

Issue 2

Aplicações de aterramento e conexão

Controle de eletricidade estática em áreas perigosas

Líder no controle estático de área de risco

Newson Gale®

...o seu consultor de confiança em controle estático

Este manual de aplicação de aterramento e conexão permite a você identificar os processos realizados nas suas instalações que podem representar um risco de ignição estática. Além de identificar o problema, este manual também traz a solução correta para solucioná-lo.

Caso deseje informações sobre uma aplicação ou um produto em particular, envie uma pergunta através do site ou entre em contato conosco por telefone ou e-mail. Os detalhes de contato são fornecidos na contracapa.

Conteúdos

1 Newson Gale – Precisão e confiabilidade.

2 Os perigos da eletricidade estática: legislação e códigos de conduta.

3-4 Conceitos básicos de perigo.

5 Cenários reais.

5-6 Camadas de proteção do equipamento.

7 Aplicações de aterramento e conexão.

8-9 Aterrando um caminhão-tanque com um sistema de intertravamento e indicação.

Earth-Rite® RTR™.

10-11 Verificação estática de aterramento montada em caminhão com um sistema de intertravamento e indicação.

Earth-Rite® MGV.

12-13 Aterrando vagões de trem, IBCs e tambores com um sistema de intertravamento e indicação.

Earth-Rite® PLUS™.

14-15 Aterrando itens da fábrica e tubulações com um sistema de intertravamento e indicação.

Earth-Rite® MULTIPPOINT.

16-17 Aterrando FIBC tipo “C” com um sistema de intertravamento e indicação.

Earth-Rite® FIBC.

18-19 Aterrando de painel montado com sistema de intertravamento.

Earth-Rite® OMEGA.

20-21 Aterrando tambores e recipientes com indicação.

Bond-Rite® CLAMP.

22-23 Aterrando de tambores e recipientes com indicação.

Bond-Rite® REMOTE.

24-25 Conectando equipamentos com um dispositivo portátil de conexão com indicação.

Bond-Rite® EZ.

26-27 Mangueira de teste e teste de continuidade elétrica com indicação visual.

OhmGuard®.

28-29 Aterrando tambores e recipientes com garras aprovadas pela Factory Mutual/ATEX.

30-31 Teste de calçados – Sole-Mate.

Sole-Mate™.

32-33 Aterrando para funcionários com cintas de aterramento.

Alça de aterramento para funcionários.

34 Guia para conceitos e códigos de proteção para equipamentos elétricos que operam em áreas de risco.

35 Comparação dos sistemas europeu (ATEX), norte-americano (NEC & CEC) e internacional (IECEX) de classificação de áreas perigosas.

Comparação dos grupos europeus e norte-americanos de gás e pó.

36-37 Interpretando os códigos de certificação e homologação para equipamentos elétricos em áreas perigosas.

38 Manutenção contínua de procedimentos e equipamentos de controle de estática.

39 **Earth-Safe™.**

40 Checklist de segurança.



A **Newson Gale**® é uma empresa comprometida com a eliminação dos perigos de ignição da eletricidade estática.

Com sede na cidade de Nottingham no coração do Reino Unido, nós desenvolvemos e fabricamos uma vasta gama de soluções de hardware para garantir que a eletricidade estática não seja uma fonte de ignição em ambientes potencialmente inflamáveis e combustíveis.

Desde o carregamento de caminhões-tanque de estrada até o esvaziamento de latas portáteis, temos uma solução para praticamente todos os processos EX/HAZLOC capazes de gerar eletricidade estática. Devido a termos o foco em nossos clientes, nós entendemos os desafios que os seus processos e as suas opções de instalação lhe apresentam. Nós sabemos que a eletricidade estática não é algo com que as pessoas lidam diariamente, e é isso que nos separa dos outros fornecedores de equipamentos.

Com a Newson Gale, você tem acesso à nossa vasta experiência em aterramento estático e conexão que capacita você e a sua empresa a demonstrarem conformidade com as práticas recomendadas de organizações como a Comissão Eletrotécnica Internacional, a Associação Nacional de Proteção Contra Incêndios e uma grande variedade de códigos de conduta específicos na indústria que abordam os perigos de ignição associados com a eletricidade estática.

Devido às milhares de aplicações que vimos desde o início dos anos 80, dois elementos críticos sustentam o desempenho do nosso equipamento de controle estático: Precisão e confiabilidade.

Precisão

- Os nossos circuitos de monitoramento de resistência de loops de aterramento são desenvolvidos com base nas recomendações incorporadas na IEC, NFPA e outras diretrizes da indústria.
- Nós não utilizamos valores de resistência aleatórios. Quando os nossos indicadores de status de aterramento apresentam uma cor verde, os seus operadores estão trabalhando em conformidade com os códigos de conduta da indústria.
- Os nossos sistemas de aterramento monitoram os loops de aterramento através de equipamento que requer proteção de aterramento estático de volta aos pontos de aterramento verificados, não ao próprio sistema de aterramento. Esse método garante a remoção da eletricidade estática do processo. Nós continuamos a desenvolver produtos patenteados que são pioneiros na indústria. Em 2012, o Earth-Rite® MGV venceu prêmio de “Inovação técnica do ano” na cerimônia de premiação HazardEx.



Confiabilidade

- Com base na nossa vasta experiência com uma ampla gama de setores de EX/HAZLOC, nós desenvolvemos e fabricamos garras, cabos e sistemas de aterramento que são capazes de suportar o “tratamento industrial” fornecido pelos operadores de processo.
- Em conformidade com a IEC 61508, os nossos sistemas da gama Earth-Rite® são aprovados para instalação em ambientes classificados com nível de integridade de segurança 2.
- Oferecemos camadas múltiplas de proteção com base na escala de perigos de ignição estática presente em suas instalações.

Eliminação*

Para evitar dúvidas, o termo "eliminação" deve ter o significado de que a probabilidade de potencial descarga eletrostática será eliminada ou atenuada para um nível baixo em que qualquer risco e dano será eliminado, de acordo com práticas recomendadas e reconhecidas internacionalmente. Queremos deixar claro que a eletricidade estática, devido às suas propriedades, nunca poderá ser completamente eliminada.

O perigo apresentado pela eletricidade estática

A eletricidade estática pode ser descrita de diversas formas, mas é, essencialmente, a eletricidade acumulada em um lugar. Em um circuito elétrico normal, as cargas que formam a corrente elétrica movem-se através de um circuito fechado de modo a apresentar um resultado útil, como fornecer energia a um computador ou à rede elétrica da sua casa. Nestes circuitos, a carga sempre retorna à fonte de onde foi fornecida. A eletricidade estática é diferente. Devido a não ser parte de um circuito fechado, a eletricidade estática pode acumular em equipamentos da fábrica, desde caminhões-tanque até recipientes intermediários flexíveis para materiais a granel.

Embora a eletricidade estática seja normalmente considerada apenas como um inconveniente, os seus efeitos nas indústrias de processo perigosos podem ser devastadores. Descargas de eletricidade estática têm sido identificadas como a fonte de ignição de uma ampla variedade de processos, afetando diversos grupos da indústria. Elas são tão potentes quanto faíscas resultantes de fontes elétricas ou mecânicas e, ainda assim, costumam ser menosprezadas, seja por falta de conhecimento dos riscos que representam, ou por conta de negligência e/ou complacência.

Legislação a respeito da eletricidade estática em indústrias de processo perigosos

A ameaça representada pela eletricidade estática como uma fonte de ignição é abordada nas leis de segurança e saúde ocupacional na Europa e na América do Norte. Na Europa, o Artigo 4º da Diretiva 99/92/EC – “Avaliação de riscos de explosão”, também conhecida como “Diretiva do local de trabalho ATEX”, faz clara referência às “descargas eletrostáticas” como uma potencial fonte de ignição que deve ser considerada no âmbito da avaliação de riscos de explosão.

Nos EUA, o Código de Regulamentos Federais que trata de atividades em locais perigosos, 29 CFR Parte 1910 “Padrões de Saúde e Segurança Ocupacional”, declara que todas as fontes de ignição potencialmente presentes em atmosferas inflamáveis, incluindo eletricidade estática, devem ser eliminadas ou controladas.

A seção 10.12 dos Regulamentos de Saúde e Segurança Ocupacional do Canadá (SOR/86-304) declara que, se uma substância é inflamável e a eletricidade estática é um fonte potencial de ignição, o empregador “deverá implementar as normas estabelecidas pela Associação Nacional de Proteção Contra Incêndios, incluindo a publicação NFPA 77 com as práticas recomendadas em relação à eletricidade estática”.

Códigos de conduta da indústria

A NFPA 77 (práticas recomendadas em relação à eletricidade estática) é um dos diversos códigos de conduta da indústria que aborda os perigos de ignição da eletricidade estática. Em reconhecimento aos riscos de ignição representados pela eletricidade estática, essas publicações foram produzidas e editadas por comitês de especialistas técnicos que atuam em indústrias de processos perigosos. As publicações a seguir são dedicadas a ajudar os profissionais de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente e os engenheiros de produção a identificar e controlar as fontes de ignição eletrostáticas.

Editor	Título	Circuitos metálicos de aterramento	FIBC Tipo C
Comissão Eletrotécnica Internacional	IEC 60079-32-1: Ambientes explosivos, perigosos eletrostáticos – Recomendações (2013).	10 Ω	1 x 10 ⁸ Ω
Associação Nacional de Proteção Contra Incêndios	NFPA 77: Práticas recomendadas em relação à eletricidade estática (2014).	10 Ω	1 x 10 ⁷ Ω
Instituto Americano do Petróleo	API RP 2003: Proteção contra ignições causadas por correntes estáticas, de fuga ou de iluminação (2008).	10 Ω*	N/A
Instituto Americano do Petróleo	API 2219: Operação segura de caminhões de vácuo no serviço de petróleo (2005).	10 Ω	N/A
Comissão Eletrotécnica Internacional	IEC 61340-4-4: Classificação eletrostática de recipientes intermediários flexíveis para materiais a granel (2012).	N/A	1 x 10 ⁸ Ω

Tabela 1: Lista de códigos de conduta da indústria desenvolvidos para prevenir ignições causadas por eletricidade estática.

* API RP 2003 declara que 10 Ω é "satisfatório".

Conceitos básicos do perigo

Quando um líquido, gás ou pó de alta resistividade é constantemente carregado eletrostaticamente durante as operações de processamento, ele carrega equipamentos e materiais condutores eletricamente isolados da fábrica com os quais está em contato direto ou nas proximidades.

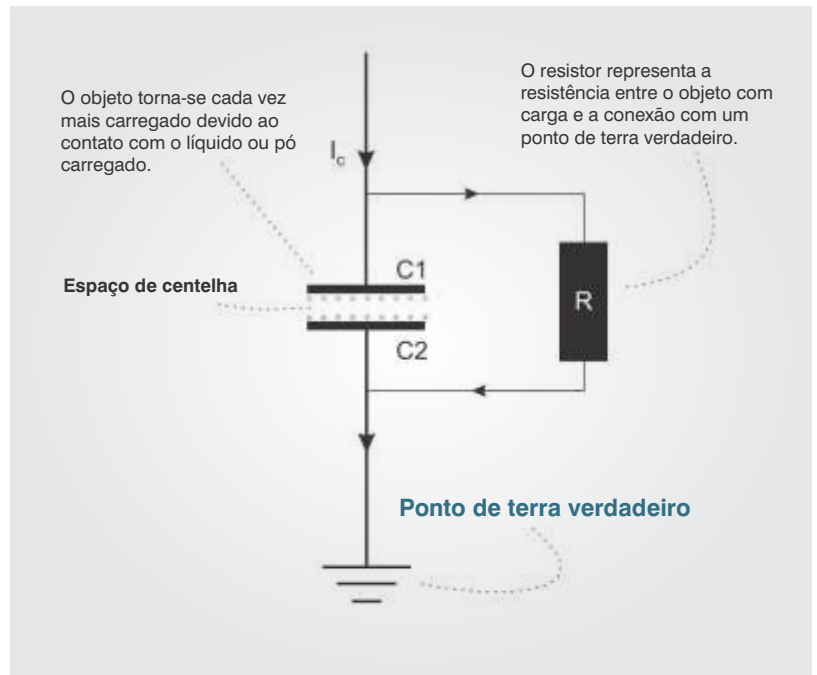


Figura 1: Modelo básico sobre como objetos acumulam eletricidade estática.

Apesar do diagrama da Figura 1 ser uma explicação simplificada do que pode acontecer caso objetos sejam carregados por eletricidade estática, são abordados os principais causadores de uma ignição por descargas estáticas. “Ic” refere-se ao líquido ou pó eletrostaticamente carregado que está em contato com o objeto, “C1”. C1 pode ser um caminhão-tanque, um tambor, um recipiente de mistura, um IBC ou um FIBC. “C1”, o objeto sendo carregado, representa uma placa de um capacitor. A outra placa, “C2”, representa a terra ou um objeto em contato com a terra. “R” representa a resistência elétrica entre o objeto carregado e a terra.

O objeto sendo carregado, “C1”, está por alguma razão isolado da terra e este isolamento é causado por algo que impõe uma alta resistência, “R”, entre o objeto e a terra. Se C1 tivesse uma conexão de baixa resistência à terra, a carga “flutuaria” diretamente à terra. Isso acontece porque a massa geral da terra tem uma capacidade infinita de equilibrar cargas elétricas, o que resultaria em uma ausência de tensão no objeto, C1.

Se a resistência à terra for alta, ela impedirá o fluxo da carga do objeto à terra. A carga irá, em vez disso, acumular rapidamente em C1, o objeto. À medida que mais carga é depositada em C1, a sua tensão irá aumentar rapidamente. Apesar da magnitude da corrente de carga (Ic), ela pode ser bastante pequena, normalmente no máximo 100 microampères, e a tensão no objeto pode ser bastante alta, atingindo facilmente a faixa de quilovolt. A relação entre a tensão, carga e capacitância pode ser resumida na seguinte equação:

$$V = \frac{Q}{C}$$

Onde:

V = tensão do objeto carregado (Volts).

Q = quantidade total da carga no objeto (Coulombs).

C = capacitância do objeto carregado (Farad).

Se afirmarmos que o objeto sendo carregado é um tambor de metal com a capacitância (C) de 100 pico-farads e tem uma quantidade de carga (Q) de 1,25 micro coulombs depositada nele por um líquido eletrostaticamente carregado, a sua tensão (V) será de 12.500 volts. Se mais carga for depositada no tambor, a sua tensão continuará a aumentar.

São nesses cenários que um aumento oculto na tensão do objeto carregado apresenta um risco de ignição estática. Isso acontece porque as centelhas estáticas são causadas pela rápida ionização do ambiente entre o objeto carregado e objetos que estão com uma tensão inferior. Quando a tensão do objeto atinge um nível crítico que excede a tensão de ruptura do meio presente no espaço entre o objeto carregado, C1, e o objeto descarregado, C2, a ionização acontece, apresentando um caminho condutor para que as cargas possam passar através do espaço em forma de centelha. O espaço de centelha não é diferente de uma vela de ignição de um motor e pode liberar centelhas com energias muito superiores do que as produzidas por velas de ignição de um motor. Se o ambiente no espaço de centelha estiver entre os limites inflamáveis superiores e inferiores, a ignição do ambiente ocorrerá.



Podemos calcular a energia total disponível pela descarga com base na tensão (V) do tambor e da sua capacitância (C), através da seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Energia (joules)} &= \frac{1}{2} CV^2 \\ &= \frac{1}{2} (100 \times 10^{-12})(12,500^2) \\ &= 7.8 \text{ mJ (energia de centelha)} \end{aligned}$$

Esse cálculo demonstra que, se o tambor descarregasse uma centelha com tensão de 12,5 kV, a energia da centelha seria maior do que a energia de ignição mínima de uma grande lista de líquidos e gases.

A carga transmitida por pós não condutores pode ser muito maior do que os líquidos, produzindo centelhas com energia com grande potencial de inflamar ambientes com poeira combustível.

Líquido/gás	MIE
Metanol	0.14 mJ
MEK	0.53 mJ
Acetato etílico	0.46 mJ
Acetona	1.15 mJ
Benzene	0.20 mJ
Toluene	0.24 mJ

Tabela 2: Lista de líquidos e gases inflamáveis e suas energias mínimas de ignição correspondentes.

Pó	MIE
Estearato de magnésio	03 mJ
Polietileno	10 mJ
Alumínio	50 mJ
Acetato de celulose	15 mJ
Enxofre	15 mJ
Polipropileno	50 mJ

Tabela 3: Lista de pós combustíveis e as suas energias mínimas de ignição.

Objeto	Capacitância
Caminhões	Over 1000 pF
Equipamento de fábrica	100 to 1000 pF
Recipientes de dimensões médias	50 to 300 pF
Corpo humano	100 to 200 pF
Recipientes pequenos	10 to 100 pF
Pás pequenas	10 to 20 pF

Tabela 4: Valores de capacitância típicos de objetos isolados. (Observação: 1 pF "pico-farad" é equivalente a 1 x 10⁻¹² Farads).

Cenários reais

Quais cenários podem originar situações em que as cargas estáticas acumulam em equipamentos utilizados em ambientes EX/HAZLOC?

Conforme descrito na Figura 1, o objetivo é garantir que a tensão dos equipamentos não aumente durante a operação. Sabemos que a acumulação de carga apenas ocorre se houver uma resistência presente entre o equipamento

e a massa geral da terra. As conexões até à massa da terra devem ser fornecidas com pontos de terra de alta integridade presentes nas instalações. Esses pontos de terra de alta integridade devem fornecer proteção contra quedas de raios e falhas elétricas nos equipamentos de fábrica, conferindo um caminho satisfatório para a eletricidade estática.

O que precisamos fazer é garantir que todos os equipamentos de fábrica, sejam móveis ou fixos da fábrica, nunca fiquem

isolados dos nossos pontos de aterramento designados.

Mas por que os equipamentos se tornam isolados? A Tabela 5 fornece exemplos de equipamentos que podem se tornar isolados, e as razões para isto acontecer.

Objetos	O que causa a capacitância?
Tambores portáteis	Revestimento de proteção, depósitos de produtos, ferrugem.
Caminhões tanque	Pneus de borracha.
Tubulações	Selos plásticos e de borracha, amortecedores de vibração e juntas de vedação
Vagões tanque	Graxa, amortecedores de vibração isolando o tanque dos trilhos. Trilhos isolados de um pórtico. Solas de calçados.
Pessoas	Solas de Calçado.
Pás	Luvas de borracha.
Mangueiras	Hélices internas quebradas e conectores de ligação.
FIBC	Tecido não condutor/fios dissipadores estáticos danificados.

Tabela 5: Equipamentos em risco de acumulação de carga estática e o que pode causar o isolamento elétrico.

Em todos os casos descritos acima, o nosso objetivo é garantir que reduzimos a resistência entre o objeto em risco de acumulação de carga e os pontos de aterramentos designados durante as operações. Em referência à Figura 1, queremos que a resistência "R" seja inferior a um determinado limite. De acordo com os códigos de prática listados na Tabela 1, de longe a resistência mais comumente referida para objetos feitos de metal, por exemplo, tambores, caminhões, IBCs, a resistência máxima no caminho do solo deve ser de 10 ohms. Para equipamentos dissipadores estáticos como FIBC do tipo C, a resistência máxima da bolsa até o ponto de aterramento designado não deve exceder 1×10^3 ohm (10 meg-ohm).

Camadas de proteção

A responsabilidade diária com o aterramento e conexão certamente será de operadores de fábrica e motoristas. Por conta de a estática não ser um perigo tangível ou visível, a falta de compreensão pode levar à complacência ou erros não intencionais, resultando em ignições eletroestáticas. Um treinamento de conscientização eficaz sobre o perigo da estática, aliado com equipamentos de aterramento que estão em conformidade com a lista de publicações na Tabela 1, contribuirá significativamente para eliminar incêndios ou explosões causadas por eletricidade estática.

A melhor solução é fornecer aos operadores e motoristas meios visuais de verificação para que possam se certificar que estabeleceram uma conexão ao equipamento em risco de acumulação de carga estática com uma resistência de 10 ohms ou menos (FIBC do tipo C deve ser 10 meg-ohms ou menos). Os equipamentos de aterramento estático que contam com uma simples luz verde indicativa permitem aos operadores assumir a responsabilidade na garantia de que os equipamentos não representem um risco de ignição estática. Esse tipo de sistema deverá monitorar o aterramento do equipamento durante a operação, seja de combinação, mistura,

secagem, transporte, enchimento ou distribuição.

Se o equipamento aterrado indicar que o aterramento não está presente durante a operação, o operador poderá interromper o processo para evitar a geração de eletricidade estática. Caso não seja possível interromper a operação por razões de qualidade do produto, outras medidas adicionais deverão ser tomadas.

Quando operadores e motoristas não dispõem do indicador de status de aterramento durante o período em que a operação está em execução, os sistemas de aterramento com contatos de saída devem ser intertravados com o processo para fornecer desligamento automático, caso o sistema detecte uma conexão de aterramento danificada durante a operação. Novamente, se o desligamento não for permitido, o sistema de aterramento deverá estar intertravado com medidas de atenção, como luzes estroboscópicas elevadas ou alarmes sonoros para chamar a atenção para o perigo.

A Figura 3 define as diferentes camadas de projeção sobre os riscos de ignição eletrostática, fornecidos pela ampla gama de equipamentos de aterramento e ligação estáticos da Newson Gale. Abrangendo níveis de 1 a 5, todas as páginas de aplicação do produto que se seguem irão destacar quais características de proteção são fornecidas por cada um dos nossos produtos.

Figura 2: Dispositivos de aterramento estático com referências visuais para operadores e motoristas, com circuitos de monitoramento de loops de aterramento que estão em conformidade com as normas IEC 60079-23, NFPA 77 e API RP 2003.



Figura 3: Camadas de proteção fornecidas pelos equipamentos de aterramento estático e conexão da Newson Gale.



IECEX



SIL 2



Aplicações de aterramento e conexão

As páginas a seguir identificam os processos mais comuns que exigem proteção de aterramento estático e conexão. São fornecidas referências de vários códigos de conduta da indústria listados na página 2 deste manual, em conjunto com uma breve explicação do risco de ignição eletrostática por trás de processos individuais.

Além de identificarem o perigo, essas páginas identificam a solução certa para o produto.

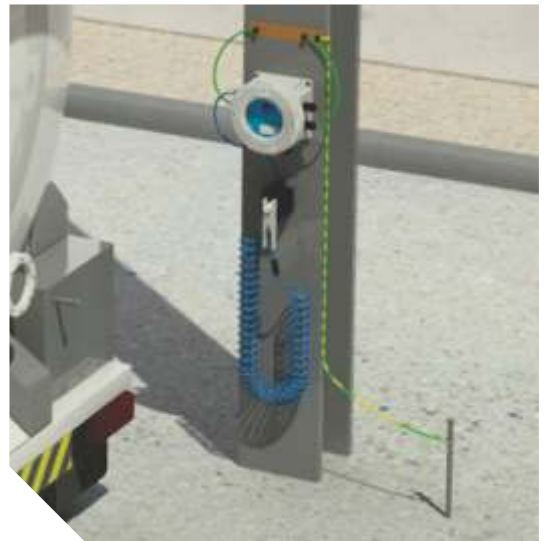
Caso deseje informações sobre uma aplicação ou um produto em particular, envie uma pergunta através do site ou entre em contato conosco por telefone ou e-mail. Os detalhes de contato são fornecidos na contracapa.



Newson Gale

...o seu consultor de confiança em controle estático

Aterrando um caminhão-tanque com um sistema de intertravamento e indicação



Quando um caminhão-tanque está sendo abastecido com líquido ou pó em vazões recomendadas, mas não conta com proteção de aterramento estático, ele pode acumular uma tensão entre 10.000 a 30.000 volts dentro de 15 a 50 segundos.

Esse intervalo de tensão é capaz de descarregar uma centelha de alta energia eletrostática em direção ao objeto com o menor potencial de tensão, especialmente qualquer objeto a um potencial de terra. Exemplos de objetos com um potencial de terra podem ser operadores trabalhando nas proximidades do caminhão-tanque, ou o tubo de abastecimento localizado na escotilha da parte superior do caminhão-tanque.

Para neutralizar esse risco, é importante garantir que o caminhão-tanque não tem a capacidade de acumular eletricidade estática. A forma mais prática e completa de alcançar isso é garantir que o caminhão-tanque está a um potencial de terra, especialmente antes do processo de abastecimento começar.

Isso ocorre porque a massa geral da Terra tem uma capacidade infinita de puxar cargas estáticas do caminhão-tanque, o que elimina a geração e a presença de tensões no caminhão-tanque.

O Earth-Rite RTR executa três funções críticas, através de circuitos de tecnologia Tri-Mode patenteados, que garantem a eliminação do risco de incêndio e explosão de uma ignição causada por eletricidade estática.

IEC 60079-32-1, 7.3.2.3.3

“Precauções para caminhões-tanque” afirma:

1) Aterramento e conexão

a) A resistência de conexão entre os chassis, o tanque e as tubulações associadas e acessórios no caminhão deve ser inferior a 1 M Ω . Para sistemas totalmente metálicos, a resistência deve ser de 10 Ω ou menos e se um valor mais alto for encontrado, investigações adicionais devem ser feitas para verificar possíveis problemas de, por exemplo, corrosão ou conexão solta.

b) Um cabo de aterramento deverá ser conectado ao caminhão antes de todas as operações (por exemplo, abertura manual de tampas, conexão de tubulações). Deverá fornecer uma resistência inferior a 10 Ω entre o caminhão e o ponto de aterramento designado de um pórtico, não devendo ser removido até que todas as operações tenham sido terminadas.

c) Recomenda-se que o cabo de aterramento exigido no item b) faça parte de um sistema de monitoramento de aterramento estático que monitorea de forma contínua a resistência entre o caminhão e os pontos de aterramento designados no pórtico, ativando intertravamentos para prevenir o carregamento quando essa resistência for superior a 10 Ω . Além disso, recomenda-se que o sistema de monitoramento de aterramento seja capaz de distinguir entre a conexão ao tanque do caminhão (ou ponto de conexão ao aterramento) e outros objetos metálicos. Este tipo de sistema irá evitar que operadores conectem o sistema de aterramento a objetos (por exemplo, para-lamas) que podem ser eletricamente isolados do recipiente do caminhão.

Earth-Rite® RTR™



O **Earth-Rite RTR** utiliza um sistema eletrônico patenteado com a tecnologia “**Tri-Mode**” para estabelecer três entradas principais que devem estar em funcionamento antes que a operação de carregamento/descarregamento possa ser iniciada.

Quando as três entradas principais forem atendidas, somente neste caso o Earth-Rite RTR será permissivo e energizará seu par de contatos de comutação sem tensão para acionar a bomba, ou qualquer equipamento que esteja interligado ao sistema, para controlar o fluxo do produto de/para o caminhão-tanque. Qualquer estática gerada pela operação de carregamento é transferida do caminhão-tanque para o solo através do Earth-Rite RTR, eliminando a eletricidade estática como uma fonte potencial de ignição.

MODO 1 | Em conformidade com as recomendações da norma IEC 60079-32, o Earth-Rite RTR determina se a garra de aterramento está conectada ao caminhão-tanque. Isso garante que a garra esteja conectada ao corpo principal do caminhão-tanque e não possa ser desviada ao se conectar a garra ao pórtico.

MODO 2 | O Earth-Rite RTR garante uma conexão à massa geral da terra. Esta é uma entrada crítica, pois a conexão com a terra é o único meio pelo qual a eletricidade estática pode ser transferida do caminhão-tanque, impedindo o acúmulo de eletricidade estática.

MODO 3 | De acordo com as recomendações principais das normas IEC 60079-32 e NFPA 77, o Earth-Rite RTR garante que a resistência entre o caminhão-tanque e o ponto de aterramento verificado no pórtico nunca exceda 10 ohms. O Earth-Rite RTR cumpre este objetivo através do monitoramento da resistência entre a conexão da garra do RTR ao caminhão-tanque e a conexão do RTR ao ponto de aterramento verificado durante a operação de transferência.



Earth-Rite RTR In compartimento Ex(d)/XP



Circuitos intrinsecamente seguros fornecidos com garras de aterramento em aço inoxidável certificadas pela FM/ATEX.



Bobina de cabo opcional de 2 polos de 15 m (50 pés).

Europa/Internacional:

IECEX
 Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
 (gás e vapor)
 Ex tb IIIC T80 °C IP66 Db
 (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +55 °C
 IECEx EXV 19.0052
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

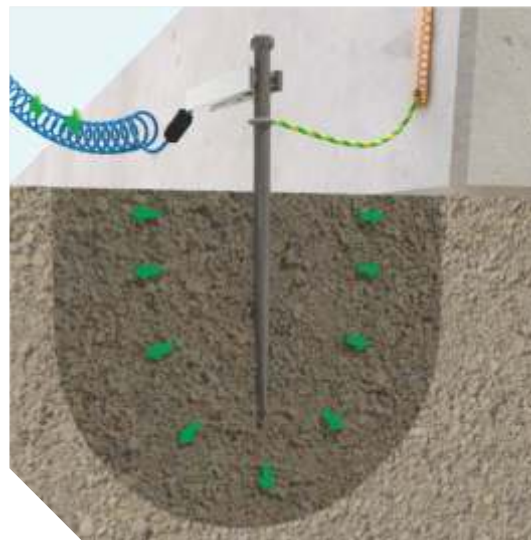
ATEX
 Ex II 2(1)GD
 Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
 Ex tb IIIC T80 °C IP66 Db
 Ta = -40 °C a +55 °C
 ExVeritas 19ATEX0537
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte

NEC 500 / CEC (classe e divisão)
 Equipamento associado [Ex ia] para utilização em
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Fornecimento de circuitos intrinsecamente seguros para
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Quando instalados conforme controle Dwg;
 ERII-Q-10110 cCSAus
 Ta = -40 °C a +50 °C
 Ta = -40 °F a +122 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

NEC 505 & 506 (classe e zoneamento)
 Classe I, Zona 1 [0] AEx d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
 (gás e vapor)
 Classe II, Zona 21 [20] AEx tD [iaD] 21 T80 °C
 (poeira combustível)
CEC Seção 18 (classe e zoneamento)
 Classe I, Zona 1[0] Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
 DIP A21, IP66, T80 °C

Verificação estática de aterramento montada em caminhão com um sistema de intertravamento e indicação



Caminhões a vácuo e caminhões-tanque químicos a granel que transferem produtos inflamáveis requerem proteção de aterramento estático para evitar o acúmulo de eletricidade estática no caminhão ou equipamento, como mangueiras conectadas ao caminhão. Se a eletricidade estática se acumular no caminhão, a descarga de uma centelha estática passa a ser um perigo de ignição bastante real que muitas vezes não é detectado.

Muitos caminhões que transportam produtos inflamáveis realizam operações de transferência em locais onde não há sistemas de aterramento estático. Isto deve-se principalmente à natureza da operação, que pode englobar a limpeza de um tanque de armazenamento até a entrega de produtos em locais onde os sistemas de aterramento não estão instalados no ponto de entrega do produto.

Nas situações em que os sistemas de aterramento não estão disponíveis, o aterramento normalmente é feito através de uma bobina de cabos que liga o caminhão ao ponto de aterramento funcional. No entanto, através do uso de uma bobina de cabos de conexão, é impossível determinar se um ponto de aterramento irá realmente transferir as cargas eletrostáticas até o solo.

Também não é possível monitorar a conexão do caminhão até o ponto de aterramento durante a operação de

transferência, o que representa um risco de segurança, já que o motorista não saberá se a conexão da garra de aterramento está danificada ou não funciona, até que ele tenha uma confirmação visual da situação.

Um sistema montado em caminhão como o Earth-Rite MGV elimina o risco de que pontos de aterramento “falsos” sejam utilizados por engano por um motorista. Ao simplesmente conectar a garra do MGV ao ponto de aterramento, o MGV verifica automaticamente se o ponto de aterramento tem uma conexão à massa geral da Terra, prevenindo que cargas estáticas se acumulem no caminhão.

O Earth-Rite MGV não apenas garante que o caminhão esteja conectado a um aterramento real verificado, mas também monitora a conexão do caminhão ao aterramento verificado durante a operação de transferência.

API RP 2219 declara:

5.4.2 Aterramento:

Antes de iniciar as operações de transferência, os caminhões a vácuo devem ser aterrados diretamente à terra ou a outro objeto que seja inerentemente aterrado, como um tanque de armazenamento grande ou uma tubulação subterrânea.

5.4.2 Aterramento e conexão:

O sistema (de aterramento) deverá fornecer uma resistência de contato elétrico inferior a 10 ohms entre o caminhão e uma estrutura com aterramento.

IEC 60079-32-1, 8.8.4

“Caminhões a vácuo”:

Os caminhões a vácuo devem ser conectados a um aterramento designado no local antes de começarem as suas operações. Nas áreas onde os aterramentos locais não estão disponíveis, ou seja, onde cordas de aterramento locais são necessárias, ou ainda se houver dúvidas em relação à qualidade dos aterramentos locais, a resistência à terra deverá ser verificada antes de iniciar quaisquer operações. Quando o caminhão estiver conectado a um aterramento verificado, a resistência da conexão entre o caminhão e o aterramento verificado não deverá exceder 10 Ω para conexões totalmente metálicas ou 1 M Ω para todas as outras conexões.

Earth-Rite® MGV



O sistema de verificação de solo móvel **Earth-Rite (MGV)** é uma tecnologia exclusiva e patenteada, projetada para fornecer confirmação automática de uma conexão eletrostática ao solo positiva para caminhões que coletam e transferem produtos inflamáveis/combustíveis.

O sistema **Earth-Rite MGV** realiza duas verificações de sistema para garantir que o veículo é capaz de dissipar cargas estáticas durante o processo de transferência.

1. Verificação de estática no solo.

O sistema MGV garante que a resistência de conexão do objeto que é identificado como a fonte até à terra seja pequena o suficiente para dissipar as cargas estáticas de forma segura do caminhão.

2. Monitoramento contínuo de loops de aterramento.

Quando o processo de verificação de estática no solo é confirmado, o sistema MGV monitora de forma contínua a resistência de conexão do caminhão ao ponto de aterramento verificado durante o processo de transferência. Essa resistência de conexão deverá ser mantida em 10 ohms (ou menos) durante o processo de transferência.

Dois contatos de saída localizados na unidade de controle do sistema MGV podem intertravar com bombas ou outros dispositivos de controle para impedir operações de transferência, caso uma conexão de terra estática não seja estabelecida ou mantida para o processo de transferência.

Quando as verificações de estática no solo e de monitoramento contínuo de loops de aterramento são positivas, um conjunto de luzes de aviso de LED piscam de forma intermitente em cor verde, informando o operador que o caminhão está aterrado com segurança.

O motorista pode ativar o sistema através da conexão da garra de aterramento do sistema a um local designado de aterramento, estrutura de metal enterrada (tubulações, tanques de armazenamento) ou pontos temporários, como cordas de aterramento enterradas.



Earth-Rite MGV



Circuitos intrinsecamente seguros fornecidos com garras de aterramento em aço inoxidável certificadas pela FM/ATEX.



Bobina de cabo opcional de 2 polos de 15 m (50 pés).

Europa/Internacional:

IECEX

Ex ec nC [ia] IIC T4 Gb(Ga) (gás e vapor)
 Ex tb IIIC T70 °C Db (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +55 °C
 IECEx EXV 19.0059X
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

Ex II 3(1) G
 Ex II 2D
 Ex ec nC [ia] IIC T4 Gc(Ga)
 Ex tb IIIC T70 °C Db
 Ta = -40 °C a +55 °C
 ExVeritas 19ATEX0545X
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento associado [Ex ia] para utilização em
 Classe I, Div. 2, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 2, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 2
 Fornecimento de circuitos intrinsecamente seguros para
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Quando instalados conforme controle Dwg: ER11-Q-10165 cCSAus
 Ta = -25 °C a +55 °C
 Ta = -13 °F a +131 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

NEC 505 & 506 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 2, (Zona 0), AEx nA[ia] IIC T4 (gás e vapor)
 Classe II, Zona 21, AEx tD[iaD] 21, T70 °C (poeira combustível)

CEC Seção 18 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 2 (Zona 0) Ex nA[ia] IIC T4
 DIP A21, IP66, T70 °C

Aterrando vagões de trem, IBCs e tambores com um sistema de intertravamento e indicação



Objetos metálicos condutores, como vagões, unidades LACT, plataformas e IBCs que entram em contato com líquidos eletrostaticamente carregados, podem acumular níveis perigosos de carga eletrostática que podem descarregar faíscas estáticas com energias muito superiores às energias de ignição mínimas de uma vasta gama de gases combustíveis e vapores.

Se um objeto não aterrado acumular cargas eletrostáticas, a tensão no objeto aumentará drasticamente em um curto espaço de tempo. Devido ao objeto apresentar uma alta tensão, ele busca formas de descarregar essa energia excessiva e a forma mais eficiente de fazer isso é descarregar a carga em excesso na forma de uma centelha.

Objetos aterrados que estejam próximos a objetos carregados são bons alvos para descargas eletrostáticas. Permitir uma acumulação descontrolada de eletricidade estática em um ambiente EX/HAZLOC não é diferente de ter uma vela de ignição de um motor exposta a um ambiente potencialmente inflamável. Se o sistema de transferência não estiver aterrado, a tensão eletrostática de objetos

como vagões podem acumular e atingir níveis perigosos em menos de 20 segundos.

Um sistema de aterramento que combina uma comunicação visual simples "Passa/não passa (GO/NO GO)" através de indicadores com capacidade de controle de intertravamento é o meio mais eficaz de controlar o risco de ignição causado por eletricidade estática durante operações envolvendo vagões, IBCs e tambores. Realizar o intertravamento do sistema de transferência com o sistema de aterramento provavelmente é a melhor camada de proteção de equipamentos que os especificadores e projetistas podem implementar para garantir que o equipamento está aterrado.

IEC 60079-32-1, 13.3.1.4 "Itens de metal móveis":

Nos locais onde esse tipo de situações são esperadas, o objeto deverá ser aterrado através de um meio alternativo (por exemplo, cabo de aterramento). Recomenda-se uma resistência de conexão de 10 Ω entre o cabo e o item a ser aterrado. O aterramento e a conexão precisam ser contínuos durante o período em que a acumulação de carga pode acontecer e causar perigos eletrostáticos.

NFPA 77, 12.4.1 & 12.4.2. "Caminhões-tanque":

Em geral, as precauções para caminhões-tanque são similares às precauções para veículos-tanque especificadas na seção 12.2*.

Muitos caminhões-tanque são equipados com rolamentos não condutores e pastilhas de desgaste não condutoras, localizadas entre o próprio veículo e os caminhões (conjuntos de rodas). Consequentemente, a resistência ao solo através dos trilhos pode não ser baixa o suficiente para impedir o acúmulo de carga estática no corpo do caminhão-tanque. Dessa forma, é necessário conectar o corpo do caminhão-tanque à tubulação do sistema de preenchimento para proteger contra acumulação de cargas.

*Seção 12.2:

Os caminhões-tanque devem estar conectados ao sistema de preenchimento e toda a conexão e aterramento devem ser implementados antes do início das operações. Os indicadores de aterramento, geralmente intertravados com o sistema de preenchimento, são frequentemente usados para garantir a conexão.

Earth-Rite® PLUS™



O **Earth-Rite Plus** fornece precisão e confiabilidade para profissionais de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional) e engenheiros responsáveis por proteger os funcionários e os ativos da fábrica contra os perigos de ignição de eletricidade estática durante operações em vagões, plataformas e carregamento/ descarregamento de IBC.

O **Earth-Rite PLUS** garante que uma conexão contínua monitorada de 10 ohms ou inferior esteja presente entre o objeto aterrado e o ponto de terra verdadeiro designado. Esse recurso fornece aos especificadores de equipamentos a capacidade de demonstrar conformidade com as recomendações de aterramento e conexão da IEC 60079-32, NFPA 77 e API RP 2003.

Três luzes LED verdes piscam de forma contínua para informar os operadores de processo que o objeto a ser protegido de descargas estáticas está aterrado. Quando o sistema não está em uso, ou quando ele detecta que a resistência do caminho de aterramento estático é superior a 10 ohms, uma luz LED vermelha ilumina o painel indicador localizado dentro do compartimento.

O recurso de monitoramento contínuo de loops de aterramento monitora a resistência dos loops de aterramento de objetos aterrados através do ponto de terra verdadeiro verificado no local. Se o Earth-Rite PLUS detectar que a resistência no loop de aterramento é superior a 10 ohms, ele aciona um par de contatos de comutação sem tensão que podem ser intertravados com o sistema de transferência de produtos.

O contato primário sem tensão pode ser intertravado com dispositivos eletromecânicos ou sistemas PLC para desativar o fluxo do produto. O contato secundário pode interagir com alarmes sonoros ou luzes estroboscópicas para fornecer uma camada extra de proteção contra perigosos.

Europa/Internacional:

IECEX

Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
(gás e vapor)
Ex tb IIIC T80 °C IP66 Db
(poeira combustível)
Ta = -40 °C a +55 °C
IECEX EXV 19.0052
Organismo certificador IECEX: ExVeritas

ATEX

Ex II 2(1)GD
Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
Ex tb IIIC T80 °C IP66 Db
Ta = -40 °C a +55 °C
ExVeritas 19ATEX0537
Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento associado [Ex ia] para utilização em
Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
Classe III, Div. 1
Fornecimento de circuitos intrinsecamente seguros para
Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
Classe III, Div. 1
Quando instalados conforme controle Dwg:
ERII-Q-10110 cCSAus
Ta = -40 °C a +50 °C
Ta = -40 °F a +122 °F
Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

NEC 505 & 506 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 1 [0] AEx d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
(gás e vapor)
Classe II, Zona 21 [20] AEx tD [iaD] 21 T80 °C
(poeira combustível)

CEC Seção 18 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 1 [0] Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)
DIP A21, IP66, T80 °C



Earth-Rite PLUS no compartimento Ex(d)/XP.



Circuitos intrinsecamente seguros fornecidos com garras de aterramento em aço inoxidável certificadas pela FM/ATEX



Bobina de cabo opcional de 2 polos de 15 m (50 pés).

Aterrando itens da fábrica e tubulações com um sistema de intertravamento e indicação



Operações de processamento de pó podem produzir grandes quantidades de cargas eletrostáticas através da movimentação do pó. A causa mais comum do carregamento eletrostático do equipamento de processamento de pó é a “eletro-eletrificação”, que é o contato e a separação do pó com o equipamento de processamento, o próprio pó ou outros fatores que podem causar o carregamento, como contaminantes da superfície.

Nas operações farmacêuticas, equipamentos como sistemas de transporte de pó, micronizadores, misturadoras e pilhas de peneiras estão entre os vários componentes que podem acumular altos níveis de carga eletrostática, caso algum dos seus componentes sejam isolados de um ponto de terra verdadeiro.

A desmontagem regular para limpeza e manutenção pode resultar em conexões sendo perdidas ou feitas de maneira incorreta quando o equipamento é remontado.

Flexões, vibrações e corrosões regulares também podem degradar as conexões da montagem, por isso é imperativo garantir que nenhuma peça na montagem seja isolada de uma verdadeira fonte de aterramento.

A maneira mais eficiente de garantir que o equipamento utilizado em operações de processamento de pó não acumule eletricidade estática é

fornecer uma solução de aterramento estática dedicada, que irá monitorar a conexão de componentes ao aterramento que estejam em risco de acumulação de cargas estáticas, alertando os funcionários sobre um potencial perigo, caso um componente perca a sua conexão ao aterramento. Isso é especialmente importante se a ponto de conexão do aterramento até o equipamento não estiver facilmente visível ou acessível.

Os equipamentos de processamento de pó apresentam um desafio maior em comparação às aplicações padrão, pois existem muitas peças metálicas que podem formar conjuntos maiores que são eletricamente isolados um do outro. Portanto, é importante garantir que vários componentes que entrem em contato com pós carregados tenham um meio de serem monitorados para fins de proteção de aterramento estático.

NFPA 77, 15.3.1 & 15.3.2

“Mecanismos de descarga elétrica estática”:

A descarga de eletricidade estática por contato ocorre de forma frequente no transporte de pós, seja pela superfície de contato, separação entre os pós e as superfícies, ou pelo contato e separação entre as partículas de pó individuais.

O carregamento pode acontecer em qualquer ocasião em que o pó entra em contato com outra superfície, como peneiramento, vazamento, rolagem, retificação, micronização, deslizamento e transporte pneumático.

IEC 60079-32-1, 13.4.1

“O estabelecimento e monitoramento de sistemas de aterramento”:

Nos casos em que o sistema de conexão/aterramento é completamente metálico, a resistência em caminhos de aterramento contínuos é menor do que 10 Ω . Esses tipos de sistemas incluem aqueles com múltiplos componentes. Uma resistência maior normalmente indica que o caminho de metal não é contínuo, normalmente devido a conexões frouxas ou à corrosão. Um sistema de aterramento que seja aceitável para circuitos de energia ou para proteção contra raios é mais do que adequado para um sistema de aterramento para eletricidade estática.

Earth-Rite® MULTIPOINT II



O **Earth-Rite® MULTIPOINT II** é um sistema de aterramento estático exclusivo que é capaz de monitorar simultaneamente o aterramento de até 8 (oito) equipamentos individuais em risco de descarga de centelhas eletrostáticas.

Para realizar o aterramento e monitorar diversos itens de equipamentos em pontos como estações de carregamento de tambores e estações de mistura, estações de carregamento de IBC e pódicos de vagões, um grande número de sistemas de aterramento convencionais seriam necessários para fornecer proteção contra centelhas eletrostáticas incendiárias. Além das operações com líquidos e gases inflamáveis, os equipamentos de processamento de pó que normalmente incluem tubulações interconectadas, secadores de leito fluidizado, funis e micronizadores exigiriam diversos sistemas de aterramento. Com o **Earth-Rite® MULTIPOINT II**, até oito itens individuais de equipamentos potencialmente isolados podem ser monitorados com aterramentos simultaneamente com um único sistema de aterramento estático.

Cada canal de monitoramento interage com um contato individual livre de tensão, como padrão. Além dos 8 contatos individuais livres de tensão,

um relé de grupo é fornecido para que múltiplos canais de monitoramento sejam configurados, permitindo adicionar uma condição permissiva/não permissiva aos equipamentos externos (por exemplo, PLCs, bombas, válvulas, sirenes). Se um erro de software ou hardware for detectado pela função de automonitoramento da **Earth-Rite® MULTIPOINT II**, o sistema ativa um relé de falha para garantir o desligamento do sistema de forma segura.

As aplicações incluem:

- > pontos de carregamento múltiplos em vagões.
- > pontos de carregamento múltiplos em tambores e caixas de embalagem.
- > mistura e homogeneização de líquidos e pós.
- > equipamento de transporte de pó.
- > secadores de leito fluidizado.
- > preenchimento e esvaziamento de silos e recipientes.
- > funis e coletores de poeira.
- > equipamento de pulverização e micronização de pó e equipamento de trituração.



A unidade de monitoramento do **Earth-Rite MULTIPOINT II** contém 8 pares de LEDs indicadores de status de aterramento (vermelho e verde). A unidade pode ser montada em todas as áreas ATEX/IECEx e em todos os locais de classes e divisões classificados como perigosos.



As estações indicadoras de eficiência energética externa do **Earth-Rite MULTIPOINT II** fornecem indicação de status do aterramento para cada canal individual. As luzes de atenção verdes em LED brilham de forma intermitente quando uma conexão de aterramento positiva é feita. As estações indicadoras podem ser montadas em todas as áreas ATEX/IECEx e em todos os locais de classes e divisões classificados como perigosos. Além da opção padrão GRP, as estações indicadoras podem ser especificadas em aço inoxidável.



A fonte de alimentação de 230 V/110 V CA do **Earth-Rite MULTIPOINT II** comporta 11 (onze) contatos sem tensão SP/DT. 8 desses contatos interagem com cada canal de aterramento monitorado, 2 fornecem a função de canal agrupado e 1 relé fornece uma função de saída de redundância à prova de falhas. A fonte de alimentação pode ser instalada nas áreas e zonas 2/21 e Classe I, Div.2, Classe II, Div.1, Classe III, Div.1. A fonte de alimentação pode ser alojada em GRP ou compartimentos de aço inoxidável.

Europa/Internacional:

Unidade de monitoramento

IECEx
 Ex ia IIC T4 Ga
 Ex ia IIIC T135 °C Da
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 19.0062X
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

Ex II 1GD
 Ex ia IIC T4 Ga
 Ex ia IIIC T135 °C Da
 Ta = -40 °C a +60 °C
 ExVeritas 19ATEX0546X
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

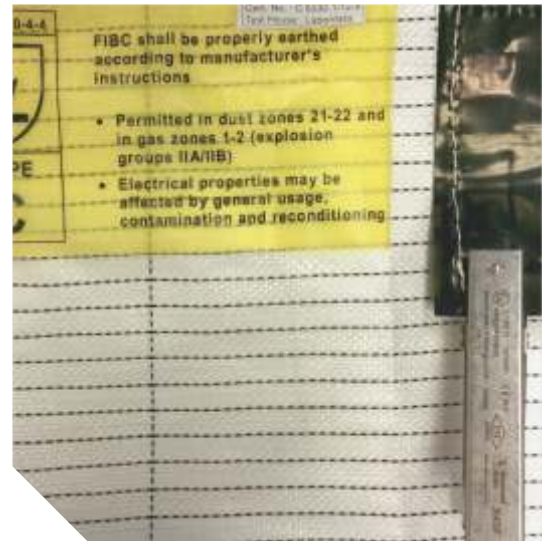
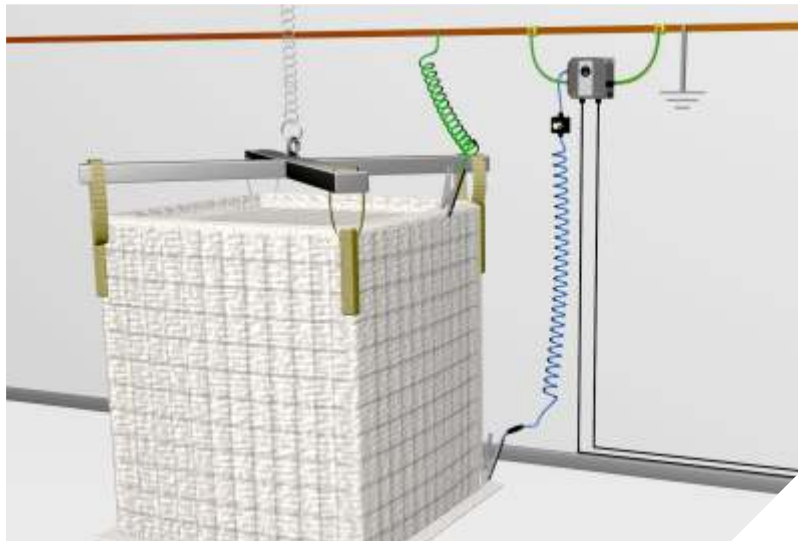
Unidade de fornecimento de energia

IECEx
 Ex ec[ia Ga] nC IIC T4 Gc
 Ex tb IIIC T65 °C Db
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 19.0062X
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

Ex II 3(1)G
 II 2D
 Ex ec[ia Ga] nC IIC T4 Gc
 Ex tb IIIC T65 °C Db
 Ta = -40 °C a +60 °C
 ExVeritas19ATEX0546X
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

Aterrando FIBC tipo “C” com um sistema de intertravamento e indicação



As bolsas do tipo “C” são projetadas para dissipar a eletricidade estática através de fios dissipadores que são entrelaçados através do material da bolsa. As guias de aterramento localizadas nas bolsas são pontos nos quais os sistemas de aterramento podem ser conectados para garantir que a eletricidade estática não se acumule na bolsa. Para garantir que as bolsas destinadas ao uso em áreas perigosas não acumulem eletricidade estática, existem diversas normas que fornecem orientações sobre parâmetros essenciais aos quais as bolsas do tipo “C” devem cumprir.

A norma principal para a classificação eletrostática de bolsas do tipo “C” é a IEC 61340-4-4, “Eletrostática- Parte 4-4: Métodos de testes padrão para aplicações específicas – Classificação eletrostática de recipientes intermediários flexíveis para materiais a granel (FIBC).” Essa norma define os requisitos essenciais para bolsas do tipo “C” em relação à eliminação de riscos de acumulação de cargas nas bolsas. Ela declara que a resistência através da bolsa deverá ser inferior a 1×10^8 ohms (100 meg-ohm). A norma NFPA 77, “Práticas recomendadas em relação à eletricidade estática”, recomenda 1×10^7 ohms valor de resistência.

As bolsas de aterramento do tipo “C” podem ser alcançadas de forma passiva (braçadeira e cabo de polo único) ou através de meios ativos (sistemas de monitoramento).

Dada à magnitude de cargas que podem se acumular nas bolsas, um sistema de aterramento ativo é a melhor solução. Isto acontece porque o sistema é capaz de determinar se a construção da bolsa está em conformidade com as normas existentes, garantindo, também, que a bolsa está aterrada durante a operação de esvaziamento/preenchimento. A principal vantagem de verificar a resistência através da bolsa é a garantia de que, após muitos ciclos de utilização repetida, os fios dissipadores de estática estão funcionando corretamente e, mais importante, a garantia de que bolsas que não sejam do tipo “C” não possa ser usadas na área de risco.

Os benefícios adicionais proporcionados pelos sistemas de aterramento são o controle de movimento do pó através dos contatos de saída intertravados com válvulas ou PLCs.

IEC 61340-4-4 “Eletrostática – Parte 4-4: Métodos de testes padrão para aplicações específicas – Classificação eletrostática de recipientes intermediários flexíveis para materiais a granel (FIBC).”:

7.3.1. FIBC de tipo “C”

Um FIBC do tipo “C” com utilização prevista na presença de vapores ou gases inflamáveis, ou poeiras combustíveis com energias de ignição de 3 mJ ou menos, deverá ter uma resistência até o ponto de aterramento inferior a $1 \times 10^8 \Omega$ quando testada, de acordo com o ponto 9.3. Além disso, o FIBC deverá ser construído completamente de material condutor ou, pelo menos, contendo fios completamente interconectados ou fitas com um espaçamento máximo de 20 mm, se os fios ou fitas forem de um padrão de listras, ou 50 mm se forem em um padrão de grade.

NFPA 77, 16.6.6.3, “FIBC do tipo C”:

As recomendações para IBCs condutores fornecidas no ponto 10.1.4 também se aplicam aos FIBCs condutores. É fornecida uma guia de aterramento eletricamente conectada ao material ou aos fios condutores, devendo ser conectada ao ponto de aterramento quando o FIBC estiver cheio ou vazio. A resistência entre os elementos condutores no FIBC e as guias de aterramento devem ser menores do que $1 \times 10^7 \Omega$.

Earth-Rite® FIBC



O sistema **Earth-Rite FIBC** valida e monitora a resistência das bolsas FIBC do tipo C, garantindo que os elementos condutores da bolsa sejam capazes de dissipar cargas eletrostáticas em conformidade com a IEC 61340-4-4 "Métodos de teste padrão para aplicações específicas – Classificação eletrostática de recipientes intermediários flexíveis para materiais a granel (FIBC)" e NFPA 77 "Práticas recomendadas em relação à eletricidade estática".

Durante o processo de preenchimento/esvaziamento da bolsa, o sistema Earth-Rite FIBC monitora continuamente a resistência da bolsa e, caso ela apresente um valor acima de 1×10^8 ohms (100 meg-ohm), essa situação perigosa é indicada aos operadores e o processo é interrompido, seja manualmente ou através do par de contatos livres de tensão NO/NC.

Quando o Earth-Rite FIBC detecta que a resistência no loop de aterramento através do saco é inferior a 1×10^8 ohms, verificado a partir do aterramento da fábrica, ele energiza os contatos de saída livres de tensão e três LEDs verdes emitem um sinal intermitente, informando os

operadores de que a bolsa FIBC a ser protegida contra descargas estáticas está aterrada de forma segura e firme.

Quando o Earth-Rite FIBC não está em uso, ou quando ele detecta que a resistência do loop dissipador estático é superior a 1×10^8 ohms, uma luz LED vermelha ilumina o painel indicador localizado dentro da estação indicadora de GRP dissipadora estática.

A Newson Gale também pode fornecer sistemas de aterramento FIBC que podem validar e monitorar as bolsas do Tipo "C" projetadas com um limite superior de resistência de 1×10^7 ohms (10 meg-ohm) para aplicações NFPA77.



Earth-Rite FIBC

alojado em um compartimento GRP dissipador estático



A garra de monitoramento em aço inoxidável aprovada da ATEX proporciona um sinal de monitoramento intrinsecamente seguro a partir do Earth-Rite FIBC às bolsas do tipo "C" (fornecidas com sistema).



A garra de aterramento em aço inoxidável aprovada da ATEX retorna o sinal de monitoramento intrinsecamente seguro a partir da bolsa ao Earth-Rite FIBC (recomendado).

Europa/Internacional:

IECEX

Ex ec nC [ia] IIC T4 Gc(Ga) (gás e vapor)
 Ex tb IIIC T70 °C Db (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +55 °C
 IECEx EXV 19.0059X
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

II 3(1) G
 Ex II 2D
 Ex ec nC [ia] IIC T4 Gc(Ga)
 Ex tb IIIC T70 °C Db
 Ta = -40 °C a +55 °C
 ExVeritas 19ATEX0545X
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento associado [Ex ia] para utilização em Classe I, Div. 2, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 2, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 2
 Fornecimento de circuitos intrinsecamente seguros para Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Quando instalados conforme controle Dwg; ERII-Q-10165 cCSAus
 Ta = -25 °C a +55 °C
 Ta = -13 °F a +131 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

NEC 505 & 506 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 2, (Zona 0), AEx nA[ia] IIC T4 (gás e vapor)
 Classe II, Zona 21, AEx tD[iaD] 21, T70 °C (poeira combustível)

CEC Seção 18 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 2, (Zona 0), AEx nA[ia] IIC T4
 DIP A21, IP66, T70 °C

Aterramento de painel montado com sistema de intertravamento



Em circunstâncias limitadas, empresas de eletricidade podem precisar fornecer uma solução de aterramento estático como parte de um projeto de automação/instrumentação especializado. De forma a cumprir os requisitos de projetos feitos sob medida, os designers normalmente são limitados às soluções padrão de aterramento estático “off-the-shelf” (prontas para uso), que não podem ser personalizadas para proporcionar um bom “encaixe” nos requisitos de projeto de aplicação específicos. Uma contrapartida de design adequada é especificar relés de aterramento estático que são capazes de monitorar um conjunto de valores de resistência.

Embora as instalações desse tipo sejam limitadas por não ter indicação de status de aterramento fornecida no ponto de aterramento, a aplicação normal para esses relés é monitorar o status de aterramento de conexões fixas permanentes de equipamentos ou máquinas rotativas e usar um relé interno para fornecer saídas aos PLCs ou painéis IHM personalizados.

É difícil garantir que um tambor ou impulsor rotativo seja aterrado corretamente a 10 ohms, pois nem sempre é possível confiar em uma conexão consistente e estável entre o eixo rotativo e o chassi da máquina.

Devido ao design dos rolamentos, etc., um bom método para garantir a continuidade do aterramento é usar um relé de monitoramento de aterramento

montado em uma área não perigosa, de modo a testar a conexão do aterramento ao tambor ou impulsor por meio de um par de escovas de carvão ou um anel deslizante, atuando no eixo.

Esse tipo de relé também pode ser utilizado para testar a conexão do aterramento a itens importantes de instalações fixas, como reservatórios de armazenamento para líquidos inflamáveis.

Os relés que contam como uma ampla configuração de resistência, como o Earth-Rite OMEGA II, são normalmente montados em trilhos de fixação dentro de painéis elétricos instalados em áreas não perigosas.

Earth-Rite® OMEGA II



O **Earth-Rite OMEGA II** é um módulo de aterramento estático montado em painel compacto que pode monitorar um conjunto de valores de resistência, baseado na aplicação de aterramento e dos requisitos de instalação de processos específicos.

O **OMEGA II** monitora a resistência do circuito de aterramento estático para processos em que um risco de acumulação de carga estática no equipamento pode resultar em uma centelha eletrostática incendiária dentro de locais que tenham ambientes potencialmente inflamáveis.

É principalmente especificado para aplicações em que há meios alternativos de indicação de status de aterramento, por exemplo, através de indicadores montados em painel ou estações indicadoras remotas, ao contrário das soluções regulares de aterramento da gama Earth-Rite.

O módulo montável de trilho de fixação pode ser localizado em um painel elétrico montado em uma área não perigosa ou dentro de um compartimento certificado Ex(d) localizado dentro da área perigosa.

Podem ser usados dois contatos de comutação sem tensão para alternar a energia para indicadores adicionais de status de aterramento ou intertravar com o processo para encerrar a transferência do produto quando o OMEGA II detectar um circuito aberto no caminho para o aterramento.

O OMEGA II é projetado especificamente para monitorar o aterramento estático de equipamentos de processo e tem 4 valores de ajuste de resistência, dependendo das características de instalação e de operação da aplicação. Ele também pode ser instalado para monitorar a resistência de circuitos de ligação e pontos de aterramento com proteção contra raios.

Até 4 (quatro) OMEGAs podem ser alimentados por uma única fonte de alimentação fornecida pela Newson Gale.



Earth-Rite OMEGA

Europa/Internacional:

IECEx

[Ex ia Ga] IIC (gás e vapor)
 [Ex ia Da] IIIC (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 19.0066X
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

Ex II (1)GD
 [Ex ia Ga] IIC (gás e vapor)
 [Ex ia Da] IIIC (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 ExVeritas 19ATEX0561X
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Mecanismos associados intrinsecamente seguros para o fornecimento de locais classificados como:
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Ta = -40°C a +60°C
 Ta = -40 °F a +140 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

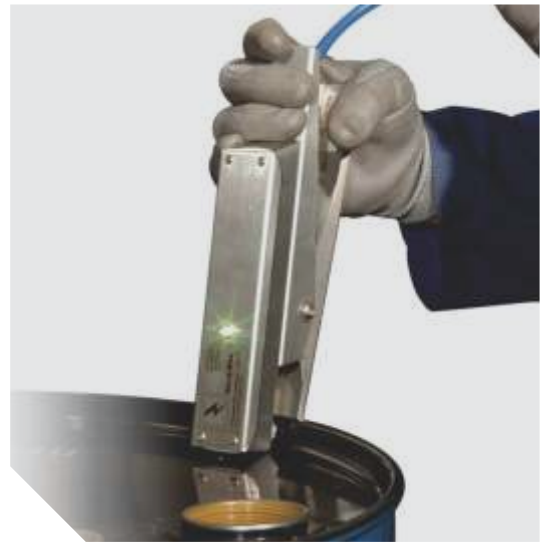
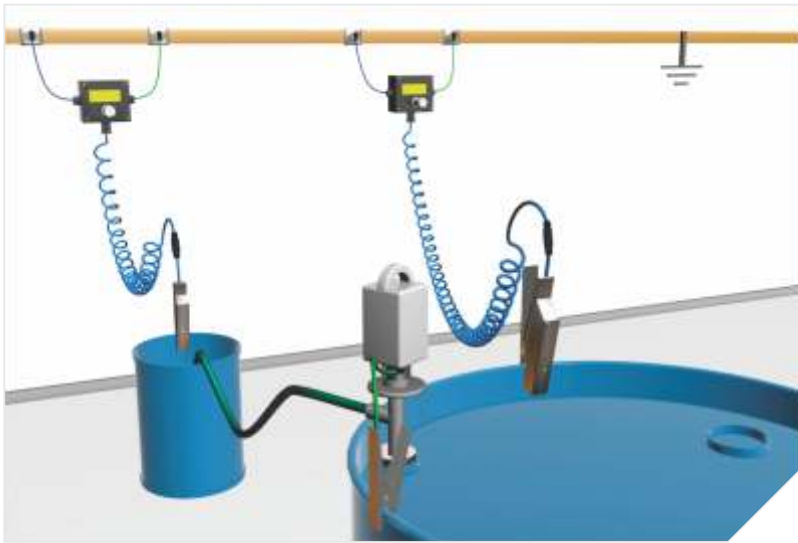
NEC 505 & 506 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 0, [AEx ia], IIC (gás e vapor).
 Classe II, Zona 20, [AEx iaD], IIIC (poeira combustível).

CEC Seção 18 (classe e zoneamento)

[Ex ia] IIC

Atterrando tambores e recipientes com indicação



As soluções de aterramento estático que combinam uma camada extra de proteção fornecidas por intertravamento podem ser não uma opção de instalação viável em certas aplicações e locais. Na maioria dos casos, isso acontece porque não existem formas de interação entre os contatos de saída dos sistemas **Bond-Rite**® com os sistemas ou equipamentos que controlam a fonte de alimentação e são capazes de gerar eletricidade estática.

Essas restrições não significam que os especificadores precisam voltar à utilização de garras de aterramento passivas (não monitoradas). Uma camada intermediária de proteção de aterramento estático é possível através da especificação de soluções **Bond-Rite**® que podem monitorar e verificar continuamente que a resistência entre o equipamento a ser aterrado e uma fonte de ponto de terra verdadeiro seja de 10 ohms ou menos.

A garra Bond-Rite é um exemplo de uma solução de aterramento que não apenas monitora continuamente a resistência no caminho do aterramento entre o equipamento a ser aterrado e uma fonte de ponto de terra verdadeiro, como também fornece aos operadores de processo pontos de referência visuais para garantir que o equipamento está aterrado.

A referência visual é fornecida por uma luz LED verde montada no corpo da garra Bond-Rite. Quando a Bond-Rite tem uma resistência contínua e

verificada de 10 ohms ou menos entre o objeto em risco de descargas de centelhas estáticas e uma fonte de ponto de terra verdadeiro verificada, a luz indicadora LED verde pulsa de forma contínua.

Esse recurso patenteado permite aos operadores de processo assumirem a responsabilidade ativa pela sua própria segurança e a segurança de seus colegas, ao consultar repetidamente o status da luz LED indicadora. Se a luz LED indicadora não estiver pulsando, eles podem implementar ações para interromper o processo, eliminando a geração de cargas, ou ativar um alarme para chamar a atenção para o perigo.

Apenas porque uma instalação ou aplicação específica não se presta a uma solução de aterramento de intertravamento, a especificação da garra Bond-Rite permite que os especificadores mantenham uma camada eficaz de proteção contra os riscos de ignição de descargas eletrostáticas.

IEC 60079-32-1, 13.3.1.4 “Itens de metal móveis”:

Itens condutores portáteis (por exemplo, carrinhos equipados com rolamentos condutores, baldes de metal etc.) são aterrados através do seu contato com solos condutores ou dissipadores.

No entanto, na presença de contaminantes como sujeira ou tinta na superfície de contato do piso ou do objeto, a resistência a vazamentos na terra pode aumentar para um valor inaceitável, resultando em possível carga eletrostática perigosa no objeto. Nos locais onde esse tipo de situações são esperadas, o objeto deverá ser aterrado através de um meio alternativo (por exemplo, cabo de aterramento). Recomenda-se uma resistência de conexão de 10 Ω entre o cabo e o item a ser aterrado.

NFPA 77, 7.4.1.3.1, “Aterramento e conexão”:

Nos casos em que o sistema de conexão/aterramento é completamente metálico, a resistência em caminhos de aterramento contínuos é tipicamente menor do que 10 ohms. Esses tipos de sistemas incluem aqueles com múltiplos componentes. Uma resistência maior normalmente indica que o caminho de metal não é contínuo, na maioria dos casos devido a conexões frouxas ou à corrosão.

Bond-Rite® CLAMP



A garra **Bond-Rite**, patenteada exclusivamente pela Newson Gale, é a única garra de aterramento estático que fornece aos operadores uma referência visual de que equipamentos potencialmente com carga estão conectados a um ponto de aterramento estático verificado.

A garra **Bond-Rite** contém uma luz LED verde luminosa, que pulsa de forma contínua quando detecta que a resistência entre o equipamento a ser aterrado e o aterramento verificado da fábrica (por exemplo, fita de cobre) é de 10 ohms ou menos.

Após ser conectado, a garra Bond-Rite monitora de forma contínua a resistência do circuito entre o equipamento e um ponto de aterramento verificado (por exemplo, um barramento de ligação montado na parede).

As luzes indicativas LED verdes fornecem aos operadores de processo uma referência visual contínua, permitindo-lhes monitorar o status de aterramento do equipamento em risco de acumular eletricidade estática e causar descargas de centelhas estáticas.

As luzes LED altamente visíveis alojadas na garra de aterramento garantem que os operadores saibam quando uma conexão com baixa resistência foi alcançada com o

equipamento potencialmente carregado.

Os dentes de carboneto de tungstênio cortam os depósitos de produto, ferrugem e revestimentos de tambor para garantir que as conexões de ligação adequadas sejam feitas. Garras em aço inoxidável projetadas para suportar o uso em ambientes industriais e de processos químicos difíceis.

O recurso Quick Connect fornece aos funcionários a flexibilidade de remoção de uma garra de áreas/zonas classificadas para substituição de baterias.

Monitoramento de resistência de loop de 10 ohms em conformidade com a Prática Recomendada internacional*.

O pino de armazenamento montado na caixa de derivação fornece aos operadores o local para devolver a garra quando o processo estiver concluído.



Garra **Bond-Rite** em caixa de aço inoxidável resistente



Os dentes de carboneto de tungstênio projetados lado a lado penetram nos revestimentos, depósitos de produtos e ferrugem para fazer uma conexão sólida com o equipamento.



Os especificadores de equipamentos podem solicitar a garra Bond-Rite com cabo Cen-Stat de 2 polos em comprimentos espirais padrão de 3 m (10 pés), 5 m (16 pés) e 10 m (32 pés) de cabo. Todos os cabos são fornecidos com conexões simples universais para fácil conexão.

Europa/Internacional:

IECEx

Ex ia IIC T4 Ga
 (gás e vapor)
 Ex ia IIIC T135 °C Da
 (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 9.0058
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

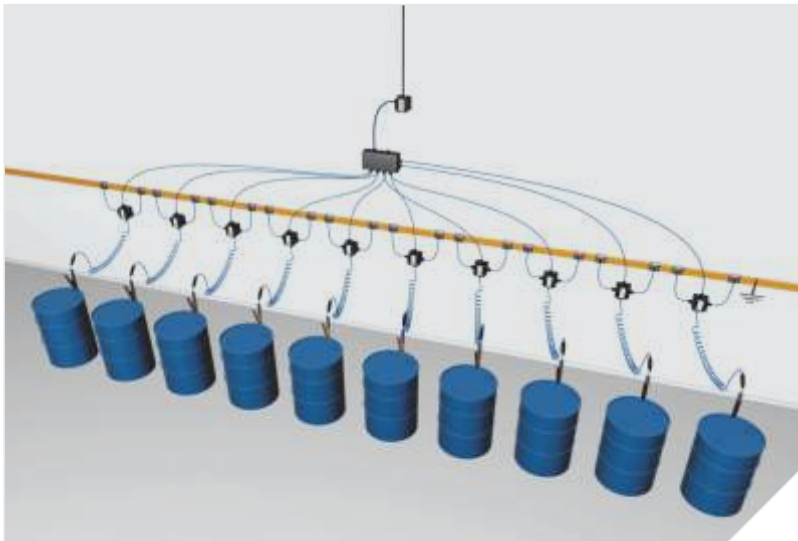
Ex II 1 GD
 Ex ia IIC T4 Ga
 (gás e vapor)
 Ex ia IIIC T135 °C Da
 (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 ExVeritas 19ATEX0543
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento Exia intrinsecamente seguro para uso em:
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Ta = -40°C a +60°C
 Ta = -40 °F a +140 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

Aterrando tambores e recipientes com indicação



As soluções de aterramento estático que combinam uma camada extra de proteção fornecidas por intertravamento podem não uma opção de instalação viável em certas aplicações e locais. Na maioria dos casos, isso acontece porque não existem formas de interação entre os contatos de saída dos sistemas **Bond-Rite**® com os sistemas ou equipamentos que controlam a fonte de alimentação e são capazes de gerar eletricidade estática.

Essas restrições não significam que os especificadores precisam dar um passo atrás para a utilização de garras de aterramento passivas (não monitoradas). Uma camada intermediária de proteção de aterramento estático é possível através da especificação de soluções **Bond-Rite**® que podem monitorar e verificar continuamente que a resistência entre o equipamento a ser aterrado e uma fonte de ponto de terra verdadeiro seja de 10 ohms ou menos.

A Bond-Rite REMOTE é um exemplo de uma solução de aterramento que monitora continuamente a resistência no caminho do aterramento entre o equipamento a ser aterrado e uma fonte de ponto de terra verdadeiro. Ela também fornece aos operadores de processo um ponto de referência visual para garantir que o equipamento está aterrado.

A referência visual é fornecida por uma luz LED verde localizada na estação indicadora montável em

parede, que abriga o circuito de monitoramento PCB. Quando a Bond-Rite REMOTE verifica uma resistência de 10 ohms ou menos entre o objeto em risco de descargas de centelhas estáticas e uma fonte de ponto de terra verdadeiro verificada, a luz indicadora LED verde pulsa de forma contínua.

A Bond-Rite REMOTE pode ser especificada para instalações onde é preferível ter a referência visual do operador em uma parede longe do ponto de conexão da garra ao equipamento em risco de acumulação de carga estática.

Apenas porque uma instalação ou aplicação específica não se presta a uma solução de aterramento de intertravamento, a especificação da Bond-Rite REMOTE permite que os especificadores mantenham uma camada eficaz de proteção contra os riscos de ignição de descargas eletrostáticas.

IEC 60079-32-1, 13.3.1.4 “Itens de metal móveis”:

Itens condutores portáteis (por exemplo, carrinhos equipados com rolamentos condutores, baldes de metal etc.) são aterrados através do seu contato com solos condutores ou dissipadores.

No entanto, na presença de contaminantes como sujeira ou tinta na superfície de contato do piso ou do objeto, a resistência a vazamentos na terra pode aumentar para um valor inaceitável, resultando em possível carga eletrostática perigosa no objeto. Nos locais onde esse tipo de situações são esperadas, o objeto deverá ser aterrado através de um meio alternativo (por exemplo, cabo de aterramento). Recomenda-se uma resistência de conexão de 10 Ω entre o cabo e o item a ser aterrado.

NFPA 77, 7.4.1.3.1, “Aterramento e conexão”:

Nos casos em que o sistema de conexão/aterramento é completamente metálico, a resistência em caminhos de aterramento contínuos é tipicamente menor do que 10 ohms. Esses tipos de sistemas incluem aqueles com múltiplos componentes. Uma resistência maior normalmente indica que o caminho de metal não é contínuo, na maioria dos casos devido a conexões frouxas ou à corrosão.

Bond-Rite® REMOTE



A precisão e a confiabilidade da **Bond-Rite REMOTE** fornecem segurança e proteção aprimoradas, testando continuamente a conexão da garra ao recipiente ou outro item condutor da fábrica em um loop completo feito através do ponto de aterramento designado.

A **Bond-Rite REMOTE** fornece um circuito monitorado continuamente entre equipamentos aterrados e pontos de aterramento verificados (por exemplo, um barramento de ligação montado na parede).

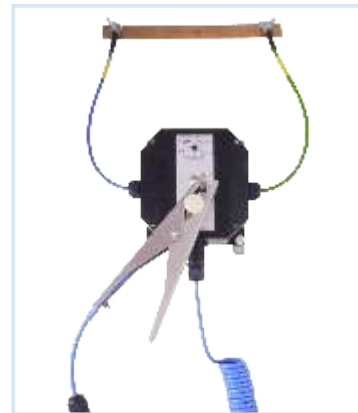
As luzes indicativas LED verdes fornecem aos operadores de processo uma referência visual contínua, permitindo-lhes monitorar o status de aterramento do equipamento em risco de acumular eletricidade estática e causar descargas de centelhas estáticas.

O compartimento de GRP padrão é dissipador de estática e é adequado para ambientes de processamento geral. O compartimento em aço inoxidável (SS 316) é projetado para atender às especificações de ambientes corrosivos ou higiênicos.

Ambos os compartimentos fornecem um grau mínimo de proteção IP 65 de entrada e são adequados para instalação interna e externa.

A Bond-Rite REMOTE pode ser alimentada por uma bateria de 9 V intrinsecamente segura (incluída). A **Bond-Rite EP** utiliza uma fonte de alimentação externa de 230/115 V CA que pode fornecer energia a até 10 estações indicadoras individuais.

A fonte de alimentação externa flexível pode ser localizada nas áreas "perigosas" (Zona 2/22 - Div.2) e "não perigosas", com as estações indicadoras montadas na área/zona HAZLOC (Zona 0/Div.1) ou inferior.



Bond-Rite REMOTE em compartimento GRP dissipador estático.



Bond-Rite REMOTE em compartimento de aço inoxidável.



A fonte de alimentação da **Bond-Rite REMOTE EP** pode fornecer energia a até 10 estações indicadoras.

Europa/Internacional:

IECEX

Ex ia IIC T4 Ga (gás e vapor)
 Ex ta IIIC T135°C Da (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 19.0061X
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

Ex ia IIC T4 Ga
 Ex ta IIIC T135 °C Da
 Ta = -40 °C a +60 °C.
 ExVeritas 199ATEX0547X
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento Exia intrinsecamente seguro para uso em:
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Ta = -40 °C a +60 °C
 Ta = -40 °F a +140 °F
 BRR-Q-11185 cCSAus
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

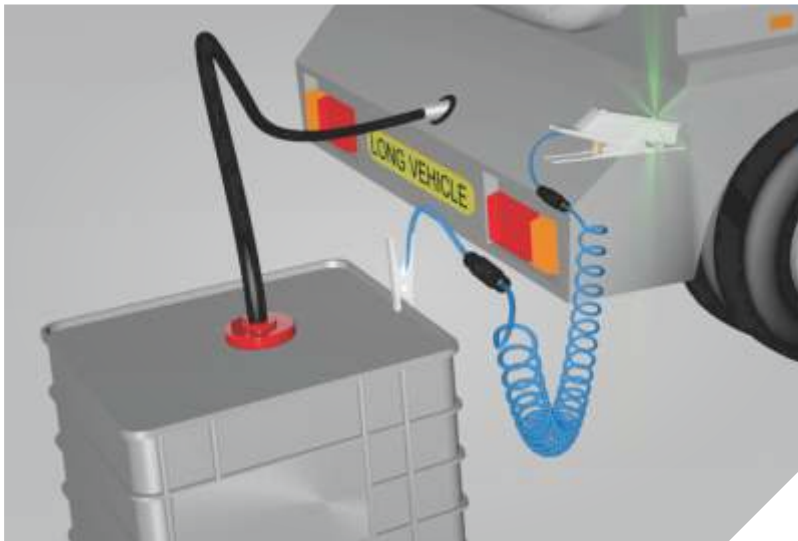
NEC 505 & 506 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 0, AEx ia IIC T4 Ga (gás e vapor)
 Classe II, Zona 20, AEx iaD 20 T135 °C (poeira combustível)

CEC Seção 18 (classe e zoneamento)

Classe I, Zona 0, Ex ia IIC T4 Ga
 DIP A20, IP66, T135 °C

Conectando equipamentos com um dispositivo portátil de conexão com indicação



Em cenários onde os objetos precisam ser conectados para evitar descarga de centelhas entre os objetos, os operadores normalmente utilizam cabos de ligação com garras básicas ou garras-jacaré conectadas em ambas as extremidades. Fornecer aos operadores de processo uma indicação visual de uma ligação verificada garante que os operadores não prossigam com a transferência, a menos que saibam que os dois objetos têm a mesma tensão.

As aplicações em que a conexão pode ser necessária variam de produtos com transbordo de uma fonte móvel a um contêiner móvel ou fixo. Essas operações normalmente são categorizadas em dois modos de transferência de produtos.

Um modo é denominado “trans-loading” (transbordo), que envolve a transferência de um produto de um contêiner grande e móvel, como um caminhão-tanque ou vagão, até objetos móveis menores, como um contêiner intermediário ou um tambor (e vice-versa).

Outro modo comum de transferência de produto é o depósito manual de um produto a partir de um contêiner portátil até outro contêiner ou um recipiente de processo. Conectar ambos o contêiner de origem e o recipiente de recebimento garante que não haja nenhuma descarga de

centelhas estáticas entre os dois objetos, especialmente quando eles estão em grande proximidade.

Deve ser enfatizado que a conexão de objetos condutores garante que ambos os objetos estejam com a mesma tensão, eliminando, assim, o risco de centelhas entre ambos os objetos.

Isso não significa que objetos conectados não descarreguem centelhas a objetos com uma tensão menor, especialmente objetos que estiverem aterrados (ou seja, que não apresentam nenhuma tensão pois estão conectados à massa da terra).

A solução ideal é fornecer aos operadores uma verificação visual de uma conexão segura e contínua entre os objetos e garantir que um dos objetos esteja conectado a uma fonte de aterramento verificada.

A IEC 60079-32-1, 13.1 “Aterramento e conexão” e a NFPA 77, 7.4. “Dissipação de carga” declaram:

A conexão é utilizada para reduzir a diferença de potencial entre objetos condutores até um nível insignificante, mesmo nos casos em que o sistema resultante não está aterrado. O aterramento, por outro lado, equaliza a diferença de potencial entre os objetos e a terra.

A API RP 2003, 3.2 “Conexão” declara:

A prática de fornecer conexões elétricas entre peças condutivas isoladas de um sistema para evitar diferenças de tensão entre as partes.

No uso em campo, pode ser necessário um fio forte e resistente a danos físicos. Nesse caso, um fio de ligação pode ser dimensionado para resistência física ou mecânica.

O processo de conectar dois ou mais objetos condutores juntos através de um condutor para que eles tenham o mesmo potencial elétrico não necessariamente significa que eles têm o mesmo potencial da terra.

Bond-Rite® EZ



O **Bond-Rite EZ** é um dispositivo de conexão estática portátil de fácil utilização, capaz de estabelecer e verificar de forma rápida e segura uma conexão equipotencial entre equipamentos para operações conduzidas em áreas EX.

O **Bond-Rite EZ** é um dispositivo de conexão estática certificado para áreas perigosas que é flexível e fácil de ser transportado para todos os lugares. É capaz de verificar quando dois objetos metálicos que estão em risco de descarregar centelhas estáticas são conectados com uma resistência de 10 ohms ou menos.

Quando o Bond-Rite EZ detecta que a resistência entre os equipamentos é de 10 ohms ou menos, a luz indicadora em LED verde pisca de forma contínua.

Após ser conectado, o Bond-Rite EZ monitora continuamente a resistência do circuito entre os equipamentos conectados.

As luzes indicativas LED verdes fornecem aos operadores de processo uma referência visual contínua, permitindo-lhes monitorar o status de conexão do equipamento.

Além da conexão, o Bond-Rite EZ pode ser utilizado por funcionários capacitados da área de eletricidade para aterrar objetos em risco de descargas eletrostáticas.

Nesses cenários, o funcionário capacitado deverá ter certeza que o ponto de aterramento, por exemplo, um barramento de ligação montado na parede, tem uma conexão verificada à massa geral de terra.

O Bond-Rite EZ abriga o circuito de monitoramento do loop de aterramento e uma luz LED verde brilhante em compartimento de aço inoxidável.

10 ohms é a resistência de referência especificada na IEC 60079-32-1 e NFPA 77.



Bond-Rite EZ



As garras bipolares padrão e grandes para serviços pesados podem ser montadas no Bond-Rite EZ.



Os especificadores de equipamentos podem encomendar o Bond-Rite EZ com cabo Gen-Stat de 2 polos em comprimentos espirais padrão de 3 m (10 pés), 5 m (16 pés) e 10 m (32 pés) de cabo. Todos os cabos são fornecidos com conexões simples universais para fácil conexão.

Europa/Internacional:

IECEx

Ex ia IIC T4 Ga (gás e vapor)
 Ex ia IIIC T135 °C Da (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 19.0058
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

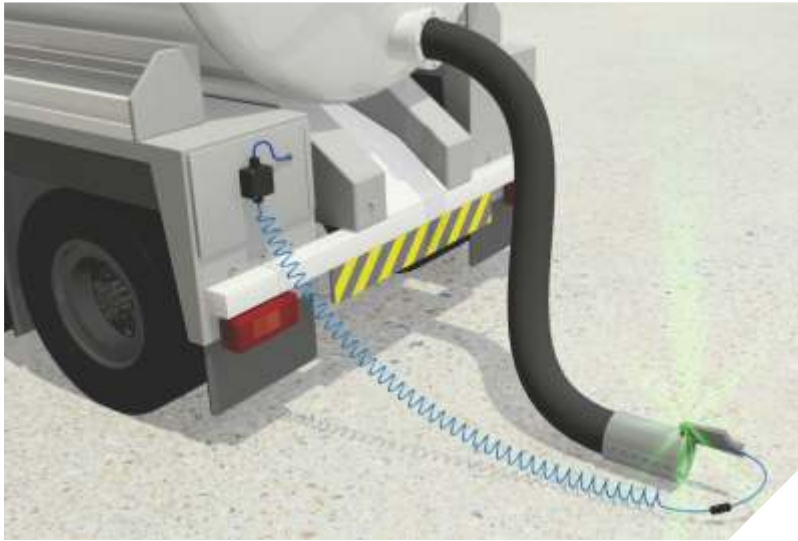
Ex II 1 GD
 Ex ia IIC T4 Ga (gás e vapor)
 Ex ia IIIC T135 °C Da (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 ExVeritas 19ATEX0543
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento Exia intrinsecamente seguro para uso em:
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Ta = -40°C a +60°C
 Ta = -40 °F a +140 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

Mangueira de teste e teste de continuidade elétrica com indicação visual



As mangueiras desempenham um papel importante nas operações em áreas perigosas e, devido a sua interação direta no transporte de líquidos e pós, apresentam um risco muito maior de se tornarem eletrostaticamente carregadas. Em nenhum momento os componentes metálicos da estrutura de uma mangueira devem acumular eletricidade estática.

Exemplos de componentes metálicos que têm potencial para acumular níveis perigosos de carga eletrostática são acoplamentos de extremidade e hélices de metal que atravessam a estrutura da mangueira. Se componentes como esses se tornarem isolados, eles podem acumular eletricidade estática e rapidamente desenvolver uma tensão capaz de descarregar centelhas estáticas em ambientes potencialmente combustíveis nos quais o motorista ou o operador está trabalhando.

Testes de resistência periódicos de mangueiras com multímetros fornece algum nível de conforto em termos de garantir que as mangueiras com falhas são retiradas de serviço no momento da realização do teste. No entanto, existem diversos ambientes de operações que impõem uma forte pressão na durabilidade das mangueiras. Por exemplo, uma hélice de metal que se desprende de um acoplamento pode passar despercebida por motoristas ou operadores e continuar a ser utilizada

até que um teste programado identifique os componentes isolados ou, pior ainda, quando os componentes isolados disparam uma centelha durante as operações.

Fornecer aos motoristas e operadores com um testador de continuidade para mangueiras que disponibilize uma luz LED para indicar um teste de APROVADO ou REPROVADO não apenas garante que as mangueiras estão funcionando corretamente antes das operações de transferência de produtos, mas também garante que as seções da montagem das mangueiras têm uma conexão elétrica de baixa resistência ao caminhão aterrado.

Isso garante que qualquer eletricidade estática gerada pelo processo de transferência do produto é transferida pelas mangueiras até o solo através da conexão de aterramento verificada do caminhão, garantindo que os componentes metálicos das mangueiras não apresentarão uma centelha de ignição durante as operações.

IEC 60079-32-1, 7.7.3.3.1 “Conexão elétrica de extremidade a extremidade (continuação).”

A conexão elétrica de extremidade a extremidade é normalmente fornecida pelo reforço de hélices, fios embutidos na parede da mangueira ou bainhas de metal trançadas fixadas aos acoplamentos terminais condutores. É importante que cada fio de conexão ou hélice de reforço esteja conectada de forma segura aos acoplamentos terminais.

As conexões entre os fios de conexão e os acoplamentos devem ser robustas e a resistência entre os acoplamentos terminais deve ser testada periodicamente. A frequência e o tipo de teste irão depender da aplicação e deverá ser determinada em consulta com o fabricante.

*IEC 60069-32-1, Tabela 16 de 7.7.3.4 “Classificações práticas de mangueiras” recomenda uma resistência máxima de extremidade a extremidade de 100 ohms para mangueiras condutoras.

API RP 2219, 5.3. “Mangueira condutiva e não condutiva”:

Operadores de caminhões a vácuo podem utilizar mangueiras condutivas e não condutivas (normalmente é difícil distinguir entre os dois tipos). A experiência na indústria de petróleo indica que as ignições eletrostáticas podem representar um perigo significativo durante a utilização de mangueiras de transferência não condutoras. Qualquer objeto condutor isolado pode acumular uma carga e fornecer um espaço de centelha. Até mesmo com a utilização de uma mangueira condutora, os operadores de caminhões a vácuo devem aterrar e conectar os seus caminhões sempre que for possível, de modo a reduzir a possibilidade de descargas eletrostáticas.

OhmGuard®



O **OhmGuard** é um testador de continuidade elétrica intrinsecamente seguro, projetado para testar mangueiras utilizadas em caminhões a vácuo e caminhões-tanque, sendo utilizado antes da transferência de produtos combustíveis ou inflamáveis. Ele também pode ser utilizado para testar a continuidade elétrica dos equipamentos da fábrica em relação aos pontos de aterramento estáticos verificados.

O **OhmGuard** verifica se a continuidade elétrica das mangueiras está funcionando corretamente, dessa forma garantindo que a eletricidade estática não acumule nos componentes metálicos da mangueira, eliminando o risco de um incêndio ou explosão causados pela descarga de uma centelha estática.

O OhmGuard é fácil de operar, não exige treinamento especializado para motoristas e irá indicar, em questão de segundos, se as mangueiras são seguras para serem utilizadas.

O motorista simplesmente conecta o cabo do OhmGuard à caixa de derivação localizada no caminhão e em seguida conecta a garra do OhmGuard ao último acoplamento da mangueira, conforme ilustrado.

A luz LED verde no OhmGuard irá piscar de forma contínua se a mangueira tiver uma continuidade elétrica menor do que 100 ohms com o caminhão.

O OhmGuard também pode ser utilizado para conduzir testes rápidos de continuidade elétrica de equipamentos fixos ou semipermanentes de fábrica, de modo a garantir que a montagem das peças e itens como mangueiras tenham uma boa continuidade elétrica com o ponto de terra verdadeiro da fábrica, garantindo assim a presença de um circuito dissipador de estática através dos equipamentos até o solo.



Testador de continuidade **OhmGuard IS**



Compartimento em aço inoxidável com dentes de carboneto de tungstênio.



Os especificadores de equipamentos podem solicitar o OhmGuard com cabo Gen-Stat de 2 polos em comprimentos espirais padrão de 3 m (10 pés), 5 m (16 pés) e 10 m (32 pés) de cabo. Todos os cabos são fornecidos com conexões simples universais para fácil conexão. Comprimentos adicionais estão disponíveis.

Europa/Internacional:

IECEx

Ex ia IIC T4 Ga (gás e vapor)
 Ex ia IIIC T135 °C Da (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 IECEx EXV 19.0058
 Organismo certificador IECEx: ExVeritas

ATEX

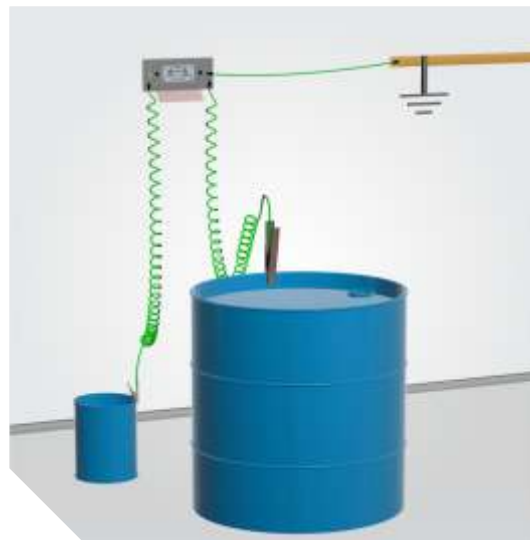
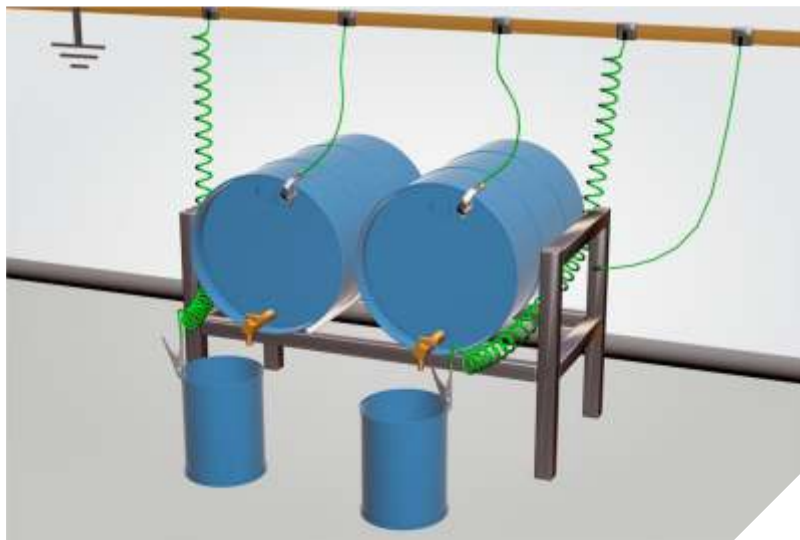
Ex II 1 GD
 Ex ia IIC T4 Ga (gás e vapor)
 Ex ia IIIC T135 °C Da (poeira combustível)
 Ta = -40 °C a +60 °C
 ExVeritas 19ATEX0543
 Organismo notificado ATEX: ExVeritas

América do Norte:

NEC 500/CEC (classe e divisão)

Equipamento Exia intrinsecamente seguro para uso em:
 Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D
 Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G
 Classe III, Div. 1
 Ta = -40°C a +60°C
 Ta = -40 °F a +140 °F
 Laboratório de ensaios reconhecido a nível nacional pela OSHA: CSA

Aterrando tambores e recipientes com garras aprovadas pela Factory Mutual/ATEX



Os sistemas de aterramento estáticos que combinam um controle de intertravamento com uma indicação visual de uma conexão de aterramento verificada oferecem os mais altos níveis de proteção contra riscos de ignição eletrostática. No entanto, as fábricas podem escolher utilizar dispositivos passivos, como garras de polo único, que não possuem capacidade de monitoramento do status do aterramento.

Se garras de polo único, ou dispositivos similares, são escolhidos como a solução exigida, é importante não menosprezar a função que essas garras fornecem.

Os especificadores de produtos precisam ter a garantia de que as garras passivas utilizadas para aterrar equipamentos são capazes de estabelecer e manter uma conexão elétrica e mecânica sólida ao equipamento em risco de descarregar centelhas estáticas.

Estabelecer uma conexão elétrica sólida apenas pode ser alcançada através da penetração de todos os inibidores de conexão, como revestimentos, depósitos de produtos e ferrugem. Fatores como esse irão impedir a dissipação de cargas estáticas do objeto até o solo se a garra não for capaz de penetrar nos objetos e estabelecer uma conexão à base de metal do recipiente ou contêiner.

Após uma forte conexão ser estabelecida, é essencial que essa conexão permaneça constante durante a operação do processo.

Uma maneira de substituir o uso de dispositivos ativos para aterrar equipamentos e estabelecer conexões confiáveis com garras de aterramento passivas é especificar garras aprovadas pela Factory Mutual e ATEX.

As garras aprovadas da Factory Mutual são submetidas a uma série de testes elétricos e mecânicos para garantir o seu correto funcionamento como garras de aterramento estáticas confiáveis em áreas EX/HAZLOC.

A certificação ATEX garante que não há fontes de centelhas mecânicas, como materiais reativos à termite, como alumínio, ou fontes de energia armazenada, presentes na construção da garra.

*a palavra sublinhada é uma indicação adicional presente na IEC 60079-32-1

Aprovações da Factory Mutual/certificação ATEX de dispositivos de aterramento estático passivos.

Teste de pressão na garra: garante que a garra de aterramento seja capaz de estabelecer e manter um contato elétrico de baixa resistência com os equipamentos (aprovações da FM).

Teste de continuidade elétrica: garante que a continuidade elétrica dos dentes até a garra de aterramento seja menor que 1 ohm (aprovações da FM).

Teste de vibração de frequência alta: garante que a garra de aterramento seja capaz de manter um contato positivo quando estiver ligada ao equipamento em vibração (aprovações da FM)

Teste de tração mecânica: garante que a garra de aterramento não possa ser puxada para fora do equipamento sem uma aplicação intencional de força (aprovações da FM).

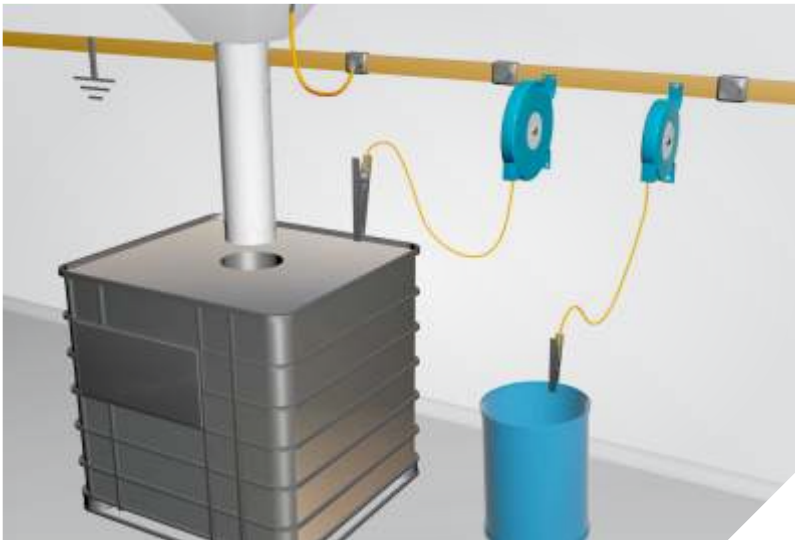
Fontes de centelhas mecânicas: garante que nenhuma fonte de centelhas mecânicas esteja presente na garra (certificação ATEX).

A IEC 60079-32-1, 13.4.1 e a NFPA 77, 7.4.1.6 & 7.4.1.4 declaram:

Conexões temporárias podem ser feitas utilizando parafusos, garras (de aterramento) do tipo pressão ou outras garras especiais. As garras do tipo pressão devem ter pressão suficiente para penetrar em qualquer revestimento, ferrugem ou material vazado, para garantir que o contato com a base metálica tenha uma resistência de interação menor do que 10 Ω*.

Onde condutores de fio são usados, o tamanho mínimo do fio de ligação ou de aterramento é determinado pela resistência mecânica, não por sua capacidade de carga de corrente. Os fios trançados devem ser usados para ligar os fios que serão conectados e desconectados com frequência.

Cen-Stat™



Garra de serviço pesado **VESX45** de tamanho padrão



Bobinas de polo único em aço inoxidável



Bobinas de polo único com revestimento a pó



Garra de serviço pesado **VESX90** de tamanho grande



Montagem de garras **VESX45** com duplas extremidades



Garras-C de aço inoxidável

Teste de calçados – Sole-Mate



Através dos seus próprios movimentos, as pessoas são capazes de gerar grandes quantidades de carga estática se elas não tiverem aterramento. Mais de 30.000 volts podem ser carregados por pessoas que estão completamente alheias ao fato de que elas mesmas são uma fonte potencial de uma descarga de centelha eletrostática que pode causar uma ignição em um ambiente inflamável.

Para neutralizar esse risco, é importante garantir que o piso da fábrica é dissipador de estática, com uma conexão ao aterramento da rede do edifício.

A faixa recomendada de resistência para piso dissipador de estática na EC-60079-32-1 e na NFPA 77 é de 1 meg-ohm até 100 meg-ohm ($1 \times 10^5 \Omega$ até $1 \times 10^8 \Omega$).

A acumulação de carga estática em trabalhadores pode ser evitada através do fornecimento de calçados projetados em conformidade com as normas de segurança ou com as práticas recomendadas, os quais incorporam as propriedades dissipadores estáticas na estrutura do próprio calçado.

Normas como ASTM F2413 (2011) e documentos com práticas recomendadas como IEC 60079-32-1 e NFPA 77 recomendam uma faixa de dissipação estática de 1 meg-ohm até 100 meg-ohm através dos sapatos.

A IEC EN 20345, que é outra norma de segurança para calçados, especifica uma faixa de resistência de 100 quilo-ohm até 1000 meg-ohm ($100 \times 10^3 \Omega$ até $1 \times 10^9 \Omega$).

Quando se especificam os testes de calçados, é importante saber qual é a especificação de fabricação dos calçados, para que a faixa de resistência aplicável seja testada na entrada da área EX/HAZLOC.

Por exemplo, se os sapatos fabricados em conformidade com a norma EC EN 20345 forem testados de acordo com as normas ASTM F2413, IEC 60079-32-1 e NFPA 77, existe uma grande possibilidade de que o resultado seja negativo.

A norma IEC 60079-32-1, 11.3 “Calçados condutores e dissipadores” declara:

As resistências podem ser medidas com testes de condutividade de calçados disponíveis no mercado, os quais medem a resistência entre uma barra de metal portátil, através do corpo e dos pés, até uma placa de metal na qual a pessoa está. Em alternativa, a resistência entre um sapato cheio de esferas e uma chapa de aço na qual o sapato é pressionado pode ser medida de acordo com a IEC 61340-4-3.

A resistência do calçado pode aumentar com a acumulação de detritos, uso de palmilhas ortopédicas, e área de contato com piso reduzido. A condutividade dos calçados deverá ser testada de forma frequente para confirmar a sua funcionalidade.

NFPA 77, 8.2.2.2

“Pavimentos e calçados dissipadores condutores e estáticos” declara:

Os calçados dissipadores estáticos (SD) usados em conjunto com um pavimento dissipador ou condutor, fornecem meios para controlar e dissipar cargas de eletricidade estática do corpo humano. A resistência à terra através de calçados dissipadores e condutores ou de pavimentos dissipadores estáticos deverá ser entre 106 ohms e 108 ohms. Para materiais com energias de ignição bastante baixas, a resistência à terra através dos calçados e pavimentos deverá ser inferior a 106 ohms. A resistência deverá ser medida através de testes de condutividade de calçados disponíveis no mercado.

Sole-Mate™

O **Sole-Mate II** é um teste de calçados fácil de utilizar, projetado para testar a continuidade elétrica de calçados dissipadores de estática antes do ingresso em áreas EX/HAZLOC expostas a ambientes potencialmente combustíveis e inflamáveis.

O teste regular de calçados dissipadores de estática é recomendado para garantir que as propriedades dissipadoras de estática dos sapatos não se alterem ao longo do tempo com a utilização.

O **Sole-Mate II** fornece aos operadores de processo um meio fácil e rápido de garantir que os sapatos utilizados em áreas EX/HAZLOC sejam capazes de prevenir a acumulação de carga eletrostática nos seus corpos. O Sole-Mate II testa a condição dos sapatos através da medição da resistência do loop elétrico a partir do operador e dos seus calçados. Se a resistência dos sapatos for muito alta, o Solo-Mate II irá indicar que os sapatos foram reprovados no teste, através de um alarme sonoro de uma lâmpada vermelha. Se os sapatos forem aprovados no teste, uma lâmpada verde indicará ao operador que os sapatos cumprem o seu objetivo.

Além disso, os especificadores podem conectar o teste com alarmes sonoros ou a portas de entrada em áreas perigosas, de modo que os funcionários que não estejam utilizando calçados apropriados sejam proibidos de adentrar nas áreas perigosas.

Todas as unidades são fornecidas com um cabo de 3 m para conectar a uma alimentação pela rede de energia elétrica. A unidade dos EUA é fornecida com um cabo de 1,8 m e um plugue padrão de 3 pinos dos EUA.

Observação: Os especificadores de equipamentos devem garantir que o nível selecionado do teste de resistência de calçados é compatível com a faixa de dissipação de estática em conformidade com as especificações de fabricação dos sapatos.



Sole-Mate II



Footplates de aço inoxidável incluídos



O teste de resistência Sole-Mate garante que o testador de calçados Sole-Mate II está operando dentro da faixa correta de resistência.

Aterramento para funcionários com cintas de aterramento



Através dos seus próprios movimentos, as pessoas são capazes de gerar grandes quantidades de carga estática se elas não tiverem aterramento. Mais de 30.000 volts podem ser carregados por pessoas que estão completamente alheias ao fato de que elas mesmas são uma fonte potencial para uma descarga de centelha eletrostática que pode causar uma ignição em um ambiente inflamável.

Os requisitos de operação de determinados processos podem causar a perda de contato direto entre os sapatos de segurança dissipadores de estática do operador e o pavimento dissipador de estática da fábrica.

Por exemplo, um operador pode precisar utilizar uma escada para despejar pó em um misturador grande e, no processo de mover-se para a escada, perde contato com o piso dissipador estático da fábrica.

Cintas de aterramento para funcionários fornecem uma camada adicional de proteção para garantir que os operadores de processo estejam aterrados através dos pontos de aterramento verificados da fábrica.

Ao apertarem uma alça de aterramento aos seus pulsos, a eletricidade estática não consegue acumular no operador de processo e todas as cargas geradas pelos seus movimentos podem ser

dissipadas ao aterramento através do contato direto com uma conexão de aterramento verificada.

As cintas de aterramento também podem ser utilizadas para conectar operadores que estejam usando luvas isolantes a equipamentos como recipientes metálicos pequenos portáteis, de modo a prevenir a centelha entre o operador aterrado e o recipiente, ou do recipiente a outro objeto aterrado.

Deve ser observado que as cintas de aterramento não substituem os pavimentos dissipadores de estática ou calçados dissipadores de estática.

As cintas de aterramento deverão ser utilizadas apenas em ocasiões raras em que os operadores de processo podem vir a perder contato entre as solas dos seus calçados dissipadores de estática e o pavimento da fábrica.

IEC 60079-32-1, 11.4 “Dispositivos complementares para aterragem de indivíduos” declara:

O dispositivo mais simples de uso comercial é um bracelete de aterramento com um resistor embutido que tipicamente produz uma resistência ao aterramento de cerca de 100 k Ω para proteções contra choques. Cintas de pulso deste tipo têm a sua maior utilidade em exaustores de ventilação e em outros locais onde a limitação da mobilidade do operador pode ser tolerada. Sistemas com cordas de afastamento no pulso podem ser necessários em caso de saídas de emergência. Uma capa pode ser equipada com dois cabos de aterramento externos enrolados com acessórios de pulseira que podem ser removidos e mantidos por usuários individuais.

NFPA 77, 8.2.3.2 “Dispositivos de aterramento de funcionários” declara:

Os dispositivos complementares devem ser selecionados de modo a prevenir a acumulação de cargas eletricidade estática, enquanto o risco de eletrocussão não é aumentado. Nas situações mais práticas, o aterramento de funcionários é feito assegurando que a resistência da pele até o pavimento é de aproximadamente 10⁸ ohms ou menos. A necessidade de proteção contra eletrocussão através de um dispositivo de aterramento impõe uma resistência mínima da pele ao pavimento de 10⁶ ohms. Baseado no contato com a pele e o contato com o pavimento, especialmente durante atividades em que a sola completa dos calçados não está em contato com o pavimento (por exemplo, durante a posição de joelhos), a eficiência pode ficar comprometida.

Personnel Grounding Strap



As cintas de aterramento de funcionários **VESX45/PGS** são um conjunto de bráçadeira e pulseira de aterramento de aço inoxidável para serviço pesado que fornece aos operadores que trabalham em áreas perigosas uma camada adicional de proteção contra incêndios ou explosões causados por eletricidade estática.

Garra de aterramento de aço inoxidável para serviços pesados **aprovada pela FM & ATEX** com:

Dentes de carboneto de tungstênio montados em uma configuração lado a lado para fornecer um alto grau de estabilidade da garra e penetrar ferrugem, revestimentos e depósitos de material do processo.

O cabo espiral de 3,65 m (12 pés) equipado com um conector de liberação rápida permite que os operadores se desconectem no caso de precisarem desocupar a área de processo imediatamente.

Resistor de segurança de 1 meg-ohm montado no cabo para impedir que correntes elétricas dispersas passem pelo operador.

Cinta de pulso antialérgica ajustável para se encaixar em diversos tamanhos de pulsos.



VESX45/PGS



A **VESX45/PGS** pode ligar operadores a recipientes portáteis quando as luvas de isolamento são exigidas.

Guia para conceitos e códigos de proteção para equipamentos elétricos que operam em áreas de risco

Método de proteção elétrica	Símbolos	Código IECEx	Nível de proteção do equipamento IECEx	Área
Proteção de equipamento por compartimentos à prova de fogo “d”	d	60079-1	Gb	1, 2
Proteção de equipamento por compartimentos pressurizados “p”	px, py, pz	60079-2	Gb, Gc	1, 2
Proteção de equipamento por preenchimento de pó “q”	q	60079-5	Gb	1, 2
Proteção de equipamento por imersão a óleo “o”	o	60079-6	Gb	1, 2
Proteção de equipamento por segurança aumentada “e”	e	60079-7	Gb	1, 2
Proteção de equipamento por segurança intrínseca “I”	ia, ib, ic	60079-11	Ga, Gb, Gc	0, 1, 2
Proteção de equipamento por tipo de proteção “n”	nA, nC, nR, nZ	60079-15	Gc	2
Proteção de equipamento por encapsulamento “m”	ma, mb, mc	60079-18	Ga, Gb, Gc	0, 1, 2

Método de proteção de poeira (para circuitos elétricos)

Compartimento	ta, tb, tc	60079-31	Da, Db, Dc	20, 21, 22
Segurança intrínseca	ia, ib, ic	60079-11	Da, Db, Dc	20, 21, 22
Encapsulamento	ma, mb, mc	60079-18	Da, Db, Dc	20, 21, 22

OBSERVAÇÃO: Sempre é importante garantir que os equipamentos elétricos especificados para o uso em áreas perigosas sejam certificados de acordo com os requisitos, códigos e normas atuais. Os especificadores devem garantir que a localização para os quais os equipamentos são especificados correspondem aos níveis de proteção exigidos para a área/zona em questão.

Os códigos utilizados na tabela acima são baseados em normas de classificação da IECEx. No entanto, os conceitos de proteção são geralmente reconhecidos pela ATEX, pelo Código Elétrico Nacional e pelo Código Elétrico Canadense. Leve em consideração que essas normas são atualizadas constantemente e, portanto, os conceitos de proteção ou descrições de códigos podem ser revistos ou removidos.

Classificação de temperatura de equipamentos elétricos

Materiais perigosos são classificados de acordo com as suas temperaturas de autoignição e a classificação “T” representa a temperatura de superfície máxima que o equipamento certificado pode atingir.

Classe de temperatura (IECEx, ATEX, NEC 505, CEC S.18)

T1	450°C
T2	300°C
T3	200°C
T4	135°C
T5	100°C
T6	85°C

Classe de temperatura (NEC 500, CEC Annex J)

T1	450°C				
T2	300°C	T2A 280°C	T2B 260°C	T2C 230°C	T2D 215°C
T3	200°C	T3A 180°C	T3B 165°C	T3C 160°C	
T4	135°C	T4A 120°C			
T5	100°C				
T6	85°C				

Observe que o equipamento aprovado para uso em zonas de gás ou de poeira e gás normalmente apresentam uma classificação de temperatura expressa na classe T (por exemplo, T6), já os equipamentos aprovados apenas para uso em áreas de poeira normalmente exibem a temperatura real (por exemplo, T85 °C).

Proteção de entrada

A proteção de entrada geralmente aceita para equipamentos Ex começa em IP54:

IP54 proteção contra poeira e água derramada de qualquer direção (incluindo chuva)
IP55 proteção contra poeira e jatos/mangueiras de água de baixa pressão
IP65 completamente protegido de poeira e protegido contra jatos/mangueiras de água de baixa pressão
IP66 completamente protegido de poeira e proteção contra mares turbulentos
IP67 completamente protegido de poeira e protegido contra períodos de imersão na água

As classificações de ingresso na NEMA americana são difíceis de equiparar às classificações de IP da IEC, mas as classificações NEMA 4 e 4X normalmente especificadas abordam os níveis de proteção de ingresso até IP 66. Os compartimentos com classificação NEMA 4X têm proteção adicional contra corrosão.

Comparação dos sistemas europeu (ATEX), norte-americano (NEC & CEC) e internacional (IECEx) de classificação de áreas perigosas.

	Ambientes combustíveis presentes continuamente, por longos períodos ou frequentemente	Ambientes combustíveis são prováveis de ocorrer em operações normais	Ambientes combustíveis são improváveis de ocorrer, estão presentes de forma pouco frequente ou apenas por curtos períodos de tempo
IECEx / ATEX (gás e vapor)	Área 0	Área 1	Área 2
IECEx / ATEX (poeira)	Área 20	Área 21	Área 22
NEC 505 / CEC S.18 Classe I	Área 0	Área 1	Área 2
NEC 506 Class II (poeira)	Área 20	Área 21	Área 22
	Ambientes combustíveis podem existir a todo momento ou em algum momento durante as condições de funcionamento normal		Ambientes combustíveis são improváveis de ocorrer durante as condições de funcionamento normal
NEC 500 / CEC Anexo J Class I (gás) Class II (poeira) Class III (fibras)	Divisão 1		Divisão 2

Dois sistemas de classificação estão em uso nos EUA e no Canadá. Para os EUA, a NEC 500 (classe/divisão) e NEC 505/NEC 506 (Classe/Zona) se aplicam. Para o Canadá, CEC Seção 18 descreve a classe/sistema de zoneamento (apenas classe I) e CEC Anexo J descreve o método de classe/divisão. O sistema de zoneamento das normas NEC e CEC são similares ao método utilizado pela IECEx/ATEX.

Comparação dos grupos europeus e norte-americanos de gás (e pó)

Grupos de acordo com IECEx, ATEX, NEC 505, CEC S.18

Grupo de gás	Gás representativo
I (mineração)	Metano
IIA	Propano
IIB	Etileno
IIC	Hidrogênio

Grupos de acordo com NEC 500 & CEC Anexo J

Grupo	Gás representativo	Grupo	Grupo Pó representativo/fibra
Classe I Grupo A	Acetileno	Classe II Grupo E	Pó de metal
Classe I Grupo B	Hidrogênio	Classe II Grupo F	Pó de carvão
Classe I Grupo C	Etileno	Classe II Grupo G	Pó de grão
Classe I Grupo D	Propano	Classe III	Fibras

Interpretando os códigos de certificação e homologação para equipamentos elétricos em áreas perigosas

Os códigos fornecidos abaixo são exemplos de uma ampla seleção de aprovações/certificações necessárias para equipamentos elétricos em áreas perigosas. Os códigos refletem os métodos atuais de certificação e aprovação da **ATEX, IECEX, NEC e CEC**.

Os códigos de área perigosas para o **Earth-Rite® RTR™** são usados para ilustrar as diferenças e semelhanças entre estes métodos.

Aprovações norte-americanas aos requisitos NEC 500 e CEC Anexo J para o Earth-Rite RTR

“Classe I”: Ambientes de vapor, gás e líquido combustíveis

“Div.1”: A divisão 1 é definida como uma localização onde os ambientes combustíveis podem existir durante operações normais e durante a manutenção, devido a vazamentos ou quando o equipamento apresenta falhas.

Classe I, Div. 1, Grupos A, B, C, D.

“Grupos A, B, C, D”: Indica em quais grupos de gases o sistema de aterramento pode ser instalado. Gases, vapores e líquidos são agrupados de acordo com as características de relação entre a abertura experimental mínima de segurança e a corrente mínima de ignição. Grupos mais altos (por exemplo, A e B) exigem níveis maiores de proteção à prova de fogo e uma corrente de baixa energia.

“Classe II”: Atmosferas de poeira combustível.

“Div.1”: A divisão 1 é definida como uma localização onde as poeiras de ignição são normalmente suspensas no ar em um valor potencialmente combustível em condições de funcionamento normal.

Classe II, Div. 1, Grupos E, F, G.

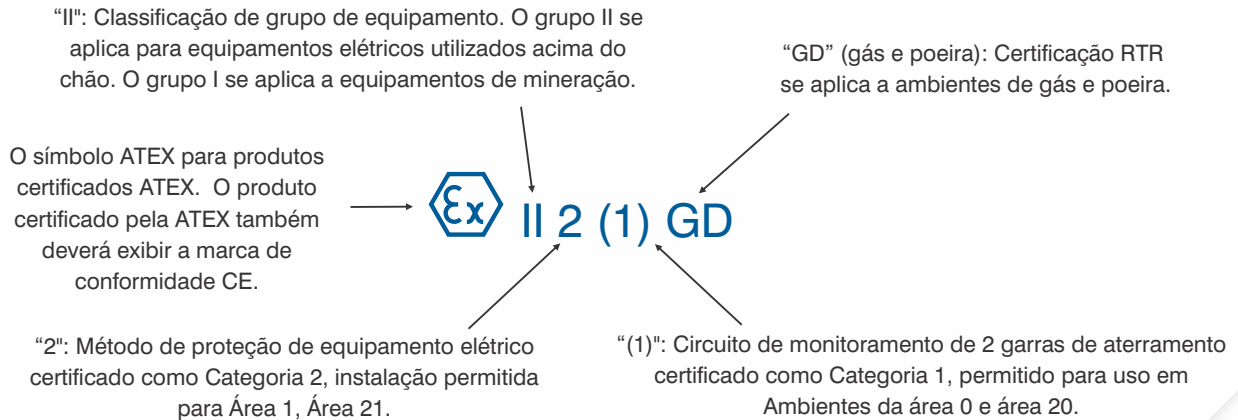
“Grupos E, F, G”: O Grupo E representa os pós de metal condutores (por exemplo, alumínio). O Grupo F representa as poeiras carbonáceas (por exemplo, poeira de carvão). O Grupo G representa outros tipos de poeira não incluídos nos itens E e F, incluindo os provenientes de grãos, amido, farinha, plásticos e produtos químicos (farmacêuticos).

Classe III, Div. 1.

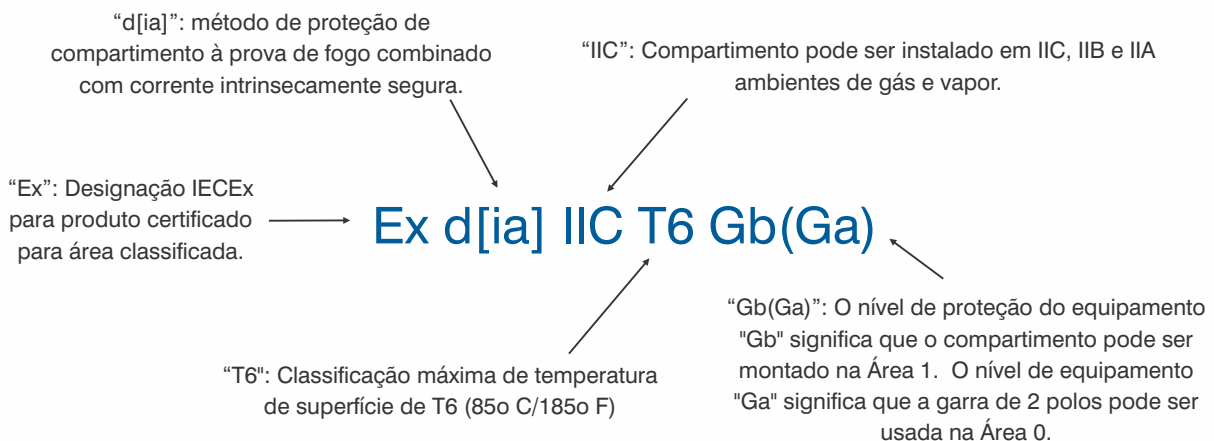
Locais perigosos onde fibras e partículas facilmente inflamáveis estão presentes ao redor de máquinas, mas provavelmente não serão suspensas no ambiente. Exemplos incluem poeira de serragem de operações de corte e fábricas de têxteis.

Observe que as NEC 505 e NEC 506 e a Seção 18 da CEC descrevem o sistema de classe e zoneamento da classificação de locais perigosos. Se você necessitar de mais informações sobre sistemas de aterramento e conexão que devam ser aprovados para esse método de classificação, entre em contato com a Newson Gale ou com o fornecedor local da Newson Gale, que poderá indicar os certificados de conformidade adequados.

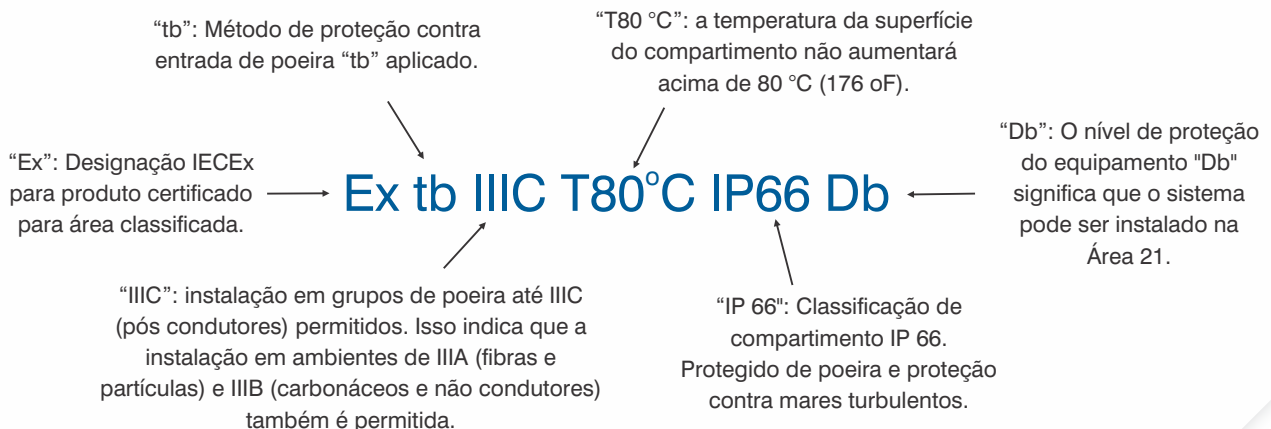
Certificação ATEX para o Earth-Rite RTR



Certificação IECEx (ambientes de gás e vapor) para o Earth-Rite RTR



Certificação IECEx (ambientes de poeira) para o Earth-Rite RTR



Manutenção contínua de procedimentos e equipamentos de controle de estática

Uma vez implantados os procedimentos e equipamentos de controle estático apropriados, é essencial que seja mantido um alto nível de consciência estática. Os três princípios de uma política de controle estático contínua e bem-sucedida são:

- i. Testes regulares de equipamentos utilizando um registro de resultados.
- ii. Treinamentos de conscientização frequentes para os operadores e colaboradores, especialmente para novos funcionários.
- iii. Referência às normas quando ocorrem mudanças, como a introdução de novos tipos de fábricas ou materiais.

Normalmente, existem dois elementos principais no lado físico do sistema de aterramento estático. Estes são, em ordem, a rede de aterramento fixa. Ela pode assumir a forma de uma tira ou barra de cobre que percorre as paredes e é conectada a várias hastes, cavidades ou grades de aterramento, lançadas no solo. Essa rede deve ser testada periodicamente, com relação ao aterramento, para garantir que mantenha uma baixa (normalmente menos de 10 ohm) resistência ao solo. Esses testes são bastante especializados e podem ser realizados por uma empresa terceirizada, geralmente em conjunto com testes em equipamentos de proteção contra raios. Um período de teste normal seria a cada 11 ou 13 meses (de modo que, durante um período de tempo, os testes percorrem as estações). Um ponto principal a ter em atenção durante os testes à rede é qualquer variação significativa nos testes anteriores, que pode mostrar deterioração. Isso também demonstra a necessidade de manter bons registros. Se a rede de aterramento atender à baixa resistência necessária, qualquer objeto metálico conectado a ela também será aterrado.

A segunda parte do sistema físico são os dispositivos usados para conectar fábricas e equipamentos à rede de aterramento. Se um pedaço da fábrica é fixo, como o corpo de uma máquina misturadora, um simples cabo de conexão forte pode ser usado para conectá-lo permanentemente à rede de aterramento. No entanto, instalações móveis, como o recipiente do misturador ou um tambor de 200 litros, são mais difíceis de aterrar, e os padrões recomendam que um cabo com forte resistência mecânica e uma garra "projetada para a finalidade" sejam usados para fazer uma conexão temporária quando o item está sendo utilizado.

Essas conexões podem ser testadas através de um testador de condução de aterramento intrinsecamente seguro ou um ohmímetro e os resultados de cada condutor devem ser registrados. O testador ou medidor será usado para completar um circuito entre o ponto de aterramento e o item da fábrica a ser aterrado; para fins de teste de garras e seus cabos ou bobinas, isso pode assumir a forma de um pedaço de metal limpo posicionado na garra. Os cabos do testador ou do medidor podem ser conectados entre a peça de metal e o ponto de aterramento para completar o circuito e obter uma leitura.

Esses tipos de conectores flexíveis devem ser testados com mais frequência do que os fixos; normalmente uma vez a cada três meses no caso de condutores de terra e após cada remontagem, no caso de ligações em seções de dutos removíveis. Uma conexão a um pedaço fixo da fábrica pode ser testada anualmente ou semestralmente.

O treinamento contínuo de funcionários pode ser mais difícil de manter, em parte devido à interrupção da produção e por ser difícil manter o nível de interesse dos colaboradores. Os treinamentos dos dias atuais não precisam apenas assumir a forma de uma aula em sala de aula; novas mídias de aprendizado, como CD-ROM interativo, oferecem soluções flexíveis de treinamento para acomodar as diferentes necessidades de agendas, turnos e locais de produção. Os líderes de equipe podem avaliar rapidamente o nível de conhecimento de operadores novos ou existentes e programar uma ou duas horas por semana para aumentar os níveis de conhecimento sobre os assuntos relevantes.

Nos dias atuais, é comum as empresas usarem o monitoramento contínuo de conexões e sistemas de aterramento, incorporando intertravamentos que impedem a realização de uma operação de geração estática, a menos que o aterramento seja feito. Esses sistemas significam que a frequência dos testes de chumbo pode ser reduzida, pois os sistemas estão fornecendo um teste contínuo a um nível de resistência predeterminado. Eles também significam que as medidas de aterramento são mais prováveis de serem lembradas durante a operação, pois uma indicação visual da condição do solo, como a luz indicadora LED em uma garra de autoteste, atua como um forte lembrete para o uso do dispositivo.

DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL

A Newson Gale possui centros especializados de vendas e serviços ao cliente no Reino Unido, Estados Unidos e Alemanha.

Oferecemos nossos serviços a clientes internacionais por meio de nossa rede de distribuidores e agentes nos países indicados abaixo.



A Newson Gale tem representantes nos seguintes países:

■ Escritórios Centrais

África do Sul
América do Sul
Austrália
Áustria
Bélgica
Brasil
Canadá
China
Coreia do Sul

Dinamarca
Emirados Árabes
Eslovênia
Espanha
Estados Unidos
Finlândia
Grécia
Holanda
Hungria

Índia
Irlanda
Israel
Itália
Letônia
Lituânia
Luxemburgo
México
Nova Zelândia

Polônia
Portugal
Suécia
Suíça
Taiwan
Turquia
Unidos



Checklist de segurança

Maximize a segurança na área

- Certifique-se que todos os operadores e gerentes sejam treinados para trabalhar com segurança com produtos inflamáveis. É essencial que eles entendam as características e perigos de produtos inflamáveis e os princípios do controle estático.
- Verifique se todo o equipamento elétrico é adequado para ser utilizado no ambiente inflamável designado.
- Certifique-se de que as empilhadeiras e outros veículos usados nas proximidades sejam protegidos contra explosão de acordo com norma adequada.
- Certifique-se de que os sinais de aviso de "Não fumar", "Risco estático" e "Ex (ambiente explosivo)" estejam claramente afixados.

Minimize a geração e acumulação de cargas

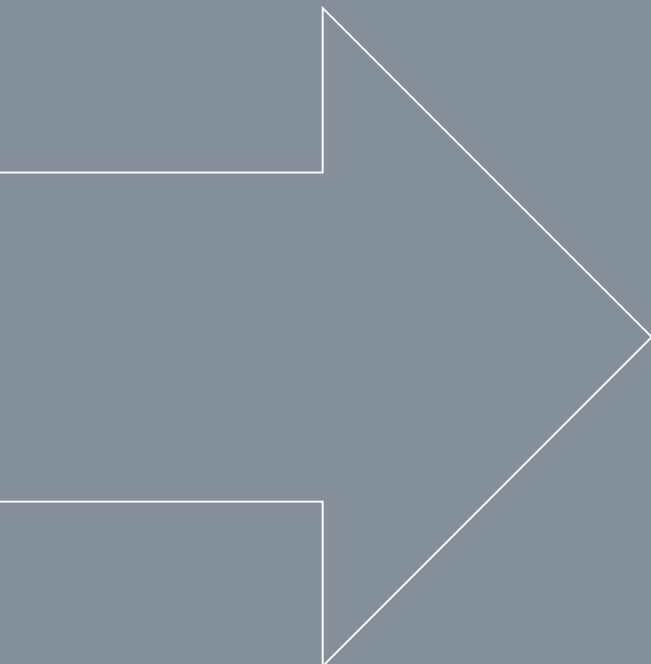
- Minimize a geração e acumulação de cargas
- Garanta que os operadores recebam calçados com dissipador de estática (S.D.). As luvas, se vestidas, também deverão ser dissipadoras de estática.
- Certifique-se de que os pavimentos são adequadamente condutivos e bem aterrados.
- Certifique-se de que o calçado dissipador de estática seja sempre usado e permaneça em boas condições pelo teste de resistência antes de entrar na área combustível.
- Garanta que todos os recipientes, tubulações, mangueiras, fábricas, etc., são condutores ou dissipadores de estática, conectados juntos e aterrados.
- Certifique-se de que sejam fornecidos cabos e garras de aterramento adequados, de modo a permitir que os recipientes móveis sejam aterrados antes da transferência ou mistura do produto.
- Nos casos onde for prático, transporte os líquidos diretamente por tubulações desde o armazenamento até o ponto de utilização.
- Elimine ou minimize as distâncias de queda livre do produto.
- Onde for prático, mantenha as velocidades de bombeamento baixas.
- Ao usar materiais plásticos, como tambores, barris, camisas e mangueiras em áreas combustíveis, eles devem ter dissipação estática e aterrar adequadamente.

- Ao usar FIBCs (grandes bolsas) em áreas combustíveis ou com poeiras ou pós potencialmente combustíveis, eles devem ser estáticos-dissipativos do tipo "C" e devidamente aterrados.
- O uso de aditivos antiestáticos deve ser considerado em líquidos de baixa condutividade, caso não causem danos ao produto.

Mantenha práticas de trabalho seguras

- Mantenha práticas de trabalho seguras
- Certifique-se que todos os novos operadores, gerentes e funcionários de manutenção sejam treinados para trabalhar com segurança com produtos inflamáveis.
- Desenvolva um "sistema de trabalho seguro" por escrito para o manuseio de produtos inflamáveis.
- Verifique se todas as cintas de aterramento, garras, fios e sistemas de monitoramento são inspecionados e mantidos regularmente. Os resultados das inspeções deverão ser registrados. Equipamentos intrinsecamente seguros devem ser usados para testar a continuidade.
- Certifique-se de que os pavimentos dissipadores de estática permaneçam de forma não isolante.
- Garanta que todos os contratados sejam controlados por sistemas rígidos de "autorização de trabalho".
- Nos casos em que equipamentos grandes, condutores e móveis, como IBCs de aço inoxidável, caminhões-tanque ou FIBCs "Tipo C", possam ficar isolados do solo, recomende-se o uso de sistemas de monitoramento do solo, com intertravamentos adequados para equipamentos, bombas ou válvulas de processo, garantindo que eles não representem um perigo estático.





Exemplos de como operações diferentes podem resultar em descargas de eletricidade estática

É importante ressaltar que o denominador comum nesses incidentes era que os operadores não tinham um ponto de referência visual para uma conexão à terra verificada.

www.news.bbc.co.uk

www.csb.gov

A eletricidade estática é um risco sempre presente e significativo para operações que ocorrem em ambientes inflamáveis, combustíveis ou potencialmente explosivos. O acúmulo e descarga descontrolados de carga eletrostática devem ser evitados nesses ambientes para proteger pessoas, instalações, processos e o meio ambiente.

A ampla gama de soluções de aterramento estático da Newson Gale pode controlar e reduzir esses riscos, criando um ambiente de trabalho mais seguro e produtivo..

www.newson-gale.co.uk

5 Boas Razões

Para especificar garras aprovadas pela FM & ATEX

Teste de pressão de garras

Garante que a garra possa estabelecer e manter um contato elétrico de baixa resistência com os equipamentos.

Teste de continuidade elétrica

Garante que a continuidade da ponta até a garra seja menor do que 1 ohm.

Teste de vibração de frequência alta

Garante que a garra possa manter um contato positivo quando conectada ao equipamento em vibração.

Teste de tração mecânica

Garante que a garra não possa ser puxada para fora do equipamento sem uma aplicação intencional de força.

Sem fontes de centelhas mecânicas

Garante que não existam fontes de centelha mecânica na garra.



Direitos autorais Newson Gale Ltd. É concedida permissão para copiar e distribuir partes desta publicação para treinamento interno e uso educacional, desde que seja reconhecido completamente a Newson Gale Ltd, conforme a fonte descrita.

Reino Unido
Newson Gale Ltd
Omega House
Private Road 8
Colwick, Nottingham
NG4 2JX, UK
+44 (0)115 940 7500
groundit@newson-gale.co.uk

Alemanha
IEP Technologies GmbH
Kaiserswerther Str. 85C
40878 Ratingen
Germany
+49 (0)2102 5889 0
erdung@newson-gale.de

Estados Unidos
IEP Technologies, LLC
417-1 South Street
Marlborough, MA 01752
USA
+1 732 961 7610
groundit@newson-gale.com

South East Asia
ngsea@newson-gale.com