

Lâmpadas de Descarga de Alta Intensidade



Lâmpadas de Descarga de Alta Intensidade

Este artigo discorre sobre o potencial de ignição devido à ruptura de lâmpadas de alta intensidade de iodeto metálico de descarga (HID).

Introdução

As lâmpadas de descarga de alta intensidade (HID – High Intensity Discharge) podem criar uma fonte de ignição quando os bulbos se quebram ou se soltam, particularmente se estiverem posicionadas sobre mercadorias combustíveis armazenadas em depósitos. Desde quando o uso desta iluminação de alta eficiência começou a se tornar comum, diversos sinistros envolvendo este tipo de equipamento têm sido registrados. Muitos fabricantes afirmam que estas lâmpadas podem falhar violentamente. Nos capítulos que se seguem há breves explicações do funcionamento destas lâmpadas, bem como recomendações práticas para reduzir o risco com adoção de algumas precauções.

Discussão

O que são lâmpadas HID

Lâmpadas de descarga de alta intensidade (HID) são um tipo de lâmpada de descarga de gás elétrico que produz luz por meio de um arco elétrico entre eletrodos de tungstênio alojados no interior de um tubo de descarga normalmente feito de quartzo fundido. O tubo de descarga é cheio com gás e sais metálicos. O gás facilita a iniciação do arco e se evapora, transformando-se em sais de metal, formando plasma, o que aumenta grandemente a intensidade da luz produzida pelo arco e reduz o consumo de energia. As lâmpadas HID tornam a luz mais visível por unidade de energia elétrica consumida do que as lâmpadas fluorescentes e incandescentes, uma vez que uma maior proporção de sua radiação é luz visível e não calor. Por esse motivo as lâmpadas HID são amplamente utilizadas para iluminação de grandes espaços, tais como depósitos, áreas industriais e áreas públicas.

Tipos mais comuns

Lâmpadas de vapor de mercúrio:

Estas lâmpadas foram as primeiras comercialmente disponíveis. No início estas lâmpadas produziam uma luz verde-azulada, mas as versões mais recentes podem produzir luz com matiz menos pronunciada. No entanto, em função da influência na coloração do interior, a preferência por estas lâmpadas tem caído, e têm sido substituídas pelas de vapor de sódio e de iodeto metálico.

Lâmpadas de vapor de sódio

As lâmpadas de baixa pressão são extremamente eficientes. Elas produzem uma luz intensa com tom amarelo-laranja, fazendo com que os itens vistos sob sua luz pareçam monocromáticos, que servem para algumas aplicações particulares. As lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão tendem a produzir luz muito mais branca, mas ainda com característica laranja-rosa. Novas versões com cor corrigidas para produzir luzes mais brancas estão disponíveis, mas parte da eficiência é sacrificada para corrigir a cor. Estas lâmpadas são comumente utilizadas para ruas, depósitos e estacionamentos.

Lâmpadas de iodeto metálico

Esta lâmpada produz luz por arco elétrico através da mistura gasosa de mercúrio vaporizado e iodeto metálico. Esta lâmpada é similar à lâmpada de vapor de mercúrio, mas contém componentes adicionais de iodeto metálico no tubo de descarga, o que melhora a eficácia e a reprodução mais fiel das cores naturais dos objetos.

Por este motivo, estas lâmpadas são mais atualmente utilizadas na iluminação de grandes áreas, tais como indústrias, comércio, espaços públicos (estacionamentos, ginásio de esportes, lojas de departamentos).

Como as maiores temperaturas e pressões (900 ~1100oC, 70~90 psi) de operação destas lâmpadas criam riscos, este guia será focado neste tipo de lâmpada

Estas lâmpadas são classificadas pela American National Standards Institute (ANSI) quanto a tipo soquete/luminária a ser utilizada:

Tipo “E” são lâmpadas de iodeto metálico fechadas e só podem ser utilizadas em luminárias fechadas que tem lentes de vidro ou de plástico para contenção do tubo de descarga. O soquete tem base de contato achatado. De acordo com a ANSI, estas lâmpadas tem que ser usadas em luminárias fechadas que atendam os requisitos de segurança da UL 1598

Tipo “S” podem ser usadas em ambos os tipos de luminárias, mas são limitadas a certas potências de lâmpadas. O soquete também tem base de contato achatado. Em 2005 foi introduzida uma modificação na National Electrical Code (NEC) que restringe o uso destas lâmpadas somente para luminárias fechadas.

Tipo “O” podem ser usadas em luminárias abertas. Geralmente elas têm um escudo de quartzo adicional em volta do tubo de descarga - veja apêndice - que pode conter os fragmentos do tubo de descarga ou evitar que os fragmentos quebrem o invólucro externo da lâmpada. Em 2005 a NEC também introduziu modificações na construção da lâmpada tipo “O” (a base do soquete tem um contato mais estreito) de tal forma que somente este tipo de lâmpada pode ser utilizado em luminárias abertas.

Tipos de luminária

Abertas

Este tipo de luminária não conta com defletores inferiores ou dispositivos de proteção e/ou barreiras para impedir a queda de fragmentos das lâmpadas quebradas. Os tipos mais atuais são equipados com um soquete que aceitam somente lâmpadas do tipo “O”. No entanto, as luminárias mais antigas podem aceitar ambos, Tipo “S” e Tipo “O”.

Fechadas

As luminárias fechadas ou com defletores inferiores utilizam barreiras tais como lentes, difusores, grades ou coberturas que evitam que os fragmentos quentes se desprendam do interior da luminária.

Modos de falha das lâmpadas HID

Falhas das lâmpadas HID podem ocorrer em função de diversos motivos. Arranhões no envelope exterior, contato direto com água, pressão excessiva, operação na posição indevida podem levar à quebra destas lâmpadas. A deterioração do tubo de descarga ocorre em função de reações internas entre o quartzo e os gases. Uma pequena fissura normalmente ocorre nas proximidades do eletrodo, causando vazamento entre os gases internos e externos ao tubo de descarga. Nestas condições, normalmente a lâmpada irá falhar de forma passiva, sem estouro do bulbo, no final da vida útil, na tentativa de reacendê-la.

No entanto, em decorrência da temperatura e pressão extremamente elevadas, o tubo de descarga ou bulbo pode romper inesperada e violentamente também devido a causas internas ou fatores externos. Se o invólucro externo da lâmpada se rompe, as partículas quentes do tubo de descarga e as partículas de vidro do invólucro externo serão descarregadas no ambiente se não houver um anteparo de proteção na luminária.

Desprendimento dos bulbos externos das bases podem ocorrer por vibração, dilatação térmica, má fixação da lâmpada no soquete; ou mesmo por falha de construção da lâmpada. Podem ocorrer com lâmpadas desligadas ou mesmo em operação. Neste último caso, por concentrar mais calor – em torno de 300 a 342 Kcal para lâmpadas de 400 W - a completa queda do bulbo quente pode representar um alto potencial de ignição se não for contido por um defletor de uma luminária.

Orientações

- Siga as orientações dos fabricantes quanto à instalação e manutenção das luminárias, lâmpadas e acessórios (por exemplo, reatores)
- Substitua luminárias abertas contendo lâmpadas do tipo “S” por lâmpadas do Tipo “O”. Alternativamente, substitua por luminárias fechadas com lentes de vidro, preferencialmente listadas UL-1598
- Desligue grupos as lâmpadas em luminárias abertas por no mínimo 15 min por semana. Se a lâmpada estiver próxima da vida útil a tendência é falhar ao se reacender (falha passiva) mitigando deste modo eventual falha violenta durante a operação normal
- Em depósitos, as luminárias abertas devem ser posicionadas nos corredores, ou seja, fora do alcance do topo da estocagem

- Substitua as lâmpadas no final ou antes da vida útil, preferivelmente por grupos de lâmpadas. Substituições pontuais são desaconselhadas, pois deste modo são difíceis de serem controladas pela manutenção preventiva;
- Substitua as lâmpadas se o vidro externo do bulbo estiver arranhado, trincado ou danificado de algum modo
- Proteja as lâmpadas de contato com líquidos, umidade, poeira, óleo, sujeira, etc.
- Treine os operadores de empilhadeiras sobre os riscos decorrentes de choques mecânicos contra luminárias de lâmpadas de iodetos metálicos
- Sempre que possível, opte pela troca de lâmpadas com tecnologia de menor risco e de maior eficiência, como lâmpadas LED.

Conclusão

Em função do seu alto rendimento para iluminação industrial, as lâmpadas HID têm sido usadas por várias décadas e ainda são maioria em locais industriais. No entanto, em decorrência das características destas lâmpadas ou de condições de operação e instalação, estas lâmpadas podem se tornar fontes de ignição importantes que não devem ser desconsideradas.

As orientações descritas visam mitigar os modos de falha apresentados e devem ser consideradas dentro de uma perspectiva ampla, considerando os potenciais de perdas existentes, potenciais interrupções de negócios ou mesmo riscos pessoais em decorrência das falhas.

Atualmente existem outros tipos de lâmpadas frias de alto rendimento (por exemplo: T5) ou mesmo LED que podem substituir as HID com vantagens e que devem ser consideradas dentro do programa de melhorias da planta.

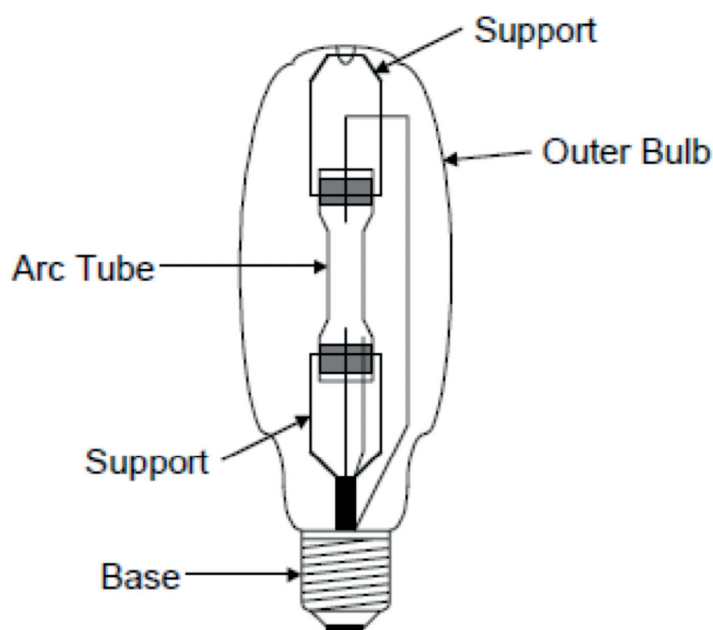
Referências

- NEMA LSD 25-2004 – Best Practices for Metal Halide Lighting Systems
- OSHA Technical Bulletin TIB 00-09-13
- High Intensity Discharge Lamp – Wikipedia
- Helio Creder – Instalações Elétricas Industriais – 11ª edição; LTCE – editora

Apêndices



Lâmpada tipo "O" com escudo protetor interno e soquete especial



Lâmpada de iodeto metálico

Zurich Brasil Seguros

Av. Jornalista Roberto Marinho, 85 - 23º andar
Brooklin Novo – 04576-010
São Paulo, SP – Brasil

Publicação do Departamento de Risk Engineering da Zurich Brasil Seguros S.A.
Edição Digital nº 01 - Atualizada em Dezembro/2020

Para receber outros informativos ou obter maiores informações, contatar o
Departamento de Risk Engineering da Zurich.

E-mail: engenharia.riscos@br.zurich.com

A informação contida nesta publicação foi compilada pela Zurich a partir de fontes consideradas confiáveis em caráter puramente informativo. Todas as políticas e procedimentos aqui contidos devem servir como guia para a criação de políticas e procedimentos próprios, através da adaptação destes para a adequação às vossas operações. Toda e qualquer informação aqui contida não constitui aconselhamento legal, logo, vosso departamento legal deve ser consultado no desenvolvimento de políticas e procedimentos próprios. Não garantimos a precisão da informação aqui contida nem quaisquer resultados e não assumimos responsabilidade em relação à aplicação das políticas e procedimentos, incluindo informação, métodos e recomendações de segurança aqui contidos. Não é o propósito deste documento conter todo procedimento de segurança ou requerimento legal necessário. Esta publicação não está atrelada a nenhum produto em específico, e tampouco a adoção destas políticas e procedimentos garante a aceitação do seguro ou a cobertura sob qualquer apólice de seguro.

