

ELETRICIDADE ESTÁTICA E SEUS RISCOS ASSOCIADOS

A eletricidade estática é um fenómeno de acumulação de cargas elétricas que pode se manifestar em qualquer material.

Ela desenvolve-se, principalmente, sempre que existe atrito entre materiais manifestando-se em vários fenómenos que ocorrem no cotidiano, por vezes ocorre de forma inofensiva, mas em outros casos sua manifestação pode ser muito perigosa.

Nos primórdios a humanidade conheceu as primeiras manifestações elétricas através das descargas atmosféricas, que não são mais do que o fenómeno da eletricidade estática.



As manifestações da eletricidade estática são observadas, principalmente, em locais onde a humidade do ar é muito baixa, ou seja, locais secos.

Ao manusear um agasalho de lã sintética, por exemplo, é possível ouvir pequenos estalos que ocorrem em razão das descargas elétricas que acontecem entre seus fios.

Se estiver no escuro é possível visualizar pequenas faíscas entre os fios que foram eletrizados.

Por vezes quando o potencial atinge elevados valores entre os dois materiais existe o ar, pode dar-se a ionização do ar dando origem a uma faísca designada por arco elétrico.

As pessoas podem carregar-se de eletricidade estática através do deslocamento sobre o solo, desenvolvendo potenciais que dependem do atrito e dos materiais envolvidos. Por exemplo caminhar com sapatos de sola numa alcatifa facilmente se atinge os 5000V. Desenrolar fita cola poderemos desenvolver cerca de 3000V.

A seda, as lãs, fibras, esferovite, plásticos diversos, etc., constituem materiais que desenvolvem facilmente potenciais elétricos elevados.

Em muitas empresas podemos ver avisos “ESD” em locais onde a eletricidade estática é indesejada.



Tem origem na designação inglesa "Electrostatic Discharge", ou seja descarga eletrostática.

Podemos medir o nível de eletrização de um corpo usando um voltímetro eletrostático colocado a uma pequena distancia da superfície do corpo que pretendemos medir. Este mede a carga eletrostática e converte-a em tensão.

- **Caminhar sobre uma carpete, 1.500 a 35.000 volts.**
- **Sentar numa cadeira com estofo em Vinil, 700 a 6.000 volts.**
- **Utilizar um envelope em plástico comum, 600 a 7.000 volts.**
- **Fricção de um plástico comum numa cadeira com estofo em vinil 1.200 a 20.000 volts.**
- **Caminhar sobre um piso de Vinil sem tratamento, 250 a 12.000 volts.**

Para se poder ver, ouvir e sentir arco elétrico, estaremos perante valores da ordem dos 3000 a 4000V.

O Risco da Eletricidade Estática poderá ocorrer em:

- **Atmosfera com vapores inflamáveis**
- **Condições de descargas com formação de arco elétrico**
- **Caso a energia libertada por uma descarga ser suficiente para inflamar a mistura ar-gás ou ar-poeiras.**
- **Na manipulação de componentes eletrónicos**

Geradores de Cargas Eletrostáticas:

- **Superfícies de Trabalho**
- **Pisos**
- **Cadeiras**
- **Roupas**
- **Papéis e Suportes de Ordem de Serviço**
- **Materiais de Embalagem**
- **Ar Fluindo em Alta Velocidade**

Principais problemas causados pela eletricidade estática:

- **Atração de partículas sólidas do ar**
- **Problemas de manuseio**
- **Danos em produtos**
- **Mal funcionamento de produtos**
- **Perigo de fogo e explosão**
- **Choques pessoais**

Muitos componentes eletrónicos podem ser danificados pela ESD.

Os fabricantes de semicondutores, procuravam saber porque os componentes eletrónicos sendo todos testados após o fabrico avariavam em casa do cliente.

Verificava-se que muitos dos componentes sofriam descargas de ESD durante a manipulação nas áreas produtivas produzindo lesões no seu interior que por vezes não avariavam, mas seguiam para o cliente e mais tarde vinha a ocorrer uma avaria.

Assim na década de 80 este fenómeno foi identificado e os principais fabricantes de semicondutores em todo mundo desenvolveram áreas isentas de ESD, através de piso antiestático bem como vestuário dissipativo.

Hoje em dia temos equipamentos eletrónicos muito fiáveis exatamente pelos cuidados de isenção de ESD na produção e montagem de sistemas eletrónicos.

Como controlar este fenómeno?

Utilizando:

**Sapatos antiestáticos ou calcanheiras,
pulseira,
vestuário antiestática,
luvas antiestática.**

Etc.

Requisitos de lavagem de vestuário antestático:

- **A lavagem deve ser feita apenas com sabão neutro;**
- **A secagem deve ser feita ao ar livre, mas na sombra, não em máquinas de secar.**
- **Existe um número máximo previsto de lavagens para preservar as qualidades antiestáticas do tecido (deverá obter informação do fabricante).**

Os Pisos ESD são classificados com base nas suas propriedades de resistência elétrica. A resistência é medida em ohms. Um pavimento estático condutivo mede entre 25.000 e 1.000.000 ohms.



Construção de piso antiestático

A legislação, Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 de Junho, prevê segundo a Diretiva Máquinas o seguinte:

1.5.2 —Riscos devidos à eletricidade estática.

A máquina deve ser concebida e fabricada de modo a evitar ou restringir a acumulação de cargas eletrostáticas potencialmente perigosas e ou estar equipada com meios que permitam a respetiva descarga.

No ambiente industrial a eletricidade estática pode ser preocupante, devido ao arco elétrico suscetível de ocorrer dando lugar a riscos de explosão em ambientes ATEX (atmosfera explosivas) caso existam as seguintes condições:

- **Atmosfera com vapores inflamáveis**
- **Descargas com formação de arco elétrico**
- **A descarga ser suficiente para inflamar o ambiente.**

Como prevenir?

- Humidificação da atmosfera
- Sistemas de descarga eletrostática com terminais de ligação á terra
- Uso de materiais antiestáticos
- Redução de atritos e escolha criteriosa dos materiais envolvidos;
- Recurso a equipamentos ionizadores.

A concentração de cargas pode ser tal que a energia envolvida pode conduzir a “faíscas” entre objetos próximos.

A origem do problema:

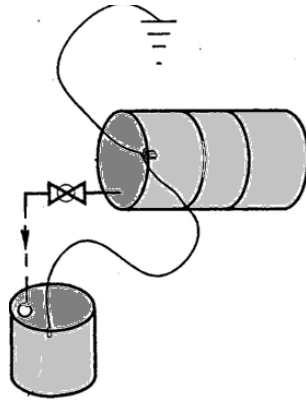
- fluxos de líquidos em tubagens
- pulverização
- agitação
- enchimento de reservatórios
- fricção de materiais
- correias não condutoras em movimento
- as pessoas também podem criar eletricidade estática
- através das roupas e calçado em ambientes secos

Como evitar problemas?

A diferença de potencial entre dois materiais é anulada quando eles estão juntos. E toda a carga pode ser neutralizada com um bom circuito de terra!



CLAMPS



EQUIPOTENCIALIZAÇÃO DE DEPOSITOS

CONTROLO DO PROBLEMA:

1. Circuito de terra
2. Controlo da estática através da limitação da velocidade dos fluidos
3. Humidificação do ambiente
4. Aumento da condutividade pelo uso de aditivos
5. Ionização do ar
6. Controlo de misturas passíveis de ignição

É fundamental uma boa terra para a minimização do efeito da ESD. Na prática devemos procurar terras cujo valor não exceda 1Ω . Equipotencializar toda a massa metálica será muito importante.

A velocidades de fluidos inferiores a 1m/s não acumulam grandes quantidades de eletricidade estática.

Em condições de alta humidade relativa (mais de 50%) consegue-se níveis elevados de prevenção de acumulação de carga eletrostática.

A eletricidade estática é um problema nos nossos dias, controlar este fenómeno é importante tendo em conta os sistemas eletrónicos, bem como a segurança no âmbito das atmosferas explosivas. Cada caso carece de estudo e aplicar muitas das sugestões referidas será o caminho para resolver os nossos problemas.

Fernando Jorge Pita