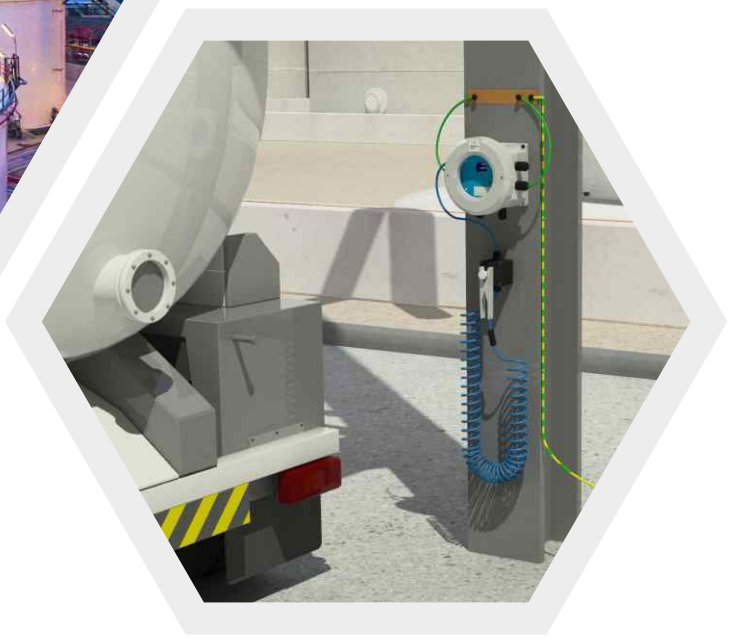




NewsonGale
HOERBIGER Safety Solutions

Líderes en control de electricidad estática en zonas peligrosas



Aplicaciones de conexión y puesta a tierra

Control de electricidad estática en zonas peligrosas

Número 4

www.newson-gale.com

Newson Gale
HOERBIGER Safety Solutions

Desde nuestra sede central en Nottingham, en pleno corazón del Reino Unido, desarrollamos y fabricamos una amplia variedad de soluciones de hardware dedicadas a mitigar la acumulación de electricidad estática en los equipos de proceso.

Newson Gale® es una empresa comprometida con la minimización del peligro de incendio por electricidad estática.

ATEX IECEx C SA US SIL 2 INMETRO

El control de la electricidad estática en zonas peligrosas

Este *Manual de conexión y puesta a tierra* destaca algunos de los procesos que pueden ser susceptibles de acumulación de carga de electricidad estática.



En el Manual se mencionan varias indicaciones que pueden aportar más información sobre estos procesos. No obstante, hay que tener en cuenta que no se pueden destacar todos los procesos con riesgo de descarga electrostática en un solo documento. Para obtener asesoramiento profesional sobre la identificación de peligros electrostáticos, contacte con consultores especializados o expertos en procesos peligrosos de su empresa. Newson Gale no ofrece este tipo de servicios y se centra únicamente en proporcionar a los clientes soluciones de conexión y de puesta a tierra para las aplicaciones que se han identificado en la planta.

Si desea consultarnos sobre una aplicación o producto en concreto,

Póngase en contacto con nosotros >

Los datos completos también se muestran en la contraportada.

Contents

4-5 La electricidad estática como riesgo: legislación y códigos de buenas prácticas

6 Aspectos básicos del riesgo

7 Supuestos del mundo real

8-9 Aplicaciones de conexión y puesta a tierra
Formación del operario
Requisitos generales

10 Más capas de protección

11 Sistemas de control y de enclavamiento de puesta a tierra de electricidad estática
Gama Earth-Rite®

12 Puesta a tierra de un camión cisterna con enclavamientos de sistemas e indicadores
Earth-Rite® II RTR™

13 Puesta a tierra de vagones, IBC y bidones con enclavamientos de sistemas e indicadores
Earth-Rite® II PLUS™

14 Puesta a tierra doble de dos elementos independientes de la planta
Earth-Rite® DGS

15 Movimiento prematuro de vehículos
Conector de seguridad

16-17 Verificación de puesta a tierra de electricidad estática montada en el camión con enclavamientos de sistemas e indicadores
Earth-Rite® II MGV

18 Pruebas de mangueras y de continuidad eléctrica con indicadores visuales
OhmGuard®

19 Puesta a tierra de maquinaria y tuberías interconectadas con enclavamientos de sistemas e indicadores
Earth-Rite® MULTIPOINT II

20 Protección de los FIBC de tipo C contra la electricidad estática
Earth-Rite® II FIBC

21 Puesta a tierra montada en panel con enclavamientos de sistemas
Earth-Rite® OMEGA II

22 Sistemas de control y de enclavamiento de puesta a tierra de electricidad estática de doble núcleo
Gama de pinzas de doble núcleo

23 Puesta a tierra de tambores y contenedores cerrados
Pinza magnética y conector de montaje en superficie

24 Puesta a tierra con medios pasivos en comparación con medios activos

25 Pinzas de autodiagnóstico con indicadores visuales y monitorización
Gama Bond-Rite®

26 Conexión y puesta a tierra de bidonesy contenedores con indicadores visuales
PINZA Bond-Rite®

27 Pinzas de puesta a tierra de electricidad estática, cables y equipos de protección personal
Gama Cen-Stat™

28 Puesta a tierra de bidones y contenedores
Pinzas Cen-Stat™

29 Protección del personal con correas de puesta a tierra
Correa de puesta a tierra para el personal

30 Medidor de calzado del personal con indicadores visuales
Sole-Mate™ II

31 Mantenimiento periódico de procedimientos y equipos de control de electricidad estática

32 Lista de comprobación de seguridad

33 Un poco de historia…

34 5 buenos motivos para utilizar pinzas con aprobación FM y ATEX

NewsonGale
HOERBIGER Safety Solutions



La electricidad estática como riesgo

La electricidad estática puede describirse de varias formas diferentes, pero esencialmente, se trata de electricidad atrapada en un lugar. En un circuito eléctrico normal, las cargas que forman la corriente atraviesan un circuito cerrado para hacer algo beneficioso, como dotar de energía a un ordenador o a las luces de su casa. En estos circuitos, la carga siempre vuelve al origen del que procede. La electricidad estática es diferente. Como no forma parte de un circuito cerrado, la electricidad estática puede acumularse en los equipos de una fábrica, ya sean camiones cisterna o contenedores flexibles para el traslado de productos.

Aunque la electricidad estática suele considerarse una simple molestia, en industrias con procesos peligrosos puede convertirse en una fuente de ignición. Las descargas de electricidad estática se han identificado como focos de ignición en numerosos tipos de procesos. Su potencia es equivalente a la de las chispas causadas por orígenes mecánicos o eléctricos, pero suele ser subestimada, ya sea por falta de conocimiento sobre sus riesgos, o bien por descuido o autocomplacencia.

Legislación sobre electricidad estática en industrias con procesos en zonas peligrosas

El riesgo de ignición que supone la electricidad estática está contemplado en la legislación europea y norteamericana. En Europa, el anexo II de la Directiva ATEX 2014/34/UE establece:

Apartado: 1.3.2 « Peligros originados por la electricidad estática:- Deberán evitarse, por medio de medidas adecuadas, las cargas electrostáticas susceptibles de provocar descargas peligrosas ». Por lo tanto, las « descargas electrostáticas » son un foco potencial de ignición conocido que debe tenerse en cuenta como parte de la evaluación de los riesgos de explosión.

En EE. UU., el código de normativas federales que hace referencia a las actividades en zonas de riesgo, 29 CFR, apartado 1910, «Occupational Safety and Health Standards» (Estándares de seguridad laboral), establece que los focos de ignición potencialmente presentes en atmósferas inflamables, incluida la electricidad estática, deberán ser mitigados o controlados.

La sección 10.12 de la normativa de seguridad laboral canadiense (SOR/86-304) establece que si una sustancia es inflamable y la electricidad estática supone un posible riesgo de incendio, «el empleador deberá aplicar las normativas establecidas en la publicación NFPA 77 de la United States National Fire Protection Association, Inc., sobre prácticas recomendadas para la electricidad estática».



Si desea consultarnos sobre una aplicación o producto en concreto,

Póngase en contacto con nosotros >

Los datos completos también se muestran en la contraportada.

Códigos de buenas prácticas de la industria

La publicación NFPA 77 «Recommended Practice on Static Electricity» (Prácticas recomendadas para la electricidad estática) es uno de los numerosos códigos de buenas prácticas que tratan sobre los riesgos de incendio de la electricidad estática. Estas publicaciones, que reconocen los riesgos de incendio de la electricidad estática, son producidas y editadas por comités de expertos técnicos que participan en las industrias con procesos peligrosos. Las siguientes publicaciones pretenden ayudar a los profesionales de sistemas de gestión integral (QHSE) y a los ingenieros de las plantas industriales a identificar y controlar los focos de ignición por electricidad estática.

Toda la información suministrada está en línea con la NFPA 77, «Recommended Practice on Static Electricity» (Práctica recomendada sobre electricidad estática) y la IEC TS 60079-32, «Explosive atmospheres – Part 32-1: Electrostatic hazards, Guidance» (Atmósferas explosivas – Apartado 32-1: Peligros electrostáticos. Guía). Esta información ya está disponible para el dominio público; póngase en contacto con www.NFPA.org y www.IEC.ch.

Al proporcionar esta información, Newson Gale no se compromete a prestar servicios profesionales o de otro tipo para ninguna persona o entidad, ni en su nombre, ni se compromete a cumplir con ninguna obligación contraída por alguna persona o entidad con terceros. Quien utilice esta información deberá confiar en su propio criterio o, en su caso, buscar el asesoramiento de un profesional competente, para determinar las medidas de precaución razonables en un circunstancia concreta.

Líderes en control de electricidad estática en zonas peligrosas



Editores	Título	Metal Grounding Circuits	FIBC Type C
International Electrotechnical Commission	IEC TS 60079-32-1: Explosive Atmospheres, Electrostatic Hazards - Guidance	10 Ω	1 x 10^8 Ω
National Fire Protection Association	NFPA 77: Recommended Practice on Static Electricity	10 Ω	1 x 10^7 Ω
American Petroleum Institute	API RP 2003: Protection against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents	10 Ω*	N/A
American Petroleum Institute	API 2219: Safe Operation of Vacuum Trucks in Petroleum Service	10 Ω	N/A
International Electrotechnical Commission	IEC 61340-4-4: Electrostatic classification of Flexible Intermediate Bulk Containers	N/A	1 x 10^8 Ω

Tabla 1: Lista de códigos de buenas prácticas de la industria para evitar los incendios causados por la electricidad estática
* La API RP 2003 establece que 10 Ω es un valor 'satisfactorio'

NOTA: Busque siempre la versión más reciente de las normas internacionales o las prácticas recomendadas y léala.

Aspectos básicos del riesgo

Cuando un fluido, gas o polvo con gran resistividad recibe una carga electrostática durante las operaciones de proceso, podría cargar los equipos y materiales conductores aislados eléctricamente con los que entre en contacto o que estén situados cerca.

En ciertas situaciones, el aumento oculto del voltaje del objeto cargado supone el riesgo de incendio por electricidad estática. La causa de las chispas de electricidad estática es la rápida ionización de la atmósfera entre el objeto cargado y los objetos con un voltaje inferior. Cuando el voltaje del objeto llega a un nivel crítico que supera la tensión de ruptura del medio entre el objeto cargado *C1* y el no cargado *C2*, se produce una ionización. Esto supone una vía conductora para que las cargas atraviesen el hueco en forma de chispa.

La energía total disponible para la descarga se basa en el voltaje (*V*) del objeto y su capacitancia (*C*), teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

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

En donde:

V = voltaje del objeto cargado (voltios)

Q = cantidad total de carga del objeto (culombios)

C = capacitancia del objeto cargado (faradios)

Fuente: NFPA 77, 6.3.1

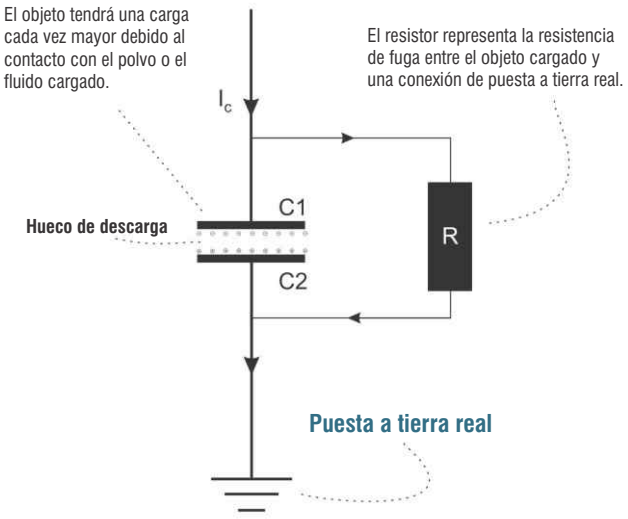


Ilustración 1: Modelo básico que muestra por qué los objetos acumulan electricidad estática.
Ref.: IEC TS 60079-32-1, Figura A.1



Supuestos del mundo real

Según lo descrito en la Figura 1, el objetivo de la puesta a tierra es mitigar el aumento de tensiones electrostáticas durante el proceso. La acumulación de carga solo es probable que ocurra si hay una resistencia lo suficientemente alta entre el equipo y la masa general de la Tierra.

Las conexiones a la masa de la Tierra deben realizarse mediante los puntos de puesta a tierra de máxima integridad presentes en las instalaciones. Normalmente, estos puntos de puesta a tierra de gran integridad proporcionarán vías de puesta a tierra en caso de rayos y fallos eléctricos, y deberán ser adecuados para disipar la electricidad estática (ref. NFPA 77, 7.4.1.3.1).

El funcionamiento y el estado de los puntos de puesta a tierra de gran integridad son responsabilidad del propietario del emplazamiento, y deberá verificarlos periódicamente un electricista autorizado designado para dicha instalación.

Las tablas 2a y 2b detallan la energía mínima de ignición (EMI) de algunos líquidos y polvos comunes utilizados en industrias de procesos. Si un objeto queda aislado y acumula tensión electrostática, su carga puede alcanzar rápidamente un valor por encima de la EMI del producto y, por tanto, ser capaz de de incendiar el material inflamable.

Pero, ¿qué puede hacer que un equipo quede aislado? Las tablas 3a y 3b ofrecen ejemplos de equipos que pueden quedar aislados y las razones para ello.

Ejemplos de energías mínimas de ignición

La energía mínima de ignición (EMI) es la energía más baja requerida para incendiar materiales inflamables. La tabla 2 señala varios materiales y sus valores de EMI

Fluido/gas	EMI
Metanol	0.14 mJ
Metiletilcetona	0.53 mJ
Acetato de etilo	0.46 mJ
Acetona	1.15 mJ
Benceno	0.20 mJ
Tolueno	0.24 mJ

Tabla 2a: Lista de líquidos y gases inflamables y sus valores correspondientes de energía mínima de ignición

Polvo	EMI
Estearato de magnesio	03 mJ
Polietileno	10 mJ
Aluminio	50 mJ
Acetato de celulosa	15 mJ
Azufre	15 mJ
Polipropileno	50 mJ

Tabla 2b: Lista de polvos combustibles y sus valores correspondientes de energía mínima de ignición

Ejemplos de la capacitancia de diversos elementos

Elemento	Capacitancia (pF)
Vagón cisterna	1000
Automóvil	500
Persona	100 - 300
Bidón de petróleo/disolventes	10 - 100
Pala metálica	10 - 20
Electrodo de aguja	1
Partícula de polvo	10^{-7}

Tabla 3a: Ejemplos de capacitancia
IEC TS 60079-32-1 Tabla A.2
NFPA 77: Tabla A.3.3.5

Causas de la capacitancia

Objetos	¿Qué causa la capacitancia?
Bidones portátiles	Capas de protección, restos de producto, óxido
Camiones cisterna	Neumáticos de goma
Tuberías	Sellos de goma y de plástico, juntas y rellenos antivibración
Vagones cisterna	Grasa, rellenos antivibración que aíslan el depósito de los raíles. Raíles aislados de la grúa de carga
Mangueras	Rotura de espirales internas y conectores de conexión
FIBC	Tejido no conductor / filamentos disipadores de estática dañados
Personas	Cuerpo humano
Palas	Material de construcción

Tabla 3b: Equipos con riesgo de acumulación de carga estática y posibles motivos del aislamiento eléctrico

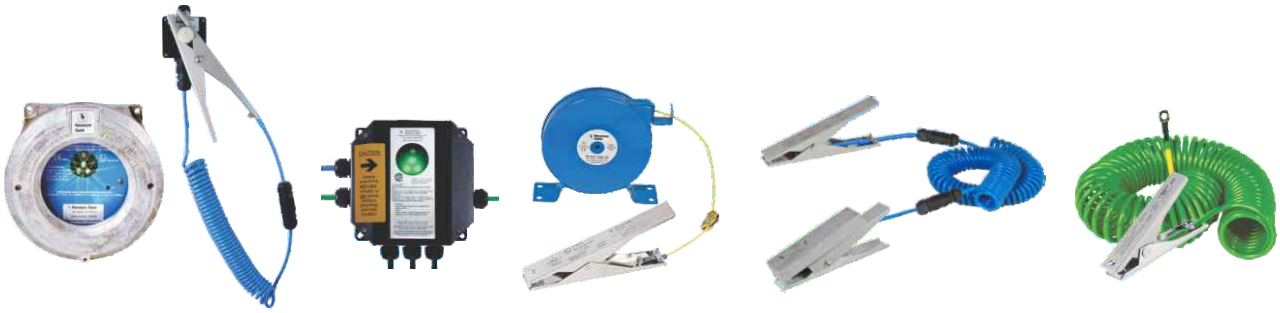
Aplicaciones de conexión y puesta a tierra

En las siguientes páginas identificaremos los procesos más habituales que requieren conexión y puesta a tierra contra la electricidad estática.

Encontrará referencias a los distintos códigos de buenas prácticas de la industria en la página de Contenidos de este manual, así como una breve explicación del riesgo de incendio electrostático de cada proceso específico.

ATEX IECEx C SA US SIL 2 INMETRO





Formación del operario

La formación de los operarios es fundamental y no debe pasarse por alto. Los operarios que trabajen en zonas EX/HAZLOC deberán recibir formación sobre los fundamentos de la electricidad estática como foco potencial de ignición, ya que son, en última instancia, los usuarios del día a día del equipo de conexión y puesta a tierra que se ha especificado e instalado en la planta.

Deben recibir formación sobre la función prevista y el uso correcto del equipo de puesta a tierra, y si el uso del equipo de puesta a tierra se corresponde con los procedimientos operativos estándar de la empresa. Para la mayoría de los usos de aplicación (por ejemplo, la puesta a tierra de un bidón metálico), se debe seguir, como mínimo, el principio de realizar las conexiones de puesta a tierra como primer paso del proceso y no retirar la conexión a tierra hasta que el proceso haya finalizado.

Los operarios deberán recibir formación para evitar ciertas situaciones; por ejemplo, si durante el proceso se retiran los sistemas de puesta a tierra enclavados, y de ese modo se inicia una parada de emergencia del proceso (como la desconexión de una bomba), podría seguir habiendo movimiento de material después de que la máquina se haya detenido, lo que conllevaría el riesgo de que se siga generando carga electrostática.

Si los operarios observan modificaciones o daños en el equipo (por ejemplo, conexiones de cables deshilachadas), deberán informar a la persona pertinente de la planta (jefe de línea; responsable local de calidad, seguridad, salud y medioambiente; personal de mantenimiento) y no podrán utilizarlo hasta que una persona competente lo considere seguro y apropiado.

Si no se imparte la formación, se corre el riesgo de utilizar incorrectamente el equipo de puesta a tierra o de no seguir los procedimientos operativos estándar de la empresa con respecto a los controles de la electricidad estática.

Requisitos generales

Cuando los propietarios de los bienes consideren necesario proporcionar una puesta a tierra para evitar la electricidad estática en los equipos metálicos, esto podrá hacerse conectando el equipo a una puesta a tierra tierra real verificada.

La puesta a tierra real proporcionada por el propietario del emplazamiento debe tener una conexión de resistencia baja a la masa general de la Tierra. Las puestas a tierra verificadas que proporcionan la conexión a tierra de los circuitos eléctricos y de los circuitos de protección contra rayos son muy adecuadas para la electricidad estática (NFPA 77, 7.4.1.3.1).

Para la resistencia entre el objeto que se conecta a tierra a través de la puesta a tierra real verificada (por ejemplo, la red de barras de contacto instalada), se considera generalmente que menos de 10 ohmios es la referencia para los circuitos de metal a metal. Esta recomendación se basa en la idea de que los indicadores de conexiones sueltas y de corrosión mostrarán resistencias eléctricas superiores a 10 Ohms. (NFPA 77, 7.4.1.3.1 y IEC TS 60079-32-1).

Se pueden especificar opciones que van desde abrazaderas básicas hasta sistemas de puesta a tierra. Los sistemas con indicadores de estado de puesta a tierra pueden proporcionar a los operarios la ventaja de una indicación visual en caso de una conexión de 10 Ohmios o menos con el objeto metálico que se va a conectar a tierra. Puede realizarse un control adicional con el uso de un sistema de puesta a tierra con una función de enclavamiento. Para ello, sería necesario un resultado permisivo del contacto del sistema de puesta a tierra con el proceso del propietario de la planta que está controlando el inicio del proceso. Esto sigue el principio de «*la pinza es lo primero que se enciende y lo último que se apaga*», de modo que la puesta a tierra del equipo es el primer paso del proceso.

Cuando el sistema de puesta a tierra establece una conexión de 10 ohmios o menos entre el equipo y la tierra real verificada, los indicadores de estado de la puesta a tierra cambian de rojo a verde intermitente. Este sistema controlará si la resistencia entre el objeto que necesita la puesta a tierra y la tierra real verificada en la planta es de 10 ohmios o menos. Debe tenerse en cuenta que el sistema de puesta a tierra está estableciendo un circuito entre el objeto que se conecta a tierra y la red de tierra real verificada de la planta. No está verificando si la red de tierra real tiene una conexión con la masa general de la Tierra.

Es responsabilidad del propietario del emplazamiento verificar que la red de puesta a tierra tiene una conexión de resistencia suficientemente baja con la masa general de la Tierra, basándose en las normas nacionales de puesta a tierra eléctrica y de protección contra rayos.

Al igual que con cualquier equipo, es esencial que el sistema de puesta a tierra se instale de acuerdo con el manual de instrucciones. Si el sistema no se instala conforme al manual de instrucciones y el certificado de zona peligrosa, se invalidará tanto el funcionamiento seguro del sistema como la garantía.

Las conexiones de puesta a tierra nunca deben retirarse cuando el proceso está en marcha y nunca deben colocarse cuando el operario no ha seguido el principio de «*la pinza es lo primero*», como cuando el proceso ha comenzado antes de que se haya colocado la pinza de puesta a tierra, ya que esto podría provocar una descarga electrostática.

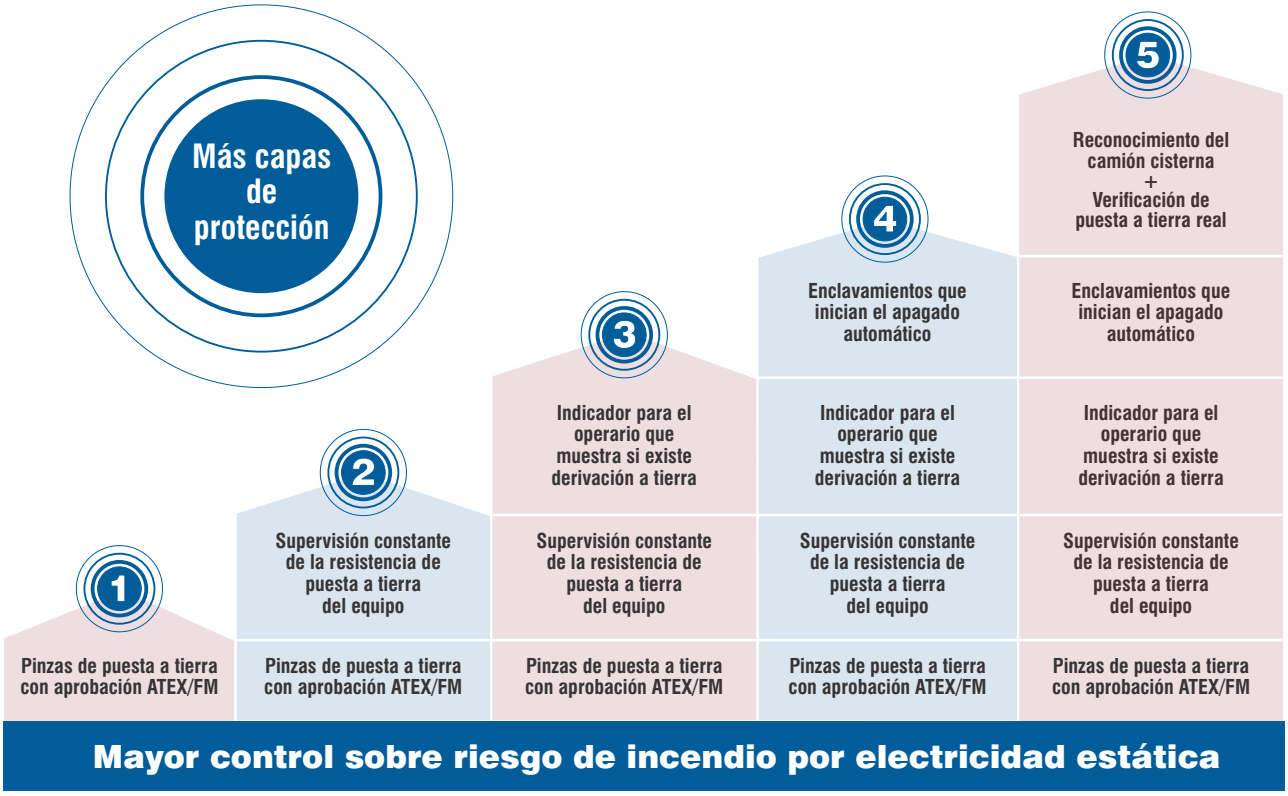


Si desea consultarnos sobre una aplicación o producto en concreto,

Póngase en contacto con nosotros >

Los datos completos también se muestran en la contraportada.

Más capas de protección



Mayor control sobre riesgo de incendio por electricidad estática



Si desea consultarnos sobre una aplicación o producto en concreto,

Póngase en contacto con nosotros >

Los datos completos también se muestran en la contraportada.

Gama Earth-Rite®

Sistemas de control y de enclavamiento de puesta a tierra de electricidad estática

La gama Earth-Rite de sistemas de puesta a tierra y de enclavamiento de la electricidad estática proporciona un nivel óptimo de control para mitigar el riesgo de acumulación de carga estática.

Todos los sistemas Earth-Rite cuentan con una función electrónica que supervisa continuamente la resistencia de la trayectoria de puesta a tierra entre el objeto conectado a tierra y un punto de conexión a tierra verificado, dispones de pantallas para el operario con indicadores LED y relés internos que pueden enclavarse con el equipo de transferencia de líquido o polvo.

ATEX IECEx C SA US SIL 2 INMETRO





Earth-Rite® II RTR™

Transferencia de productos inflamables de camiones cisterna



Earth-Rite® II PLUS™

Llenado, mezcla y combinación de materiales inflamables/combustibles en bidones, IBC, bolsas contenedoras, contenedores portátiles, camiones cisterna y vagones ferroviarios



Earth-Rite® II FIBC

Carga o descarga de FIBC de tipo C en atmósferas inflamables o combustibles



Earth-Rite® II MGV

Verificación de la conexión de puesta a tierra de electricidad estática montada en un vehículo



Earth-Rite® MULTIPOINT II

Puesta a tierra múltiple de componentes conductores aislados potencialmente de sistemas de manufactura y proceso



Earth-Rite® OMEGA II

Módulo compacto de puesta a tierra de electricidad estática montado en panel



Earth-Rite® DGS

Sistema de puesta a tierra doble

Puesta a tierra de un camión con enclavamientos de sistema e indicadores

Cuando se está llenando/vaciando de líquido o polvo un camión cisterna sin conexión de puesta a tierra, este podría acumular suficiente electricidad estática como para suponer un riesgo de descarga.

Para contrarrestar este riesgo, es importante garantizar que el camión cisterna no tenga la capacidad de acumular electricidad estática. La forma más práctica y completa de lograrlo es asegurarse de que el camión tenga potencial de tierra, especialmente antes de iniciar el proceso de transferencia.

El motivo es que la masa general de la Tierra tiene una capacidad infinita para equilibrar cargas y, a su vez, minimiza la acumulación de electricidad estática, y mitiga la generación y la presencia de tensiones en el camión cisterna.

El uso de un sistema de puesta a tierra puede aumentar la seguridad y la eficacia del proceso de carga/descarga al reducir la necesidad de medir físicamente la conexión entre las barras de puesta a tierra y el camión cisterna para asegurarse de que está en buenas condiciones.

Con una pantalla sencilla, además de la formación de los conductores/operadores para que coloquen la pinza de puesta a tierra como tarea principal, se garantiza la fiabilidad constante de su uso. Cuando se utiliza un sistema de puesta a tierra para conectar y supervisar el camión cisterna, se puede indicar claramente al conductor/operario un estado permisivo mediante unos LED intermitentes de color VERDE, mientras que la utilización de relés de enclavamiento puede ayudar a mejorar la seguridad del proceso de carga/descarga.





IEC TS 60079-32-1, 7.3.2.3.3
«Precautions for road tankers» (Precauciones para camiones cisterna):

1) Conexiones y puesta a tierra

a) La resistencia de conexión entre el chasis, el depósito y los tubos y conectores del camión debe ser inferior a 1 MΩ. Para sistemas totalmente metálicos, la resistencia debe ser de 10 Ω o menos. Si se detecta un valor superior, debe llevarse a cabo una investigación en busca de posibles problemas, como corrosión o alguna conexión suelta.

b) Se debe conectar un cable de puesta a tierra al camión antes de empezar las operaciones (como abrir tapas registro hombre o conectar tuberías). Debe proporcionar una resistencia de menos de 10 Ω entre el camión y el punto de puesta a tierra designado de la grúa de carga,y no debe retirarse hasta que se hayan completado todas las operaciones.

c) Se recomienda que el cable de puesta a tierra descrito en b) forme parte de un sistema de supervisión de puesta a tierra de electricidad estática que supervise constantemente la resistencia entre el camión y un punto de puesta a tierra designado de la grúa, y que active interconexiones para evitar la carga cuando la resistencia sea superior a 10 Ω.

Puesta a tierra de vagones, IBC y bidones con enclavamientos de sistemas e indicadores

Los objetos de metal conductores, como vagones, unidades LACT, plataformas deslizantes e IBC que entren en contacto con fluidos con carga electrostática, pueden acumular niveles elevados de carga electrostática.

Si se permite que un objeto sin derivación a tierra acumule cargas electrostáticas, el voltaje del objeto aumentará espectacularmente en un breve periodo de tiempo. Puesto que el objeto tiene un voltaje elevado, buscará formas de descargar el exceso de energía, y la manera más eficiente es producir una chispa.

Los objetos derivados a tierra que estén cerca de los objetos cargados pueden ser objetivos potenciales para las descargas electrostáticas.

Si el sistema de transferencia no está puesto a tierra, el voltaje electrostático de ciertos objetos, como los vagones, puede acumularse hasta niveles peligrosos en un breve periodo de tiempo.





IEC TS 60079-32-1, 13.3.1.4
«Movable metal items» (Objetos de metal móviles):

Cuando se esperen este tipo de situaciones, el objeto deberá conectarse a tierra mediante un medio alternativo (por ejemplo, un cable a tierra). Se recomienda una resistencia de conexión de 10 Ω entre el cable y el objeto que debe ponerse a tierra. La conexión y la puesta a tierra deben ser constantes durante el tiempo en que pueda producirse la acumulación de carga y exista riesgo por electricidad estática.

NFPA 77, 12.4.1 & 12.4.2.
«Railroad Tank Cars» (Vagones cisterna):

En general, las precauciones para los vagones cisterna son similares a las especificadas para los camiones cisterna en la sección 12.2*.

*Section 12.2:

Muchos vagones cisterna están equipados con rodamientos y material de desgaste no conductor entre el propio vagón y las vías (conjuntos de rueda). En consecuencia, la resistencia a tierra a través de los raíles quizá no sea lo suficientemente baja para evitar la acumulación de una carga estática en la carrocería del vagón. Por lo tanto, la conexión de la carrocería con las tuberías del sistema de llenado es necesario para establecer una protección contra la acumulación de cargas.

*Tabla 12.2

Los camiones cisterna deben estar conectados al sistema de llenado y todas las conexiones y puesta a tierra deben estar correctamente instaladas antes del inicio de las operaciones. Los indicadores de puesta a tierra, a menudo enclavados con el sistema de llenado, suelen usarse para garantizar que se ha establecido la conexión.

Earth-Rite® II PLUS™

Puesta a tierra doble de dos elementos independientes de la planta

Hay ocasiones en las que uno o dos elementos de la planta deben conectarse a tierra simultáneamente y sus dos conexiones a tierra deben controlarse para que permanezcan a menos de 10 ohmios.

Esta característica se usa generalmente para la puesta a tierra de camiones y vagones cisterna durante las operaciones de transbordo o para la puesta a tierra de hasta dos camiones o vagones cisterna que estén siendo cargados/descargados en instalaciones con un mecanismo especializado para carga. Si estos contenedores entran en contacto con fluidos y polvos con carga electrostática, pueden acumular niveles peligrosos de carga electrostática que podrían producir chispas de electricidad estática con una energía muy superior a la energía mínima de ignición de una amplia variedad de gases, vapores y polvos combustibles.

El enclavamiento del sistema de puesta a tierra con el uso del equipo del proceso mejora los procedimientos operativos y de seguridad antes de que comience el proceso. Si se pierde la puesta a tierra, el sistema puede detener el proceso de un canal o de ambos.

El enclavamiento del sistema de puesta a tierra con luces estroboscópicas proporciona al personal que trabaja en la zona una visión clara de cuándo el proceso puesto a tierra está en marcha y protegido.





IEC TS 60079-32-1, 13.3.1.4
«Movable metal items» (Objetos de metal móviles):

Cuando se esperen este tipo de situaciones, el objeto deberá conectarse a tierra mediante un medio alternativo (por ejemplo, un cable a tierra). Se recomienda una resistencia de conexión de 10 Ω entre el cable y el objeto que debe ponerse a tierra. La conexión y la puesta a tierra deben ser constantes durante el tiempo en que pueda producirse la acumulación de carga y exista riesgo por electricidad estática.

NFPA 77, 12.4.1 & 12.4.2.
«Railroad Tank Cars» (Vagones cisterna):

En general, las precauciones para los vagones cisterna son similares a las especificadas para los camiones cisterna en la sección 12.2*.

*Section 12.2:

Muchos vagones cisterna están equipados con rodamientos y material de desgaste no conductor entre el propio vagón y las vías (conjuntos de rueda). En consecuencia, la resistencia a tierra a través de los raíles quizá no sea lo suficientemente baja para evitar la acumulación de una carga estática en la carrocería del vagón. Por lo tanto, la conexión de la carrocería con las tuberías del sistema de llenado es necesario para establecer una protección contra la acumulación de cargas.

*Tabla 12.2

Los camiones cisterna deben estar conectados al sistema de llenado y todas las conexiones y puesta a tierra deben estar correctamente instaladas antes del inicio de las operaciones. Los indicadores de puesta a tierra, a menudo enclavados con el sistema de llenado, suelen usarse para garantizar que se ha establecido la conexión.

Movimiento prematuro de vehículos

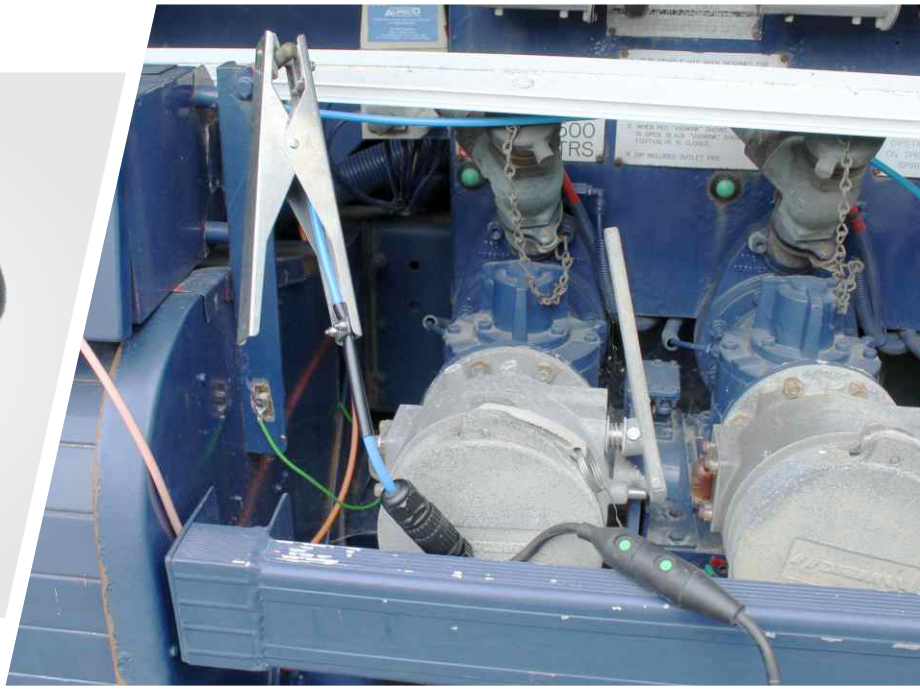
Los conductores de camiones cisterna deben recibir formación para fijar la pinza y el sistema de puesta a tierra en el punto de tierra designado en el camión cisterna tan pronto como salgan de la cabina y antes de iniciar cualquier otra operación o transferencia de producto (no fijar mangueras, patas inferiores, etc.).

Una vez finalizado el trasvase de producto y todas las demás actividades, el conductor puede retirar la pinza de puesta a tierra y volver a colocarla en el punto de estiba del sistema de puesta a tierra antes de partir.

En ocasiones, el conductor no lleva a cabo este sencillo proceso de retirar y guardar la pinza y el cable, y el camión cisterna comienza a moverse, con riesgo de dañar la pinza, el cable o el carrete. Este tipo de incidente también puede impedir que se siga utilizando el equipo de puesta a tierra.

La instalación de un conector de seguridad en línea en el conjunto de la abrazadera y el cable de puesta a tierra permite que la mitad macho del conector se separe de la abrazadera si el camión cisterna se mueve de forma anticipada.





Conector de seguridad

Verificación de puesta a tierra de electricidad estática montada en el camión con enclavamientos de sistemas e indicadores

Normalmente, los camiones cisterna cargan/descargan en un punto fijo de una fábrica. Sin embargo, los camiones de vacío pueden trabajar en cualquier lugar, desde carreteras principales o autopistas hasta refinerías / plantas químicas, y requieren una solución de puesta a tierra diferente.

La continuidad entre todas las partes metálicas del camión de vacío es fundamental. Cada elemento metálico debe estar unido al chasis y a la cisterna, teniendo en cuenta la pintura, los revestimientos y las bandejas de mangueras.

El aspecto más crucial de la seguridad en relación con los camiones de vacío es la formación del operario para que, al llegar al lugar, lo primero que haga sea colocar la pinza de puesta a tierra y conseguir un LED intermitente de color VERDE que muestre claramente que el camión está conectado a tierra, antes de iniciar cualquier otra operación, por ejemplo, la colocación de las mangueras.

La segunda parte más importante es retirar la pinza cuando se hayan completado todas las demás operaciones y se haya guardado el equipo: la pinza es lo primero que se enciende y lo último que se apaga.

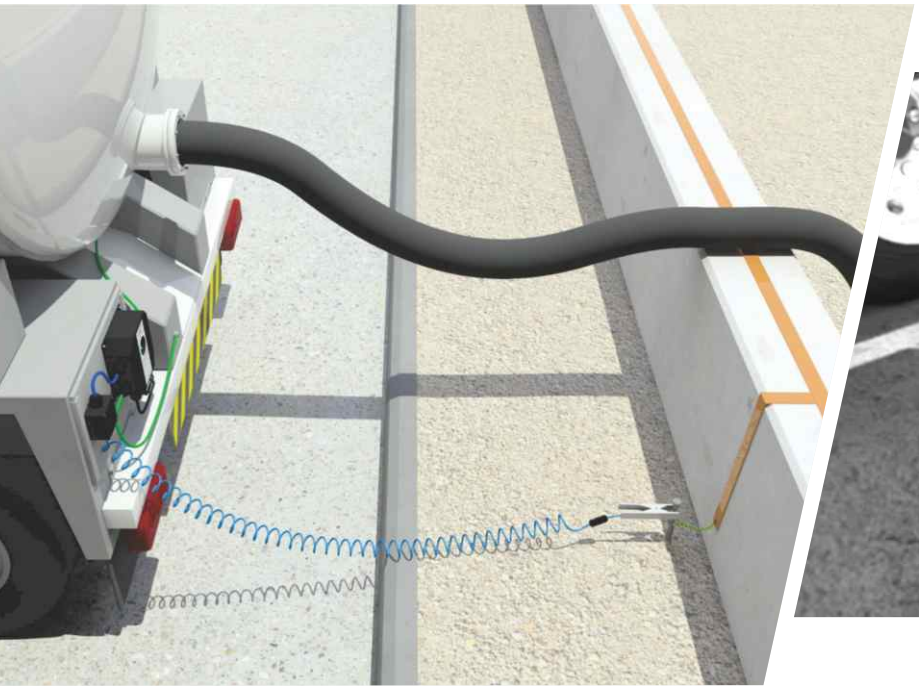
Muchos usuarios instalan un simple carrete de cable manual o retráctil y una abrazadera para proteger los camiones de vacío y los camiones cisterna. La ventaja de instalar un sistema de puesta a tierra monitorizado es que alerta a los usuarios de los siguientes peligros:

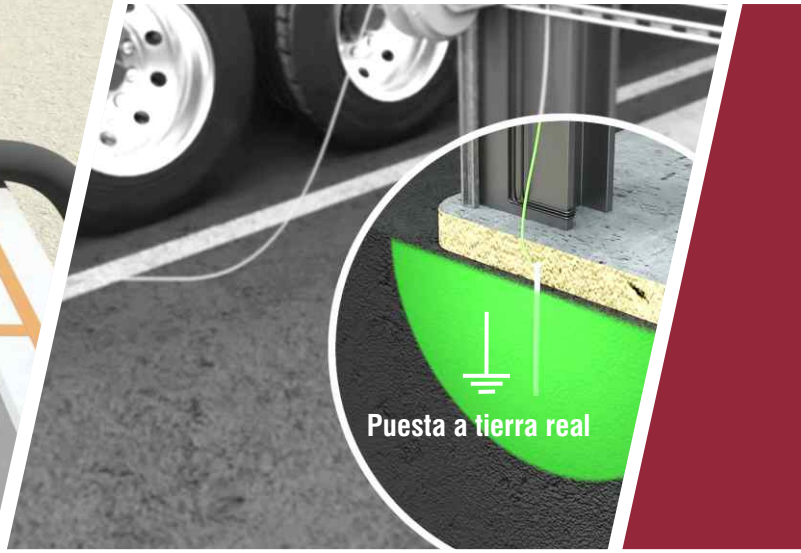
> El sistema de puesta a tierra proporcionará una indicación visual de si la conexión a tierra es BUENA o MALA.

> El sistema de puesta a tierra proporcionará una verificación de tierra real, por ejemplo, si el sistema está conectado a una tierra capaz de disipar la electricidad estática.

> El sistema de puesta a tierra es un circuito supervisado y apagará automáticamente la transferencia del producto si se pierde la conexión de puesta a tierra. Sin embargo, el propio producto tendría que dejar de moverse para evitar que se siga generando carga.

El sistema de puesta a tierra cumple con las normas internacionales, es decir, una resistencia de bucle de metal a metal de <10 ohmios entre los dientes de la pinza y el chasis/tanque del camión de vacío.





La instalación de un sistema de puesta a tierra montado en un camión requiere un electricista experimentado de EX/HAZLOC que sea capaz de completar una instalación satisfactoria que cumpla con los requisitos y el código de aprobación de EX/HAZLOC.

Es fundamental que se lea el manual y que instale el sistema de puesta a tierra montado en camión EX/HAZLOC, según las instrucciones del fabricante y el esquema de control de aprobación para obtener los mejores resultados de funcionamiento y seguridad.

Las posiciones habituales en las que se puede colocar el sistema de puesta a tierra son en el lateral y la parte trasera del camión de vacío. Esto permite al conductor ver si la señal de puesta a tierra es BUENA o MALA mientras utiliza los otros controles del camión. El lateral y la parte trasera del camión de vacío suelen ser zonas Ex.

Elija siempre un sistema de puesta a tierra con una pinza que proporcione una señal intrínsecamente segura (ia) para tener la máxima seguridad.

Dependiendo de la estructura, las pinzas de puesta a tierra que proporcionan una señal de seguridad intrínseca (ia) pueden utilizarse en cualquier lugar de una zona / localización peligrosa (Zona 0 / Clase I, Div. 1).

Dependiendo de la estructura, las pinzas de puesta a tierra que proporcionan una señal de seguridad intrínseca (ib) solo pueden utilizarse en una zona/localización peligrosa (Zona 1, 2 / Clase I, Div. 2).

Puede colocarse una luz de color de alta intensidad en la parte superior del camión y enclavarse con el sistema de puesta a tierra. Así se complementa el sistema de puesta a tierra y el conductor, y el resto de miembros del equipo, podrán ver claramente el estado del sistema de puesta a tierra y reaccionar en consecuencia.

Si el camión de vacío visita a menudo lugares de carga remotos, es buena idea que se instale un punto de puesta a tierra verificado y que haya una persona responsable de comprobarlo periódicamente. Las picas del sistema de puesta a tierra son normalmente una buena manera de proporcionar este punto de puesta a tierra.

Si el camión de vacío apenas visita lugares de carga remotos, entonces se necesitará un sistema de puesta a tierra montado en el camión que permita al conductor comprobar los objetos metálicos instalados en la tierra cerca del punto de transferencia para ver si alguno es adecuado para su uso como punto de puesta a tierra y, por tanto, proteger la transferencia del producto, la planta y el personal.

Hay una serie de normas internacionales y recomendaciones de la industria relacionadas con el uso seguro de los camiones de vacío y la electricidad estática.

Consulte siempre la versión más reciente de las normas internacionales o las prácticas recomendadas.

IEC TS 60079-32-1, Atmósferas explosivas:
Parte 32-1: Peligros electrostáticos, guía

8.8.4 Camiones de vacío

Los camiones de vacío deben conectarse a una puesta a tierra designada antes de iniciar cualquier operación. En instalaciones en las que no haya una puesta a tierra, por ejemplo, donde se necesiten picas de puesta a tierra portátiles, o donde haya dudas sobre la calidad de la puesta a tierra, deberá verificarse la resistencia de la puesta a tierra antes de llevar a cabo cualquier operación. Cuando el camión se conecte a una puesta a tierra verificada, la resistencia de conexión entre esta y el camión no deberá superar los 10 Ω para conexiones puramente metálicas o 1 MΩ para cualquier otro tipo. Este requisito debería verificarse con un sistema de puesta a tierra montado en el camión o con un ohmímetro portátil. También debe verificarse la idoneidad electrostática de las mangueras utilizadas de acuerdo con lo establecido en 7.7.3 o 9.3.3.

ADR, Volumen 2 - relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera

Capítulo 4.5 – Utilización de cisternas para residuos que operan al vacío 6.9.2.14.3

Todos los elementos del depósito se conectarán eléctricamente entre sí y a las partes metálicas del equipo de servicio y de la estructura. La resistencia eléctrica entre los componentes y los equipos en contacto no sobrepasará los 10 ohmios.

Operación segura de camiones de vacío que manejan líquidos inflamables y combustibles en el servicio petrolero

Práctica recomendada 2219 de la API – 4ª edición, apartados 3.2, 3.7, 5 hasta 5.5.3

Protección contra igniciones causadas por electricidad estática, rayos y corrientes parásitas
Práctica recomendada 2003 de la API – 8ª edición

Recommended Practice on Static Electricity (Recomendaciones sobre electricidad estática)
NFPA77 - Section 12.3 Vacuum Trucks

WJTA - Water Jet Technology Association
(EE. UU. y Canadá)
Medidas de seguridad del camión de vacío
Prácticas recomendadas para los servicios de vacío industrial

SIR - Stichting Industriële Reining (Holland & Belgium)

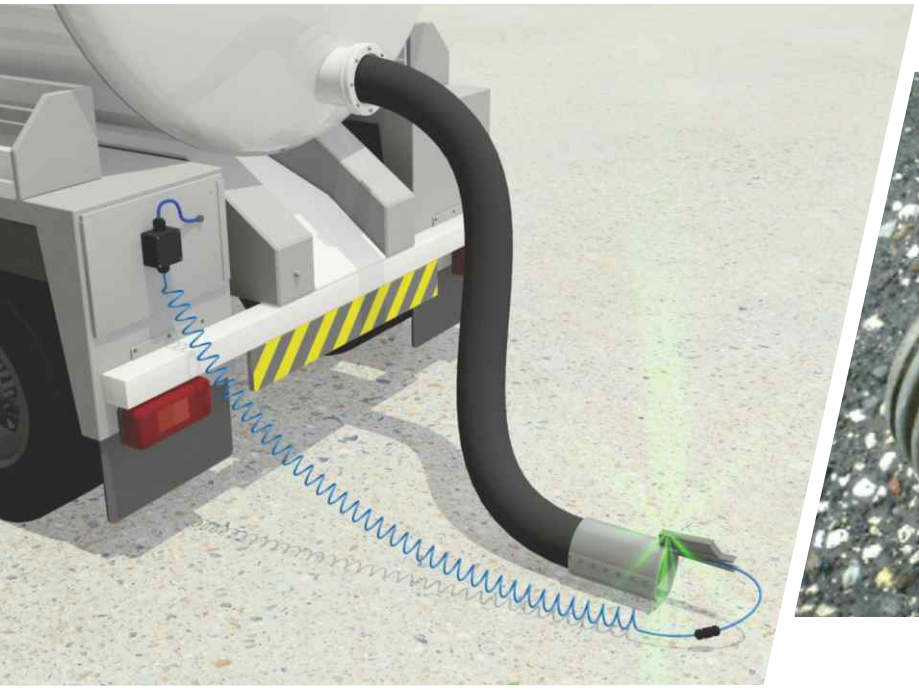
Pruebas de mangueras y de continuidad eléctrica con indicadores visuales

Las mangueras desempeñan una importante función en operaciones de zonas peligrosas. Debido a su interacción directa con fluidos y polvos en movimiento, pueden presentar el riesgo de acumular carga electrostática. No se debe permitir que los componentes metálicos de una manguera acumulen electricidad estática en ningún punto de su estructura.

Un ejemplo de componentes metálicos que tienen el potencial de acumular carga estática son los acoplamientos metálicos y las espirales metálicas.

La comprobación periódica de la resistencia de las mangueras con medidores por parte de la persona responsable (electricista con experiencia) ayuda a identificar las mangueras potencialmente defectuosas para que puedan retirarse del servicio.

Otra opción consiste en proporcionar a los conductores un medidor de continuidad de mangueras que sea fácil de usar, con un indicador LED para avisar si el resultado de la prueba de la manguera es APTO o NO APTO. Hay que destacar que los conductores deben recibir la formación adecuada para poder utilizar estos medidores.





IEC TS 60079-32-1

7.7.3.3.1 «End-to-end electrical bonding (continuity)» (Conexión eléctrica de extremo a extremo [continuidad])

Las conexiones eléctricas de extremo a extremo suelen proporcionarse reforzando las espirales metálicas incrustadas en el cuerpo de la manguera, o con forros metálicos trenzados conectados con acoplamientos conductores en los extremos. Es importante que todos los cables de conexión o espirales de refuerzo se conecten de forma segura a los acoplamientos de los extremos.

Las conexiones entre los cables de conexión y los acoplamientos deben ser robustas y debe comprobarse periódicamente la resistencia entre ellos. La frecuencia y los tipos de pruebas dependerán de la aplicación y deben determinarse consultando al fabricante.

*IEC TS 60069-32-1, tabla 16 de 7.7.3.4 «Practical hose classifications» (Clasificaciones prácticas de mangueras) recomienda una resistencia máxima de extremo a extremo de 100 ohmios o menos para las mangueras conductoras.

Hay una serie de normas internacionales relacionadas con el uso seguro de las mangueras y la electricidad estática.

Consulte siempre la versión más reciente de las normas internacionales o las prácticas recomendadas.

IEC TS 60079-32-1 - Apartados: de 7.7.3 a 7.7.3.5

API RP 2219 - Apartado: «Conductive and Non-conductive Hose» (Mangueras conductoras y no conductoras):

OhmGuard®

Puesta a tierra de maquinaria y tuberías interconectadas con enclavamientos de sistemas e indicadores

Las operaciones de procesamiento de polvo pueden generar enormes cantidades de carga electrostática por el movimiento del polvo. La causa más habitual de la carga electrostática del equipo de procesamiento de polvo es el «efecto triboeléctrico».

En las operaciones farmacéuticas, equipos como los sistemas de transporte de polvo, micronizadores, mezcladoras y tamices de ensayo suponen varios conjuntos de componentes que pueden acumular cargas elevadas de electricidad estática si alguno de ellos queda aislado de un punto de puesta a tierra real.

El desmontaje habitual para tareas de limpieza y mantenimiento puede causar que se omitan conexiones o que no se realicen correctamente al volver a montar el equipo.

Las vibraciones, la corrosión y la necesidad de mover el cableado habitualmente también pueden degradar las conexiones del conjunto, de modo que es esencial asegurarse de que no quede ninguna pieza aislada de una puesta a tierra real.

Los equipos de procesamiento de polvo presentan un desafío mayor en comparación con las aplicaciones estándar, ya que hay muchas piezas de metal que pueden formar conjuntos grandes y potencialmente aislados de manera eléctrica entre sí. Por lo tanto, es importante garantizar que exista algún medio de supervisar los diferentes componentes que entran en contacto con polvos cargados para garantizar la protección contra la electricidad estática mediante la puesta a tierra.

Este uso de aplicación no se limita al equipo de procesamiento de polvo. Los numerosos puntos de puesta a tierra de las aplicaciones de procesamiento de líquidos (por ejemplo, el llenado de varios bidones o la carga de vagones) pueden gestionarse con un único sistema de puesta a tierra.



NFPA 77, 15.3.1 & 15.3.2
«Mechanisms of Static Electric Charging» (Mecanismos de carga electrostática):

La carga de electricidad estática por contacto se produce en gran medida durante el movimiento de polvos, tanto por el contacto y la separación entre polvos y superficies, como entre partículas de polvo individuales.

Se puede esperar que se produzca una carga siempre que un polvo entre en contacto con otra superficie, por ejemplo en tareas de tamizado, vertido, desplazamiento, molienda, micronización, deslizamiento y transporte neumático.

IEC TS 60079-32-1, 13.4.1 «The establishment and monitoring of earthing systems» (Establecimiento y supervisión de sistemas de puesta a tierra):

Cuando los sistemas de conexión y puesta a tierra son totalmente metálicos, la resistencia en las vías de puesta a tierra continuas suele ser inferior a 10 Ω. Este tipo de sistemas incluyen los que tienen múltiples componentes. Una resistencia superior suele indicar que la vía metálica no es continua, normalmente debido a conexiones sueltas o la corrosión. Un sistema de puesta a tierra adecuado para circuitos de alimentación o protección contra rayos está indicado como sistema de puesta a tierra de electricidad estática.

Protección de los FIBC de tipo C contra la electricidad estática

Las bolsas FIBC de tipo C están fabricadas con un tejido o una lámina de plástico conductores, o entretejidas con hilos o filamentos conductores, y están diseñadas para mitigar la aparición de descargas electrostáticas, descargas en haz y descargas en haz propagadas.

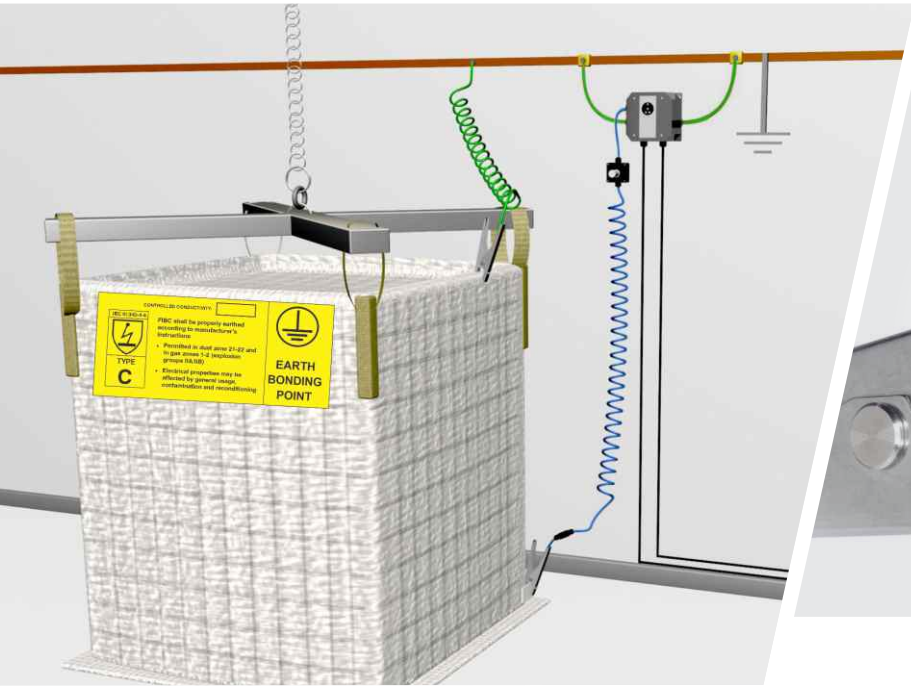
Las bolsas FIBC de tipo C deben estar provistas de lengüetas de puesta a tierra (normalmente situadas en la parte superior e inferior de la bolsa) y conectadas eléctricamente al material o hilo conductor, su finalidad es la conexión a un punto de puesta a tierra cuando se llenan o se vacían para garantizar que la electricidad estática no se acumule en la bolsa.

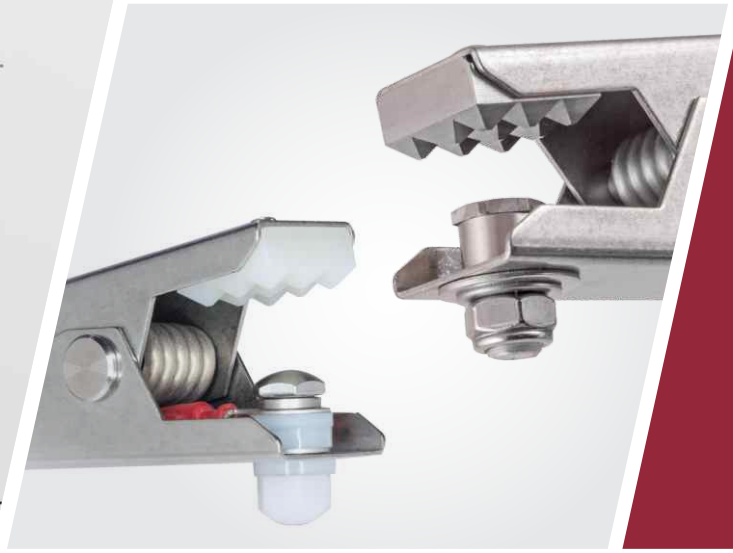
La puesta a tierra de las bolsas de tipo C puede lograrse a través de medios pasivos (pinza unipolar y cable) o activos (sistemas de supervisión). Un sistema de puesta a tierra puede indicar si la resistencia de los hilos disipadores de electricidad estática está dentro del rango de resistencia correcto (100 MΩ o 10 MΩ).

No valida el estado general de la bolsa, sino que comprueba si los hilos conductores entrelazados incrustados en el material de la bolsa presentan un buen contacto eléctrico con los puntos de conexión de puesta a tierra.

Las bolsas de tipo C también pueden suministrarse con forros interiores. La continuidad eléctrica entre el forro y los hilos de los FIBC no se verifica mediante los sistemas de puesta a tierra.

La idoneidad y el estado general de la bolsa de tipo C es responsabilidad del propietario de la instalación.





Las normas principales para la clasificación electrostática de bolsas de tipo C son las siguientes:

BS EN 61340-4-4 Electrostática
Parte 4-4: Métodos de ensayo normalizados para aplicaciones específicas. Clasificación electrostática de contenedores polivalentes flexibles para productos a granel (FIBC):

Prólogo

a) A la luz de las pruebas experimentales, la resistencia máxima de puesta a tierra para los FIBC de tipo C, y los límites de resistencia correspondientes para los revestimientos interiores utilizados en los FIBC de tipo C han aumentado de $1{,}0 \times 10^7$ Ω a $1{,}0 \times 10^8$ Ω (100 MΩ)

7.3.1. FIBC tipo C
resistencia a un punto de puesta a tierra inferior a
1.0×10^8 Ohms (100 Meg-Ohm)

NFPA 77, «Recommended Practice on Static Electricity»
(Prácticas recomendadas sobre electricidad estática, 2019).

16.6 Contenedor polivalente flexible para productos a granel (FIBC)
16.6.6.3, «FIBC tipo C»
La resistencia entre los elementos conductores del FIBC y las lengüetas de puesta a tierra deberá ser inferior a 1.0×10^7 (10 Meg-Ohm)

Earth-Rite® II FIBC

Puesta a tierra montada en panel con enclavamientos de sistemas

En algunas aplicaciones, puede ser necesario que un proveedor de sistemas eléctricos instale una solución de puesta a tierra de electricidad estática como parte de un proyecto especializado de automatización o instrumentación. A veces, los diseñadores del proyecto se encuentran limitados por soluciones de puesta a tierra «genéricas» que no pueden personalizarse para que se ajusten a los requisitos de diseño específicos de su aplicación. Una solución adecuada es especificar los relés de puesta a tierra de electricidad estática que puedan supervisar cierta gama de valores de resistencia.

Aunque las instalaciones de este tipo están limitadas por no tener indicadores de estado en el punto de puesta a tierra, la aplicación normal de estos relés es supervisar la puesta a tierra de conexiones de equipos fijos permanentes o de maquinaria rotativa y usar un relé interno para ofrecer salidas a PLC o paneles HMI personalizados o indicadores montados en panel.

Debido al diseño de los rodamientos y otros componentes, un buen método para proporcionar la continuidad de la puesta a tierra es usar un relé de supervisión de puesta a tierra montado en una zona no peligrosa, para probar la conexión de puesta a tierra del bidón o la turbina con un par de escobillas de carbón o un anillo colector que actúen sobre el eje.

Lo habitual es montar relés con una amplia variedad de configuraciones de resistencia en raíles DIN dentro de paneles eléctricos instalados en zonas no peligrosas.

Para ayudar a mejorar la seguridad de los procesos se puede usar un módulo compacto de puesta a tierra de electricidad estática montado en un panel que puede supervisar una serie de resistencias con un relé de salida para enclavar con los circuitos de control o los arrancadores de motor.





Sistemas de control y de enclavamiento de puesta a tierra de electricidad estática de doble núcleo

Los sistemas de puesta a tierra Bond-Rite y Earth-Rite de Newson Gale se complementan con nuestra gama de pinzas de puesta a tierra de doble núcleo y los cables en espiral Cen-Stat.

Las pinzas de puesta a tierra estáticas se basan en un par de dientes de carburo de tungsteno afilados e increíblemente duros y un muelle de torsión con una fuerza de sujeción muy fuerte.

ATEX FM APPROVED



La combinación de los dientes de carburo de tungsteno y el muelle de torsión garantiza que nuestras pinzas atraviesen los inhibidores de conexión, como la pintura, el óxido o los depósitos de producto, y aseguran una conexión de baja resistencia al objeto metálico que debe conectarse a tierra.

La medición de resistencia baja (menos de 10 ohmios) a una toma de tierra verificada se realiza pasando una señal de seguridad intrínseca (ia) a través de las pinzas, por lo que pueden utilizarse en cualquier área o ubicación peligrosa (hasta la Zona 0, 20 / Clase I, Div. 1 incluida).

Las pinzas de puesta a tierra de doble núcleo tienen la certificación ATEX y Factory Mutual para su uso en estas áreas y ubicaciones peligrosas.



Pinza de puesta a tierra de electricidad estática de tamaño grande y doble núcleo



Conector de montaje en superficie de doble núcleo



Pinza de puesta a tierra de electricidad estática de tamaño mediano y doble núcleo



Pinza magnética de puesta a tierra de electricidad estática de doble núcleo

Puesta a tierra de tambores y contenedores cerrados

Cuando se manipulan y procesan productos inflamables y combustibles en zonas de peligro es fundamental especificar el equipo certificado que protegerá al personal de fuentes de ignición electrostática.

Las pinzas de puesta a tierra suelen diseñarse en torno a muelles de torsión o compresión. Las pinzas de puesta a tierra de resorte son ideales para numerosas aplicaciones diferentes. Sin embargo, la fijación de una pinza de puesta a tierra de resortes a una superficie plana o curva no suele ser posible; por ejemplo, al cuerpo de un bidón.

Las pinzas de puesta a tierra de electricidad estática de doble núcleo y dos polos garantizan un contacto positivo con el equipo para conectar a tierra. Una de las pinzas de puesta a tierra de doble núcleo se basa en el par de dientes de carburo de tungsteno afilados e increíblemente duros y el potente muelle de torsión se sustituye por un par de imanes de neodimio igualmente potentes.

Con la fuerza del magnetismo, junto con los dientes de carburo de tungsteno, proporciona una fuerte conexión de baja resistencia (≤10 ohmios) a cualquier objeto de metal ferroso que sea plano o redondo, lo que permite que los tambores cerrados se llenen con la tapa provista de conexión de extracción, mientras el tambor de metal ferroso sigue puesto a tierra y controlado.

La pinza magnética de Newson Gale cumple rigurosamente los estándares de ATEX e IECEx y ha sido comprobada por Factory Mutual para garantizar que puede disipar la electricidad estática de los equipos potencialmente cargados. Esto es especialmente importante cuando el equipo puede quedar cubierto por capas de protección, depósitos de producto o corrosión, ya que estos pueden evitar que la pinza establezca un contacto eléctrico de baja resistencia con el equipo que se conecta a tierra.





Los operadores de montaje encargados de la puesta a tierra de los equipos móviles pueden instalar el conector de montaje en superficie para garantizar un contacto positivo con el equipo de proceso que debe conectarse a tierra.

Un punto de puesta a tierra especialmente diseñado permite el uso fácil del conector de rosca. El conector, del tipo «enchufar y usar», puede conectarse con todos los sistemas de doble núcleo de Newson Gale para proporcionar capacidad de supervisión de conexión a tierra en una amplia gama de procesos y equipos móviles cuando no es posible usar pinzas genéricas de puesta a tierra.

El diseño cónico ayuda a reducir los depósitos de polvo con el paso del tiempo y facilita las operaciones de limpieza.

El conector de puesta a tierra de electricidad estática está aprobado y certificado para garantizar que es capaz de disipar las cargas estáticas de los equipos potencialmente cargados.

Pinzas de doble núcleo

Puesta a tierra con medios pasivos en comparación con medios activos

La puesta a tierra pasiva simple se ha utilizado en todo el sector como medida de seguridad de bajo coste y de protección contra los incendios y las explosiones causadas por la electricidad estática, pero ¿es tan segura como se cree?

Puesta a tierra con medios pasivos

Las pinzas y los cables de puesta a tierra pasivos son adecuados si el objeto metálico que se va a conectar a tierra tiene una superficie limpia. Esto permite que incluso una pinza de puesta a tierra pasiva mal diseñada establezca una conexión de baja resistencia con el objeto metálico.

Sin embargo, no todos los entornos industriales pueden utilizar una superficie metálica limpia, ya que el acero templado suele necesitar pintura para evitar la oxidación y la corrosión. Esto supone claramente una barrera física entre la superficie metálica y la pinza de puesta a tierra pasiva.

La pintura es el enemigo número uno para una puesta a tierra pasiva satisfactoria y fiable. El otro enemigo principal es el propio producto, que causa una barrera entre el metal y la pinza con puesta a tierra pasiva; incluso el acero inoxidable limpio puede verse afectado por los revestimientos del producto.





Puesta a tierra con medios activos

Entonces, ¿cuál es la alternativa a las pinzas y cables de tierra con medios pasivos? Pues bien, se trata de pinzas y cables de puesta a tierra con medios activos. Cuando se utilizan pinzas de puesta a tierra pasivas, ¿cómo se sabe que se ha realizado una buena conexión de baja resistencia con el objeto metálico y el punto de puesta a tierra local? No lo puede saber; solo le queda cruzar los dedos.

Las pinzas de puesta a tierra activas contienen circuitos intrínsecamente seguros que miden que la resistencia entre los dientes de la pinza y el punto de puesta a tierra local esté a menos de 10 ohmios.

Este nivel de resistencia metal-metal de menos de 10 ohmios se recoge en las normas y directrices internacionales y las prácticas recomendadas (IEC TS 60079-32-1, NFPA 77 y API RP 2003).

Esta conexión de menos de 10 ohmios con una pinza de puesta a tierra activa se confirma al usuario mediante un LED verde parpadeante de alta intensidad. Por lo tanto, el uso de pinzas y cables de conexión a tierra activos eliminan las conjeturas sobre la seguridad, lo que no necesitará cruzar los dedos y, lo que es más importante, estará seguro.

Gama Bond-Rite®

Pinzas de autodiagnóstico con indicadores visuales y monitorización

La gama **Bond-Rite®** ofrece un «punto intermedio» entre los sistemas de puesta a tierra y las pinzas básicas.

Bond-Rite proporciona a los operarios 10 ohmios (o menos), conexión a tierra verificada*. Esta conexión de10 ohmios (o menos) se indica mediante un indicador LED de color verde que parpadea de forma continua. Los especificadores del equipo tienen la opción de especificar una pinza de puesta a tierra montada con un indicador LED o utilizar una estación indicadora montada en la pared. Todos los Bond-Rite supervisan continuamente la resistencia entre el objeto que necesita la protección de puesta a tierra de electricidad estática y la puesta a tierra verificada del lugar durante la duración de la operación.

**Bond-Rite EZ puede usarse para conectar o poner a tierra elementos metálicos.*

ATEX IECEx C US





Bond-Rite® CLAMP

Pinza de puesta a tierra de autodiagnóstico con indicadores visuales



Bond-Rite® REMOTE

Pinza de puesta a tierra de autodiagnóstico con módulo de control montado



Bond-Rite® EZ

Pinza de puesta a tierra de autodiagnóstico con indicadores visuales



Bond-Rite® REMOTE (EP)

Pinza de puesta a tierra de autodiagnóstico con fuente de alimentación externa

Si desea consultarnos sobre una aplicación o producto en concreto,

Póngase en contacto con nosotros >

Los datos completos también se muestran en la contraportada.

Conexión y puesta a tierra de bidones y contenedores con indicadores visuales

Un sistema de puesta a tierra de electricidad estática con indicadores visuales es la mejor solución para los procesos de fabricación sencillos del día a día en los que no hay capacidad de enclavamiento.

Los operarios no pueden confirmar una buena conexión de puesta a tierra antes de que comience el proceso si se utiliza una simple pinza de puesta a tierra y un conjunto de cables.

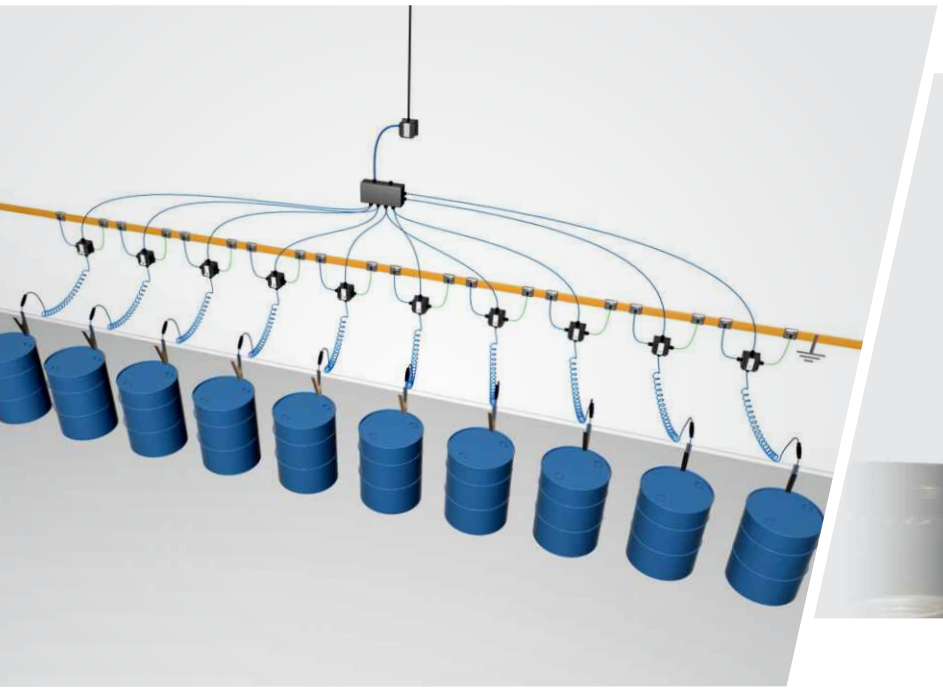
Los sistemas de puesta a tierra con indicadores visuales (LED verde parpadeante de alta intensidad) son intrínsecamente seguros (Ex ia) y supervisan la resistencia entre el equipo al que están fijados y la conexión de puesta a tierra real (o pueden unir elementos metálicos de la planta como bidones, IBC o camiones cisterna).

Esta luz LED verde parpadeante proporciona al operario y a sus compañeros la confianza de que el proceso está conectado a tierra de forma correcta y que se supervisa continuamente a 10 ohmios (o menos) antes de que se inicie el proceso.

El Bond-Rite REMOTE con indicadores visuales puede funcionar a batería o por red eléctrica, según la duración del uso diario (<6 horas de batería O >6 horas red eléctrica).

La indicación visual puede ser manual o montada en la pared, la abrazadera es normalmente de acero inoxidable y la versión montada en la pared es de fibra de vidrio o de acero inoxidable para adaptarse al proceso.

Bond-Rite puede utilizarse con longitudes de cable retráctil de entre 3 a 30 m para adaptarse al proceso y a la aplicación.





La norma IEC TS 60079-32-1, 13.3.1.4 «Movable metal items» (Objetos de metal móviles) establece:

Los objetos conductores portátiles (como carritos equipados con ruedas conductoras, cubos metálicos, etc.) se pondrán a tierra mediante su contacto con suelos disipadores o conductores.

No obstante, en presencia de contaminantes como suciedad o pintura en la superficie de contacto del suelo o el objeto, la fuga de la resistencia a tierra puede suponer un valor inaceptable y causar posibles cargas electrostáticas peligrosas en el objeto. Cuando se esperen este tipo de situaciones, el objeto deberá conectarse a tierra mediante un medio alternativo (por ejemplo, un cable de puesta a tierra). Se recomienda una resistencia de conexión de 10 Ω entre el cable y el objeto que debe ponerse a tierra.

La norma NFPA 77, 7.4.1.3.1, «Bonding and Grounding» (Conexión y puesta a tierra) establece:

Cuando los sistemas de conexión y puesta a tierra son totalmente metálicos, la resistencia en las vías de puesta a tierra continuas suele ser inferior a 10 ohmios. Este tipo de sistemas incluyen los que tienen múltiples componentes. Una resistencia superior suele indicar que la vía metálica no es continua, normalmente debido a conexiones sueltas o corrosión.

Gama Cen-Stat™

Pinzas y cables de puesta a tierra de electricidad estática, equipos de protección personal

La gama **Cen-Stat**™ de pinzas de puesta a tierra de electricidad estática con certificación FM y ATEX está diseñada para operar en las zonas EX/HAZLOC más complicadas.

Las certificaciones logradas por nuestra gama Cen-Stat de pinzas y cables referencian su habilidad para establecer y mantener un buen contacto eléctrico con el equipo que necesita una protección de conexión y puesta a tierra de electricidad estática.

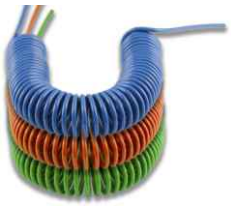
ATEX IECEx FM APPROVED





Pinzas de puesta a tierra de electricidad estática

Pinzas de puesta a tierra de electricidad estática



Cen-Stat™ Cable

Cable recubierto antiestático Hytrell®



Carretes de puesta a tierra de electricidad estática

Carretes de puesta a tierra de electricidad estática de cable retráctil

Medidores



Sole-Mate™ II

Estación de medición de calzado antiestático



Correa de puesta a tierra para el personal

Correa de puesta a tierra para el personal

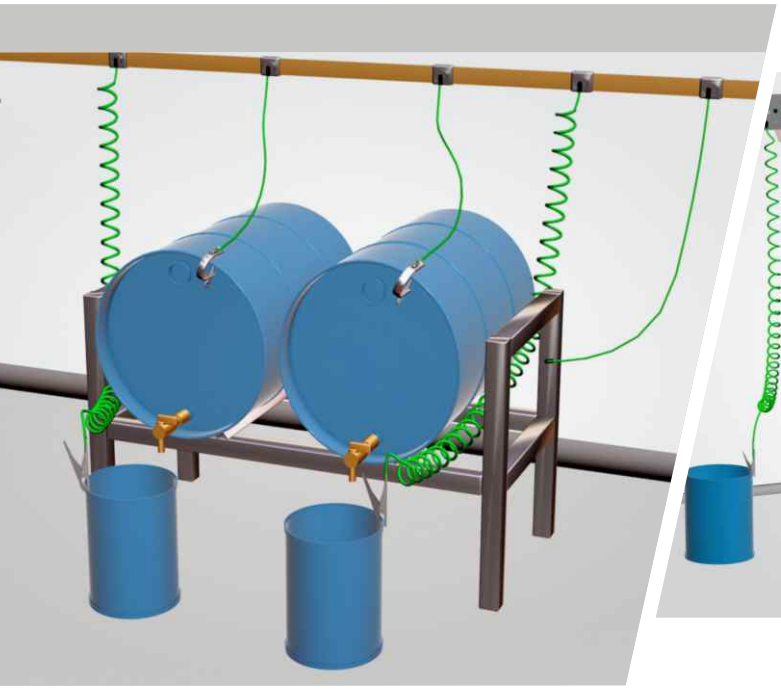
Puesta a tierra de bidones y contenedores

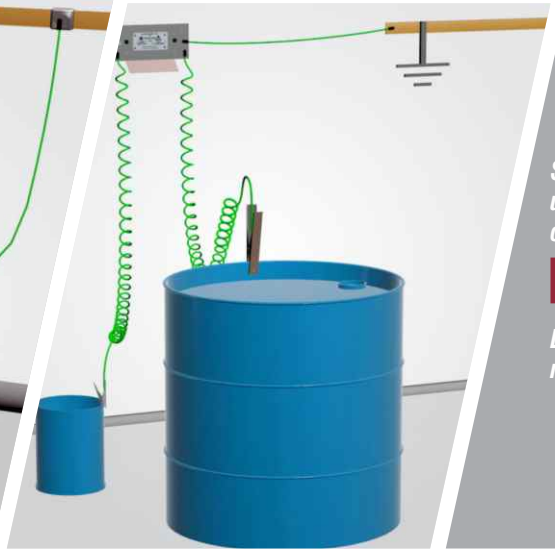
Si las instalaciones determinan que la funcionalidad de estado de monitorización de la puesta a tierra no es un requisito, se pueden especificar pinzas de puesta a tierra básicas con cables o carretes de cables.

Cuando el objeto que requiere conexión a tierra está cubierto por depósitos de producto o superficies recubiertas, es importante asegurarse de que los dientes de la pinza han penetrado hasta el metal base del objeto. Además, los cables deben tener una gran resistencia mecánica para proporcionar una conexión fiable y reproducible.

Deben realizarse comprobaciones de continuidad eléctrica de forma periódica para verificar el desgaste y la corrosión de las piezas metálicas y las conexiones.

En estas situaciones se pueden especificar abrazaderas de conexión de puesta a tierra certificadas por Factory Mutual. Es responsabilidad última del usuario final / operario de la planta garantizar que se realicen conexiones sólidas y estables al objeto que requiera conexión o puesta a tierra.





Si desea consultarnos sobre una aplicación o producto en concreto,

Póngase en contacto con nosotros >

Los datos completos también se muestran en la contraportada.

Tanto la norma IEC TS 60079-32-1, 13.4.1 como la NFPA 77, 7.4.1.6 y 7.4.1.4 establecen:

Pueden realizarse conexiones temporales con pernos, pinzas de puesta a tierra de presión u otras pinzas especiales. Las pinzas de presión deben aplicar suficiente presión para penetrar cualquier capa de protección, óxido o material derramado para garantizar el contacto con la base metálica con una resistencia de interfaz inferior a 10 Ω*.

Si se emplea una conducción a través de cables, el tamaño mínimo del cable de conexión o puesta a tierra estará determinado por la fuerza mecánica, no por su capacidad de transporte de corriente. En el caso de cables de conexión que deban conectarse y desconectarse frecuentemente, deben emplearse cables trenzados.

Protección del personal con correas de puesta a tierra

Los requisitos operativos de determinados procesos pueden provocar la pérdida de contacto directo entre los zapatos de seguridad antiestáticos del operario y el suelo antiestático de la planta o instalación.

Por ejemplo, es posible que un operario deba subirse a una escalera para introducir polvo en una mezcladora grande y, durante el proceso, pierda el contacto con el suelo antiestático de la planta.

En circunstancias limitadas y controladas, se pueden utilizar correas de puesta a tierra para el personal.

Debe tenerse en cuenta que las correas de puesta a tierra no sustituyen a los suelos ni zapatos antiestáticos.

Las correas de puesta a tierra solo deben emplearse en las raras ocasiones en las que los operarios de procesos puedan perder el contacto entre las suelas de su calzado antiestático y el suelo de la planta.





La IEC TS 60079-32-1, 11.4 «Supplementary devices for earthing of people» (Dispositivos complementarios para la puesta a tierra del personal) establece:

El tipo de dispositivo comercial más sencillo es un brazalete de puesta a tierra con un resistor que ofrece una resistencia a tierra de 100 kΩ para proteger contra descargas. Las muñequeras de este tipo son especialmente útiles en campanas de ventilación y otras ubicaciones donde pueda darse la movilidad del operario. Puede resultar necesario emplear sistemas de anclaje que permitan separar la muñeca en caso de que deba ofrecerse un mecanismo de salida de emergencia. Las campanas de ventilación pueden estar equipadas con dos bobinas externas de cables de puesta a tierra, con cierres para la muñeca, de forma que cada usuario pueda poner y quitar de forma independiente.

La NFPA 77, 8.2.3.2 «Personnel Grounding Devices» (Dispositivos para la puesta a tierra del personal) establece:

Los dispositivos complementarios deben elegirse de modo que eviten la acumulación peligrosa de cargas de electricidad estática, sin que ello aumente el riesgo de electrocución. En la práctica, en la mayoría de situaciones, la puesta a tierra del personal se lleva cabo garantizando que la resistencia entre la piel y la tierra sea aproximadamente de 10^8 ohmios o menos. La necesidad de protección contra la electrocución mediante un dispositivo de puesta a tierra implica una resistencia mínima entre la piel y la tierra de 10^6 ohmios. Según el contacto con la piel y con el suelo, especialmente durante actividades en las que la totalidad de la suela del calzado no esté en contacto con el suelo (por ejemplo, al estar de rodillas), la efectividad puede verse reducida.

Correa de puesta a tierra para el personal

Medidor de calzado del personal con indicadores visuales

Normas internacionales importantes para el calzado de seguridad

BS EN ISO 20345 (Apartado: 6.2.2.2)

ISO TS 60079-32-1 (Apartado: 11.3)

NFPA77 (Apartado: 8.2.2.2)

ASTM F2413-18

CSA Z195-14

Compruebe siempre que dispone de la versión más reciente de estas normas.

La mayoría de estas normas que tratan el calzado de seguridad especifican un intervalo de resistencia de entre 1×10^6 ohmios hasta 1×10^8 ohmios o 1×10^9 ohmios.

Al elegir un medidor de calzado, es importante saber qué norma y niveles de resistencia se han utilizado para fabricar los zapatos para medir el intervalo de resistencias aplicable al entrar en la zona Ex/Hazloc.

Los medidores de calzado deben utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante, en el interior de una zona segura, para realizar las pruebas antes de entrar en la zona peligrosa.

No están diseñados para garantizar el cumplimiento del 100% de las normas pertinentes sobre calzado. Solo pueden indicar si la resistencia eléctrica a través del calzado está por debajo de la resistencia máxima permitida indicada en la norma o normas pertinentes.

Es responsabilidad del operario de la planta asegurarse de que existe un nivel de formación adecuado para garantizar que el personal utiliza estos medidores de forma correcta, y que existen procedimientos operativos estándar para que el calzado que no se encuentra en el rango especificado no se utilice en el área clasificada o zonificada.





La IEC TS 60079-32-1, 11.3 «Dissipative and conductive footwear» (Calzado antiestático y conductor) establece:

Las resistencias pueden medirse con los medidores de conductividad de calzado disponibles en el mercado, que miden la resistencia entre una barra de metal sostenida en la mano, a través del cuerpo y los pies, hasta una placa metálica sobre la cual está de pie la persona. La resistencia también puede medirse entre un zapato lleno de perdigones y una placa de acero sobre la que se presiona el zapato, conforme a la IEC 61340-4-3.

La resistencia del calzado puede aumentar si acumula residuos, con el uso de plantillas ortopédicas y al reducirse el área de contacto con el suelo. Conviene comprobar con frecuencia la conductividad del calzado para confirmar su funcionalidad.

La NFPA 77, 8.2.2.2
«Conductive and Static Dissipative Flooring and Footwear» (Suelo y calzado antiestático y conductor) establece:

El calzado antiestático utilizado junto con un suelo conductor o antiestático proporciona un medio para controlar y disipar las cargas eléctricas de electricidad estática del cuerpo humano. La resistencia a tierra a través del calzado antiestático y el suelo conductor o antiestático debe estar entre 10^6 y 10^8 ohmios. En el caso de materiales con energías de ignición muy bajas, la resistencia de puesta a tierra a través del calzado y el suelo debe ser inferior a 10^6 ohmios. La resistencia deberá medirse con los medidores de conductividad del calzado disponibles en el mercado.

Mantenimiento periódico de procedimientos y equipos de control de electricidad estática

Una vez instalados los procedimientos y equipos adecuados de control de la electricidad estática, resulta vital mantener un nivel elevado de concienciación sobre ellos. Los tres principios de una política de control adecuada y constante son los siguientes:

I. Pruebas periódicas del equipo utilizado y mantenimiento de un registro de los resultados obtenidos.
ii. Formación frecuente para concienciar a los operarios y al personal, especialmente a los nuevos empleados.
iii. Remisión a las normas cuando se produzcan cambios, por ejemplo al introducir nuevos tipos de equipos o materiales.

En general, existen dos elementos principales en el lado físico del sistema de puesta a tierra de electricidad estática. En primer lugar, la red fija de puesta a tierra. Puede asumir la forma de una tira de cobre o una barra que recorra las paredes y esté conectada a diversas picas, fosos o rejillas de puesta a tierra que conecten con el suelo. Esta red debe comprobarse periódicamente, a fin de garantizar que mantiene una resistencia a tierra baja (normalmente inferior a 10 ohmios). Estas pruebas son bastante especializadas y es posible que deba realizarlas un proveedor externo, normalmente a la vez que las pruebas del equipo de protección contra rayos.



Fuente: K, A., 2006. Ground (electricity) - March 2006 [Online] San Francisco: Wikimedia Foundation. Disponible en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:HomeEarthRodAustralia1.jpg

Un periodo de pruebas típico puede ser cada 11 o 13 meses (para que a lo largo del tiempo, las pruebas vayan realizándose en distintas estaciones). Uno de los aspectos principales que debe tenerse en cuenta al probar la red es cualquier variación significativa respecto a las pruebas anteriores, lo que podría suponer una señal de deterioro. En este sentido, destacamos la necesidad de mantener buenos registros. Si la red de puesta a tierra cumple los requisitos necesarios de baja resistencia, cualquier objeto metálico conectado a ella también estará puesto a tierra.

La segunda parte del sistema físico consiste en los dispositivos empleados para conectar la planta y el equipo a la red de puesta a tierra. Si un componente de la planta es fijo, como el chasis de una mezcladora, se puede emplear un simple cable de conexión robusto y conectarlo de forma permanente a la red de puesta a tierra. Sin embargo, las partes móviles, como el recipiente para el producto de la mezcladora o un bidón de 208 litros, son más complicados de poner a tierra. Las normas recomiendan emplear un cable con una gran fuerza mecánica y una pinza «diseñada para ese fin concreto» cuando se utilice el objeto.

Estas conexiones pueden comprobarse con un medidor de conexiones a tierra intrínsecamente seguro o un medidor de ohmios. El resultado de cada conexión debe registrarse. El medidor se utilizará para completar un circuito entre el punto de puesta a tierra y el elemento de la planta que debe ponerse a tierra. Para probar las pinzas y sus cables o bobinas, puede utilizarse un trozo limpio de metal situado entre los dientes de la pinza. A continuación, puede conectarse el medidor entre el trozo de metal y el punto de puesta a tierra para completar el circuito y obtener una lectura.

Los conectores flexibles deben comprobarse más a menudo que los fijos. Normalmente, cada tres meses en caso de conexiones de puesta a tierra, y después de cada montaje en el caso de conexiones en secciones de conductos desmontables. Una conexión a un elemento fijo de la planta puede comprobarse anualmente o cada seis meses.

La formación continua del personal puede ser más difícil de mantener, en parte debido a las interrupciones en la producción y porque es complicado mantener el interés. Hoy en día, la formación no tiene por qué limitarse a una clase magistral en un aula. Los nuevos medios de aprendizaje ofrecen soluciones de formación flexibles para adaptarse a las diferentes necesidades, como distintos planes de producción, turnos y ubicaciones. Los jefes de equipo pueden evaluar rápidamente el nivel de conocimientos de los operarios nuevos o veteranos y programar una o dos horas a la semana para aumentar progresivamente su nivel.

Hoy en día, es habitual que las empresas usen una supervisión constante de las conexiones de puesta a tierra, y los sistemas incorporan enclavamientos que mitigan las operaciones capaces de generar electricidad estática hasta que se realiza la puesta a tierra. Gracias a estos sistemas, es posible reducir la frecuencia de las pruebas de conexión, ya que los sistemas proporcionan un mecanismo de prueba constante ajustado a cierto nivel de resistencia. También es más probable que se recuerden las medidas de puesta a tierra durante la operación, ya que se puede añadir un indicador visual de puesta a tierra, como el LED de una pinza con autodiagnóstico, a los procedimientos operativos estándar de la empresa.

Lista de comprobación de seguridad



** Esta no es una lista exhaustiva. Los gerentes encargados deberán evaluar los requisitos locales en su totalidad.*

Maximice la seguridad en la zona

> Asegúrese de que todos los operarios y encargados tengan la formación necesaria para trabajar de forma segura con productos inflamables. Resulta esencial que entiendan las características y los peligros de los productos inflamables, así como los principios del control de la electricidad estática.

> Asegúrese de que todo el equipo eléctrico es adecuado para su uso en la atmósfera inflamable designada.

> Asegúrese de que las carretillas y otros vehículos empleados en las proximidades estén protegidos contra explosiones según la norma adecuada.

> Asegúrese de que haya carteles de advertencia bien visibles con las indicaciones **«No fumar», «Riesgo de electricidad estática»** y **«Ex»**.

Minimice la generación y la acumulación de cargas

> Asegúrese de que los operarios dispongan de calzado antiestático. Los guantes, si es necesario llevarlos, también deben ser antiestáticos.

> Asegúrese de que los suelos tengan una conductividad adecuada y estén bien puestos a tierra.

> Asegúrese de que el calzado antiestático se lleve en todo momento y esté en buen estado mediante pruebas de resistencia antes de entrar en la zona combustible.

> Asegúrese de que todos los contenedores, tuberías, mangueras, plantas, etc. sean elementos conductores o disipadores de electricidad estática, y de que estén conectados y puestos a tierra.

> Asegúrese de que existen suficientes conexiones y pinzas adecuadas para permitir la puesta a tierra de los contenedores móviles antes de las transferencias o mezclas de productos.

> Siempre que sea posible, canalice los fluidos directamente del lugar de almacenamiento al de uso.

> Minimice o reduzca al mínimo las distancias de caída libre de los productos.

> Siempre que sea posible, mantenga unas velocidades de bombeo bajas.

> Cuando utilice materiales de plástico, como bidones, revestimientos y mangueras en zonas combustibles, deberán ser antiestáticos y estar conectados a tierra de forma adecuada.

> Si se usan FIBC en zonas combustibles o con polvos potencialmente combustibles, deberán ser de «tipo C» con disipación de estática y estar correctamente puestos a tierra.

> Debe tenerse en cuenta la posibilidad de usar aditivos antiestáticos en fluidos con baja conductividad, siempre que no dañen el producto.

Mantenimiento de prácticas de trabajo seguras

> Asegúrese de que todos los nuevos operarios, encargados y responsables de mantenimiento tengan formación para trabajar de forma segura con productos inflamables.

> Desarrolle un «sistema de trabajo seguro» por escrito para el manejo de productos inflamables.

> Asegúrese de que todas las correas, pinzas, cables y sistemas de supervisión de puesta a tierra se inspeccionen y sometan a mantenimiento periódicamente. Los resultados de las inspecciones deben quedar registrados. Debe emplearse equipo intrínsecamente seguro para comprobar la continuidad.

> Asegúrese de que los suelos antiestáticos no pierdan sus propiedades antiaislantes.

> Asegúrese de que todos los contratistas estén vinculados a sistemas estrictos que solo permitan trabajar si se cumplen las condiciones de seguridad.

> En situaciones en las que el equipo móvil conductor de gran tamaño, como IBC de acero inoxidable, camiones cisterna o FICB «tipo C» pueda quedar aislado, se recomienda el uso de sistemas de supervisión de puesta a tierra con enclavamientos adecuados para las válvulas, las bombas o los equipos de proceso, para evitar el riesgo de acumular electricidad estática.

Un poco de historia...

1982

Cenelectrex

La empresa de control electrostático «Cenelectrex» se fundó en 1982 y fue adquirida por Ernest Kochmann en 1988.

1988

Nueva marca

Cenelectrex cambió de marca a Newson Gale.

Nueva ubicación

Newson Gale se trasladó a unas instalaciones más amplias, en la zona industrial de Colwick, en Nottingham (Reino Unido).

2001

Bond-Rite®

Newson Gale lanzó su primer producto patentado: la pinza Bond-Rite® de autodiagnóstico de seguridad intrínseca.

2005

Formación de Newson Gale Inc

Graham Tyers, presidente y director general, se trasladó a Norteamérica y formó Newson Gale Inc., con el propósito de proporcionar una mayor atención a las ventas en el extranjero.

The Queens Award for Enterprise

Newson Gale fue premiada con «The Queen's Award for Enterprise» en la categoría de Comercio Internacional, como resultado del incremento de las ventas en el mercado exterior en un 70 % en tan solo tres años.

2008

Nueva ubicación de Newson Gale

Newson Gale Ltd se trasladó a su ubicación actual en Omega House, en Colwick (Nottingham, Reino Unido).

2009

Earth-Rite® II

Se presentaron Earth-Rite® II RTR, Earth-Rite® II PLUS, Earth-Rite® II FIBC y Earth-Rite® II MGV

2012

Earth-Rite® II MGV

El sistema Earth-Rite® MGV (Mobile Ground Verification [Verificación de puesta a tierra]) ganó el premio Innovación técnica en la ceremonia International HazardEx Awards.

2016

Grupo Hoerbiger

Newson Gale pasó a ser miembro del grupo Hoerbiger Safety Solutions.

Earth-Rite® MULTIPOINT II

Se lanzó Earth-Rite® MULTIPOINT II

2017

Newson Gale Inc

Newson Gale Inc, con sede en Jackson (Nueva Jersey, EE. UU.), se fusionó con IEP Technologies LLC con sede en Marlborough (Massachusetts, EE. UU.), con lo que se unió la división de Seguridad estadounidense de Hoerbiger en una operación central.

2018

Newson Gale GmbH

Newson Gale GmbH trasladó sus oficinas de Essen (Alemania) a IEP Techologies GmbH en Ratingen, para formar parte de la división de Seguridad de Hoerbiger, Hoerbiger Safety Solutions Group.

2020

Newson Gale China

Los empleados de Newson Gale en China se integraron en Hoerbiger (Shanghai) Co Ltd, de forma que se reunieron los recursos y la seguridad bajo un mismo techo.



5 buenos motivos para utilizar pinzas con aprobación FM y ATEX

1. Prueba de presión de la pinza
Garantiza que la pinza de puesta a tierra es capaz de establecer y mantener un contacto eléctrico de baja resistencia con el equipo.

2. Prueba de continuidad eléctrica
Garantiza que la continuidad desde el extremo y a lo largo de toda la pinza es inferior a 1 ohmio.

3. Prueba de vibración de alta frecuencia
Garantiza que la pinza es capaz de mantener un contacto positivo aunque se conecte a equipos que emitan vibraciones.

4. Prueba de tensión mecánica
Garantiza que la pinza no pueda soltarse del equipo sin aplicación intencionada de fuerza.

5. Ninguna fuente de chispas mecánicas
Garantiza que en la pinza no haya ninguna fuente que pueda producir chispas mecánicas.



Newson Gale
HOERBIGER Safety Solutions

40 **años salvando vidas, instalaciones y equipos de los peligros de la electricidad estática.**

40 años de experiencia en la mitigación de descargas electrostáticas incontroladas; especializados en el diseño, desarrollo y producción de sistemas de puesta a tierra de electricidad estática en lugares peligrosos, así como de dispositivos y accesorios relacionados.

La sede central y las instalaciones de fabricación se encuentran en Nottingham (Reino Unido), con filiales en Estados Unidos, Alemania, Singapur y China.

Una red de socios comerciales en 53 países y productos distribuidos en todo el mundo a más de 100 países.

Together We Save Lives



La electricidad estática es un riesgo significativo y siempre está presente en las operaciones en atmósferas inflamables, combustibles o potencialmente explosivas. Las acumulaciones y descargas incontroladas de cargas electrostáticas deben evitarse en estos entornos para proteger a las personas, los equipos y procesos industriales y el medio ambiente.

La amplia gama de soluciones para puesta a tierra de electricidad estática de Newson Gale permite controlar y mitigar estos riesgos, para así crear un entorno de trabajo más seguro y productivo.

www.newson-gale.com



Aviso sobre derechos de autor

La página web y su contenido son propiedad intelectual de Newson Gale Ltd © 2020. Todos los derechos reservados.

Se prohíbe la redistribución o reproducción total o parcial del contenido en cualquier forma, salvo las siguientes:

> únicamente se pueden imprimir o descargar a un disco duro local extractos para uso personal y no comercial.

> se puede copiar el contenido a terceros para su uso personal, pero solo si se señala el sitio web como fuente del material.

El contenido no se puede distribuir o explotar comercialmente, excepto con nuestra autorización expresa por escrito. Tampoco se puede transmitir o almacenar en ningún otro sitio web u otra forma de sistema de recuperación electrónico.

Derecho de modificación

Este documento solo proporciona información general y puede estar sujeto a cambios en cualquier momento sin previo aviso. Newson Gale puede cambiar toda la información, representaciones, enlaces u otros mensajes en cualquier momento sin previo aviso ni explicación.

Newson Gale no está obligada a eliminar de su contenido ninguna información obsoleta ni a marcarla expresamente como obsoleta. Solicite el asesoramiento de profesionales cuando sea necesario en relación con la evaluación del contenido.

Descargo de responsabilidad

Newson Gale proporciona la información del presente *Manual de conexión y puesta a tierra* sin ninguna declaración o garantía, expresa o implícita, en cuanto a su exactitud o integridad. Queda excluida la responsabilidad de Newson Gale por cualquier gasto, pérdida o acción en que incurra el destinatario como resultado del uso de este Manual de conexión y puesta a tierra.

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

Deutschland
IEP Technologies GmbH
Kaiserswerther Str. 85C
40878 Ratingen
Germany

+49 (0)2102 5889 0
erdung@newson-gale.de

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

NG ES G&B 140923 R14