

Capítulo III

“Novos” requisitos de EPL para seleção e marcação de equipamentos elétricos e de instrumentação para instalação em atmosferas explosivas – parte III

Por Roberval Bulgarelli*

Os requisitos de marcação dos equipamentos elétricos e de instrumentação para atmosferas explosivas, tradicional e internacionalmente utilizados, foram revisados e atualizados, de forma a incluir a identificação dos EPLs proporcionados pelos equipamentos “Ex”, de acordo com a Norma NBR IEC 60079-0 – Requisitos gerais para equipamentos “Ex”, publicada em 11/2008 pela ABNT.

Na Seção 29 (Marcação), da norma ABNT NBR IEC 60079-0, são apresentados os novos requisitos e exemplos de marcação incluindo os níveis de proteção de equipamentos. São apresentados a seguir alguns exemplos de marcação para equipamentos para áreas classificadas de gases inflamáveis e poeiras combustíveis. O sistema de marcação indicado deve ser aplicado em equipamentos elétricos ou componentes “Ex” que estejam de acordo com as normas aplicáveis para os tipos de proteção apresentados na norma.

Localização dos dados de marcação e de EPL nos equipamentos certificados “Ex”

O equipamento elétrico ou de instrumentação deve ser legivelmente marcado na maior parte do exterior do equipamento. A marcação deve estar em local facilmente visível após a instalação do equipamento.

Quando a marcação é localizada sobre uma parte removível do equipamento, uma marcação duplicada no interior do equipamento pode ser útil durante a execução de serviços de instalação e de manutenção, colaborando para evitar confusão com equipamentos similares.

Generalidades sobre a marcação de equipamentos “Ex”, incluindo EPL

A marcação deve incluir o seguinte:

- a)** o nome do fabricante ou sua marca registrada;
- b)** a identificação do tipo do fabricante;
- c)** um número de série, exceto para:
 - acessórios de conexão (entradas de cabos e eletrodutos, chapas de fechamento, chapas de adaptação e buchas);
 - equipamentos elétricos muito pequenos sobre o qual existe um espaço limitado;
- d)** o nome ou a marca do emissor do certificado e referências ao certificado da seguinte forma: os últimos dois dígitos do ano do certificado seguido por um “.” seguido por uma única referência de quatro caracteres para o certificado naquele ano;
- e)** se for necessário, indicar condições específicas de utilização, o símbolo “X” deve ser colocado após a referência do certificado. Uma marcação de alerta pode aparecer sobre o equipamento como uma alternativa para o requisito para a marcação “X”;
- f)** As marcações “Ex” para atmosferas explosivas de gás e atmosferas explosivas de poeiras devem ser separadas e não combinadas.
- g)** qualquer marcação adicional prescrita nas normas específicas para os tipos de proteção relacionados, de acordo com a ABNT NBR IEC 60079-0.

Marcação “Ex” incluindo EPL para equipamentos para atmosferas explosivas de gás

A marcação “Ex” deve incluir o seguinte:

- a)** o símbolo “Ex”, o qual indica que o equipamento elétrico corresponde a um ou mais dos tipos de proteção que são objetos das normas específicas apresentadas na Norma NBR IEC 60079-0 Ed. 2008;
- b)** o símbolo para cada tipo de proteção utilizado:

- “d”: invólucro à prova de explosão (para EPL Gb ou Mb)
- “e”: segurança aumenta (para EPL Gb ou Mb);
- “ia”: segurança intrínseca (para EPL Ga ou Ma);
- “ib”: segurança intrínseca (para EPL Gb ou Mb);
- “ic”: segurança intrínseca (para EPL Gc);
- “ma”: encapsulamento (para EPL Ga ou Ma);
- “mb”: encapsulamento (para EPL Gb ou Mb);
- “nA”: não acendível (para EPL Gc);
- “nC”: protegido contra centelhamento, (para EPL Gc);
- “nR”: respiração restrita (para EPL Gc);
- “nL”: energia limitada (para EPL Gc);
- “o”: imersão em óleo (para EPL Gb);
- “px”: pressurização (para EPL Gb ou Mb);
- “py”: pressurização (para EPL Gb);
- “pz”: pressurização (para EPL Gc);
- “q”: preenchimento com areia (para EPL Gb ou Mb).

c) o símbolo do grupo

- I para equipamentos elétricos para minas de carvão sujeitas à presença de gás metano.
- IIA, IIB ou IIC para equipamentos elétricos ou de instrumentação para locais com atmosfera explosiva de gás outras que minas de carvão sujeitas à presença de gás metano.
- a fórmula química ou o nome deste gás entre parênteses, quando o equipamento é destinado para ser utilizado somente com um gás particular.
- a fórmula química, seguindo o grupo, e separada com o símbolo “+”, por exemplo, “IIB + H₂”, quando o equipamento é destinado a ser utilizado em um gás particular, adicionalmente ao requisito de ser adequado para utilização em um grupo específico de equipamento elétrico.

d) para equipamentos elétricos ou de instrumentação para o Grupo II, o símbolo indicando a classe de temperatura. Quando o fabricante deseja especificar uma temperatura máxima de superfície entre duas classes de temperatura, ele pode fazer isto pela marcação unicamente daquela temperatura de superfície máxima em graus Celsius ou pela marcação de ambas as temperaturas de superfície máxima em graus Celsius e, entre parêntesis, a próxima classe de temperatura mais elevada. Exemplo: T1 ou 350 °C (T1).

- Equipamentos elétricos para o Grupo II, possuindo uma temperatura máxima de superfície maior que 450 °C devem ser marcados somente com a temperatura de superfície máxima em graus Celsius, por exemplo, 600 °C.
- Equipamentos elétricos para o Grupo II, marcados para utilização em um gás particular, não necessita marcação de classe de temperatura ou temperatura de superfície máxima.
- Quando de acordo com 5.1.1 da NBR IEC 60079-0, a marcação deve incluir tanto o símbolo T_a ou T_{amb} , juntamente com a faixa de temperatura ambiente ou o símbolo “X”, para indicar esta condição específica de utilização, de acordo com o item e) da Seção 29.2 da NBR IEC 60079-0.

- Prensa-cabos não necessitam ser marcados com uma classe de temperatura ou temperatura de superfície máxima em graus Celsius.

e) o nível de proteção de equipamento, “Ga”, “Gb”, “Gc”, “Ma” ou “Mb” conforme apropriado.

- As marcações indicadas nas alíneas a) até e) da seção 29.3 da NBR IEC 60079-0 devem ser localizadas na ordem na qual elas são apresentadas naquela seção e devem ser separadas uma das outras por um pequeno espaço.

- Para equipamentos associados adequados para instalação em áreas classificadas, com limitação de energia fornecida no interior do equipamento na área classificada, os símbolos para o tipo de proteção devem estar envolvidos por colchetes, por exemplo, Ex d [ia] IIC T4 Gb. Quando o grupo do equipamento associado difere daquele do equipamento, o grupo do equipamento associado deve estar envolvido por colchetes, por exemplo, Ex d [ia IIC Ga] IIB T4 Gb.

- Para equipamentos associados adequados para instalação em áreas classificadas, com limitação de energia fornecida a partir do exterior do equipamento na área classificada, os símbolos para os tipos de proteção não devem estar envolvidos por colchetes, por exemplo, Ex d ia IIC T4 Gb.

- Para equipamentos associados não adequados para instalação em áreas classificadas, ambos o símbolo “Ex” e o símbolo para o tipo de proteção devem estar envolvidos pelo mesmo colchete, por exemplo, [Ex ia Ga] IIC.

- Para equipamentos que incluem equipamentos associados e equipamentos intrinsecamente seguros, sem necessidade de conexões a serem feitas na parte intrinsecamente segura do equipamento pelo usuário, a marcação do “equipamento associado” não deve aparecer, a menos que os níveis de proteção do equipamento (EPL) sejam diferentes. Por exemplo, Ex d ib IIC T4 Gb e não Ex d ib [ib Gb] IIC T4 Gb, porém Ex d ia [ia Ga] IIC T4 Gb é correto para diferentes níveis de proteção de equipamento (EPL).

Marcação “Ex” incluindo EPL para equipamentos para atmosferas explosivas de poeiras combustíveis

A marcação “Ex” deve incluir o seguinte:

a) o símbolo “Ex”, o qual indica que o equipamento elétrico corresponde a um ou mais dos tipos de proteção que são objetos das normas específicas indicadas na norma NBR IEC 60079-0;

b) o símbolo de cada tipo de proteção utilizado:

- “ta”: Proteção de ignição de equipamento para poeira por invólucro “t” (para EPL Da, Db ou Dc)
- “tb”: Proteção de ignição de equipamento para poeira por invólucro “t” (para EPL Db ou Dc)
- “tc”: Proteção de ignição de equipamento para poeira por invólucro “t” (para EPL Dc)
- “ia”: segurança intrínseca (para EPL Da)
- “ib”: segurança intrínseca (para EPL Db)
- “ma”: encapsulamento (para EPL Da)

- “mb”: encapsulamento (para EPL Db)
- “p”: pressurização (para EPL Db ou Dc)

c) o símbolo do grupo:

– IIIA, IIIB ou IIIC para equipamentos elétricos para locais com uma atmosfera explosiva de poeira.

d) a máxima temperatura em graus Celsius e a unidade de medida °C precedida com a letra “T” (por exemplo, T90 °C).

- Quando apropriado, a temperatura de superfície máxima TL deve ser mostrada como o valor de temperatura em graus Celsius e a unidade de medida °C, com a espessura da camada L indicada como subscrito, em mm (por exemplo, T500 320 °C) ou a marcação deve incluir o símbolo “X” para indicar esta condição para utilização.

- Quando apropriado, a marcação deve incluir tanto o símbolo T_a ou T_{amb} juntamente com a faixa da temperatura ambiente ou o símbolo “X” para indicar esta condição específica de utilização.

- Prensa-cabos não precisam ser marcados com uma temperatura de superfície máxima.

e) o nível de proteção do equipamento, “Da”, “Db” ou “Dc”, conforme apropriado;

f) o grau de proteção (por exemplo IP54).

Para equipamentos associados adequados para instalação em áreas classificadas, com limitação de energia fornecida no interior do equipamento na área classificada, os símbolos para o tipo de proteção devem estar envolvidos por colchetes, por exemplo, Ex t [ia Da] IIIC T100 °C Db. Quando o grupo do equipamento do equipamento associado difere daquele do equipamento, o grupo do equipamento associado deve estar envolvido por colchetes, por exemplo, Ex t [ia IIIC Da] IIIB T100 °C Db.

Para equipamentos associados adequados para instalação em áreas classificadas, com limitação de energia fornecida no exterior do equipamento em área classificada, os símbolos para o tipo de proteção não devem estar envolvidos no interior de colchetes, por exemplo, Ex t ia IIIC T100 °C Db.

Para equipamentos associados não adequados para instalação em áreas classificadas, ambos os símbolos “Ex” e o símbolo para o tipo de proteção devem estar envolvidos dentro do mesmo colchete, por exemplo, [Ex ia Da] IIIC.

Para equipamentos que incluam ambos os equipamentos – associados e intrinsecamente seguros – sem nenhuma conexão requerida a ser feita pelo usuário na parte intrinsecamente segura do equipamento (EPL), a marcação do equipamento associado não deve aparecer, a menos que os níveis de proteção do equipamento forem diferentes. Por exemplo, Ex t ib IIIC T100 °C Db e não Ex t ib [ib Db] IIIC T100 °C Db, mas Ex t ia[ia Da] IIIC T100 °C Db é correto, para níveis de proteção de equipamento diferentes.

Conclusões

Os “novos” requisitos seleção e marcação de equipamentos “Ex” de acordo com o EPL encontram-se atualmente incorporados no texto das novas edições das normas ABNT ou IEC da Série 60079, tais como Parte 0 (Requisitos Gerais), Parte 1 (Ex “d”), Parte 2 (Ex

“p”), Parte 5 (Ex “q”), Parte 6 (Ex “o”), Parte 7 (Ex “e”), Parte 10-1 (Classificação de áreas de gás), Parte 10-2 (Classificação de áreas de poeiras combustíveis), Parte 11 (Ex “i”), Parte 14 (Projeto, seleção e montagem de instalações elétricas em atmosferas explosivas), Parte 18 (Ex “m”), Parte 26 (Equipamentos com nível de proteção de equipamento (EPL) Ga) e Parte 28 (Proteção de equipamentos e sistemas de transmissão utilizando radiação ótica).

O objetivo da introdução dos conceitos de EPL na normalização técnica internacional da IEC e na normalização técnica brasileira equivalente ABNT NBR IEC sobre atmosferas explosivas é o de fornecer aos usuários uma metodologia mais clara sobre as metodologias a serem aplicadas pelos projetistas ou usuários, quando da definição do nível de proteção de equipamentos “Ex” e uma forma mais flexível de selecionar e especificar estes equipamentos, baseada em avaliações adicionais de risco, específicas para cada tipo de instalação.

Além da metodologia “tradicional” de seleção de equipamentos “Ex”, até então indicada na NBR IEC 60079-14, a qual é baseada em uma “receita de bolo” invariável e inflexível de vinculação de tipos de proteção com zonas, a “nova” metodologia alternativa agora implantada torna mais evidente a necessidade de os usuários conhecerem com propriedade as características e os riscos associados aos seus processos, de forma que a seleção seja feita em uma avaliação de risco adicional, específica para cada caso.

Esta metodologia internacional segue os procedimentos ATEX já utilizados nos diversos países da comunidade européia, em que o sistema de desvinculação entre categorias e tipos de proteção já deixava clara a distinção de responsabilidades entre as características de proteção dos equipamentos “Ex” e a sua seleção, por parte dos usuários.

Todas as empresas e entidades envolvidas com atmosferas explosivas, incluindo fabricantes, laboratórios de ensaios, organismos de certificação, empresas de engenharia, empresas usuárias e empresas prestadoras de serviços de montagem, inspeção e manutenção de instalações elétricas em atmosferas explosivas necessitam estar treinadas, qualificadas e com pessoal capacitado e competente na aplicação das metodologias de seleção e nos novos requisitos de avaliação, marcação e seleção de equipamentos “Ex” para atmosferas de gases inflamáveis e de poeiras combustíveis.

MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O ESTÁGIO ATUAL DE EVOLUÇÃO E DE HARMONIZAÇÃO DE CADA NORMA PUBLICADA PELA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) SOBRE ATMOSFERAS EXPLOSIVAS PODEM SER ENCONTRADAS NO SITE DO SUBCOMITÊ SC 31 DO COBEI, [HTTP://COBEI-SC-31-ATMOSFERAS-EXPLOSIVAS.BLOGSPOT.COM/](http://COBEI-SC-31-ATMOSFERAS-EXPLOSIVAS.BLOGSPOT.COM/)

** ROBERVAL BULGARELLI é engenheiro eletricista, mestre em Proteção de Sistemas Elétricos de Potência, consultor técnico e engenheiro sênior da Petrobras. É membro da subcomissão de Normalização Técnica da Petrobras, na área de eletricidade; coordenador do subcomitê SC 31 – Atmosferas explosivas, do Comitê Brasileiro de Eletricidade, Iluminação e Telecomunicações (Cobei); delegado da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), representando o Brasil no Technical Committee TC 31 – Equipment for Explosive Atmospheres da International Electrotechnical Commission (IEC).*