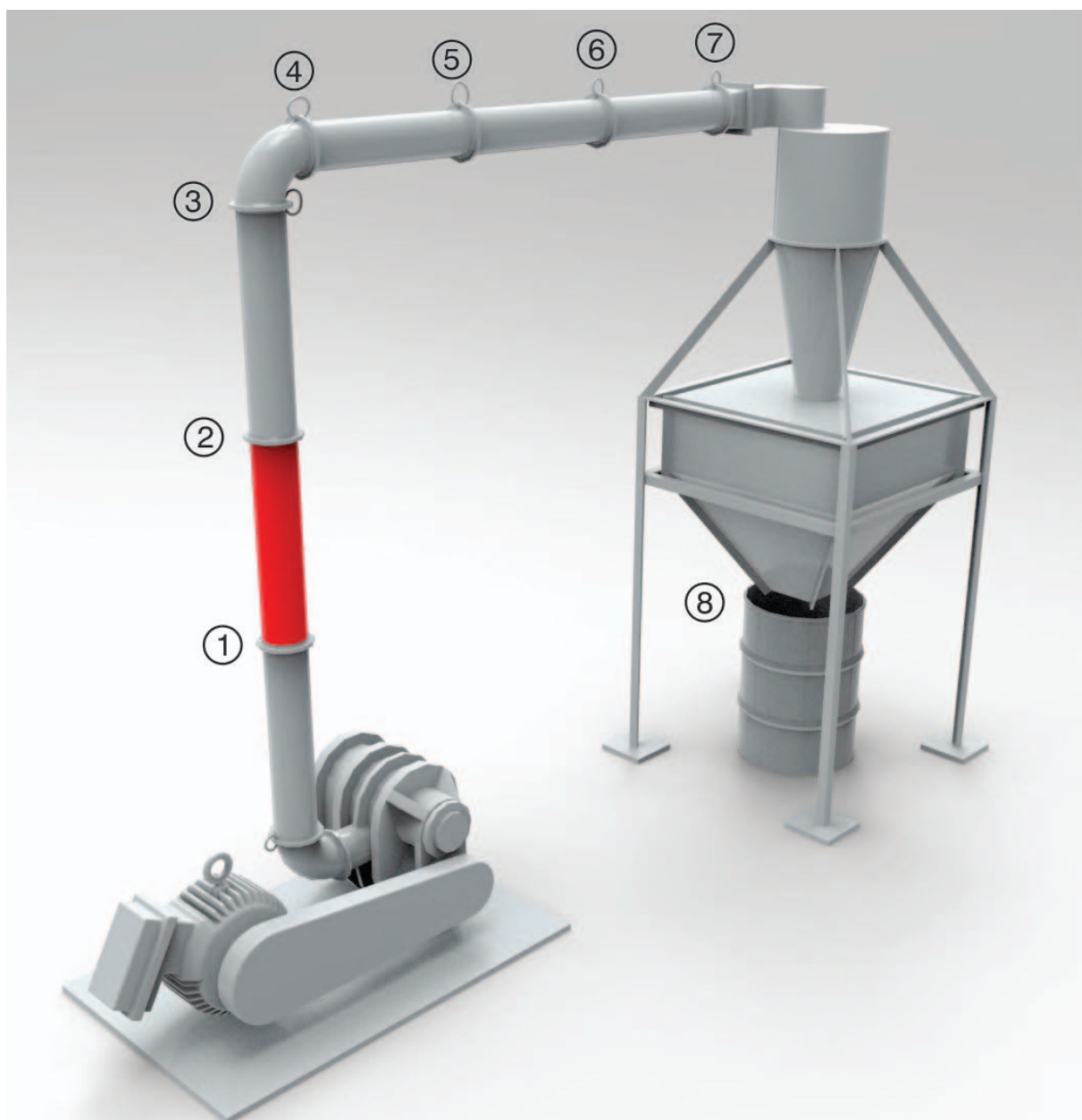


Elektrostatiche ontlading in pneumatisch transport



Afb. 1 Een transportsysteem waarbij de afzonderlijke delen van het leidingwerk (1-7) en het ontvangsvat (8) zijn geaard. Elk onderdeel apart wordt continu op een juiste aarding ($\leq 10\Omega$) gecontroleerd. Slechts bij een correcte aarding van alle onderdelen geeft het systeem toestemming om het transport te starten.

Pneumatische transportsystemen zijn efficiënt en worden veelvuldig ingezet. Toch is het transport niet zonder risico. Poeders kunnen in de luchtstroom een brandbaar mengsel vormen. Dan ligt een elektrostatiche ontlading op de loer, tenzij het transportsysteem adequaat is geaard.

Een pneumatisch transportsysteem is snel, efficiënt, ruimtebesparend en, als gesloten systeem, veilig voor product en omgeving. Het is dan ook begrijpelijk dat deze systemen veelvuldig worden ingezet om processen met elkaar en met opslaginstallaties te verbinden.

Risico

Toch is het transport van deeltjes met behulp van een luchtstroom niet zonder risico. Als het gaat om brandbare poeders dient men bedacht te zijn op explosiegevaar. Bij bepaalde poederconcentraties in de luchtstroom vormt zich namelijk een brandbaar mengsel. Er is dan nog slechts een ontstekingsbron nodig om een explosie te veroorzaken. Die ontstekingsbron is vaak een elektrostatiche ontlading.

MIE

Fijne, brandbare poeders met een lage MIE (Minimum Ignition

Energy, ofwel minimale ontstekingsenergie) vormen tijdens een pneumatisch transport vaak een gevaarlijk, brandbaar mengsel. Dit is het geval wanneer de concentratie van de deeltjes in de luchtstroom de LEL (Lower Explosive Limit, ofwel minimale explosieconcentratie) overschrijdt, maar beneden de UEL (Upper Explosion Limit) blijft. In die toestand kan het mengsel gemakkelijk worden ontstoken. Een beruchte ontstekingsbron – juist bij pneumatische transportsystemen – is de elektrostatische ontlading.

Elektrostatische ontlading

Een bekende elektrostatische ontlading is het afvloeien van elektrische energie middels een vonk. Deze vonk is vaak krachtig genoeg om een brandbaar poeder met een lage MIE te doen ontbranden. De ontlading volgt nadat zich in het poeder en het transportsysteem een grote hoeveelheid statische elektriciteit heeft opgehoopt. Dat gebeurt als gevolg van een tribo-elektrisch fenomeen. Het bewegen van niet- of slechtgeleidende deeltjes doorheen de lucht en apparatuur leidt tot een wrijving waarbij elektronen ongelijk worden verdeeld. Hierdoor bouwt zich een elektrische spanning op die op enig moment wordt vereffend.

Incident

Pneumatische transportsystemen zijn naar hun aard in staat om aanzienlijke statische ladingen te genereren en dit leidt regelmatig tot incidenten. Een voorbeeld is dat van een procesoperator die bij een poedertransport een krakend geluid waarnam. Op zoek naar de herkomst van het geluid kwam de operator nabij de transportleiding, waar hij een krachtige elektrische schok kreeg. De operator raakte niet gewond, maar het proces werd wél stil gelegd. Bij het onderzoek naar het incident werd geconstateerd dat een deel van de transportleiding niet correct was geaard. Een test toonde aan dat de weerstand naar de aarde meer dan $10^{11}\Omega$ bedroeg. Dit is ver boven 10Ω ; de aanbevolen maximale weerstand voor metalen procesonderdelen naar de aarde [2].

Aardingsklem

De ongewoon hoge weerstand was te wijten aan het feit dat een aardingsklem na onderhoud aan de installatie niet correct was terug geplaatst. Hierdoor was het leidingdeel elektrisch geïsoleerd geraakt. Er kon zich lading op accumuleren die niet naar de aar-

Earth-Rite Multipoint II

Het Earth-Rite Multipoint II systeem van de Britse fabrikant Newson Gale waarborgt dat alle onderdelen van een opslag- of transportinstallatie correct zijn geaard; dus continu een weerstand van minder dan 10Ω naar de aarde hebben. Hierbij wordt iedere aardingslus van elk monitorkanaal gecontroleerd. Indien het systeem vaststelt dat één van de procesonderdelen onvoldoende is geaard, treedt een veiligheidsmodus in werking en kan het hele proces worden stilgelegd. Het Earth-Rite Multipoint II is cCSAus-, Atex- en IECEx-gecertificeerd.

Newson Gale wordt in de Benelux vertegenwoordigd door Athex Industrial Suppliers in Zandhoven (België).

de werd afgevoerd. Uiteindelijk werd de elektrische potentiaal zo hoog dat de ontlading plaats vond via een vonk naar de operator. Waarbij het een kwestie van geluk was dat zich geen vernietigende explosie in het transportsysteem zelf heeft voorgedaan.

Het incident was aanleiding om alle procesonderdelen te controleren op hun aarding en potentiaalvereffening. Bij veel trechters, leidingdelen, kanalen en filtersystemen werden tekortkomingen vastgesteld. Deze zijn ook allemaal verholpen, zodat inmiddels een veilig proces is gewaarborgd.

Onderhoud

Elk systeem voor de verwerking van poeders heeft een bepaald risico van elektrostatische oplading, inherent aan de stroming van deeltjes over elkaar en over oppervlakken. Bij het onderhoud van machines en installaties is het van groot belang erop toe te zien dat aarding en verbindingen intact blijven. Te vaak komt het voor dat apparatuur na reiniging of inspectie onjuist weer in elkaar wordt gezet. Ook trillingen en corrosie kunnen de kwaliteit van verbindingen nadelig beïnvloeden. Hierdoor gebeurt het dat installatie-onderdelen feitelijk niet meer zijn geaard, met alle risico's van dien.

Aardingsoplossing

De meest effectieve beveiliging van opslag- en transportinstallaties tegen statische elektriciteit is een gespecialiseerde aardingsoplossing, met de mogelijkheid om te controleren of de verschillende procesonderdelen correct met de aarde zijn verbonden. Daarnaast is het van belang om bij onjuiste aarding een noodstop te kunnen activeren. Voorts dienen de medewerkers te worden opgeleid om gevaarlijke situaties te signaleren en de risico's van statische elektriciteit juist in te schatten. ■

[1] Bron: Newson Gale Ltd., case study 'Risk of electrostatic ignition during powder processing operations'

[2] IEC 60079-32-1:2013 Explosive atmospheres Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance



Afb. 2 Earth-Rite Multipoint II toegepast op een transportsysteem, waarbij de onderdelen die elektrisch kunnen worden geïsoleerd (1-8) worden geaard en bewaakt.