

**Newson
Gale®**

Leading the way in hazardous area static control

ADF
Systèmes 



Applications de mise à la terre et de continuité de masse

Numéro 8

Contrôle de l'électricité statique
en zones dangereuses

www.newson-gale.com

Applications de mise à la terre et de continuité de masses

Contrôle de l'électricité statique en zones dangereuses

Page Sommaire

- 3 Contrôle efficace de l'électricité statique par la mise à la terre et la continuité de masse
- 6 Normes internationales pour le contrôle des dangers de l'électricité statique en zones à atmosphères explosibles
- 7 Solutions d'appareils de mise à la terre et de continuité de masse
- 8 Schémas d'application
Dernier obstacle à franchir - la résistance à la terre vraie
- 9 Mise à la terre d'un camion-citerne
Utilisation d'un système de contrôle de mise à la terre/d'asservissement de camion-citerne
- 10 Mise à la terre de wagons
Utilisation de Earth-Rite PLUS
- 11 Mise à la terre de véhicules d'entretien/camions aspirateurs sous vide
Utilisation d'un système mobile de vérification de mise à la terre électrostatique
- 12 Mise à la terre de machines de malaxage / de mélange / de remplissage
Utilisation de Earth-Rite TELLUS
- 13 Mise à la terre de GRV souples et rigides
Utilisation de systèmes appropriés de contrôle de mise à la terre/d'asservissement de camion-citerne
- 14 Mise à la terre d'éléments d'installation interconnectés, de tuyaux et conduits
Utilisation de systèmes multi-canaux de contrôle de mise à la terre/d'asservissement
- 15 Mise à la terre d'un séchoir à lit fluidisé et de ses éléments
Utilisation de systèmes multi-canaux de contrôle de mise à la terre/d'asservissement
- 16 Mise à la terre de cuve tournante et de conteneur fixe
Utilisation de modules dédiés de contrôle de mise à la terre/d'asservissement
- 17 Mise à la terre de fûts et de conteneurs
Utilisation de pinces et de câbles à autodiagnostic
- 18 Mise à la terre de fûts dans un entrepôt à fûts ou une salle de traitement
Utilisation de pinces et de câbles à autodiagnostic alimentés par la tension du secteur/reliés au secteur

Page Sommaire

- 19 Mise à la terre de cuves mobiles et de petits conteneurs
Utilisation de pinces et de câbles à autodiagnostic
- 20 « Transbordement » lors de transferts entre camion-citerne/wagon et GRV/bac/fût
Utilisation d'un système de contrôle de mise à la terre et d'une unité portable de continuité de masse
- 21 Mise à la terre de fûts et de conteneurs
Utilisation de pinces et câbles de mise à la terre agréés pour zones dangereuses
- 22 Mise à la terre de fûts et conteneurs avec panneau de rangement
Utilisation de pinces et câbles de mise à la terre agréés pour zones dangereuses
- 23 Continuité de masse et mise à la terre de cuves mobiles et de petits conteneurs
Utilisation de pinces et câbles de mise à la terre agréés pour zones dangereuses
- 24 Mise à la terre de GRV et de conteneurs
Utilisation de pinces et enrouleurs de mise à la terre agréés pour zones dangereuses
- 25 Mise à la terre des effectifs et vérification de l'état des chaussures
Utilisation de chaussures antistatiques / de testeur de chaussures
- 26 Guide des concepts et codes de protection pour des appareils électriques fonctionnant en zones dangereuses.
Classe de température des appareils électriques.
- 27 Comparaison des systèmes de classification de zone dangereuse européen (ATEX), nord-américain (NEC et CCE) et international (IECEx)
Comparaison des groupes européens et nord-américains de gaz (et de poussières)
Protection de pénétration
- 28 Interprétation des codes de certification et d'approbation pour des appareils électriques en zone dangereuse
- 30 Maintenance courante des procédures et équipements de contrôle de l'électricité statique
Procédures et appareils
- 31 Liste de contrôle de sécurité

Contrôle efficace de l'électricité statique par la mise à la terre et la continuité de masse

L'électricité statique, ou l'accumulation de charges électrostatiques, est présente tout autour de nous. Au quotidien, une étincelle statique est perçue comme une nuisance ; dans une atmosphère combustible, ses effets peuvent être catastrophiques. Beaucoup d'incendies d'usine et de blessures du personnel s'expliquent directement par une étincelle statique qui met feu à une atmosphère à teneur en vapeur, en gaz ou en poussières. Il est cependant possible d'adopter diverses mesures de protection au sein de l'industrie afin de contrôler ce danger qui menace en permanence les hommes, les installations et les processus.

Lorsqu'il s'agit de mettre en œuvre des mesures de sécurité dans des atmosphères explosibles, il convient de tenir compte de toutes sortes de questions. La meilleure chose pour commencer consiste à éliminer les sources d'inflammation potentielles, par la qualité tant de la conception de l'ingénierie générale que des procédures d'exploitation. Toutefois, tout type d'atmosphère combustible revêt des dangers cachés potentiels, sous la forme de « conducteurs isolés ». Il s'agit d'objets conducteurs qui sont isolés de la terre, que ce soit intrinsèquement ou accidentellement, et empêchent ainsi de dissiper de manière sûre l'électricité statique qui a pu se produire, ce qui entraîne une accumulation de charges électrostatiques sur l'objet. On peut citer comme exemples de conducteurs les brides, raccords ou soupapes métalliques de systèmes de canalisation, les fûts, conteneurs ou cuves portables, les camions-citernes, wagons ferroviaires, et même les personnes ! Dans l'industrie, la plupart des incidents d'allumage statique sont attribuables à des conducteurs isolés.

Pour comprendre l'ampleur du danger et comment il peut être contrôlé, il convient d'examiner les principes fondamentaux de l'électricité statique et ses modes de manifestation. Dans tout processus industriel où il y a du mouvement, le rapprochement et la séparation de matières a pour effet de générer des charges électrostatiques. Il peut s'agir ainsi de liquide traversant un tuyau, de poudre tombant par une goulotte, du malaxage de matériaux, ou d'une personne qui se déplace en travers de l'atelier. Alors que la tension électrique induite sur les objets peut être très élevée, le courant d'écoulement reste d'une amplitude généralement très faible, qui ne dépasse normalement pas 0,1 mA. Si l'objet ou l'appareil en question est en assez bon contact avec le sol, cette charge se dissipe au fur et à mesure qu'elle se produit. Toutefois, si l'objet est isolé de la terre, des charges électrostatiques se mettent à s'accumuler, ce qui entraîne une augmentation de la tension.

Les pneumatiques sur les véhicules, les peintures, revêtements, garnitures, joints d'étanchéité et autres matériaux non-conducteurs peuvent tous être suffisamment isolants pour empêcher la dissipation des charges électrostatiques. Des charges électrostatiques peuvent rapidement s'accumuler pour

atteindre un potentiel très élevé, avec des tensions allant de 5 kV à plus de 30 kV. En fonction de la capacité de l'objet, il peut en résulter des niveaux élevés d'énergie prête à se décharger, bien supérieurs au niveau d'énergie minimale d'inflammation (EMI) de l'atmosphère inflammable ambiante.

La tension des objets augmente rapidement lorsque la résistance entre la terre (la masse) et le chemin en provenance de l'objet en cours de charge entrave la dissipation des charges électrostatiques. Lorsqu'un autre objet qui se trouve au potentiel de terre (ou à un potentiel inférieur), se rapproche de l'objet chargé électrostatiquement, un champ électrique se forme immédiatement entre ces deux objets. Il se produit des décharges d'étincelles lorsque l'intensité du champ électrique dépasse la tension de claquage de l'atmosphère entre les deux organes. La tension de claquage moyenne de l'air est d'environ 3 V par millimètre. Toutefois, en raison des nombreuses variables qui entrent en jeu, et notamment les mécanismes de décharges électriques, les taux de production de décharges électriques, la résistance au claquage de l'air, le mélange de gaz ou de vapeurs, la résistance à la terre des objets et même la géométrie des objets, il n'est pas possible de supposer que des potentiels moindres ne produiront pas d'étincelles électrostatiques incendiaires.

Il est possible de calculer l'énergie potentielle de décharge d'étincelles statiques par la formule suivante :

$$W = \frac{1}{2} CV^2$$

Où:

W = l'énergie potentielle d'une décharge d'étincelle (mJ).

C = la capacité de l'objet soumis à l'accumulation de charges électrostatiques.

V = la tension de l'objet, causée par l'accumulation de charges électrostatiques.

Les EMI types varient selon que l'atmosphère inflammable comprend de vapeur, des poussières ou du gaz, mais beaucoup de solvants utilisés couramment présentent une valeur EMI bien inférieure à 1 millijoule (voir tableaux A et B). Si le conducteur isolé s'approche d'un autre objet présentant un potentiel moindre, il existe un risque qu'une grande partie de cette énergie soit relâchée sous la forme d'une étincelle électrostatique incendiaire. Bien entendu, pour qu'une atmosphère combustible s'enflamme, il faudrait également qu'il existe une concentration appropriée de combustible (vapeur, gaz ou poussières) dans l'air. Toutefois, aux fins d'une conception sûre de l'usine, le fait même qu'il existe un risque identifié d'atmosphère combustible suggère qu'en soi, le risque d'inflammation est possible ou probable. Il est possible de remédier aux problèmes associés aux conducteurs isolés en procédant à des mesures efficaces de mise à la terre et de continuité de masse.

Tableau A: Énergie potentielle sur des éléments d'installation types

Objet	Capacité (pF)	Énergie stockée à 10 kV (mJ)	Énergie stockée à 30 kV (mJ)
Camion-citerne	5000	250	2250
Personne	200	10	90
Seau en acier	20	1	9
Bride de 100 mm	10	0.5	4.5

Table B: Énergie minimale d'inflammation des vapeurs et poudres

Vapeur liquide	MIE (mJ)	Nuage de poudre	MIE (mJ)
Propanol	0.65	Farine de blé	50
Acétate d'éthyle	0.46	Sucre	30
Méthane	0.28	Aluminium	10
Hexane	0.24	Résine époxy	9
Méthanol	0.14	Zirconium	5
Sulfure de carbone	0.01	Certains intermédiaires pharmaceutiques	1

Source des données: UK IChemE

Le terme « mise à la terre » peut se définir comme étant la liaison de l'objet conducteur à un « point de masse » connu au moyen d'un câble mécaniquement solide et électriquement conducteur, pour veiller ainsi à ce que l'objet se trouve à 0 V, c'est-à-dire au potentiel de terre. Le terme « continuité de masse » (ou « compensation de potentiel », « métallisation ») peut se décrire comme étant la liaison d'objets conducteurs voisins pour faire en sorte d'égaliser le potentiel qui existe entre eux. À un certain stade, ces éléments liés entre eux doivent être mis à la terre, pour s'assurer que tous les objets conducteurs se trouvent au potentiel de terre. Dans le cas d'installations fixes (par ex. tuyauterie, cuves de stockage, etc...), c'est quelque chose de relativement simple à mettre en œuvre. Il est toutefois plus difficile de le faire dans le cas d'objets mobiles/portables, comme par exemple des camions-citernes, camions aspirateurs sous vide, fûts et GRV (grands récipients pour vrac) et navires-citernes. Dans ces cas-là, il convient d'utiliser des dispositifs conçus à cet effet et provisoires de mise à la terre et de continuité de masse, en observant des procédures rigoureuses pour s'assurer qu'ils sont toujours connectés avant de lancer le processus. Ces dispositifs permettront d'éviter toute accumulation de charges électrostatiques.

Dans le cas de personnes, le port de chaussures et de gants antistatiques peut être préconisé pour veiller à ce que la personne concernée soit constamment « reliée à la terre ». Il existe des appareils d'essai pour vérifier que les chaussures sont conformes à la norme en vigueur (par exemple la norme EN ISO 20345 ou le niveau Cenelec 50404 en Europe ou ASTM F2413-05 aux États-Unis). Lors de la conception d'un lieu de travail, il est important de veiller à ce que le sol présente un niveau approprié de conductivité, car des chaussures antistatiques seront inefficaces si la personne qui les porte marche sur un plancher isolant ou un revêtement de sol. Si l'EMI de l'atmosphère combustible est très faible, le port de vêtements antistatiques peut lui aussi être préconisé.

Tant bien même qu'un appareil de sécurité statique approprié a été préconisé, il n'empêche que toutes les personnes chargées

des opérations au sein d'atmosphères explosibles doivent également se préoccuper d'autres considérations. En termes opérationnels, le fait de fixer une pince de mise à la terre à un élément d'installation relève toujours d'une action « physique ». Même si les opérateurs s'acquittent avec diligence de leurs fonctions en observant les procédures de sécurité de l'entreprise, ils ne peuvent jamais être sûrs que la pince a établi une connexion à résistance suffisamment faible avec l'objet conducteur pour permettre à ce que toute l'électricité statique générée puisse se dissiper en toute sécurité vers la terre.

Le fait demeure que beaucoup d'objets conducteurs qui sont capables d'accumuler des niveaux élevés de charges électrostatiques peuvent aussi être revêtus d'épaisses couches isolantes sur leur surface qui sont susceptibles d'empêcher le contact à faible résistance recherché. Cela peut être dû à la peinture ou au revêtement qui se trouve sur des fûts, des camions-citernes, des camions aspirateurs sous vide et d'autres unités mobiles, ou cela peut être attribuable à l'accumulation de produit induite par les conditions normales de travail (lorsque par exemple des liquides, poudres ou autres matériaux isolants font partie du processus). Beaucoup de pinces de mise à la terre et de continuité de masse font apparaître des relevés de résistance très élevés une fois qu'ils sont fixés à des objets conducteurs à surface isolante. Pire encore, si pour effectuer la mise à la terre des charges électrostatiques, une entreprise essaie de réduire les coûts en utilisant des pinces à souder ou des pinces crocodiles légères à la place de pinces agréées et conçues à cet effet, ces appareils attestent d'un taux d'échec encore plus élevé.

Pour y remédier il est possible de préconiser des pinces de mise à la terre à sécurité intrinsèque et à autodiagnostic. Du point de vue de l'opérateur, ces dispositifs s'utilisent exactement de la même manière que des pinces de mise à la terre classiques. Là où elles diffèrent, c'est dans la manière dont elles rassurent l'opérateur que la pince a non seulement été posée physiquement, mais qu'elle remplit sa fonction prévue en dissipant en toute sécurité l'électricité statique qui est générée. Ces pinces sont dotées de circuits électroniques de surveillance active qui sont alimentés par une batterie interne à faible énergie ou par une ligne d'alimentation/alimentation sur le secteur certifiée montée à l'extérieur à interface à sécurité intrinsèque. Le circuit ne se fait que lorsque la pince établit un contact de faible résistance sur l'objet destiné à être mis à la terre, et un voyant en donne la confirmation visuelle à l'opérateur (généralement un voyant clignotant). Cette pince de mise à la terre à autodiagnostic contrôle également l'état du câble jusqu'au point de masse désigné et il refusera d'enregistrer un signal permissif si le câble s'est desserré ou est cassé.

Pour passer à un niveau de sécurité encore plus élevé, il est possible aussi d'utiliser des systèmes de contrôle de mise à la terre qui non seulement donnent une vérification visuelle à l'opérateur, mais qui en plus établissent des contacts de commutation d'asservissement qui peuvent être raccordés à des pompes, soupapes, alarmes ou systèmes de contrôle. Cela signifie que le processus ne peut pas être lancé tant que l'objet conducteur n'a pas été mis à la terre en toute sécurité et si, à tout moment en cours de fonctionnement, l'état change (par ex. en cas de retrait fortuit d'une pince, etc...), le système se permute automatiquement en état non permissif et interrompt le processus.

Ces systèmes sont généralement alimentés par une tension de ligne/alimentation du secteur, et sont dotés de circuits agréés à sécurité intrinsèque pour limiter l'énergie de contrôle à des niveaux sûrs. Ceux-ci peuvent aussi être montés sur des camions-citernes ou des camions aspirateurs sous vide et peuvent être alimentés par la batterie du véhicule. Des systèmes de contrôle de mise à la terre statique et d'asservissement sont généralement employés dans des applications ultra-critiques sur le plan de la sécurité, telles que pour le chargement/déchargement de camions-citernes, de camions aspirateurs sous vide, de GRV, des processus de malaxage, des opérations de séchage de lit fluidisé, ainsi que partout où il existe un grand risque d'accumulation de charges électrostatiques dans des atmosphères combustibles à énergie minimale d'inflammation (EMI) très faible.

Les pinces de contrôle de mise à la terre des charges électrostatiques et les systèmes de mise à la terre dotés d'une capacité d'asservissement de l'appareil ont tendance à avoir un effet bénéfique important sur les opérateurs qui les utilisent. Du fait que leur utilisation nécessite un contrôle « supplémentaire » au niveau de l'opération, ils contribuent à renforcer les procédures de sécurité statiques de la société. En bref, l'opérateur est plus susceptible de respecter les procédures correctes s'il maintient une vigilance quotidienne à la nécessité de contrôler correctement l'électricité statique.

Dans toutes les situations, il est important de procéder à des essais réguliers et périodiques des mesures de contrôle utilisées, de vérifier l'état des pinces et des câbles et de leur connexion ô combien importante au point de masse (barre omnibus). Il est possible d'avoir recours à des testeurs de résistance ou des multimètres pour remplir cette fonction mais, bien sûr, ceux-ci doivent être approuvés comme étant des instruments à sécurité intrinsèque en cas de présence éventuelle d'atmosphère explosible. Le fait de consigner les résultats de l'essai est une manière positive de veiller au respect des normes. La fréquence des essais dépend de la nature de l'opération et du type de mesures de contrôle en place : en général, les dispositifs non contrôlés nécessitent d'être testés plus fréquemment que des pinces à autodiagnostic ou du matériel d'asservissement.

Outre ces contrôles techniques de sécurité statique, il convient également de prendre dûment en compte tous les appareils et matériaux d'emballage utilisés à l'intérieur de la zone dangereuse. Aujourd'hui, on utilise de plus en plus des matériaux « antistatiques non métalliques » dans la fabrication de fûts, de conteneurs souples, de garnitures et de tuyaux, dans des applications non adaptées à des matériaux traditionnels comme l'acier. Ces matériaux ne présentent pas de danger à être utilisés dans des atmosphères combustibles, à condition de les traiter de la même façon que des objets conducteurs et d'en assurer la mise à la terre correcte pendant des opérations qui génèrent de l'électricité statique. Il est important de noter que les plastiques isolants, comme ceux qui sont utilisés dans certains GRV et sacs, peuvent poser un risque grave d'allumage statique. Il est impossible de mettre à la terre ces matériaux en toute sécurité et par conséquent il est déconseillé de les utiliser en cas de présence potentielle d'atmosphère combustible.

Il convient également de noter que des charges électrostatiques peuvent s'accumuler sur ces mêmes matériaux qui sont en train d'être traités (liquides, poudres, gaz). Par conséquent, il faut s'assurer qu'ils sont suffisamment en contact avec des conduits,

cuves et appareils conducteurs et mis à la terre, procurant ainsi un chemin de décharge sûr. Les matériaux conducteurs qui sont en bon contact avec un chemin mis à la terre ne conservent pas de niveaux importants de charges électrostatiques. En revanche, du fait que beaucoup de ces matériaux sont à résistivité élevée, il est impératif de veiller à mettre à la terre ou à connecter à des objets mis à la terre tout appareil conducteur (par exemple conduits, fûts, conteneurs, camions-citernes, camions aspirateurs sous vide) avec lequel le matériau chargé entre en contact.

En conclusion, les dangers de l'électricité statique en zones dangereuses nécessite une approche globale à la sécurité des appareils, du processus et du personnel ; en effet, la solidité de toutes les mesures de contrôle qui peuvent être adoptées ne sera que le reflet du maillon le plus faible de la chaîne. Alors que la rapidité et l'ampleur des techniques de fabrication modernes augmentent, et que l'éventail des matériaux utilisés et transformés s'élargit, cette approche de base vis-à-vis de la sécurité n'en sera que plus importante encore.

Sommaire des consignes de sécurité de la mise à la terre des charges électrostatiques

1. Utiliser toujours correctement des pinces, câbles et appareils de mise à la terre et de continuité de masse agréés et préconisés, conçus à cet effet.
2. Vérifier toutes les caractéristiques de l'application de mise à la terre et envisager la mise en place de systèmes de vérification positive et d'asservissement pour les endroits qui nécessitent une sécurité et une protection renforcées.
3. S'assurer que tous les opérateurs travaillant en zones dangereuses comprennent le risque d'allumage statique et observent les procédures de sécurité correctes de l'entreprise.
4. Veiller à suivre un programme d'entretien adapté pour les mesures de mise à la terre et de continuité de masse.

Remarque: ce conseil suppose que du personnel qualifié a procédé à des évaluations des risques et de délimitations des zones dangereuses de la manière appropriée. Par exemple en Europe, ce travail s'inscrit dans les formalités de conformité avec la directive ATEX 137 (99/92/CE). Veuillez noter que tous les conseils promulgués sont destinés à contribuer à une pratique efficace du contrôle des charges électrostatiques et qu'ils ont été extraits des publications mentionnées au dos et à d'autres documents connexes. Il ne faudrait pas juger qu'il s'agit là d'une liste exhaustive des solutions à des problèmes donnés, et il relève toujours de la responsabilité de la société d'exploitation de vérifier l'efficacité et l'efficience des mesures employées en matière de contrôles des charges électrostatiques.

Normes internationales pour le contrôle des dangers de l'électricité statique en atmosphères explosibles

Quelles normes s'appliquent ?

L'électricité statique est une menace très réelle et omniprésente au sein des industries de transformation dangereuses. Pour cette raison, de nombreux organismes et associations industriels publient des normes qui aident les entreprises à identifier les process où le risque de décharges électrostatiques incendiaires est susceptible d'être présent.

Newson Gale adhère à cinq principales normes en vue d'intégrer des recommandations de référence en matière de solutions de mise à la terre des charges électrostatiques et de continuité de masse. Les normes sous-visées sont publiées par la National Fire Protection Association, le Cenelec, l'American Petroleum Institute, le British Standards Institute et la Commission électrotechnique internationale.

IEC 60079-32-1: Atmosphères Explosives: Risques Electrostatiques – Guide pratique (2013).

NFPA 77: Pratiques recommandées concernant l'électricité statique (2014).

Cenelec CLC/TR 50404: Code de bonne pratique pour l'évitement des dangers dus à l'électricité statique (2003).

API RP 2003: Protection contre les inflammations dues à l'électricité statique, à la foudre et aux courants vagabonds (2008).

API RP 2219: Fonctionnement sécurisé des camions aspirateurs sous vide dans le service d'essence (2005).

BS 5958: Code de bonne pratique pour le contrôle de l'électricité statique indésirable (1991).

IEC 61340-4-4: Classification électrostatique des grands récipients pour vrac souples (2012).

Ces normes recommandent des solutions aux dangers d'électricité statique qui mettent l'accent sur le contrôle de la production et de l'accumulation de charges électrostatiques. La génération d'électricité statique peut être contrôlée par les vitesses de traitement des matériaux, la pose en amont d'appareil générateur de charge (des filtres par exemple) et l'utilisation d'additifs « antistatiques ». Il est cependant possible que bon nombre de ces solutions ne soient pas applicables pour des raisons de productivité, de formulation du produit ou des contraintes en matière d'investissements.

La façon la plus efficace de contrôler l'électricité statique consiste à en empêcher son accumulation sur tous les appareils potentiellement isolés, notamment les camions-citernes, camions aspirateurs sous vide, les effectifs, les conteneurs portables comme des fûts, des GRV/bacs et des GRV souples, des sécheurs de lit fluidisé, des trémies et toutes autres sortes d'équipement soumis à des risques similaires. La façon la plus efficace de prévenir l'accumulation de charges électrostatiques consiste à mettre à la terre et à assurer la continuité de masse de l'appareil concerné.

Dans un souci de fournir des points de repère pour les appareils de mise à la terre des charges électrostatiques qui sont

capables de décharger des étincelles statiques, les normes recommandent le mode de mise à la terre de l'appareil et les niveaux de résistance qui doivent être présents sur les circuits protecteurs de mise à la terre des charges électrostatiques et de continuité de masse.

Le point de repère fondamental est 10 Ω.

Chacune des cinq normes stipule que 10 Ω doit être le niveau maximum de résistance électrique entre l'objet à mettre à la terre et le point de masse vérifié du site. Une résistance plus élevée des chemins métalliques continus signalerait des connexions desserrées, la présence de revêtements / l'accumulation de produit, et des problèmes comme de la corrosion par exemple, qui pourraient entraver l'écoulement de l'électricité statique. Cette valeur de résistance inclut la résistance de connexion de la pince de mise à la terre aux objets prévus d'être mis à la terre, la résistance du câble, et la résistance de connexion du point de masse désigné du site.

Il est possible de classer les circuits de mise à la terre métalliques comme étant composés d'appareils métalliques conducteurs qui nécessitent une protection par la mise à la terre des charges électrostatiques (comme par exemple des fûts et des camions-citernes), des pinces de mise à la terre à dents métalliques pointues et un câble unipolaire, ou des circuits de systèmes de contrôle de mise à la terre bipolaires.

Pour les circuits de mise à la terre non métalliques, par ex. des appareils qui ne sont pas en métal (comme des conteneurs GRV souples de type C ou en plastique antistatique (SDP)), les normes CLC/TR: 50404 et CEI 61340-4-4 préconisent les valeurs de résistance maximales à un point de masse vérifié.

	Circuits métalliques	Conteneurs GRV souples de type C et SDP
IEC 60079-32-1	10 ohms	$1 \times 10^7 \Omega$
NFPA 77	10 ohms	$1 \times 10^7 \Omega$
CLC/TR: 50404	10 ohms	$1 \times 10^8 \Omega$
API 2003	10 ohms	Pas de référence
API 2219	10 ohms	Pas de référence
BS 5958	10 ohms	Mise à la terre obligatoire
IEC 61340-4-4	N / A	$1 \times 10^7 \Omega$

Lorsqu'un audit de process ou de procédure identifie un risque d'allumage électrostatique, il est important de préconiser des solutions de mise à la terre et de continuité de masse qui sont capables d'attester du respect des normes visant à contrôler les risques d'électricité statique dans les milieux de travail industriels, en veillant à protéger le personnel et les biens de la société de ce risque d'inflammation omniprésent et dangereux.

Solutions d'appareils de mise à la terre et de continuité de masse

Les solutions de mise à la terre et de continuité de masse de Newson Gale se répartissent en trois gammes de produits, qui permettent aux clients de préciser des solutions de contrôle statique en fonction du type de process qui est utilisé, du degré d'accumulation des charges électrostatiques et des conséquences potentielles d'une décharge électrostatiques incendiaire.

Les produits de la gamme Earth-Rite® et Bond-Rite® sont dotés d'un circuit électronique à sécurité intrinsèque qui contrôle en permanence l'état du circuit de mise à la terre, (boucle de mise à la terre) entre l'appareil à protéger par la mise à la terre des charges électrostatiques et le point de masse désigné du site.

D'autre part, la gamme de produits Earth-Rite® contient des contacts de sortie qui peuvent être utilisés afin d'interdire toute circulation du produit tant que l'appareil susceptible d'accumuler des charges électrostatiques n'est pas correctement relié à la terre. Il est possible aussi de demander la pose de gyrophare ou d'alarmes sonores.

L'appareil de mise à la terre contrôle l'intégrité de la boucle de mise à la terre en vérifiant que la résistance est inférieure ou égale à 10 Ω. Une valeur de résistance plus élevée indiquerait que l'appareil n'est pas solidement relié à la terre. L'opérateur chargé du process peut vérifier à quel moment l'appareil est relié à la terre au moyen d'un voyant situé sur l'appareil de mise à la terre.

En cas d'utilisation d'appareil fabriqué à partir de matériaux antistatiques (par ex. des GRVS de type C), les valeurs de résistance basées sur les recommandations des normes visées à la page 6 s'appliquent.

La gamme de pinces de mise à la terre Cen-Stat™ sont sujettes à des essais de conformité aux spécifications Factory Mutual pour veiller à ce que leur conception et leur fonctionnement puissent assurer une mise à la terre de l'appareil en toute sécurité et en toute fiabilité. En outre, les pinces sont agréées ATEX pour une utilisation dans toutes les zones dangereuses.

Tous les câbles de mise à la terre sont protégés par un revêtement protecteur formulé par Newson Gale, qui incorpore des propriétés de haute résistance aux produits chimiques, aux UV et aux attaques mécaniques. Le câble est antistatique, ce qui garantit qu'il n'y a pas de risque que des charges électrostatiques s'accumulent sur le câble lorsque celui-ci est utilisé par les opérateurs du process.

Le tableau suivant résume les caractéristiques et les avantages pour l'utilisateur de la gamme Newson Gale de solutions de continuité de masse et de mise à la terre des charges électrostatiques. Les diagrammes d'application illustrent des exemples de ces solutions aux pages 9 à 25 de ce manuel.

Caractéristiques	Avantages pour l'utilisateur	Earth-Rite®	Bond-Rite®	Cen-Stat™
Sorties de contrôle du système	Si le système détecte que la mise à la terre a été compromise, les sorties peuvent contrôler l'appareil électromécanique pour éviter l'accumulation de charges électrostatiques, ou pour alerter le personnel au moyen d'annonces sonores ou de gyrophares.	✓		
Vérification visuelle d'une mise à la terre positive	Apporte aux opérateurs une indication visuelle de la mise à la terre positive des décharges antistatiques.	✓	✓	
Surveillance continue de la boucle de mise à la terre	Place sous surveillance constante le circuit antistatique à chaque étape du processus d'application.	✓	✓	
Pinces de mise à la terre agréées ATEX / FM	Présente une connexion électrique à faible résistance au moyen de pointes en carbure de tungstène capables de pénétrer des dépôts durcis, des revêtements, de la rouille et de la saleté.	✓	✓	✓
Câble et enrouleurs à revêtement Cen-Stat™	Les revêtements protecteurs antistatiques de haute visibilité de câble Cen-Stat™ présentent une haute durabilité mécanique et une résistance aux produits chimiques.	✓	✓	✓

Earth-Rite®, Bond-Rite® et Cen-Stat™ sont des marques déposées de Newson Gale®.

Schémas d'application

Les pages suivantes présentent les « schémas d'application » qui illustrent le mode de préconisation de solutions de mise à la terre des charges électrostatiques pour des processus spécifiques, tout en veillant à ce que le niveau de sécurité fourni par la solution réponde à l'ampleur du risque d'incendie ou d'explosion.

Chaque schéma d'application illustre les cas de figure indiquant de quelle manière et à quel endroit poser et utiliser l'appareil de mise à la terre des charges électrostatiques afin de le protéger contre des charges électrostatiques.

Les recommandations issues des normes visées à la page 6 y sont incluses pour étayer les méthodes de mise à la terre qui sont illustrées à chaque schéma d'application.

À l'exception des systèmes qui vérifient leur propre mise à la terre, la plupart des applications de mise à la terre des charges électrostatiques illustrées nécessitent de disposer d'un point de terre statique doté d'une connexion vérifiée à la terre vraie.

Il est possible d'affecter des points de mise à la terre des charges électrostatiques dans différentes parties du bâtiment, de systèmes à barre omnibus ou d'appareils électriques mis à la terre qui font partie de ce réseau de mise à la terre à des points de masse vérifiés.

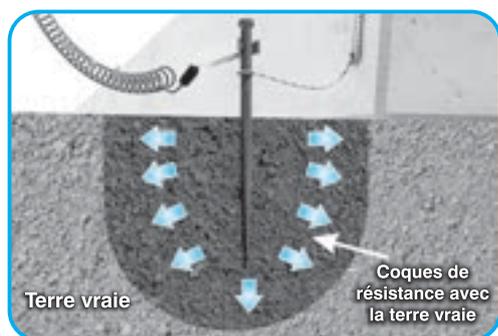
Sur les schémas d'application, ces points sont indiqués par le symbole de terre / masse reconnu internationalement. \perp

Dernier obstacle à franchir - la résistance à la terre vraie

L'une des fonctions les plus importantes des mesures prises pour se protéger de l'accumulation d'électricité statique n'est pas seulement de vérifier la connexion de faible résistance à l'appareil qui risque d'accumuler des charges électrostatiques, mais il faut également vérifier que l'appareil de mise à la terre statique à proprement parler est lui aussi bien relié à la terre vraie.

La terre vraie est reconnue comme étant la masse générale de la Terre, qui est capable de recevoir et de distribuer en toute sécurité les charges qui résultent de courants de défaut électrique (courants vagabonds), de courants de foudre et des courants d'électricité statique. Il est impossible d'être sûr que l'appareil est bien relié à la terre en toute sécurité, sans vérifier que le système de mise à la terre des charges électrostatiques est connecté à un point qui est désigné comme étant connecté à la terre vraie.

La résistance à la terre vraie est représentée par des « coquilles » de résistance du sol entourant une électrode qui remplit la fonction prévue de se protéger des pannes électriques, de la foudre et mise à la terre des charges électrostatiques. La résistance entre l'électrode de masse et la terre vraie constitue le dernier obstacle à franchir afin de transférer en toute sécurité les charges statiques vers la terre.



Les systèmes de protection permanente contre la foudre et les courants vagabonds sont généralement conçus et installés par des ingénieurs spécialisés dans le domaine de la mise à la terre électrique, et les valeurs requises de résistance sont déterminées par la fonction remplie par l'installation. Tous les sites ayant des zones dangereuses classifiées doivent être dotés de systèmes de protection contre les pannes de courant et la foudre, qui ont été testés par des ingénieurs en conformité avec les réglementations et les codes locaux. On parle généralement de points de masse « désignés ». Ces points peuvent également être utilisés pour mettre à la terre les appareils et les véhicules à risque d'accumulation de

charges électrostatiques. Ces points de masse « primaires » doivent être régulièrement testés pour s'assurer qu'ils fonctionneront non seulement comme des chemins fiables vers la terre pour les courants vagabonds et les courants de foudre, mais aussi comme protection contre l'accumulation d'électricité statique.

Lorsque l'on choisit de distinguer et de séparer l'électricité statique des dangers de courants de foudre et de courants vagabonds, des valeurs de résistance à la terre vraie bien plus élevées sont admises. Ceci est dû au fait que l'ampleur des courants de charge statique est faible par rapport aux courants de foudre et aux courants vagabonds, même si les tensions dangereuses associées à l'électricité statique sont très élevées (voir la page 3 et 4).

C'est pour cette raison que des systèmes de vérification de mise à la terre électrostatique comme Earth-Rite[®] MGV et Earth-Rite[®] RTR sont capables de vérifier que la résistance ultime à la terre des points de masse tant primaires (points de masse désignés) et secondaires ne dépasse pas 1000 Ω , niveau bien inférieur à la valeur maximale recommandée pour la dissipation statique en toute sécurité.

Les points de masse secondaires sont des objets comme des tuyaux posés sous terre, les poutres de bâtiments, les cuves de stockage et des piquets de prise de terre temporaires. Ceux-ci ne seront pas testés pour vérifier leur aptitude à protéger de courant de défaut et de la foudre. Toutefois, en raison de leur contact permanent au-dessous de la surface du sol, il est peu probable qu'ils présentent des valeurs de résistance à la terre vraie qui viendraient entraver le transfert en toute sécurité de l'électricité statique.

En revanche, la résistivité du sol entourant ces objets influera, elle, sur la résistance à la terre vraie. Les changements saisonniers qui s'opèrent en termes de teneur en eau et de températures du sol peuvent avoir un effet préjudiciable sur les valeurs de résistance.

Si l'on ne connaît pas pleinement la validité de points de masse primaires, ou s'il faut utiliser des points de masse secondaires, ceux-ci doivent être testés par des systèmes de vérification de mise à la terre électrostatique avant de les utiliser. Une résistance vérifiée inférieure ou égale à 1000 Ω permettra le transfert rapide et en toute sécurité des courants de charge statique vers la terre vraie, en veillant ainsi à ce que l'appareil à risque d'accumulation de charges électrostatiques soit protégé de décharges d'étincelles statiques.

Mise à la terre d'un camion-citerne

Utilisation d'un système de contrôle de mise à la terre/d'asservissement de camion-citerne

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite RTR Tri-Mode avec reconnaissance de camion-citerne par un câble spiralé de 10 m
RTRMEA1A3A - IECEx/ATEX
RTRMUA1A3A - Amérique du Nord



Earth-Rite RTR Tri-Mode avec reconnaissance de camion-citerne par une option d'enrouleur de 15 m
RTRMEA4A7A - IECEx/ATEX
RTRMUA4A7A - Amérique du Nord

En raison du risque important d'allumage électrostatique associé aux opérations de remplissage ou de déchargement d'un camion-citerne non relié à la terre, les sites observent le code de bonne pratique de Cenelec CTC/TR 50404, et les recommandations de NFPA77 et API RP 2003 qui prévoient des systèmes de contrôle de mise à la terre à dispositifs d'asservissement, destinés à empêcher le transfert de produit si le câble de mise à la terre n'est pas connecté.

Un système de mise à la terre doté de la technologie de reconnaissance de camion-citerne, qui vérifie que la pince de mise à la terre est bien fixée à la carcasse du camion-citerne à risque d'accumulation de charges électrostatiques ou à d'autres objets métalliques (par exemple pas à des parties du châssis qui sont isolées de la citerne), et doté de

la technologie de vérification de mise à la terre électrostatique, pour vérifier qu'il est bien connecté à une terre statique, garantira automatiquement que le système fonctionnera en toute sécurité tout en prévenant toute erreur d'utilisation dangereuse. Un tel système permettra de veiller à suivre la procédure suivante :

Le code CLC/TR: 50404 stipule:

« Un câble de mise à la terre doit être connecté au camion-citerne avant quelque opération que ce soit (par ex. ouverture de couvercles d'accès, raccordement de tuyaux). Il est recommandé de prévoir des dispositifs d'asservissement pour empêcher tout chargement lorsque le câble de mise à la terre n'est pas connecté. » (5.4.4.1.2).

Mise à la terre de wagons

Utilisation de Earth-Rite PLUS

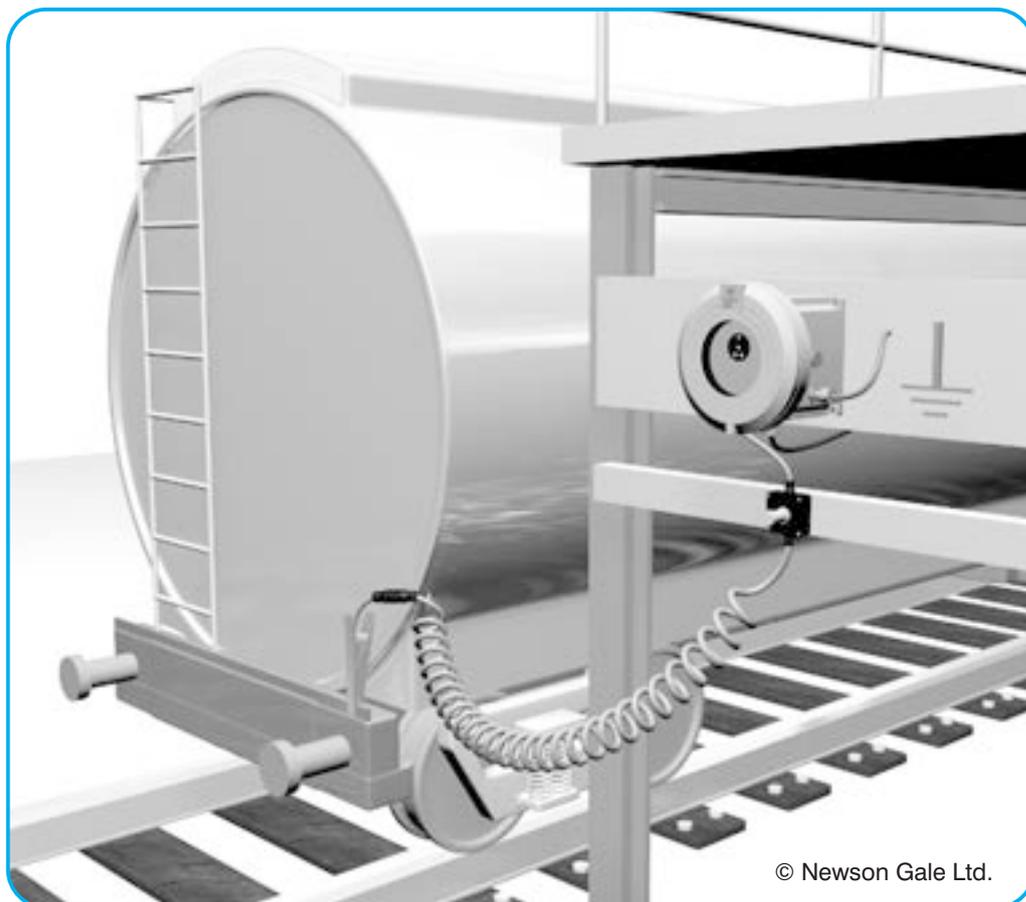
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite PLUS
avec câble spiralé de 10 m
PLUSMEA1A3 - IECEX/ATEX
PLUSMUA1A3 - Amérique du Nord



Bond-Rite REMOTE
avec câble spiralé de 10 m
BRRPEB2A3 - IECEX/ATEX
BRRPUB2A3 - Amérique du Nord



© Newson Gale Ltd.

Les opérations de chargement ou de déchargement dans des wagons de chemin de fer de liquides ou de matières en poudre/solides en vrac peuvent générer des charges électrostatiques considérables, et cela pose un risque important dans une atmosphère explosible. Bien que le wagon soit en contact avec les voies ferrées (reliées à la terre), beaucoup de wagons-citernes sont équipés de supports non conducteurs et de plaques d'usure non conductrices situés entre le wagon à proprement parler les ensembles de roues. Cela peut présenter un danger lorsqu'un wagon non mis à la terre accumule une charge statique élevée. Il est possible d'utiliser des systèmes de contrôle/vérification de mise à la terre pour servir de dispositifs d'asservissement avec les systèmes de remplissage et empêcher ainsi le transfert de produit tant que le wagon n'est pas relié à la terre.

Earth-Rite PLUS donne une indication d'une bonne mise à la terre, et fournit aussi des contacts de relais pour contrôler le processus de transfert, alors que Bond-Rite REMOTE est utile à des fins de vérification visuelle et est disponible en version fonctionnant par ligne d'alimentation ou par batterie, ce qui en fait une solution facile à installer et à utiliser dans des endroits éloignés.

Le code NFPA 77 stipule:

« Il est par conséquent nécessaire de connecter le bâti du wagon-citerne à la tuyauterie de remplissage pour empêcher toute accumulation de charges électrostatiques. D'autre part, en raison du risque de courants vagabonds, il convient de connecter les conduites d'aspiration aux rails. » (8.8.2).

Mise à la terre de véhicules d'entretien/camions aspirateurs sous vide

Utilisation d'un système mobile de vérification de mise à la terre électrostatique

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite MGVP
(Mobile Ground Verification -
Vérification mobile de la masse).
MGVP1ED7A4-KC - IECEX/ATEX
MGVP1UD7A4-KB - Amérique du Nord



Kit de mise à la terre
Earth-Rite MGVP
SWGK1

Pour les interventions en zones dangereuses, les camions et véhicules de service spécialisés sont généralement équipés d'enrouleurs de continuité de masse, qui sont utilisés pour connecter le camion au point de masse. Comme exemples types de points de masse, on peut citer les canalisations souterraines, les cuves de stockage, l'appareil électrique relié à la terre ou un réseau de piquets de prise de terre en cas d'absence de bâtisses artificielles sur place.

Il faut cependant signaler que des enrouleurs de continuité de masse de cette nature présentent de graves limites, en ce sens qu'ils sont incapables de vérifier que le point auquel ils sont connectés peut fonctionner comme une prise de terre véritable capable de dissiper les charges statiques du camion.

D'autre part, les enrouleurs de continuité de masse ne sont pas capables de surveiller leurs connexions aux points de masse. Si la connexion est interrompue, rien n'est prévu pour attirer l'attention des chauffeurs de camion à ce danger potentiel.

Le système Earth-Rite MGVP emploie la technologie de vérification de mise à la terre électrostatique pour vérifier que le point de masse auquel le camion est connecté est bien, lui-même, connecté à une prise de terre véritable. Le MGVP surveille également la qualité de la connexion au point de masse pendant toute la durée du processus de transfert.

Pour connaître les recommandations d'ordre général concernant les camions aspirateurs sous vide, reportez-vous à l'**API 2219 « Fonctionnement sécurisé des camions aspirateurs sous vide dans le service d'essence »** qui stipule :

« avant de commencer des opérations de transfert, les camions aspirateurs sous vide doivent être directement mis à la terre ou être connectés à un autre objet qui est intrinsèquement connecté à la terre, comme par exemple une grosse cuve de stockage ou une canalisation souterraine » (5.4.2). « Ce système doit présenter une résistance au contact électrique inférieure à 10 Ω entre le camion et la structure mise à la terre » (5.4).

Mise à la terre de machines de malaxage / de mélange / de remplissage

Utilisation de Earth-Rite TELLUS

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite TELLUS
(avec unité d'alimentation)
TEL2E1B - IECEX/ATEX
TEL2U1B - Amérique du Nord



Gros plan de Earth-Rite TELLUS
Poste indicateur à sécurité
intrinsèque



© Newson Gale Ltd.

L'appareil utilisé dans des processus comme par exemple le mélange de produits chimiques, le malaxage de peinture et de revêtements et le remplissage de fûts est sensible au risque d'allumage statique si les charges générées par le processus ne sont pas dotées d'un chemin antistatique positif à la terre. Il est possible que ce type d'appareil ait des surfaces peintes ou contaminées, et présente une accumulation supplémentaire de produits (résines, revêtements, poudres, etc...), auquel cas il peut être difficile d'obtenir une mise à la terre ou une continuité de masse effective au moyen de pinces mécaniques ordinaires.

La combinaison d'un voyant clignotant et de dispositifs d'asservissement de sécurité peut représenter une solution optimale à des situations où il est nécessaire de gérer le risque de dommages aux effectifs, aux produits et au matériel.

Le voyant clignotant signale à l'opérateur lorsque le système de mise à la terre a établi une connexion antistatique positive avec l'appareil (10 Ω). Pour le chargement rapide de fûts, le dispositif d'asservissement de sécurité peut rapidement interrompre le transfert si les opérateurs venaient à ne pas remarquer la perte d'une connexion à la terre positive. Le poste indicateur à sécurité intrinsèque compact et léger est facile à monter sur un appareil de malaxage et de remplissage à proximité du point d'utilisation.

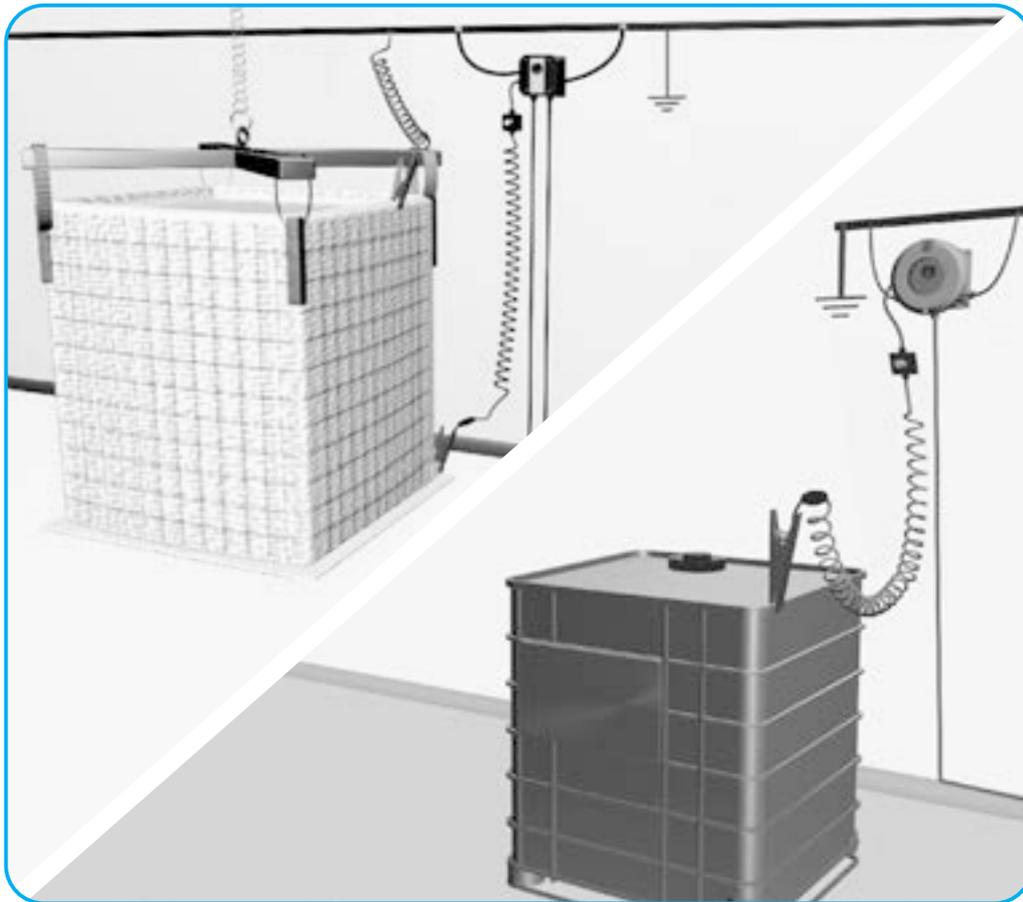
La norme BS5958 stipule que pendant des opérations de malaxage et de mélange:

« Toutes les pièces métalliques de l'appareil doivent être connectées les unes aux autres et mises à la terre, pour faire en sorte que la résistance à la terre à tous les points soit inférieure à 10 Ω . » (10.2.1).

Mise à la terre de GRV souples et rigides

Utilisation de systèmes appropriés de contrôle de mise à la terre/d'asservissement de camion-citerne

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite FIBC
Appareil de contrôle à sécurité intrinsèque
FIBC8P1EA1A1 - IECEX/ATEX
FIBC8P1UA1A1 -Amérique du Nord



Earth-Rite PLUS.
PLUSMEA1A2 - IECEX/ATEX
PLUSMUA1A2 - Amérique du Nord

Lors du remplissage ou de la vidange, que ce soit de conteneurs rigides fabriqués en plastique antistatique (SDP) ou de Grands récipients vrac souples de type C, il convient d'utiliser des systèmes de contrôle de mise à la terre pour empêcher le transfert de produit tant que le système de mise à la terre n'est pas connecté au conteneur.

Pour des matériaux antistatiques, il convient de sélectionner un système d'une plage de contrôle approprié au type de conteneur. Il s'agit de vérifier que la résistance des conteneurs en plastique SDP et des GRVS de type C est $\leq 1 \times 10^8 \Omega$ (CTC/TR: 50404). Pour des matériaux conducteurs / métalliques, il s'agit de vérifier que la résistance au point de terre/masse dédié est $\leq 10 \Omega$.

Le code CLC/TR: 50404 stipule:

« Le tissu conducteur et les fils ou filaments conducteurs (poignées comprises) doivent être d'une résistance au point de masse sur le GRV souple inférieure à $1 \times 10^8 \Omega$. » Afin d'éviter les décharges d'étincelles, le GRVS de type C doit être correctement mis à la terre lors des opérations de remplissage ou de vidange. (7.2.6.8.3).

*Pour les utilisateurs de sacs conformes à IEC 61340-4-4, il est possible de se doter d'un système qui contrôle que la résistance du GRVS est $\leq 1 \times 10^7 \Omega$ est disponible.

Mise à la terre d'éléments d'installation, de tuyaux et conduits interconnectés

Utilisation de systèmes multi-canaux de contrôle de mise à la terre/d'asservissement

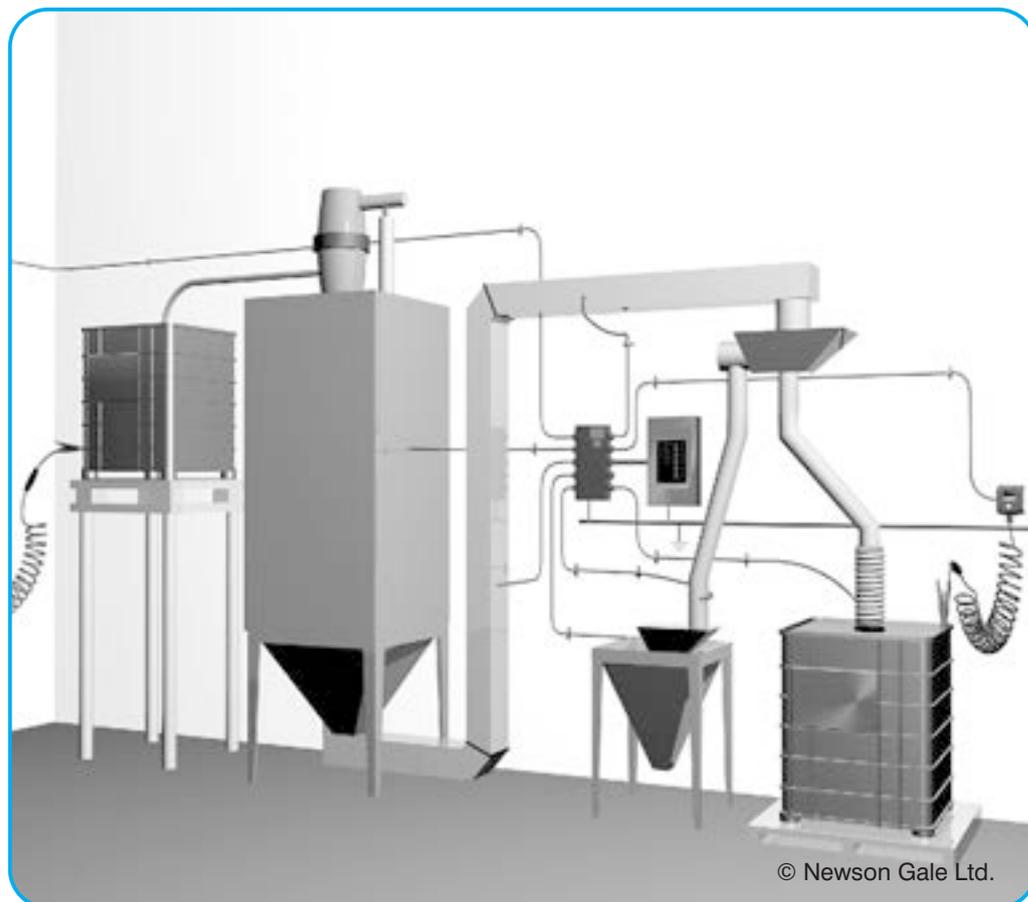
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite MULTIPPOINT
EMUM50 avec un
maximum de 8 canaux



Connecteur et prise
à détente rapide
VESF30 - Connecteur
VESF31 - Prise



© Newson Gale Ltd.

Le contrôle de mise à la terre de sections individuelles des installations est chose courante, car les éléments interconnectés du processus doivent être maintenus au même potentiel électrique et être connectés à un conducteur de terre désigné. Les tuyaux et conduits de transfert souterrains sont sujets à l'accumulation de charges électrostatiques et leur mise à la terre est souvent contrôlée, particulièrement lorsqu'ils sont démontés régulièrement à des fins d'opérations de maintenance.

Il est très important de s'assurer que l'appareil de contrôle sélectionné ne permette pas que la somme des courants circulant à partir des divers canaux dépassent les niveaux autorisés pour en assurer la sécurité intrinsèque.

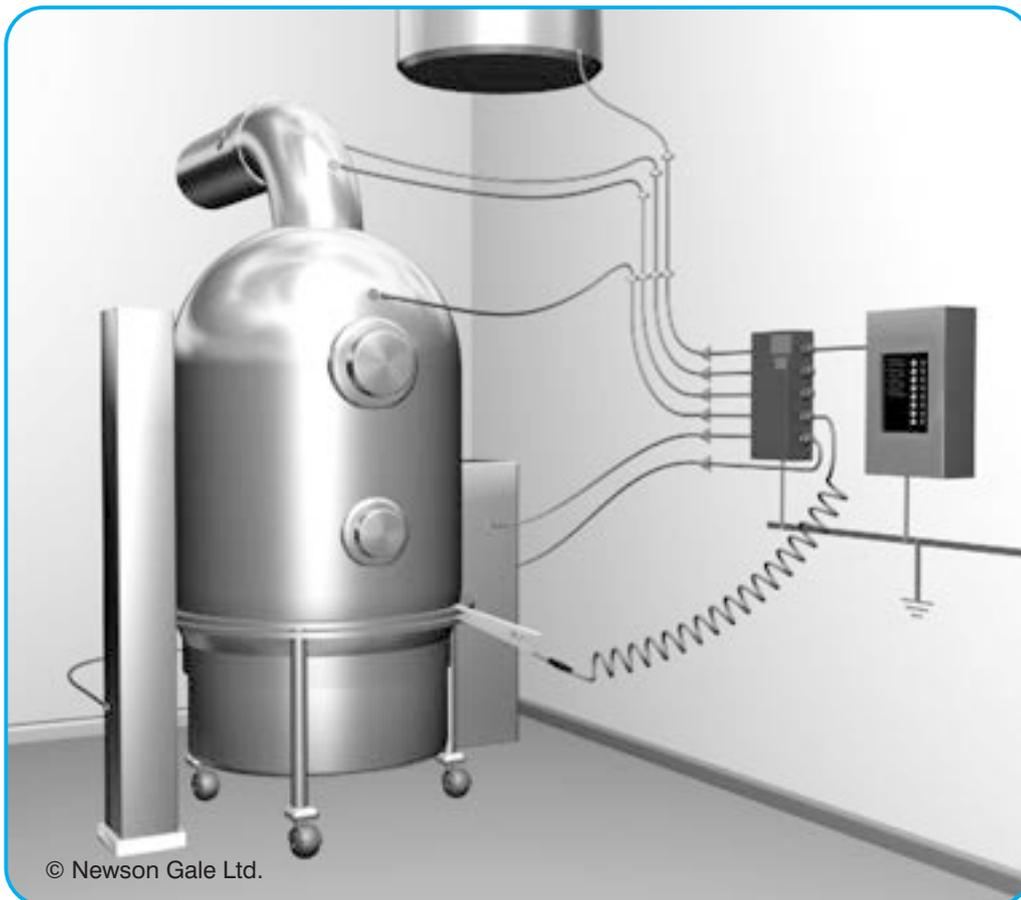
Le code NFPA 77 stipule:

« La résistance des chemins continus doit être typiquement inférieure à 10 Ω . Une résistance plus grande indique généralement que le chemin métallique n'est pas continu, généralement à cause de connexions desserrées ou de présence de corrosion » (7.4.1.3.1).

Mise à la terre d'un séchoir à lit fluidisé et de ses éléments

Utilisation de systèmes multi-canaux de contrôle de mise à la terre/d'asservissement

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite MULTIPPOINT.
EMUM50 (avec un
maximum de 8 canaux)



Pince bipolaire en acier inoxydable
et câble rétractable de 5 m
IPX90/2B05Q.

Beaucoup d'éléments d'installation présentent des pièces métalliques interconnectées. Ainsi par exemple, les séchoirs de grande envergure, comme par exemple les séchoirs à lit fluidisé et les séchoirs-atomiseurs comme ceux utilisés dans l'industrie pharmaceutique ou l'industrie agroalimentaire, sont dotés de bol produit, de filtres ou de conduites qui sont souvent déconnectés au quotidien.

Il est bien possible que ces pièces soient séparées par des joints isolants ou autres, et il pourrait arriver qu'elles deviennent isolées de la terre si elles ne sont pas correctement reconnectées en utilisant leurs conducteurs de masse. Devant le temps que cela prendrait pour tester ces connexions après chaque remontage, de nombreux sites choisissent de surveiller activement l'état de la masse de ces sections distinctes.

La norme BS5958 stipule:

« Toutes les pièces métalliques... doivent être connectées les unes aux autres et mises à la terre, pour faire en sorte que la résistance à la terre à tous les points soit inférieure à 10 Ω . ».
(16.2.1).

Mise à la terre de cuve tournante et de conteneur fixe

Utilisation de modules dédiés de contrôle de mise à la terre/d'asservissement

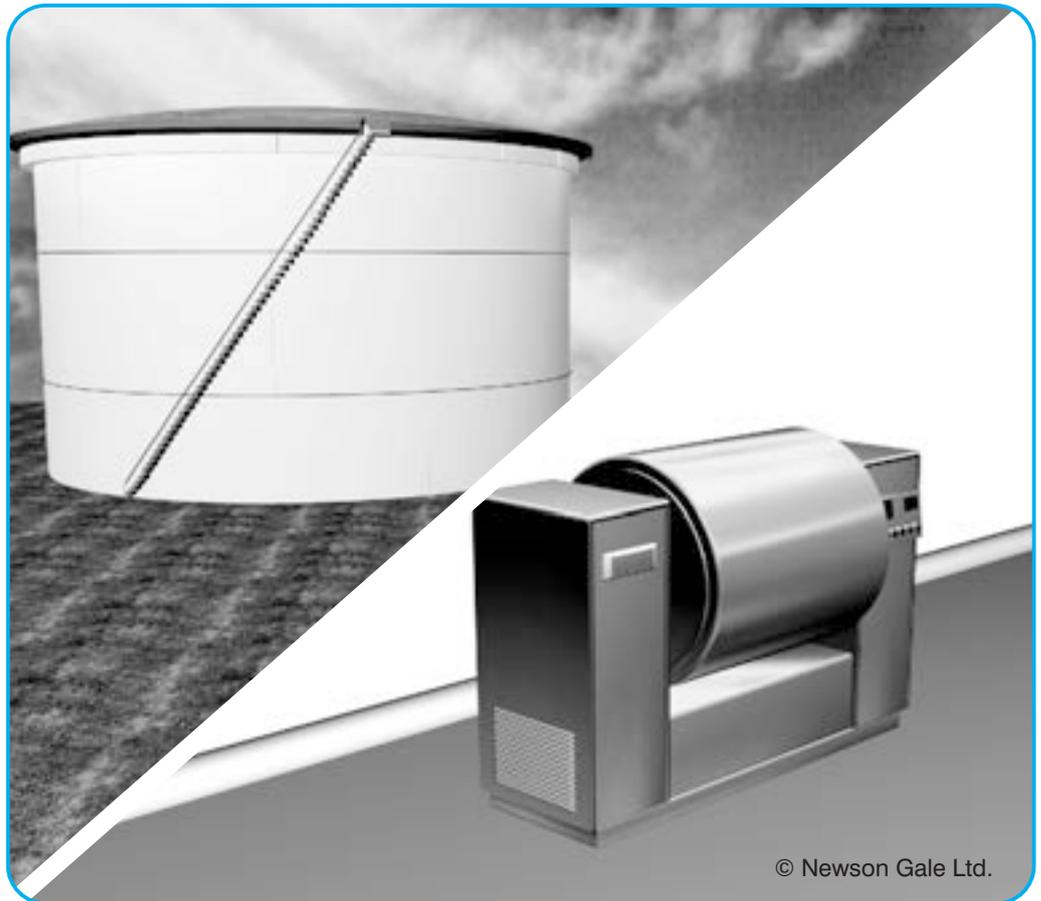
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite OMEGA
module VESF70



4 modules Earth-Rite OMEGA
montés sur rail DIN



© Newson Gale Ltd.

Il peut s'avérer difficile de s'assurer qu'un fût rotatif ou qu'une roue est correctement mis(e) à la terre car il n'est pas toujours possible de se fier à la connexion qui est établie par son arbre au bâti de l'appareil, du fait de la conception des supports, etc... Une méthode prisée de garantir la continuité à la masse consiste à utiliser un module de contrôle de mise à la terre pour tester le conducteur de terre au fût ou à la roue au moyen de deux balais de carbone ou d'une bague collectrice agissant sur l'arbre.

Ces mêmes modules peuvent aussi être utilisés pour tester la mise à la terre à des éléments clés d'unités fixes, comme par exemple de grosses cuves de stockage pour les liquides inflammables.

Le code NFPA 77, traitant du chemin de dissipation statique à travers les supports (dans le cas présent, dans les ensembles de roue de wagons) **stipule** :

« il est possible que la résistance à la terre... ne soit pas suffisamment faible pour empêcher les charges de s'accumuler » (8.8.2).

Mise à la terre de fûts et de conteneurs

Utilisation de pinces et de câbles à autodiagnostic

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Pince Bond-Rite
et câble de 5 m
BRC05



Pince de rechange Bond-Rite
avec connecteur à
détente rapide aligné
VESC50

Pour être totalement rassuré que la connexion à faible résistance a bien été établie, il est recommandé d'utiliser des pinces à autodiagnostic et à voyant intégré pour des opérations essentielles à la sécurité, comme par exemple le transbordement de produits entre des fûts et des conteneurs. Alimentées à partir d'une batterie interne, il s'agit là d'une solution idéale lorsque l'on souhaite procéder à une installation simple et qu'aucun dispositif d'asservissement ne s'impose.

En confirmant la fiabilité et l'état des connexions par le voyant LED clignotant, les pinces à autodiagnostic permettent à l'opérateur d'observer la norme **CLC/TR 50404** qui stipule :

« Ce qui compte avant tout..., c'est que toutes les connexions soient fiables... ..et ne risquent pas de se détériorer. ». (11.2.2)

Le code NFPA 77 stipule:

« Lors de la mise à la terre et de la continuité de masse d'installations sujettes à la corrosion, à des mouvements ou à des revêtements de surface isolants, il est possible d'utiliser des pinces et systèmes de continuité de masse à autodiagnostic pour tester en permanence la résistance à la masse et vérifier que les résultats restent acceptables. » (6.8.4)

Mise à la terre de fûts dans un entrepôt à fûts ou une salle de traitement

Utilisation de pinces et de câbles à autodiagnostic alimentés sur le secteur

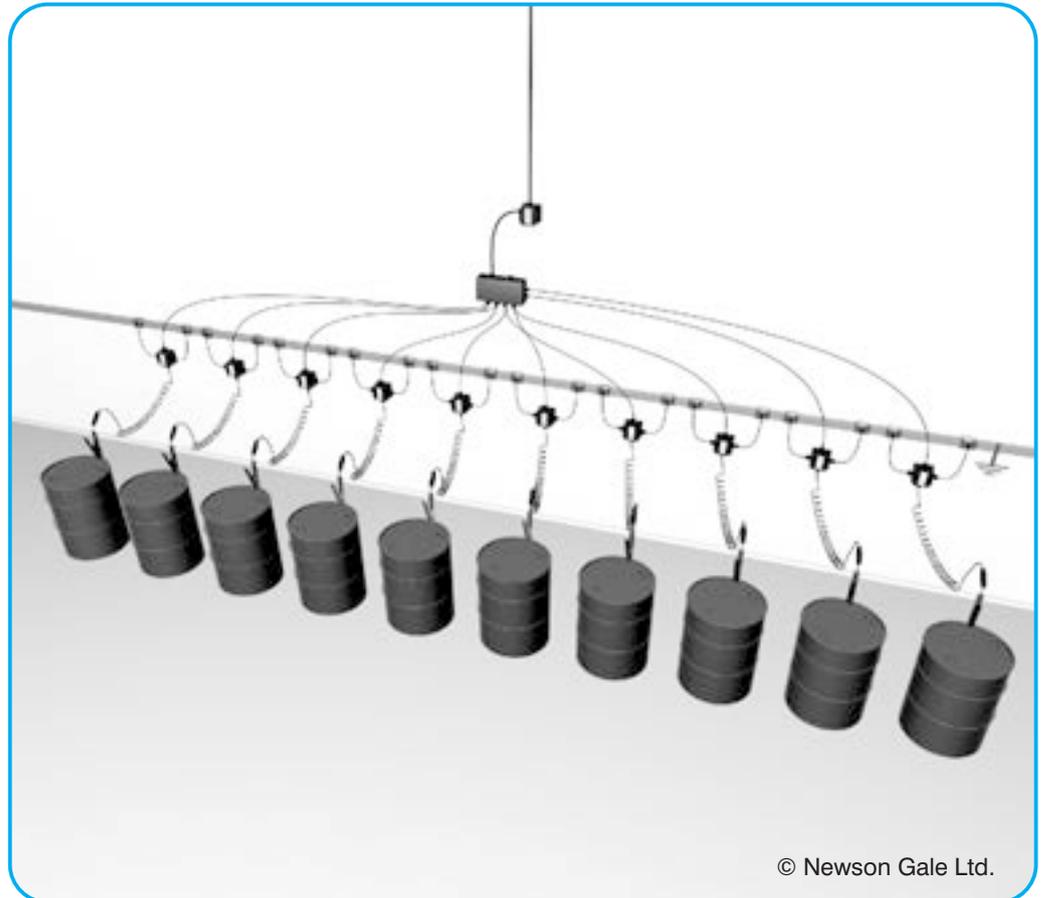
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Bond-Rite REMOTE (EP) avec pince renforcée en acier inoxydable
BRRPEP2A1 - IECEx/ATEX
BRRPUP2A1 - Amérique du Nord



Bond-Rite REMOTE (EP).
ER/UPS/AC - Alimentation



© Newson Gale Ltd.

Des pinces à autodiagnostic alimentées par batterie conviennent lorsqu'il n'est pas prévu de les connecter à des éléments d'installation pendant des périodes prolongées. Si en revanche on souhaite assurer un contrôle continu, comme par exemple dans un entrepôt à fûts où l'on procède régulièrement à des prélèvements à partir des fûts, il est recommandé d'utiliser des pinces à autodiagnostic alimentées sur le secteur/par ligne d'alimentation avec des voyants à LED « à distance ».

Le code CLC/TR 50404 stipule:

« Les câbles de mise à la terre d'objets mobiles doivent être équipés d'une pince puissante capable de pénétrer à travers des couches de peinture ou de rouille ». (11.4.1)

10 Ω est stipulé comme étant une valeur de résistance statique appropriée pour contrôler des circuits de mise à la terre des charges électrostatiques (CTC/TR : 50404 - 11.2.2).

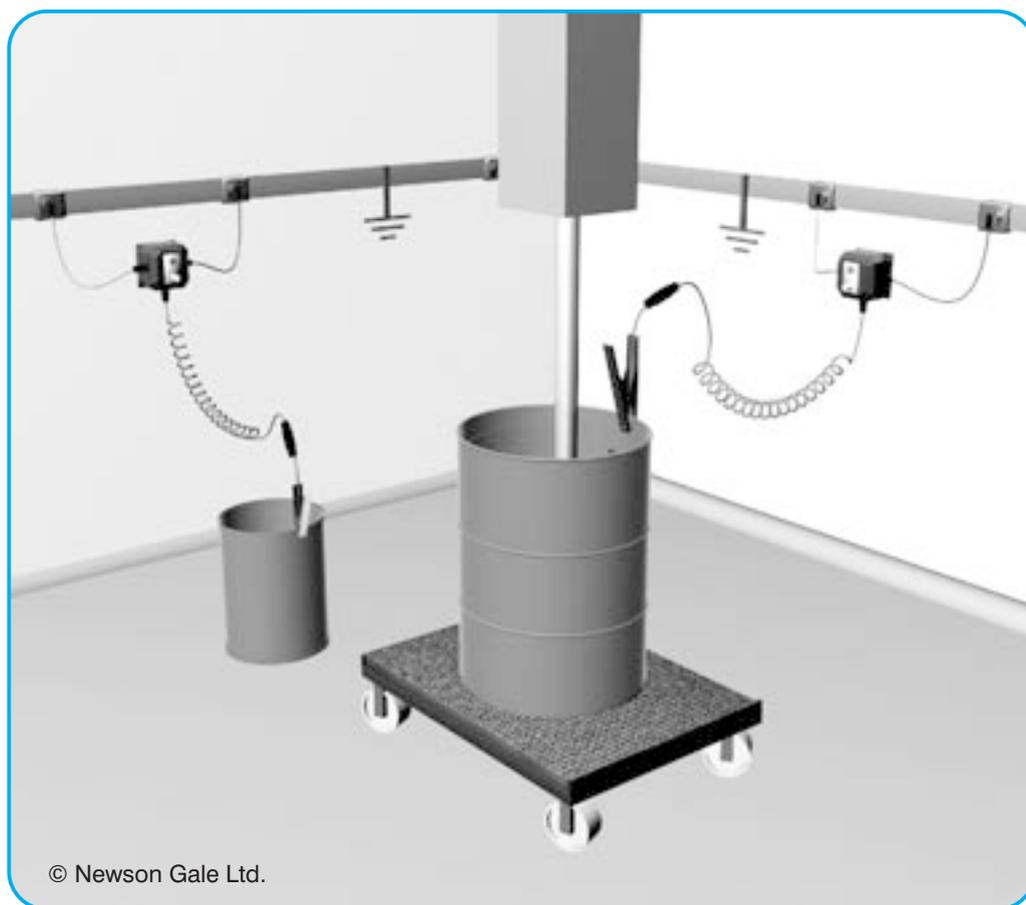
Le code NFPA 77 stipule:

« Lors de la mise à la terre et de la continuité de masse d'installations sujettes à la corrosion, à des mouvements ou à des revêtements de surface isolants, il est possible d'utiliser des pinces et systèmes de continuité de masse à autodiagnostic pour tester en permanence la résistance à la masse et vérifier que les résultats restent acceptables. » (6.8.4)

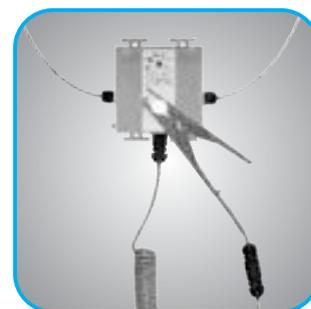
Mise à la terre de cuves mobiles et de petits conteneurs

Utilisation de pinces et de câbles à autodiagnostic

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Bond-Rite REMOTE (boîtier SDP)
avec pince renforcée en acier
inoxydable
BRRPEB2A1- IECEX/ATEX
BRRPUB2A1- Amérique du Nord



Bond-Rite REMOTE (boîtier en acier
inoxydable) avec pince renforcée
en acier inoxydable
BRRMEB2A1- IECEX/ATEX
BRRMUB2A1- Amérique du Nord

Dans certaines applications, telles que celles que l'on trouve dans l'industrie des peintures et des revêtements, les avantages d'une pince à autodiagnostic sont clairs, permettant ainsi à l'opérateur de s'assurer que la pince a bien pénétré à travers les couches de produit accumulées. Toutefois, il est possible que le voyant devienne obscurci par des éclaboussures de produit. Dans ce cas-là, une pince à autodiagnostic dotée d'un voyant « à distance » et d'une batterie, monté sur le mur, fournira une solution alternative.

Un deuxième avantage tient au fait que d'autres pinces plus petites peuvent être utilisées avec l'appareil de contrôle, en fonction des exigences de l'application.

La norme BS5958 stipule que lors d'opération de malaxage et de mélange :

« Toutes les pièces métalliques de l'appareil doivent être connectées les unes aux autres et mises à la terre, pour faire en sorte que la résistance à la terre à tous les points soit inférieure à 10 Ω . » (10.2.1).

Le code NFPA 77 stipule:

« Lors de la mise à la terre et de la continuité de masse d'installations sujettes à la corrosion, à des mouvements ou à des revêtements de surface isolants, il est possible d'utiliser des pinces et systèmes de continuité de masse à autodiagnostic pour tester en permanence la résistance à la masse et vérifier que les résultats restent acceptables. » (6.8.4)

« Transbordement » lors de transferts entre camion-citerne / wagon et GRV/bac/fût

Utilisation d'un système de contrôle de mise à la terre
et d'une unité portable de continuité de masse

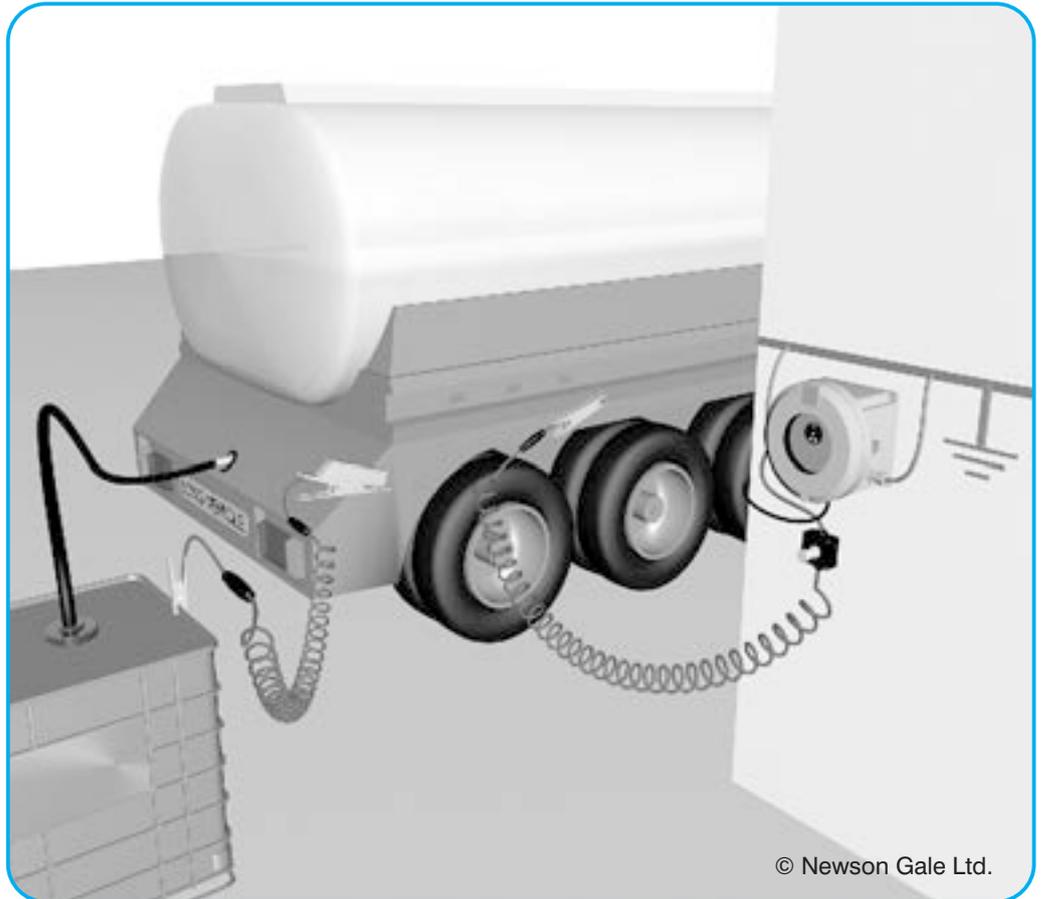
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Earth-Rite RTR Tri-Mode avec
reconnaissance de camion-citerne
RTRMEA1A3A - IECEX/ATEX
RTRMUA1A3A - Amérique du Nord



Bond-Rite EZ
BREZ05/IPX90 - IECEX/ATEX
BREZ05/IPX90 - Amérique du Nord



© Newson Gale Ltd.

Le concept des principes de gestion « juste à temps » et en « flux tendu » a poussé certaines entreprises du secteur de la distribution de produits chimiques à transborder des liquides directement à partir de citernes de vrac (camions-citernes ou wagons) vers des conteneurs non vrac (GRV, bacs et fûts). Lorsque les liquides qui sont en train d'être transférés sont inflammables ou combustibles, il est impératif d'observer toujours à la lettre les recommandations en matière de mise à la terre et de continuité de masse, afin d'éviter les décharges électrostatiques non contrôlées. Cependant, du fait qu'il faut dorénavant assurer la continuité de masse et mettre à la terre de deux éléments, une approche différente s'impose.

Pour une installation fixe, une approche peut consister à surveiller la connexion aussi bien au niveau de la citerne de vrac (camion-citerne/wagon) qu'au niveau du conteneur non vrac (GRV, bac, fût), puis à établir la « boucle de mise à la terre » au moyen d'une connexion de continuité de masse entre les deux objets. De cette manière, les deux éléments font partie d'un circuit mis à la terre et connecté de manière équipotentielle.

Une autre approche peut sinon consister en un système d'indication de masse (Earth-Rite RTR) qui contrôle le conducteur de terre principal connecté à la citerne de vrac, alors qu'un appareil mobile de vérification de continuité de masse (Bond-Rite EZ) est utilisé pour surveiller la connexion entre la citerne de vrac et le conteneur de plus petite taille (GRV, bac, fût).

Le code NFPA77 décrit le concept qui consiste à mélanger des techniques de continuité de masse et de mise à la terre, et celles-ci sont applicables à des opérations de transbordement lors de la manipulation de matériaux inflammables et combustibles.

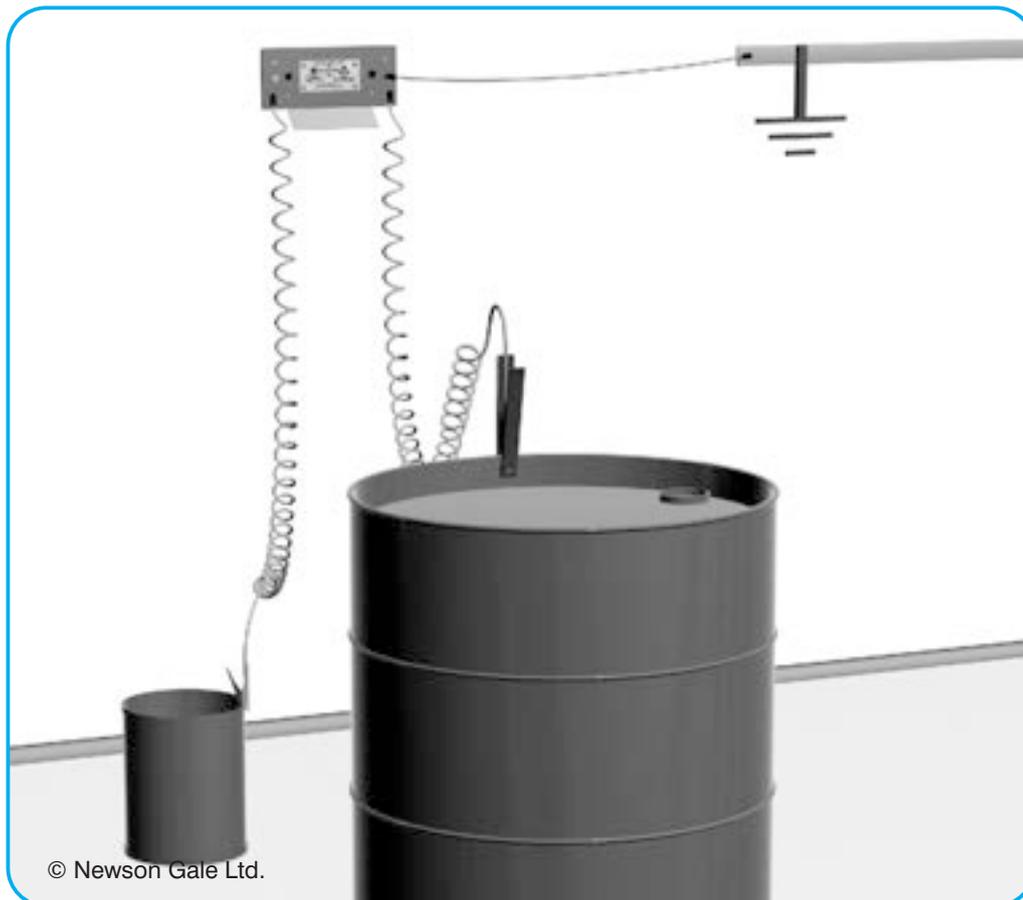
Le code NFPA 77 stipule :

« Un objet conducteur peut être mis à la terre par un chemin conducteur direct ou par la terre, ou en le connectant à un autre objet conducteur qui lui est déjà connecté à la terre. »(7.4.1.1)

Mise à la terre de fûts et de conteneurs

Utilisation de pinces et câbles de mise à la terre agréés
pour zones dangereuses

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Pince en acier inoxydable
Cen-Stat™ et câble
rétractable de 3 m
VESX45/1G03



Poste de mise à la terre pour le
rangement de pince (x2)
GS/E - IECEx/ ATEX
GS/U - Amérique du Nord

Il est possible de connecter à la terre des objets métalliques mobiles au moyen de la barre de continuité de masse en utilisant le type de pinces et de câbles illustrés. La pince doit être conçue de manière à saisir solidement le conteneur et à traverser les couches de peinture ou de rouille. En tant que dispositif mécanique, elle doit être approuvée pour la Zone ou la Classe/Division où elle est utilisée.

Les postes de mise à la terre constituent un moyen commode de ranger des pinces à câble spiralé rétractable et offrent une plus grande souplesse dans le positionnement des pinces à divers endroits du site, du fait que les postes à proprement parler peuvent être connectés au point de masse désigné le plus proche.

Les conducteurs câblés et leurs connexions doivent être suffisamment solides pour ne pas risquer d'être endommagés à la suite de mouvements répétés pendant les va-et-vient de la pince avec le conteneur.

Conformément aux recommandations de la norme CEI, les câbles de mise à la terre des charges électrostatiques doivent être à codes couleurs pour pouvoir les différencier en fonction du câble qui est utilisé afin d'assurer la protection de la continuité de masse électrique et de la mise à la terre. Pour l'Europe, un câble de couleur verte est utilisé à des fins de mise à la terre des charges électrostatiques. En Amérique du Nord, ce câble est de couleur orange.

Le code CLC/TR: 50404 stipules:

« Il existe des éléments d'installations (des fûts, des entonnoirs et des chariots par exemple), qui ne peuvent pas être connectés en permanence à la terre par le bâti de l'installation principale... Pour cela, il est nécessaire d'utiliser des connexions de mise à la terre provisoires adéquates. » (11.3.1.2).

Mise à la terre de fûts et conteneurs avec panneau de rangement

Utilisation de pinces et câbles de mise à la terre agréés pour zones dangereuses

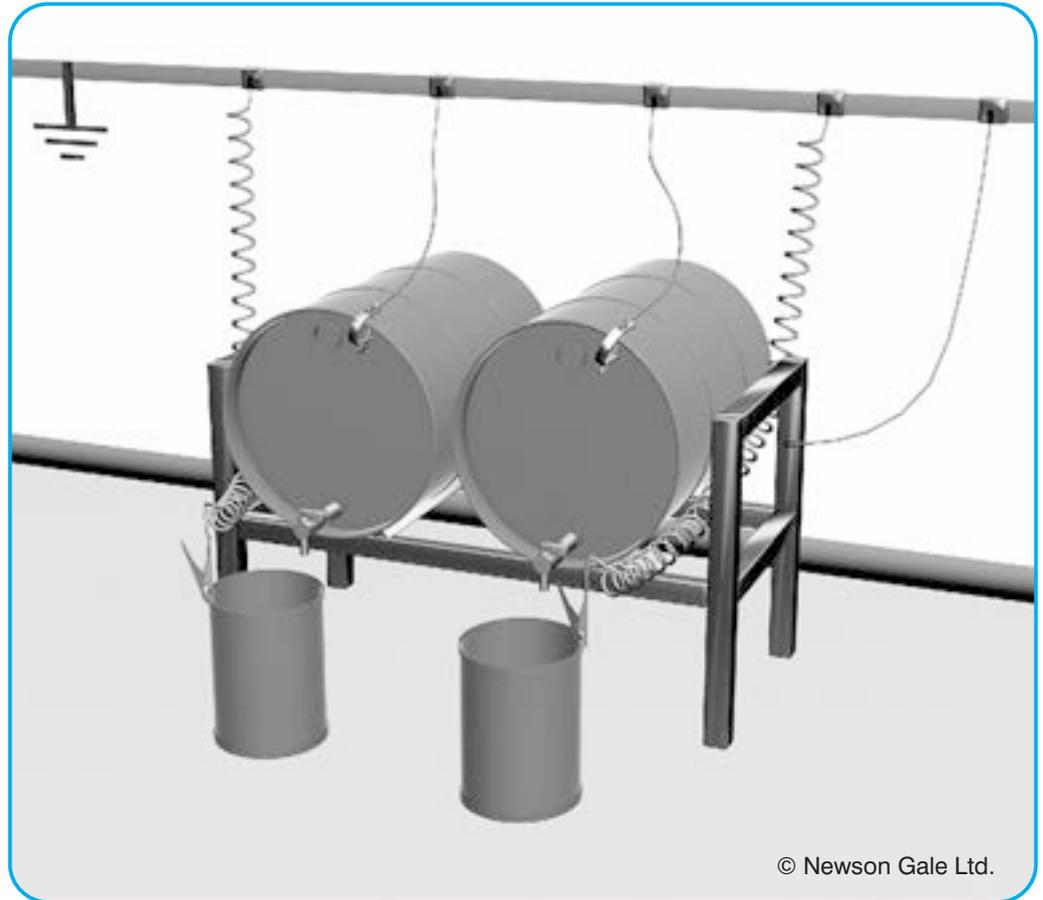
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Pince en acier inoxydable
Cen-Stat™ de puissance moyenne
et câble rétractable de 5 m
VESX45/1G05



Pince en C et câble droit Cen-Stat™
VESC41/1GS01



© Newson Gale Ltd.

Lorsque le transfert de produit s'effectue, il est important de s'assurer que les conteneurs concernés se trouvent au potentiel de terre. Pour ce faire, il est possible de les mettre à la terre au moyen de pinces et de câbles qui sont eux-mêmes connectés à une barre de mise à la terre commune, comme sur l'illustration. Une autre méthode est indiquée à la page 21.

Le code NFPA77 stipule :

« La liaison électrique doit se faire au moyen d'une pince aux pointes en acier durci capables de transpercer la peinture, la corrosion et le matériau accumulé soit en usant de la force de la vis, soit au moyen d'un ressort puissant. » (8.13.3.2)

Mise à la terre de cuves mobiles et de petits conteneurs

Utilisation de pinces et câbles de mise à la terre agréés pour zones dangereuses

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Pince en acier inoxydable Cen-Stat™ et câble rétractable de 3 m VESX45/1G03/X45



Pince renforcée en acier inoxydable Cen-Stat™ et câble rétractable de 5 m VESX90/1G05

Il est possible d'obtenir un potentiel de terre (0 volts) sur deux cuves en connectant la cuve principale au point de masse et en assurant la continuité de masse de la cuve secondaire à la première, comme sur l'illustration. Il est recommandé d'utiliser des pinces en acier inoxydable certifiées ATEX et FM pour les applications pharmaceutiques / en salle blanche qui nécessitent une haute résistance à la corrosion.

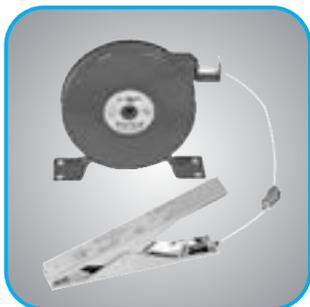
Le code NFPA77 stipule:

« Pendant leur remplissage, les conteneurs métalliques et l'équipement de remplissage connexe doivent être connectés les uns aux autres et mis à la terre . » (8.13.3.1)

Mise à la terre de GRV et de conteneurs

Utilisation de pinces et enrouleurs de mise à la terre agréés pour zones dangereuses

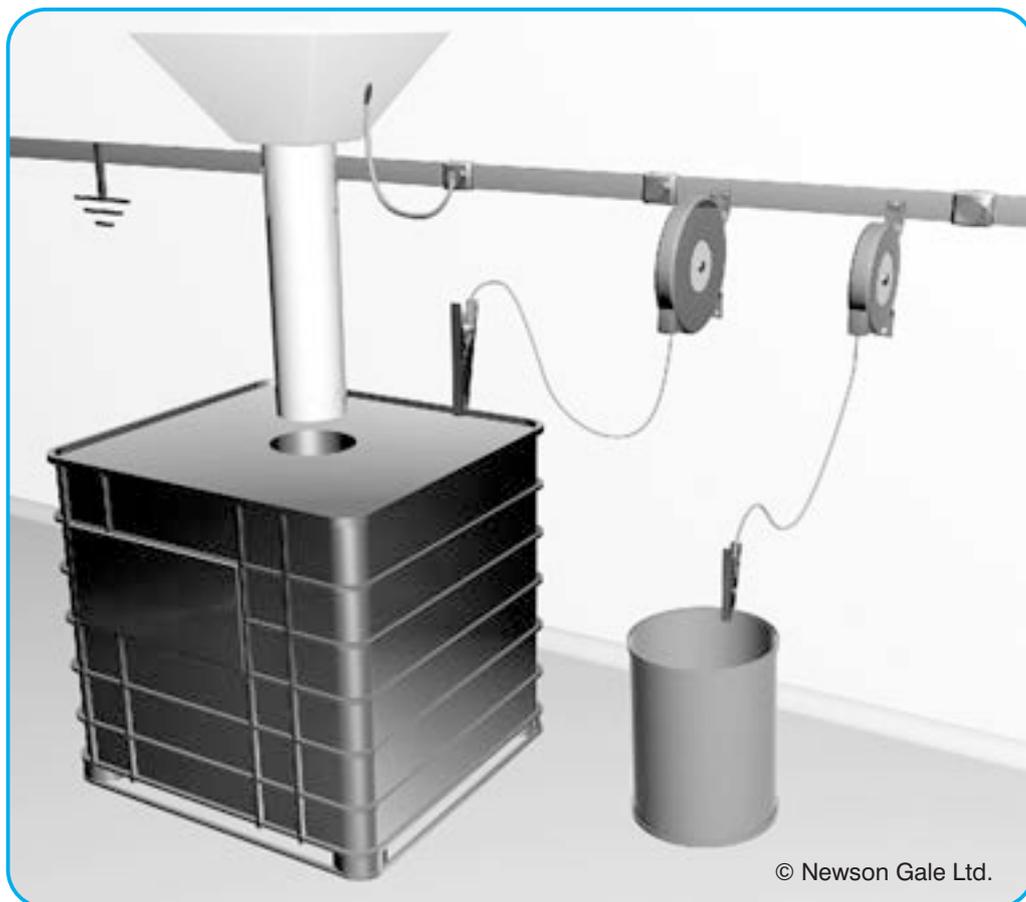
Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Pince renforcée en acier inoxydable Cen-Stat™ VESX90 et enrouleur rétractable de 15,2 m VESX90/R50



Pince renforcée en acier inoxydable Cen-Stat™ VESX45 et enrouleur rétractable de 6,1 m VESX45/R20



© Newson Gale Ltd.

Comme alternative aux câbles spiralés, des enrouleurs rétractables sont une méthode populaire pour une connexion fiable depuis la barre de mise à la terre commune à un GRV (grand récipient pour vrac) ou tout autre type de conteneur. Le choix entre des câbles spiralés et des enrouleurs rétractables dépend de l'aspect pratique et de la préférence de l'utilisateur, car les deux fournissent une efficacité égale comme appareils de mise à la terre.

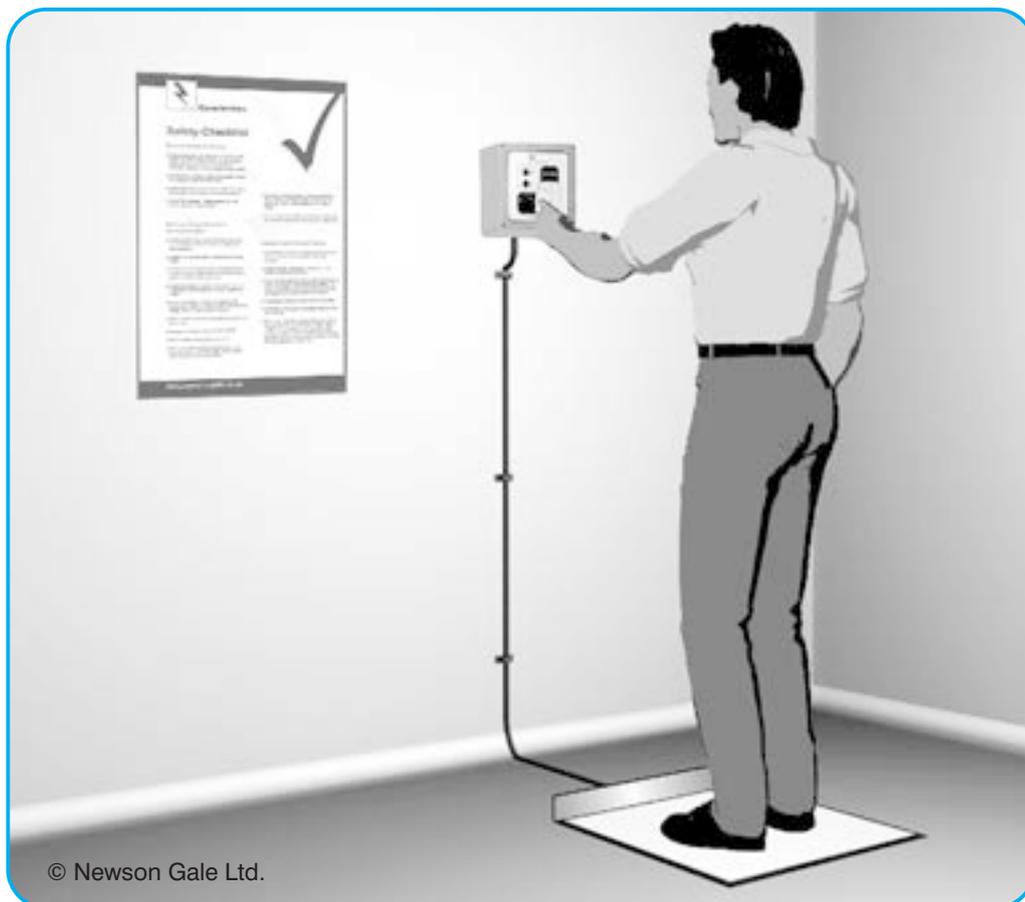
La norme BS5958 stipule:

« Pendant leur remplissage et leur vidange, le conteneur et toutes les pièces métalliques du système, comme les entonnoirs et les gicleurs doivent être connectés les uns aux autres et mis à la terre. »(11.2.1).

Mise à la terre des effectifs et vérification de l'état des chaussures

Utilisation de chaussures antistatiques / de testeur de chaussures

Si vous désirez des compléments d'informations sur une ou plusieurs des solutions illustrées, veuillez contacter Newson Gale ou votre fournisseur en rappelant le numéro de version du manuel et le numéro de page sur lequel le produit est illustré. Ces deux numéros figurent au bas de chaque page d'application.



Testeur de chaussures
Sole-Mate
SM2/108/E - 1x10⁹ ohm
SM2/109/E - 1x10⁸ ohm

Tout comme pour le matériel, il est tout aussi important de s'assurer que les effectifs opérant en zones dangereuses soient convenablement reliés à la terre à tout moment. La manière la plus pratique d'y parvenir consiste à s'assurer du port constant de chaussures antistatiques et que les sols présentent un niveau de conductivité approprié.

Plusieurs normes et directives internationales sont utilisées pour déterminer les niveaux de résistance correcte pour les chaussures antistatiques : la norme EN ISO 20345 Chaussures de sécurité recommande une résistance maximale de 1 x 10⁹ Ω, alors que les normes CTC/TR 50404, ASTM-F2413-05 et BS5958 préconisent toutes 1 x 10⁸ Ω.

Afin de se conformer aux recommandations, il convient d'utiliser un testeur de chaussures. Il est vital de s'assurer que le testeur sélectionné contrôle au même niveau que les chaussures qui sont utilisées sur le site. Les testeurs utilisés pour contrôler les niveaux recommandés pour une utilisation dans l'industrie de l'électronique (ESD) ne doivent pas être utilisés pour tester l'intégrité de chaussures en conformité avec la norme EN ISO 20345 ou ASTM-F2413-05.

La norme EN ISO 20345 stipule:

« Les chaussures doivent normalement avoir une résistance électrique inférieure à 1000 mégohm (1x10⁹ Ω) à tout moment au cours de leur vie utile. Il est recommandé à l'utilisateur d'établir un test maison pour établir la résistance électrique et de l'utiliser à intervalles réguliers et fréquents. » (7.2)

Guide des concepts et codes de protection et de codes pour l'équipement électrique opérant en zones dangereuses

Méthode de protection électrique	Symboles	Code IECEx	Niveau de protection d'appareils IECEx	Zone
Protection de l'appareil par enveloppes antidéflagrantes "d"	d	60079-1	Gb	1, 2
Protection de l'appareil par boîtiers pressurisés "p"	px, py, pz	60079-2	Gb, Gc	1, 2
Protection de l'appareil par remplissage de poudre "q"	q	60079-5	Gb	1, 2
Protection du matériel par immersion dans l'huile "o"	o	60079-6	Gb	1, 2
Protection de l'appareil par sécurité augmentée "e"	e	60079-7	Gb	1, 2
Protection de l'appareil par sécurité intrinsèque "i"	ia, ib, ic	60079-11	Ga, Gb, Gc	0, 1, 2
Protection de l'appareil par type de protection "n"	nA, nC, nR, nZ	60079-15	Gc	2
Protection de l'appareil par encapsulage "m"	ma, mb, mc	60079-18	Ga, Gb, Gc	0, 1, 2
Méthode de protection double (pour les circuits électriques)				
Boîtier	ta, tb, tc	60079-31	Da, Db, Dc	20, 21, 22
Sécurité intrinsèque	ia, ib, ic	60079-11	Da, Db, Dc	20, 21, 22
Encapsulage	ma, mb, mc	60079-18	Da, Db, Dc	20, 21, 22

REMARQUE: Il est important de toujours s'assurer que l'appareil électrique préconisé pour l'utilisation en zone dangereuse est certifié conforme aux exigences des normes et codes en vigueur et tenus à jour. Les préconisateurs doivent s'assurer que l'emplacement pour lequel l'appareil est destiné correspond aux niveaux de protection requis pour la zone dangereuse/classifiée.

Les codes utilisés dans le tableau ci-dessus sont basés sur les normes de classification IECEx. Toutefois, ces concepts de protection sont généralement reconnus par ATEX, le Code national de l'électricité et Code canadien de l'électricité. À noter que ces normes sont constamment mises à jour, par conséquent, il est possible que les concepts de protection ou descriptions de codes puissent être révisés ou supprimés.

Classe de température des appareils électriques

Les matières dangereuses sont classées par leur température d'auto-inflammation et la cote "T" correspond à la température de surface maximale que l'appareil certifié peut atteindre.

Classe de température
(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 température (NEC 500, CEC Annexe 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				

À noter que pour un appareil approuvé en vue d'être utilisé en zones à gaz ou en zones à gaz et poussières, la cote de température est exprimée comme étant la classe T (par exemple T6) ; cependant, pour un appareil approuvé en vue d'être utilisé en zones à poussières uniquement, la cote précise généralement la température réelle (par exemple T85°C).

Protection de pénétration

Il est généralement admis que la protection de pénétration pour un appareil Ex commence à IP54 :

IP54	Protection contre la poussière, les projections d'eau dans n'importe quelle direction (pluie incluse)
IP55	Protection contre la poussière et les projections d'eau en jets à basse pression
IP65	Protection intégrale contre la poussière et les projections d'eau en jets à basse pression
IP66	Protection intégrale contre les poussières et les paquets de mer
IP67	Protection intégrale contre les poussières et contre des périodes d'immersion dans l'eau

Les indices américains de protection à l'étanchéité sont difficiles à assimiler aux cotes CEI IP, mais les indices couramment spécifiés NEMA 4 et 4X couvrent les protection à l'étanchéité jusqu'à la cote IP66 ; les boîtiers NEMA 4X présentent une protection supplémentaire contre la corrosion.

Comparaison des systèmes de classification de zone dangereuse européen (ATEX), nord-américain (NEC et CEC) et Internationaux (IECEx).

	Atmosphères combustibles présentes en permanence, pendant de longues périodes ou fréquemment	Atmosphères combustibles susceptibles de se produire en conditions normales d'exploitation	Atmosphères combustibles peu susceptibles de se produire, présentes rarement ou pendant de courtes périodes seulement
IECEx / ATEX (Gaz et vapeur)	ZONE 0	ZONE 1	ZONE 2
IECEx / ATEX (Poussière)	ZONE 20	ZONE 21	ZONE 22
NEC 505 / CEC S.18 Classe I	ZONE 0	ZONE 1	ZONE 2
NEC 506 Classe II (Poussière)	ZONE 20	ZONE 21	ZONE 22
	Des atmosphères combustibles peuvent exister en permanence, ou une partie du temps, en conditions normales d'exploitation		Des atmosphères combustibles ne sont pas susceptibles d'exister en conditions normales d'exploitation
NEC 500 / CEC Annexe J Classe I (Gaz) Classe II (Poussières) Classe III (Fibres)	Division 1		Division 2

Deux systèmes de classification sont utilisés aux États-Unis. et au Canada. Pour les États-Unis, les classifications NEC 500 (Classe / Division) et NEC 505 / NEC 506 (Classe / Zone) s'appliquent. Au Canada, le code CCE Section 18 décrit le système de classe/zonage (classe I uniquement) et l'Annexe J au code CCE décrit la méthode de Classe / Méthode. Le système de zonage des normes NEC et CCE est similaire à la méthode de zonage des normes IECEx / ATEX.

Comparaison des groupes européens et nord-américains de gaz (et de poussières)

Groupes conformes à IECEx, ATEX, NEC 505, CEC S.18		Groupes conformes à NEC 500 & CEC Annexe J					
Groupe de Gaz	Poussière / fibre représentative	Groupe		Poussière / fibre représentative	Groupe		Poussière / fibre représentative
I (Exploitation minière)	Méthane	Classe I	Groupe A	Acétylène	Classe II	Groupe E	Poussière de métaux
IIA	Propane	Classe I	Groupe B	Hydrogène	Classe II	Groupe F	Poussière de charbon
IIB	Éthylène	Classe I	Groupe C	Éthylène	Classe II	Groupe G	Poussière de grain
IIC	Hydrogène	Classe I	Groupe D	Propane	Classe III		Fibres

Interprétation des codes de certification et d'approbation d'appareils électriques en zone dangereuse

Les codes prévus ci-dessous sont des exemples du vaste éventail des approbations / certifications requises pour divers appareils électriques en zone dangereuse. Les codes reflètent les méthodes de certification et d'approbation en vigueur **ATEX, IECEX, NEC** et **CEC**.

Les codes de zone dangereuse pour Earth-Rite RTR sont utilisés pour illustrer les différences et les similitudes qui existent entre ces méthodes.

Approbations nord-américaines conformes aux normes NEC 500 et CEC Annexe J - Exigences pour Earth-Rite RTR

« Classe I » : Atmosphère de liquide, gaz et vapeur combustibles

« Div. 1 » : La division 1 est définie comme un endroit où des atmosphères combustibles peuvent exister dans des conditions d'exploitation normales, pendant des interventions d'entretien, en raison de fuites ou lorsque l'appareil est défectueux.

Class I, Div. 1, Groups A, B, C, D.

« Groupes A, B, C, D » : Indique les groupes de gaz sur lesquels le système de mise à la terre peut être installé. Les gaz, vapeurs et liquides sont regroupés en fonction de leurs caractéristiques d'écart de sécurité expérimentale minimum et la proportion de courant d'allumage minimum. Les groupes supérieurs (p. ex. A et B) exigent des niveaux élevés de protection antidéflagrante et de courant à faible énergie.

« Classe II » : Atmosphères poussiéreuses combustibles.

« Div. 1 » : La division 1 est définie comme un endroit où des poussières inflammables sont normalement suspendues dans l'air à une valeur potentiellement combustible dans des conditions normales d'exploitation.

Class II, Div. 1, Groups E, F, G.

« Groupes E, F, G » : Le Groupe E représente les poussières métalliques conductrices (par exemple, de l'aluminium). Le Groupe F représente les poussières carbonées (par exemple la poussière de charbon). Le Groupe G représente d'autres types de poussières non incluses dans les groupes E et F, notamment des poussières de grain, d'amidon, de farine, les plastiques et les produits chimiques (produits pharmaceutiques).

Class III, Div. 1

Des lieux dangereux où des fibres et parcelles facilement inflammables sont présentes autour d'appareils mais ne sont pas susceptibles de se trouver en suspension dans l'atmosphère. Exemples : sciure provenant d'opérations de découpage et d'usines de textile

Veillez noter que les normes NEC 505 et NEC 506 et CCE Section 18 décrivent le système de classe et de zonage d'une classification de lieu dangereux. Si vous avez besoin de plus de renseignements sur des systèmes de mise à la terre et de continuité de masse qui doivent être approuvés selon cette méthode de classification, veuillez contacter votre fournisseur local Newson Gale qui pourra vous fournir les certificats de conformité appropriés.

Certification ATEX pour Earth-Rite RTR

« II » : Classification de groupe d'appareils. Le Groupe II s'applique aux appareils électriques utilisés à ciel ouvert. Le Groupe I s'applique au matériel d'exploitation minière.

« GD » : La certification RTR s'applique pour aussi bien à des atmosphères de gaz que de poussières..

Symbole ATEX pour produit certifié ATEX. Le produit certifié ATEX doit également afficher la marque de conformité CE.

→  **II 2 (1) GD**

« 2 » : Méthode de protection d'appareil électrique certifié de catégorie 2, pour une installation autorisée pour la zone 1, zone 21.

« (1) » : Circuit de contrôle de la pince bipolaire de mise à la terre certifiée de catégorie 1 pour une utilisation autorisée dans des atmosphères de zone 0, zone 20.

Certification IECEx (atmosphères de gaz et de vapeur) pour Earth-Rite RTR

« d[i] » : Méthode de protection à enveloppe antidéflagrante combinée à un courant à sécurité intrinsèque.

« IIC » : Le boîtier peut être installé dans des atmosphères de gaz et de vapeur IIC, IIB et IIA.

« Ex » : Désignation IECEx pour un produit certifié pour zones dangereuses.

→ **Ex d[ia] IIC T6 Gb(Ga)**

« T6 » : Cote de température de surface maximum de T6 (85°C / 185°F)

« Gb(Ga) » : Le niveau de protection d'appareil « Gb » signifie que le boîtier peut être monté en Zone 1. Un niveau de protection d'appareil « GA » signifie qu'une pince bipolaire peut être utilisée en Zone 0.

Certification IECEx (atmosphères poussiéreuses) pour Earth-Rite RTR

« tb » : Application de la méthode « tb » de protection contre la pénétration de poussières

« T80°C » : La température de surface du boîtier ne dépassera pas 80°C (176°F).

« Ex » : Désignation IECEx pour un produit certifié pour zones dangereuses.

→ **Ex tb IIIC T80°C IP66 Db**

« DB » : Le niveau de protection « DB » d'appareil signifie que le système peut être installé dans la Zone 21.

« IIIC » : Installation autorisée dans des groupes de poussière jusqu'à IIIC (poussières conductrices). Cela indique que l'installation en atmosphères IIIA (fibres et parcelles) et IIIB (matières carbonées et non conductrices) est également autorisée.

« IP 66 » : Boîtier de cote IP 66. Protection intégrale contre les poussières et les paquets de mer.

Maintenance permanente de procédures et d'appareils de contrôle statique

Une fois que les procédures et les appareils de contrôle statique sont en place, il est essentiel de maintenir un niveau élevé de sensibilisation aux décharges électrostatiques. Les trois principes d'une politique de contrôle statique permanent et réussi sont les suivants :

- i. Tests réguliers des appareils utilisés, avec consignation des résultats.
- ii. Formation fréquente de sensibilisation des opérateurs et effectifs, surtout des nouveaux employés.
- iii. Référence aux normes lorsque des changements ont lieu, comme l'introduction de nouveaux types d'appareils ou de matériaux.

En règle générale, l'aspect physique du système de mise à la terre des charges électrostatiques se compose de deux éléments principaux. On trouve en premier lieu le réseau fixe de mise à la terre. Il peut s'agir d'une tresse de cuivre ou d'une barre qui longe les murs et qui est connectée à plusieurs piquets, fosses ou grilles de prise de terre, fichés dans le sol. Ce réseau doit être testé périodiquement au niveau de son terrain, pour s'assurer qu'il maintient une résistance faible (typiquement inférieure à 10 Ω) à la terre. Ces tests sont relativement spécialisés, et peuvent être effectués par un entrepreneur externe, souvent en conjonction avec des tests sur un appareil de protection contre la foudre. Une période d'essai typique serait tous les 11 ou 13 mois (de sorte que sur une période de temps, les tests soient effectués à toutes les saisons). Lors de tests du réseau, il convient tout particulièrement d'être vigilant aux écarts éventuels par rapport aux tests précédents, qui seraient le signe d'une détérioration. Cela souligne également la nécessité de la tenue de bons registres. Si le réseau de mise à la terre satisfait les critères nécessaires de faible résistance, alors tout objet métallique y étant connecté sera dans le même temps mis à la terre.

La deuxième partie du système physique porte sur les dispositifs utilisés pour connecter le matériel et outillages au réseau de mise à la terre. Si un élément de l'installation est fixe, comme par exemple le bâti d'une machine de malaxage, il est alors possible d'utiliser un simple câble de continuité de masse pour le fixer en permanence au réseau de mise à la terre. En revanche, il est plus difficile de mettre à la terre des objets mobiles, comme par exemple le bol produit du malaxeur ou un fût de 200 l. Les normes recommandent d'utiliser un câble présentant une forte résistance mécanique et une pince « conçue à cette fin » afin d'établir une connexion temporaire quand l'objet en question est en cours d'utilisation. Ces connexions peuvent être testées au moyen d'un testeur de conducteur de mise à la terre à sécurité intrinsèque ou d'un ohmmètre, et les résultats pour chaque conducteur doivent être enregistrés. Le testeur ou l'ohmmètre sera utilisé pour compléter un circuit entre le point de masse et l'élément de l'installation à mettre à la terre. Lorsqu'il s'agit de tester des pinces et leurs câbles ou des enrouleurs, cela peut prendre la forme d'un morceau de métal propre placé dans la mâchoire de la pince. Il est alors possible de connecter les conducteurs du testeur ou de l'ohmmètre entre le morceau de métal et le point de masse afin de compléter le circuit et d'obtenir une mesure.

Il faut tester ces types de connecteurs flexibles plus souvent que ceux qui sont fixes ; en règle générale une fois tous les trois mois dans le cas de conducteurs de terre et après chaque réassemblage en cas de liaisons sur des parties de conduits amovibles. La liaison sur un élément fixe de l'installation peut être testée une fois par an ou une fois tous les six ans.

Il peut s'avérer plus difficile de maintenir la formation continue du personnel, en partie à cause des perturbations de la production que cela suscite, mais aussi parce qu'il peut être difficile de maintenir l'intérêt sur cette question. Il est inutile de nos jours que la formation se présente sous la forme d'un exposé en salle de classe. Les nouveaux médias d'apprentissage, comme par exemple un CD-ROM interactif, représentent des solutions de formation souples pour répondre aux besoins divers des calendriers, des équipes et des sites de production. Les chefs d'équipe peuvent rapidement faire un bilan des connaissances de leurs opérateurs existants ou nouveaux et programmer une ou deux heures par semaine de côté pour le mettre à niveau.

Aujourd'hui, il est courant que les entreprises contrôlent en continu les conducteurs de terre et utilisent des systèmes intégrant des dispositifs d'asservissement qui empêchent les opérations qui produisent de l'électricité antistatique de se produire tant que la connexion à la terre n'est pas établie. Avec de tels systèmes en place, il est possible de réduire la fréquence de contrôle des conducteurs, car les systèmes assurent un test en continu à un niveau de résistance pré-déterminé. Cela signifie aussi qu'il y a de moins grands risques d'oublier en cours d'opération les mesures de mise à la terre à observer : en effet, une indication visuelle de l'état de la masse, comme par exemple au moyen d'un voyant dans une pince à autodiagnostic, est un excellent moyen de se rappeler d'utiliser l'appareil.

EARTH-SAFE™ est un service de Newson Gale qui assure que tous les conducteurs de terre utilisés sur place fonctionnent en conformité avec les normes en vigueur. Très souvent, on a tendance à ignorer la résistance de la connexion à la terre vraie des électrodes de mise à la terre et à ne pas la tester régulièrement pour s'assurer de son bon fonctionnement. Grâce à ce service, les sites peuvent être sûrs que leur appareil de mise à la terre statique et de continuité de masse est connecté à des électrodes de mise à la terre qui se chargeront de dissiper en toute fiabilité l'électricité statique d'éléments d'installation à risque d'accumuler des charges statiques.

EARTH-SAFE™ est une marque déposée de Newson Gale.

Intervalles de temps types entre les tests:	
Mise à la terre Fixe	Tous les 11 ou 13 mois
Matériel et outillages fixes	Tous les ans
Systèmes et dispositifs de contrôle de mise à la terre	Tous les ans
Conducteurs et pinces de mise à la terre non contrôlés	Tous les 3 mois
Éléments d'installation amovibles	Après chaque ré-assemblage
Chaussures	Tous les jours ou toutes les semaines, en fonction de conditions

Ces données sont présentées à titre d'information uniquement. Chaque situation est différente et les périodes appropriées entre les tests peuvent varier en fonction de l'appareil en question, des processus, etc... Bien sûr, tous les défauts au niveau des dispositifs de mise à la terre et de continuité de masse que les effectifs peuvent relever entre les périodes d'entretien doivent être signalés sur le champ.

Liste de contrôle de sécurité



Maximiser la sécurité dans la zone

- S'assurer que tous les opérateurs et les responsables ont reçu une formation aux pratiques de travail sûres avec des produits inflammables. Il est vital qu'ils comprennent les caractéristiques et les dangers des produits inflammables et les principes de contrôle statique.
- S'assurer que tous les appareils électriques conviennent pour être utilisés dans l'atmosphère inflammable désignée.
- S'assurer que les chariots-élévateurs et autres véhicules utilisés à proximité sont protégés contre les explosions en conformité avec la norme appropriée.
- Veiller à mettre bien en évidence les panneaux de mise en garde « **Non fumeur** », « **Danger d'électricité statique** » et « **Ex** ».

Minimiser la génération et l'accumulation d'électricité statique

- S'assurer que les opérateurs sont dotés de chaussures antistatiques. Les gants, si usés, doivent eux aussi être antistatiques.
- S'assurer que les sols sont bien conducteurs et bien mis à la terre.
- Vérifier que les chaussures antistatiques sont portées à tout moment et restent en bon état, en les soumettant à des tests de résistance avant de pénétrer dans la zone inflammable.
- S'assurer que l'ensemble des conteneurs, canalisations, tuyauteries, installations, etc. , sont conducteurs et antistatiques, connectés entre eux et mis à la terre.
- S'assurer de prévoir un nombre suffisamment de conducteurs et de pinces de mise à la terre adéquats pour permettre de mettre à la terre les conteneurs avant toute opération de transfert ou de malaxage de produit.
- Dans la mesure du possible, acheminer les liquides directement depuis le point de stockage au point d'utilisation.
- Éliminer ou minimiser les distances de chute libre du produit.
- Dans la mesure du possible, maintenir les déplacements à une vitesse réduite.

- En cas d'utilisation de matières plastiques, tels que des fûts, barils, garnitures et tuyaux en zones inflammables, ceux-ci doivent être antistatiques et correctement mis à la terre.
- En cas d'utilisation de GRV souples (grands sacs) en zones inflammables avec des poussières ou poudres potentiellement combustibles, ceux-ci doivent être de "Type C", antistatiques et convenablement mis à la terre.
- Il convient d'envisager l'utilisation d'additifs antistatiques dans des liquides à faible conductivité s'ils ne nuisent pas au produit.

Maintenir des pratiques de travail sûres

- S'assurer que tous les opérateurs et responsables nouveaux ont reçu une formation aux pratiques de travail sûres avec des produits inflammables.
- Élaborer un système écrit de « travail en toute sécurité » pour la manipulation de produits inflammables.
- S'assurer que toutes les sangles, pinces, fils de mise à la terre et systèmes de contrôle sont contrôlés et entretenus régulièrement. Les résultats des contrôles doivent être consignés. Il est recommandé d'utiliser des appareils à sécurité intrinsèque pour tester la continuité.
- S'assurer que les sols antistatiques restent non isolants.
- Vérifier que tous les entrepreneurs sont contrôlés au moyen de systèmes de « permis de travail » observés à la lettre.
- Lorsqu'il existe un risque de gros appareils mobiles conducteurs, comme par exemple des GRV en acier inoxydable, des camions-citernes ou des GRV souples « Type C », deviennent isolés de la terre, il est recommandé d'utiliser des systèmes de contrôle de mise à la terre dotés de dispositifs d'asservissement adaptés aux appareils, pompes ou soupapes du processus, pour s'assurer qu'ils ne peuvent poser un danger d'électricité statique.



Newson Gale®

Leading the way in hazardous area static control

Des options
sont disponibles
pour un enrouleur
rétractable agréé
ATEX et FM

5 Bonnes raisons de préconiser des pinces agréées FM et ATEX

Tests de pression de la pince

Pour vérifier que la pince est capable d'établir et de maintenir un contact électrique de faible résistance avec l'appareil.

Tests de continuité électrique

Pour vérifier que la continuité à partir de la pointe de la pince est inférieure à 1 Ω .

Tests de vibrations à haute fréquence

Pour vérifier que la pince est capable de maintenir un contact positif quand elle posée sur un appareil vibreur.

Tests de la rupture mécanique

Pour vérifier qu'il n'est pas possible de décrocher la pince de l'appareil sans application intentionnelle de force.

Absence de sources d'étincelles mécaniques

Pour vérifier qu'aucune source susceptible de produire des étincelles mécaniques n'est présente dans la pince.

ADF Systèmes

7 bis Avenue de la Baltique
ZA de Courtaboeuf
91140 - Villebon-sur-Yvette-France
Tel: 01 69 75 20 90
@: contact@adf-systemes.fr

www.adf-systemes.fr



www.newson-gale.com
groundit@newson-gale.co.uk

Copyright Newson Gale Ltd. Il est autorisé de recopier et de distribuer certaines parties de cette publication à des fins de formation interne et d'usage pédagogique, à condition d'en attribuer pleinement la source à Newson Gale Ltd.