



Ambiente Controlado para Eletricidade Estática

E
S
D

PARTE 3 - AMBIENTES CONTROLADOS PARA ELETRICIDADE ESTÁTICA:

Esses ambientes são importantes por conta do alto risco de vida aos operadores, assim como riscos de incêndio, explosões, e danos aos equipamentos e materiais.

Inicialmente, é necessário chamar à atenção para a denominação ESD: descarga elétrica (ESD – Electrostatic Discharge) que é uma ocorrência normal quando a carga elétrica se acumula em uma superfície e depois é descarregada em outro material.

Para sabermos como é esse tipo de ambiente e como fazer esse controle, vamos entender o que é a **ELETRICIDADE ESTÁTICA**.

Resumindo, de forma técnica, é possível explicar que:

Eletricidade Estática ou ESD é o fluxo súbito de eletricidade entre dois objetos eletricamente carregados, causados por contato, um curto-circuito elétrico ou uma falha dielétrica. Um acúmulo de eletricidade estática pode ser causado por turbocharging ou por indução eletrostática. O ESD ocorre quando objetos carregados de forma diferente são aproximados ou quando o dielétrico entre eles se rompe, geralmente criando uma faísca visível.

A descarga eletrostática (ESD) é a liberação de eletricidade estática quando dois objetos entram em contato. Exemplos familiares de ESD incluem o choque que recebemos quando passamos por um tapete e tocamos uma maçaneta de metal ou a eletricidade estática que sentimos depois de secar as roupas em uma secadora de roupas. Um exemplo mais extremo de ESD é um raio. Enquanto a maioria dos eventos ESD são inofensivos, pode ser um problema caro em muitos ambientes industriais.

ESD primeiro requer o acúmulo de uma carga eletrostática. Isso ocorre quando dois materiais diferentes se esfregam juntos. Um dos materiais se torna positivamente carregado; o outro fica com carga negativa. O material carregado agora tem uma carga eletrostática. Quando essa carga entra em contato com o material certo, ela é transferida e temos um evento ESD. O calor do evento ESD é extremamente quente, embora não o sintamos quando estamos chocados. No entanto, quando a carga é liberada em um dispositivo eletrônico, como um cartão ou placa de expansão, o calor intenso da carga pode derreter ou vaporizar as partes minúsculas no circuito, fazendo com que o dispositivo se danifique. Às vezes, um evento de ESD pode danificar um dispositivo, mas continua funcionando. Este é um defeito latente chamado, que é difícil de detectar e encurta significativamente a vida útil do dispositivo.

Muitos dispositivos eletrônicos são suscetíveis a eventos de ESD de baixa tensão. Por exemplo, os componentes do disco rígido são sensíveis a apenas 10 Volts. Por esse motivo, os fabricantes de dispositivos eletrônicos incorporam medidas para evitar eventos de ESD durante os processos de fabricação, teste, expedição e manuseio. Por exemplo, um funcionário pode usar uma pulseira ao trabalhar com dispositivos ou pode usar calçados de controle ESD e trabalhar em um tapete ESD que faça com que a carga eletrostática seja condutiva ou absorvida pelo solo condutivo ou para a rede de terra, e não no dispositivo. Os dispositivos sensíveis podem ser embalados com materiais que protegem o produto de uma carga elétrica. Enfim, o que é necessário fazer é não deixar acumular ESD e, assim, deve ser condutivo, levado à rede de terra a qualquer momento, continuamente.

Por que ocorre esse fenômeno:

A eletricidade estática é um fenômeno **natural** que ocorre quando há um desequilíbrio de cargas elétricas na superfície ou no interior de um objeto.

O que acontece: os objetos são compostos por átomos, que consistem em partículas positivas (prótons) e partículas negativas (elétrons). Quando dois corpos de materiais diferentes entram em contato ou se aproximam e trocam elétrons, geram um excesso ou falta de cargas negativas em um deles.

Esse desequilíbrio ou desarranjo entre as partículas é muito comum em nosso cotidiano, especialmente nos dias com o ar mais seco, pois funciona como um isolante elétrico, dificultando a dissipação das cargas.

Exemplo desse fenômeno é quando sentimos um choque ao tocar em uma maçaneta metálica. A eletricidade estática é uma fonte de ignição não só por causa do choque, mas também porque pode gerar faíscas e essas faíscas podem ignir os vapores inflamáveis do local.

Resumindo: ELETRICIDADE ESTÁTICA - **A eletricidade estática está sempre presente.**

Em muitos casos a sua geração primária é a própria pessoa.

O simples ato de estar sentado em determinado tipo de cadeira ou mesmo de andar, pode gerar alguns milhares de Volts no corpo humano principalmente quando o ar está mais seco.

A procura de soluções para proteção contra essas descargas de eletricidade estática é crescente em ambientes industriais e comerciais.

Existem ambientes extremamente rigorosos onde essas descargas causam danos irreparáveis e para evitar esses problemas, devem ser seguidos todos os parâmetros contidos na Norma: [ANSI/ESD S20.20-2014](#)

Aplicações da Eletricidade Estática:

A eletricidade estática também tem diversas aplicações práticas, como na indústria de impressão, onde é utilizada para fixar a tinta no papel, e na indústria de eletrônicos, onde é usada para limpar componentes sensíveis.

É importante conhecer seus mecanismos, como se manifesta, riscos associados e como evitá-los a fim de adotar medidas preventivas e de controle apropriados para manipular essa energia de forma segura e eficiente.

A análise do procedimento e as medidas de prevenção são fundamentais para evitar acidentes e garantir total segurança. Essas medidas incluem a utilização de equipamentos de proteção como proteções antiestáticas como luvas de proteção, capas para sapatos, cadeiras, bancos, mesas e tapetes antiestáticos além de outros equipamentos antiestáticos. O segredo é conduzir, fluir essa eletricidade e não a deixar acumular. Assim tudo deve ser aterrado e projetado por técnicos especialistas para deixar as mesas, bancadas, assentos, cadeiras, bancos, tapetes, pisos, máquinas, devidamente equipada para levar essa eletricidade à rede de terra, seja por materiais condutores, seja por canos, fios, malhas metálicas etc.

Principais riscos de Eletricidade Estática:

Os riscos vão depender do ambiente onde essa eletricidade está sendo gerada.

Quais os ambientes onde esse risco pode ser maior?

Quais são os principais riscos com eletricidade estática em ambientes com inflamáveis?

Os riscos associados à eletricidade estática em ambientes com inflamáveis como usinas, refinarias, armazéns e instalações industriais são muito reais.

Os acidentes causados por chispas de eletricidade estática, se não forem evitados, podem resultar em danos graves para as pessoas e para o meio ambiente. A principal fonte de ignição é a eletricidade estática, que é formada quando dois objetos se atritam um contra o outro e criam uma carga elétrica. Esta carga pode se combinar com vapores de inflamáveis para criar uma faísca que pode levar a uma explosão. Para minimizar o risco de eletricidade estática, existem uma série de técnicas, desde o uso de cabos de aço para conectar as estruturas metálicas até o uso de dispositivos para medir os níveis de eletricidade estática e uma estratégia de gerenciamento de terminais. Medidas preventivas como estas podem ajudar a minimizar os perigos de eletricidade estática no local de trabalho.

Exemplo de locais onde é gerada a Eletricidade Estática:

A eletricidade estática pode ser gerada em diversos processos industriais, como resultado do atrito, separação de materiais e processos de transferência de líquidos. Algumas situações comuns em que a eletricidade estática pode ser gerada em processos industriais incluem:

- **Processamento de plásticos:** A eletricidade estática pode ser gerada durante o processamento de plásticos, como extrusão, moldagem por injeção e laminação. Isso ocorre devido ao atrito entre o plástico e as superfícies das máquinas, bem como a separação dos materiais.
- **Manipulação de produtos químicos:** A eletricidade estática pode ser gerada durante a manipulação de produtos químicos, como combustíveis, solventes e líquidos inflamáveis. Isso pode ocorrer quando os líquidos são transferidos de um recipiente para outro ou quando há contato entre diferentes superfícies.
- **Processamento de tecidos:** A eletricidade estática pode ser gerada durante o processamento de tecidos, como corte, costura e acabamento. Isso ocorre devido ao atrito entre as superfícies dos tecidos e das máquinas.
- **Processamento de papel:** A eletricidade estática pode ser gerada durante o processamento de papel, como corte, dobra e empilhamento. Isso ocorre devido ao atrito entre as superfícies do papel e das máquinas.
- **Processamento de alimentos:** A eletricidade estática pode ser gerada durante o processamento de alimentos, como a moagem de grãos e a mistura de ingredientes secos. Isso ocorre devido ao atrito entre as partículas dos alimentos e as superfícies das máquinas.

Como evitar o risco de incêndio devido à eletricidade estática:

Gerenciamento adequado de energia elétrica é essencial para a segurança em ambientes contendo inflamáveis.

O risco de acidentes com eletricidade estática é considerado um dos maiores riscos em áreas classificadas, devido ao fato de que eles podem resultar em incêndios ou explosões gigantescas. Por isso, é importante garantir que as normas de segurança sejam adotadas rigorosamente para evitar acidentes. As principais práticas recomendadas para evitar acidentes com eletricidade estática incluem a proteção das ligações e equipamentos eletrônicos contra as descargas estáticas, bem como a eliminação do acúmulo de eletricidade estática tornado possível através da aplicação frequente de produtos antiestáticos, que não acumulem ESD ou se acumular seja eliminada de forma contínua.

Além disso, é recomendável proteger a área com sistemas de detecção de incêndios apropriados para garantir que os incidentes sejam detectados e tratados rapidamente. Seguindo essas práticas, os riscos de acidentes com eletricidade estática em áreas com inflamáveis podem ser significativamente reduzidos.

Quais são os melhores dispositivos e práticas para prevenção de acidentes:

Embora a eletricidade estática seja um perigo sério, existem passos práticos que as empresas podem adotar para reduzir os riscos associados.

Mobiliários e acessórios antiestáticos são fundamentais.

Equipamentos à prova de explosão (blindados), por exemplo, também são uma das melhores maneiras de evitar acidentes. Eles são projetados para conter ou dissipar a carga estática, minimizando assim o risco de incêndios e explosões. Além disso, apropriados manuseios, controle e armazenamento de combustíveis inflamáveis devem ser seguidos para prevenção de acidentes com eletricidade estática. Manter segurança em ambientes que possuem misturas inflamáveis e eletricidade estática pode ser um grande desafio para as empresas.

Por fim, recomenda-se a realização de treinamentos para garantir o conhecimento adequado sobre prevenção e segurança nos locais de trabalho.

Alguns dos maiores desastres cuja causa foi a eletricidade estática;

- A explosão da fábrica de pesticidas de BASF em 1921 na Alemanha, que matou cerca de 600 pessoas e feriu outras centenas. A explosão foi causada por uma descarga de eletricidade estática em uma das torres de destilação da fábrica.
 - A explosão da refinaria de petróleo de Feyzin em 1966 na França, que matou 18 pessoas e feriu mais de 80. A explosão foi causada por uma descarga de eletricidade estática durante a transferência de líquidos inflamáveis.
 - O incêndio da fábrica de plásticos da PEPCON em 1988 em Nevada, Estados Unidos, que causou mais de US\$ 100 milhões em danos materiais. O incêndio foi causado por uma descarga de eletricidade estática durante o manuseio de nitrato de amônio, um fertilizante explosivo.
 - A explosão da fábrica de produtos químicos de T2 Laboratories em 2007 na Flórida, Estados Unidos, que matou 4 pessoas e feriu outras 32. A explosão foi causada por uma descarga de eletricidade estática durante a transferência de líquidos inflamáveis.
- Esses desastres destacam a importância de medidas de prevenção de eletricidade estática em ambientes industriais.

Outras formas de ajudar a evitar a geração de eletricidade estática:

Aumentar a umidade do ar e do corpo, usando umidificadores, hidratantes e bebendo água.

Usar roupas e calçados de materiais naturais, como algodão e couro.

Evitar o atrito entre materiais diferentes, como plástico e metal.

Usar dispositivos de aterramento, como fios metálicos ligados à terra ou pulseiras antiestáticas que também, cadeiras e bancadas que são ligadas à rede de terra.

Manter distância de fontes geradoras de eletricidade estática, como aparelhos eletrônicos, geradores e motores.

Usar produtos que não gerem a eletricidade estática e que dissipam, isto é sejam condusidos quando gerada.

Produtos utilizados em ambientes controlados para eletricidade estático:

Os assentos, bancos, cadeiras:

Assentos em Geral como Cadeiras ou Bancos que requerem a tecnologia ESD precisam ter condições que não gerem eletricidade estática ou que a dissipem.

A eventual eletricidade estática, porventura criada, deseja-se que seja imediatamente conduzida à rede de terra.

Se há a possibilidade de se ter um piso condutivo, os próprios pés ou rodízios desde que sejam condutivos, conduzirão qualquer eletricidade à rede de terra.

Qualquer cadeira ou banco que apresente material plástico, seja revestimento poliéster ou vinil, polipropileno, poliuretano, etc., gerarão eletricidade estática exceto se estes materiais plásticos foram injetados com aditivos especiais que os tornam não geradores de eletricidade estática.

Há aditivos e tratamento químico que tornam alguns desses materiais, em particular tecidos de revestimentos que farão que não gerem dentro de um limite e por certo tempo eletricidade estática.

Trata-se dos revestimentos em poliéster ou vinil que são impregnados com tratamento ESD. Estes podem revestir assentos e encostos de bancos e ou cadeiras, por exemplo. Mas sua duração é curta se forem adotados sem critério técnico. Um simples spray pode fazer isso, mas por pouco tempo.

Não conhecemos componentes injetados em plásticos como braços, capas de encosto, bases de cadeira, pés de plástico, fabricados no Brasil que atendam às Normas Internacionais ESD tampouco os revestimentos tratados como descrito acima. baixo.

Qual a solução para tapetes antifadiga ou ergonômicos e para assentos como cadeiras, bancos e mesas ou bancadas?

Projeta-los adequadamente para que a ERSD porventura seja conduzida para a rede de terra ou o piso.

Linha de produtos ANTI ESTÁTICOS = ESD DA MUNDO ERGONOMIA BRASGOLDEN

Linha Condutiva com resistência elétrica zero:

1. Aço Inoxidável: Produtos como cadeiras, apoio de pés, bancadas, bancos condutivos 100 % em aço inox e devidamente aterrados. Porém não atendem às Normas de proteção à choques ou correntes elétricas nos usuários, pois o contato entre a corpo é direto.

Ambientes que não podem ter particulados e assentos e encostos de cadeiras ou bancos que não podem ser revestidos, o produto 100 % inox é o ideal.

Porém, não obedecem às Normas ESD para trabalho em áreas sujeitas a risco de contato elétrico pelo usuário, para evitar choques. Mas são totalmente recomendados para áreas limpas que precisam não gerar particulados e eletricidade estática.

2 Linha revestida com tecido a base de fibra de carbono condutivo ou vinil sobre manta condutiva.

Cadeiras e bancos 100 % ergonômicos que atendem à ABNT e NR 17 podem ser revestidas 100 % cm tecido condutivo bastando que sejam colocados contatos (ou bornes) nos tecidos e componentes que levam à rede de terra a ESD. Já estão disponíveis em várias modelos, alturas, configurações, mecanismos e com pés fixos e ou rodízios.

No caso de rodízios, adotar além da base de aço ou alumínio um rodizio totalmente metálico para o contato como piso, acrescentar uma corrente metálica que se contate ao piso.

Acrescentar uma corrente metálica fixada à base metálica para que encoste e se arreste no piso.

Alertamos que para atender ao requisito mais rígido das Normas ESD não basta revestir uma cadeira com tecido ESD, é necessário, sempre, se verificar a [Norma ANSI-ESD-S20-20](#) e a [nova : ANSI/ESD S20.20-2014](#)

Saiba o que e quando testar com o [ESD Control Program Verification](#)

Nota: A Norma ESD para trabalhos em circuitos elétricos sugere e exige uma resistência maior do que zero a fim de proteger o usuário em casos de contato emergencial com a rede.

Conheça a Norma e seus testes

A Nova Norma: ANSI/ESD S20.20-2014

https://webstore.ansi.org/preview-pages/ESDA/preview_ANSI+ESD+S20.20-2014.pdf

Tapetes anti fadiga ESD, Tapetes apenas ESD, toucas, aventais sapatos, pulseiras ESD estão sendo comercializadas com a qualidade BraSGolden.

Os engenheiros e ergonomistas estão à disposição para estudar seu caso em particular. Traga sua necessidade, seu posto com as alturas, sua peculiaridade em áreas sensíveis ou restritas para podermos avaliar.

Todos os produtos são laudados e assinados por profissionais capacitados e legalmente habilitados.

Caso tenha alguma dúvida sobre o tema ESD, entre em contato com a equipe de engenharia da All Safety - Mundoergonomia - 12 - 3954 0070

Eng. Osny Telles Orselli