

Kemian- ja prosessiteollisuudessa on kiinnitettävä huomiota staattisen sähköön purkauksiin ja niiden aiheuttamiin haittoihin. Muun muassa ATEX-direktiivi (94/9/EY) antaa määräyksiä räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettävistä koneista ja laitteista.

Hankaussähköä eli staattista sähköä syntyy, kun kaksi eri ainetta olevaa kappaletta hankaavat toisiaan. Toiseen kappaleeseen siirtyy positiivinen ja toiseen negatiivinen varaus. Hankaamalla syntyvät jännitteet ovat hyvin suuria. Varautumisherkkyys vaihtelee sen mukaan kuinka kaukana hankaavat aineet ovat toisistaan ns. tribosähköisessä sarjassa. Mitä kauempana aineet ovat toisistaan, sitä herkemmin ne luovuttavat/vastaanottavat elektroneja ja varautuvat.

Tyypillisiä teollisuuden kohteita, joissa muodostuu staattista sähköä:

- nesteiden pumppaukset ja siirrot putkistossa
- jauhatus, seulonta
- suodatus
- jauheiden pneumaattiset siirrot
- reaktoreiden panostukset
- pölynpoistot
- ilmastoinnit
- näytteenotot

Staattisen sähköön purkautuminen tapahtuu, kun muodostuneen sähkökentän voimakkuus ylittää väliaineen läpilyöntilujuuden. Sähköistä varausta kertyy, jos varauksen muodostuminen ja sen purkautuminen eivät ole tasapainossa. Materiaalin johtavuudella on suuri merkitys varauksen kertymiseen: johtava aine ei pysty säilyttämään staattisen sähköön varausta ollessaan yhteydessä maahan

Taulukossa on esitetty sähköresistanssin raja-arvoja johtavalle ja staattista sähköä poistavalle esineelle tai materiaalille (SFS-käsikirja 150) ja erikseen kumiletkulle (BGR 132)

Taulukossa on esitetty sähköresistanssin raja-arvoja johtavalle ja staattista sähköä poistavalle esineelle tai materiaalille (SFS-käsikirja 150) ja erikseen kumiletkulle (BGR 132)

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Johtava esine tai materiaali</b></p> <p>Esine tai materiaali, joka ei pysty säilyttämään havaittavaa staattista sähkövarausta ollessaan yhteydessä maahan</p> <p><math>R &lt; 10^4 \Omega m</math></p>   | <p><b>Johtava kumiletku</b></p> <p>Johtava kumiletku on letku, jonka sähkönvastus</p> <p><math>R &lt; 10^3 \Omega m^{-1}</math></p>  |
| <p><b>Staattista sähköä poistava esine tai materiaali</b></p> <p>Esine tai materiaali, joka ei pysty säilyttämään merkittävää määrää staattista sähkövarausta ollessaan yhteydessä maahan.</p> <p>Ominaisresistenssi*):<br/><math>10^4 \Omega m &lt; R &lt; 10^9 \Omega m</math></p> <p>ja pintaresistiivisyys:<br/><math>R &lt; 10^{10} \Omega</math></p> | <p><b>Puolijohtava kumiletku</b></p> <p>Puolijohtava kumiletku on letku, jonka sähkönvastus</p> <p><math>10^3 \Omega m^{-1} \leq R \leq 10^6 \Omega m^{-1}</math></p> <p>Voidaan käsitellä kuten johtavaa letkua</p> |
| <p><b>Eristävä esine tai materiaali</b></p> <p>Esine tai materiaali, jonka ominaisresistanssi</p> <p><math>R &lt; 10^9 \Omega m</math></p> <p>mitattuna huonelämpötilassa ja 50 % suhteellisessa kosteudessa</p>   | <p><b>Eristävä kumiletku</b></p> <p>Eristävä kumiletku koostuu sähköä eristävistä materiaaleista. Ei pysty poistamaan staattista varausta riittävästi</p> <p><math>R &gt; 10^6 \Omega m^{-1}</math></p>              |

Kontrolloimaton staattisen sähkön purkaus (ESD = Electrostatic discharge) voi johtaa merkittäviin aineellisiin vahinkoihin laitteiden ja komponenttien vaurioituessa. Jopa ihmishenkien menetys on mahdollista. Suurimpia riskejä ovat staattisen sähkön purkausten aiheuttamat räjähdykset esim. kemianteollisuudessa.

Staattisen sähkön muodostumista ja sen aiheuttamia haittoja voidaan vähentää käyttämällä sähköä johtavista tai staattista sähköä poistavista kumimateriaaleista valmistettuja letkuja. Usein kumiletkun rakenteeseen on lisätty maadoitusjohto, jolla maadoitus voidaan varmistaa.

Räjähdysvaarallisissa tiloissa on käytettävä ainoastaan johtavia tai puolijohtavia kumiletkuja. Edellä mainitun lisäksi esimerkiksi kemikaaliletkuille on omat vaatimuksensa sähköisille ominaisuuksille. EN 12115 jakaa kemikaaliletkut kahteen ryhmään: M-tyyppin letkuissa sähköiset varaukset poistetaan maadoitusjohdon avulla, jolloin sähkövastus liittimien välillä ei saa ylittää  $10^2 \Omega$ .  $\Omega$ -tyypin letku koostuu sähköä johtavista kumimateriaaleista, ja sähkövastuksen liittimien välillä pitää olla alle  $10 \Omega$ .

Teksti: Tuotepäällikkö Martti Jokela, Teknikum Oy