

NEWSLETTER 2015-04

Mise à la terre des équipements conducteurs et dissipateurs

La mise à la terre de tous les objets conducteurs et dissipateurs permet de supprimer les risques d'étincelles électrostatiques. Cette newsletter s'intéresse aux mécanismes conduisant à l'apparition d'une décharge et aux limites de résistances tolérées pour définir le caractère conducteur d'un objet.

Chargement des solides

Une décharge électrostatique correspond à un transfert de charges électriques visant à rétablir un équilibre entre les deux corps impliqués dans ce phénomène. A côté du chargement par contact, les charges, en excès ou en défaut, peuvent être générées de deux façons différentes, par tribogénération ou par influence.

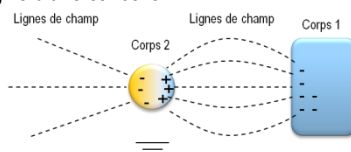
Chargement par tribogénération

La tribogénération correspond à un **transfert de charges** par frottement et séparation de deux objets. Ce type de chargement concerne par exemple les poudres isolantes transportées dans des conduites. La tribogénération est un phénomène complexe et mal appréhendé actuellement. Les modèles numériques ayant pour but de prédire la quantité de charges transférées ne fournissent pas de résultats probants. En effet, les paramètres à prendre en compte sont nombreux et pour certains difficilement accessibles (vitesse relative entre les objets, pression de contact entre les objets, surface de contact, température locale, humidité, etc.). Les valeurs de charges qui peuvent être trouvées dans la littérature, par exemple, la valeur de 10^{-6} C/kg présentée dans la recommandation technique IEC 60079-32-1 comme étant la valeur de chargement représentative d'une poudre isolante transportée par transport pneumatique, correspond à la valeur maximale de charge déterminée expérimentalement durant des essais spécifiques. La mise à la terre des objets conducteurs permet d'évacuer instantanément les charges échangées dans le but de maintenir un potentiel nul. Le corps isolant évacuera également les charges électrostatiques transportées mais beaucoup plus lentement (les durées peuvent atteindre plusieurs jours, voire mois ou années).

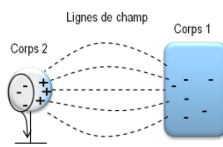
Chargement par influence

Le chargement par influence ne concerne que les objets non isolants. Ce phénomène se produit lorsqu'un corps conducteur ou dissipateur est placé dans un champ électrique. Ce type de situation peut apparaître sur un opérateur (corps conducteur) lors du remplissage d'un GRVS (ou FIBC ou bigbag) de type A ou B par une poudre isolante (générateur du champ électrique).

Ce type de chargement s'effectue sans contact entre les objets et correspond à une réorganisation géographique des électrons sur le corps conducteur ou dissipateur. Le champ électrique repousse les charges de même polarité portées par le corps conducteur. Il est important de noter que dans ce cas, l'intensité du chargement dépend de la distance entre la source du champ électrique et le corps conducteur. A faible distance, le chargement est très important puis diminue avec la distance. La mise à la terre des conducteurs permet de s'assurer qu'ils soient tous à un potentiel nul. Si le corps conducteur est mis à la terre, ces charges en excès sont évacuées. Si le conducteur est isolé de la terre (via des chaussures de sécurité non dissipatrices si l'exemple précédent est repris), ces charges peuvent être à l'origine d'une étincelle.



Le corps 1 émet un champ électrique qui atteint le corps 2. Un équilibre se crée entre le champ électrique et les charges déplacées. Le corps 2 n'est pas mis à la terre, les charges déplacées sont en excédent et peuvent provoquer une décharge.



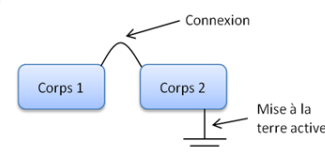
Le corps 1 émet un champ électrique qui atteint le corps 2. Un équilibre se crée entre le champ électrique et les charges déplacées. Le corps 2 est mis à la terre, les charges déplacées sont évacuées, aucun champ électrique n'est créé et le risque de décharge est écarté.

Attention : Il ne faut jamais rompre la liaison à la terre d'un conducteur ou d'un dissipateur placé dans un champ électrique car il redevient chargé lorsque la source du champ disparaît.

Comment mettre à la terre un objet conducteur ou dissipateur ?

La norme IEC 60079-32-1 préconise que tous les corps conducteurs et dissipateurs soient mis à la terre. La clause 13 de cette norme présente deux façons d'y parvenir. La première correspond à une mise à la terre active de l'équipement en question (earthing) par un câble conducteur reliant l'équipement à un point de masse de référence. La seconde, la mise à la terre passive, consiste à établir une connexion entre deux objets dont l'un

est mis activement à la terre (bonding). Une connexion entre deux objets permet de minimiser la différence de potentiel entre eux. Une mise à la terre active permet d'assurer que l'équipement est à un potentiel nul.



Des précautions doivent être prises en cas de mises à la terre passives. Les corps mis à la terre doivent toujours être ceux dont la résistivité est la plus faible. En effet, si dans la configuration présentée ci-dessus, le corps 1 se charge en électricité statique, la résistivité moins élevée du corps 2 évitera la présence d'une accumulation de charges (et donc le risque d'une décharge) sur à partir de ce corps. Par contre si la résistivité du corps 2 est plus élevée que celle du corps 1, les charges pénètrent dans le corps 2 plus vite qu'elles n'en sortent et s'accumulent. Concrètement, en cas de connexions entre objets conducteurs et dissipateurs, la mise à la terre active devra impérativement se faire sur le corps le plus conducteur.

L'un des pièges courants concerne la mise à la terre passive des capteurs ou des petits équipements vissés sur des appareils plus gros. En cas d'étanchéité avec une bande de téflon, la mise à la terre du capteur est extrêmement dégradée et une mise à la terre active est recommandée.

Valeurs limites des résistances des liaisons à la terre

Lorsqu'il est question de liaison à la terre, la valeur maximale de sa résistance est une donnée fondamentale. Il est logique d'exiger qu'elle soit la plus faible possible. La résistance limite est calculée pour que l'écoulement d'un courant de 100 μ A ne génère pas une tension supérieure à 100 V. **Sous ces conditions, la résistance limite vaut 1 M Ω pour un équipement conducteur, 10 M Ω pour un GRVS de type C et 100 M Ω pour un opérateur.** Ces valeurs assurent la dissipation des charges électrostatiques dans toutes les situations.

Contact:

Serge Forestier
Swissi Process Safety GmbH
Mattenstrasse, 24a
CH-4002 Basel

Tél.: +41 (0)61 696 55 41

E-mail : serge.forestier@tuev-sued.ch

Internet: <http://www.tuev-sued.ch>