões e construção das conexões elétricas, se aplicável, dimensão dos condutores, espessura de quaisquer camadas de isolamento, fabricação de quaisquer revestimentos elétricos condutivos uniformemente distribuídos, espessura de quaisquer malhas externas.

#### 4.12.3

A temperatura máxima suportada.

#### 4.12.4

Outras temperaturas nominais, tais como: temperatura mínima de instalação, temperatura máxima contínua de exposição (traço elétrico desenergizado), temperatura máxima / mínima contínua de operação (traço elétrico energizado), temperatura máxima intermitente de exposição (traço elétrico energizado ou desenergizado).

#### 4.12.5

Documentação da especificação de materiais não metálicos sobre os quais a resistência mecânica e o isolamento elétrico dependem (entre o aquecedor e outras partes condutivas), incluindo a identificação do tipo do material.

#### 4.12.6

Raio mínimo de curvatura do traço elétrico e dos trechos frios, de acordo com o aplicável, bem como a área destinada de utilização, com relação a danos mecânicos em condições normais e de baixo risco.

#### 4.12.7

Meios de proteção dos circuitos dos ramais aos quais o equipamentos de traceamento elétrico são conectados.

#### 4.12.8

Nos casos onde um projeto estabilizado é aplicado para a determinação da temperatura máxima de capa: a tubulação máxima prevista e as temperaturas máximas de cobertura, incluindo a especificação dos materiais aplicados para elevar a troca térmica, cálculos de projeto, parâmetros de sistema e métodos para o projeto estabilizado.

#### 4.12.9

Nos casos onde um projeto controlado é aplicado para a determinação da temperatura máxima de capa: a diferença de temperatura prevista entre o ajuste do limite de temperatura (set-point) e a temperatura máxima da capa do aquecimento por traceamento, incluindo as características da temperatura requerido dos dispositivos de controle.

#### 4.12.10

Os parâmetros elétricos, tais como: tensão nominal e potência nominal ou densidade de potência ou resistência, conforme aplicável, tensão máxima nominal, características da



potência de saída com relação à temperatura de exposição, se aplicável, características de corrente de partida, com relação ao tempo (0-300 s).

4.12.11

Área destinada para utilização, com relação à exposição por raios UV.

4.12.12

Marcação, documentação requerida e manuais de instruções, como especificado na NBR IEC 60079-30-1:2014 e IEC/IEEE 60079-30-1:2015 (posterior à IEC 60079-30-1).