

# Miksi SF<sub>6</sub>-kaasua on tärkeä tarkkailla verkkoyhtiöissä

Sähköasemilla käytettävät laitteet, mukaan lukien suojakytkimet ja muuntajat, kytkevät ja muuntavat korkeita jännitteitä ja virtoja. Korkeiden jännitteiden kytkemiseen liittyvä valokaarivaara muodostaa turvallisuus- ja tuotantoriskin. Tällaisessa laitteistossa eristeenä käytetään SF<sub>6</sub>-kaasua. Tämä kasvihuonekaasu on esimerkiksi ilmaa ja öljyä tehokkaampi eriste sen erinomaisten sammutusominaisuuksien ansiosta. Se on kuitenkin vahva kasvihuonekaasu, joten on tärkeää varmistaa, että mahdollinen kaasuvuoto havaitaan ja hoidetaan asianmukaisesti.



Kuva 1. Tarkastaja käyttää Fluke Ti450 SF<sub>6</sub> -kaasunilmaisinta pulttiliitännöiden tarkastamiseen.

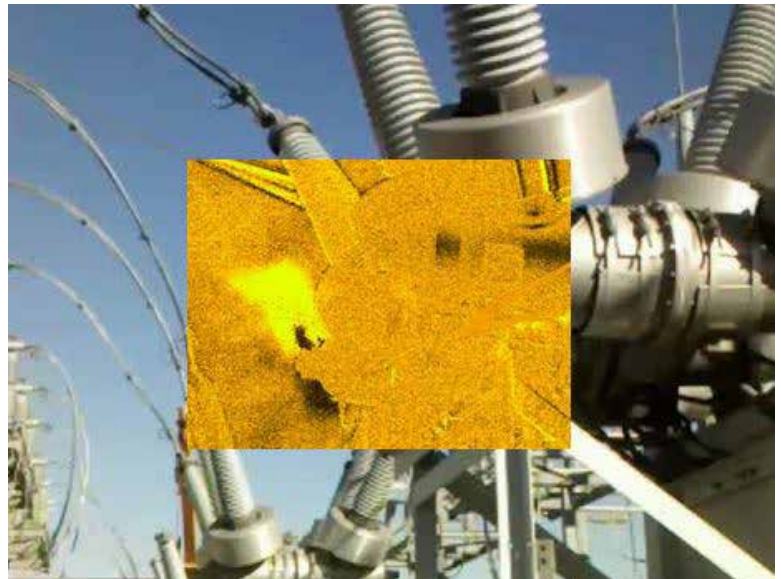
SF<sub>6</sub>-kaasun käyttäminen edellyttää, että verkkoyhtiössä on käytössä menetelmä käytetyn kaasun määrän ja ilmakehään vuotaneen kaasun määrän jäljittämiseen. Paras ratkaisu tähän on SF<sub>6</sub>-kaasunilmaisuminaisuudella varustettu luotettavalämpökamera, jolla mahdollinen kaasuvuoto voidaan havaita päivittäisten huoltokierrosten yhteydessä. Tehtävään sopii kestävä Fluke Ti450 SF<sub>6</sub>-kaasunilmaisin, joka on myös edullinen lämpökamera. Fluke Ti450 SF<sub>6</sub> -laitteella tehtävillä lämpökuvauksilla verkkoyhtiön työntekijät voivat havaita eritasoisia vuotoja, vähentää seisokkiaikaa ja suunnitella tarvittavat korjaukset läpivientien hitsi- tai pulttiliitoksiin (tiivisteet ja laipat).

## SF<sub>6</sub>-kaasun tarkkailemisen tärkeys

SF<sub>6</sub>-kaasua käytetään verkkoyhtiöiden ulkona sijaitsevien, yli 35 000 voltin (ja vastaavan suurjännitteen) sähköasemien laitteiden eristämiseen. Näihin laitteisiin kuuluvat esimerkiksi suojakytkimet, voimalinjojen kytkimet sekä maanalaiset jakokytkimet tai -laitteet. Jos laitteen sisälle pääsee ilmaa tai kosteutta, seurauksena voi olla äkillinen kokonaisvika, kuten

valokaari. SF<sub>6</sub>-kaasu auttaa estämään tällaisia häiriötilanteita, mutta koska kaasussa itsessäänkin on joitakin huonoja puolia, sen on pysyttävä laitteiston kotelon sisällä. Jokaisella maalla on kaasun käyttöä koskevat omat säännöksensä. Yhdysvalloissa maan ympäristönsuojeluvirasto (EPA) edellyttää, että verkkoyhtiöillä on käytössään vakiintunut menettely SF<sub>6</sub>-kaasuvuotojen säännölliseen valvontaan. Fluke suosittelee, että perehdyt oman maasi paikallisiin säännöksiin.

Vähimmäisvaatimus on, että verkkoyhtiöillä on käytössä jokin menettelytapa SF<sub>6</sub>-kaasun käytön ja vuotojen valvontaan. Kalifornia on Yhdysvaltojen ainoa osavaltio, joka vaatii, että verkkoyhtiö tallentaa tiedot SF<sub>6</sub>-kaasun käyttö- ja vuotomääristä vuositasolla. Raportoinnin ja perusteellisen pöytäkirjanpidon ansiosta valvonta on läpinäkyvää. Jos kaasuvuodon määrä on suurempi kuin 1 % yrityksessä käytetyn kaasun kokonaismäärästä, EPA voi langettaa yritykselle sakon. EPA voi tehdä satunnaisia tarkastuskäyntejä verkkoyhtiöihin. Käyntien aikana viraston edustaja tarkastaa tilat ja selvittää, onko laitoksessa käytössä SF<sub>6</sub>-kaasua koskeva valvontamenettely sekä onko



Kuva 2: Lämpökuva kaasuvuodosta asetettuna suojakytintä esittävän valokuvan päälle.

## 8 vinkkiä kaasukuvien ottamiseen

- Vältä sateisia/tuulisia päiviä – näissä olo-suhteissa kaasu haihtuu liian nopeasti, ellei kyseessä ole erittäin suuri vuoto.
- Jotta kaasun voi havaita, sen lämpötilan on oltava eri kuin taustassa olevan – tarvitsit siis lämpökontrastin:
  - kylmä taivas tai lämmin ohjausrasia
  - emissiokerroin on tärkeä – muista ottaa se huomioon
- Käytä kolmijalkaa, jotta kamera on vakaa tarkastuksen ajan.
- Sijoita kamera 3–3,5 metrin päähän kohteesta.
- Aseta kamera vuotokohtaa alemmaksi ja osoita sillä ylöspäin – hyödynnä kylmää taivasta jos voit, sillä kaasu vuotaa ulos pilvinä, ei suorina linjoina.
- Ole kärsivällinen – odota kaasua.
- Yleisiä vuotokohtia ovat laipat, läpivientien ylä- ja alaosat sekä putket.
- Kun havaitset vuodon, irrota kamera kolmijalasta ja siirrä sitä lähemmäksi tai aseta se parempaan kulmaan selkeämmän kuvan saadaksesi.

menettely riittävä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta.

Fluke Ti450 SF6 mullistaa päivittäiset tarkastuskäynnit sulauttamalla sekä lämpökuvaus- että kaasunilmaisutekniikan yhteen edulliseen työkaluun. Fluke Ti450 on lämpökuvaamiseen soveltuva tehokas lämpökamera, jossa on kätevä pistoolikahvamuotoilu ja SF<sub>6</sub>-kaasunilmaisuoimaisuus. Sen ansiosta tarkastajat voivat paikallistaa kaasuvuodot irrottamatta laitetta verkosta sekä valvoa laitetta turvalliselta etäisyydeltä. Ti450 SF6 -kamerassa on intuitiivinen käyttöliittymä, jolla kuvaustilan vaihtaminen lämpökuvauksen ja kaasunilmaisun välillä käy saumattomasti.

Jos laitoksen tarkastajalla ei ole käytössään SF<sub>6</sub>-kaasunilmaisuoimaisuudella varustettua lämpökameraa, voi tarkan vuotokohdan paikallistaminen olla vaikeaa. Valitettavasti aivan liian yleinen ratkaisu on sammuttaa laite ja korjata tai vaihtaa varmuuden vuoksi ja lakipykälien täyttämiseksi kaikki mahdolliset liitokset tai kohdat, joista kaasu saattaa vuotaa. Ti450 SF6 auttaa välttämään kalliit ja mahdollisesti tarpeettomat laitekorjaukset. Kamerassa on luotettava vuodonilmaisuoimaisuus, jolla vuodon lähde voidaan paikallistaa muita menetelmiä helpommin.

### Kuinka verkkoyhtiöt paikallistavat vuotoja

Nykyisin käytössä oleva vuodonetsintämenettely on melko vaivalloinen. Kaasuvuodon ilmaisemiseen havaitaan painemittarilla. Kun SF<sub>6</sub>-vuoto on olemassa, kaasun täyttämiseen käytettävä SF<sub>6</sub>-kanisteri punnitaan ennen täyttöä ja sen

jälkeen, jotta voidaan määrittää kadonneen/ vuotaneen kaasun määrä. Säännöllisten tarkastusten ja täyttöjen kautta verkkoyhtiö pysyy perillä kaasuvuodon määrästä. Verkkoyhtiöt käyttävät kaasuvuodon hoitamiseksi erilaisia keinoja riippuen vuodon määrästä. Ennen kuin korjaaviin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä, kaasuvuotokohta on paikallistettava.

Jos määrä on hyvin pieni, verkkoyhtiön työntekijät lisäävät kaasua riittävästi seuraavaan tarkastukseen asti. Jos vuodon määrä on suurempi, on toimittava välittömästi. Tällaiset vuodot voivat tulla niin kalliiksi, että varotoimenä tehdään hintavia ja mahdollisesti tarpeettomia korjauksia. Yksi keino kaasuvuodon paikallistamiseen on optisen kaasuilmaisinkameran käyttäminen. Niitä voi joko ostaa tai vuokrata. Tämä nostaa kustannuksia nopeasti, sillä ostettuna optinen kaasuilmaisinkamera maksaa noin 75 000 euroa ja vuokrattuna noin 3 500 euroa viikossa. Kalliiksi tulee myös ulkopuolisen lämpökuvauzasiantuntijan palkkaaminen tarkastuksia tekemään. Näiden vaihtoehtojen hintavuus ja epäkäytännöllisyys johtavat usein siihen, että tarkastukset tehdään vain kerran tai kahdesti vuodessa. Lisäksi ylimääräisiä kustannuksia syntyy huolloista ja SF<sub>6</sub>-kaasun täytöistä.

Verkkoyhtiöissä voidaan käyttää myös "kaasunhaistelijaita" eli "sniffereitä". Tällöin henkilökunta joutuu usein sammuttamaan tarkastettavan laitteen ja varmistamaan kaasuvuodon joko käsikäyttöisellä tai kiinteällä kaasunhaistelijalla (palavan kaasun ilmaisimella). Kaasunhaistelijan käyttö ei kuitenkaan yksin auta määrittämään tarkkaa vuotokohtaa, ja joissakin tapauksissa työntekijät joutuvat lykkäämään testaamista seuraavaan säännöllisesti tehtävään huoltoon.

Kaikki perusteelliset kaasutarkastukset ovat aikaa vieviä ja monista ympäristötekijöistä riippuvaisia. Tuulisissa olosuhteissa kaasut voivat haihtua ilmaan nopeasti, jolloin vuotolähteen löytäminen on mahdotonta. Tällöin ammattitarkastajat joutuvat tutkimaan laitteen kaikki hitsiliitokset. Liitosten kunto voi heikentyä ajan mittaan, ne voivat ruostua tai niitä ei ole alun perinkään hitsattu oikein asennusvaiheessa. Kun laitteet ovat ulkokäytössä, ne altistuvat mahdollisesti sateelle ja muille sääolosuhteille paikallisen ilmaston ja maantieteen mukaan. Ruoste ilmaisee yleensä sen, että laitteen sisälle pääsee kosteutta, minkä vuoksi on tärkeää tutkia kaikki kohdat, joissa näkyy merkkejä ruostumisesta. Ruostunut alue enteilee mahdollista halkeamaa ja siitä aiheutuvaa vuotoa.

SF<sub>6</sub>-kaasun etsimistä verkkoyhtiön tiloissa voi verrata koko päivän kestävään perhokalastamiseen pienellä purolla. Molemmissa tehtävissä vaaditaan taitoa, tekniikkaa ja kärsivällisyyttä. Kuten aiemmin todettiin, tarvittavien toimenpiteiden vakavuus riippuu kaasuvuodon määrästä. Ti450 SF6 -kamera havaitsee helposti sellaiset

kaasuvuodot, jotka tarkastaja määrittäisi vaka- vuusasteeltaan merkittäviksi. Kameran avulla ongelmat on helpompi havaita nopeammin sekä paikantaa riskialue ja vuotokohdat tarkemmin ilman, että laitteita tarvitsee kytkeä irti verkosta. Laite on edullinen hankkia, joten voit suorittaa lämpökuvauksen- ja kaasunilmaisututkimuksia missä ja milloin vain maksamatta kalliita laitevuokria tai konsulttipalkkioita.

Lyhyesti sanottuna Fluke Ti450 SF6 tekee kaasun varhaisesta havaitsemisesta sekä korjauksista helpompia seuraavien seikkojen ansiosta:

- Huolto voidaan suunnitella sopivaan ajankohtaan ja ennakoimattomat seisokit voidaan välttää.
- Vuotoihin liittyvien mahdollisten laitteistovahinkojen ja kustannusten riski pienenee.
- Kaasuvuodot voidaan tarkistaa turvalliselta etä- syydeltä laitteen ollessa käynnissä.
- Laitteiden päällä tai korkealla olevat vuotokohdat voidaan paikallistaa.
- Kalliit sakot voidaan välttää maissa, joissa verkkoyhtiöllä on kaasuvuotoja koskeva ilmoitusvelvollisuus.

Verkkoyhtiöiden huoltotiimien tavoitteena on vähentää SF<sub>6</sub>-kaasupäästöjä, kustannuksia ja riippuvuutta ulkopuolisista urakoitsijoista. Fluke Ti450 SF6 -kaasunilmaisimen avulla työntekijäsi voivat lyhentää etsintäprosessissa kuluva odotusaikaa ja mahdollisesti paikallistaa enemmän vuotoja, ennen kuin ne ehtivät aiheuttaa merkittävää vahinkoa.

**Fluke.** *Keeping your world up and running.*®

**Fluke Finland Oy**  
Teknobulevardi 3-5  
01530 VANTAA  
Puh.: 0800 111 862  
E-mail: cs.fi@fluke.com  
Web: www.fluke.fi

©2017 Fluke Corporation. Kaikki oikeudet pidätetään. Oikeudet muutoksiin ilman ennakkoilmoitusta pidätetään.  
5/2017 6009428a-fi

Tätä asiakirjaa ei saa muokata ilman Fluke Corporationin kirjallista lupaa.