

Teksti: Pirjo Kupila, pkupila@gmail.com
Kuvat: Scandinavian Stockphoto, Shutterstock, Talas Electric

Uusi mittaus- ja kuivausteknologia yhdistää sähkömoottorien eristysvastusmittauksen ja eristeiden kuivauksen yhteen laitteeseen. Innovaation ansiosta matalajännitemoottoreiden (alle 1 000 voltia) eristysvastusmittaus ja eristeiden kuivaus voidaan automatisoida, mikä pidentää moottoreiden käyttöikä ja parantaa niiden käyttövarmuutta.



UUSI TEKNOLOGIA VÄHENTÄÄ KOSTEUDEN AIHEUTTAMIA SÄHKÖMOOTTORIRIKKOJA

Matalajännitemoottorien vaurioista arviolta 15–25 prosenttia on kosteuden aiheuttamia. Staattorikäänin huollossa kaikki työvaiheet joudutaan tekemään käsin.

Maailmalla on käytössä yli 300 miljoonaa sähkömoottoria, ja uusia moottoreita myydään vuosittain vajaalla 200 miljardilla eurolla.

Sähkömoottoreiden vikaantumisten aiheuttamat prosessi- ja tuotantohäiriöt ovat yleinen ongelma prosessiteollisuudessa ja yhdyskuntateknikassa. Toimialasta riippuen 3–12 prosenttia käytössä olevista sähkömoottoreista hajoaa vuosittain¹. Isossa tuotantolaitoksessa, jossa on tuhansia sähkömoottoreita, pelkästään rikkoontuneiden moottorien uusimisesta aiheutuneet suorat kustannukset voivat nousta satoihin tuhansiin euroihin.

Moottorivaurioista arviolta 15–25 prosenttia on kosteuden aiheuttamia. Loput ovat muun muassa laakereiden kulumisesta, viallisista eristeistä, likaantumisen ja ylikuormituksesta johtuvia rikkoontumisia.

Kosteus heikentää käämien eritysvastusta

Kosteus heikentää sähkömoottorin käämien eritysvastusta ja voi aiheuttaa oikosulun, jolloin käämitys vaurioituu moottoria käynnistettäessä tai pian sen jälkeen. Ongelmaa vaikeuttaa se, että kosteuden rasittamat sähkömoottorit sijaitsevat usein hankalissa paikoissa kuten maan alla, jolloin niiden huoltaminen on hidasta ja kallista.

Märkiä sähkömoottoreita kuivataan pääasiassa niille tarkoitetuissa uuneissa paitsi Yhdysvalloissa, jossa monet moottorinvalmistajat suosittavat kuivaamista virran syöttämisellä moottorin käämeihin. Myös seisontalämmittämiä käytetään kondensaation estoon silloin, kun moottori on pois päältä.

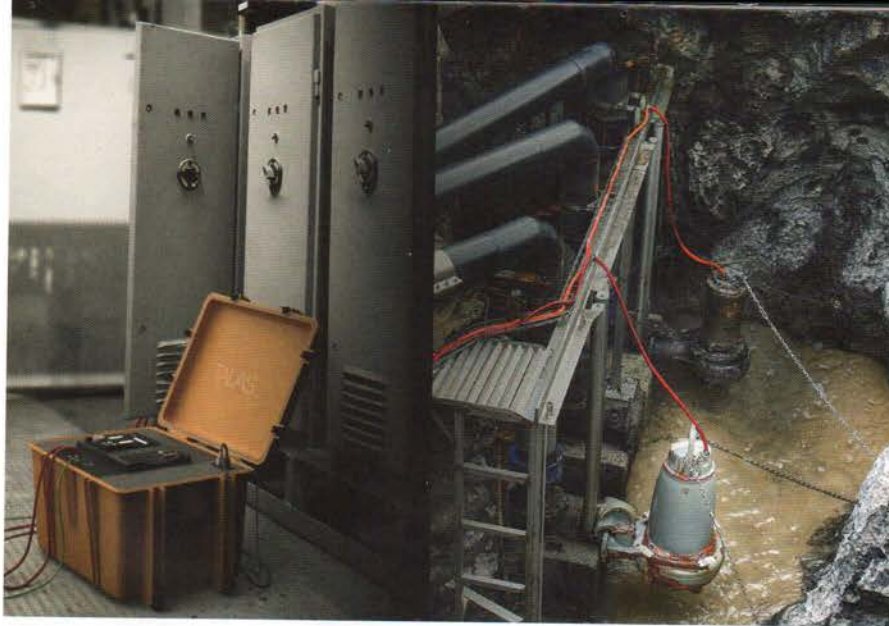
Pahimmillaan eristeitä voidaan kuivatella hitsauslaitteilla. Idea suomalaisyhtiö Talas Electric Oy:n kehittämästä tasavirtaan pe-

rustuvasta kuivausteknologiasta syntyi, kun yksi yrityksen perustajista näki, kuinka huoltoseisokin aikana voimalaitoksella kuivattiin jäädytystornien sähkömoottoreita hitsauslaitteella. Siitä hän innostui pohtimaan, voisiko kuivauksen hoitaa jotenkin fiksummin ja kontrolloidummin.

Kaikki lähtee mittaamisesta

Innovatiivista patentoidussa teknologiassa on eristeiden kuivaaminen ja sen yhdistäminen eristysvastuksen mittaamiseen ja koko prosessin automatisointi.

– Uusi kuivausteknologia on tarkoitettu moottoreille, jotka sijaitsevat kosteissa olosuhteissa esimerkiksi ulkona, maan alla tai muissa korkean ilmankosteuden tiloissa. Automaattista eristysvastusmittausta voidaan hyödyntää kaikissa tuotanto-olosuhteissa, kun halutaan valvoa moottoreiden eristysky-



Kosteuden vikaannuttamat sähkömoottorit sijaitsevat usein vaikeissa paikoissa, mikä lisää kunnossapitokustannuksia. Uuden teknologian ansiosta moottoria ei tarvitse irrottaa kuivausta varten, vaan kastuneet eristeet voidaan kuivata syöttämällä ohjausyksiköltä tasavirtaa joko siihen integroidulla tai kannettavalla laitteella kuten kuvassa.

Automaattinen eritysvastusmittaus ja kuivaus ovat edullinen keino tehostaa matalajännitemoottorien ennakoivaa huoltoa. Teknologia soveltuu myös vanhoihin laitoksiin.



kyä ja parantaa käyttövarmuutta, sanoo Talas Electricin toimitusjohtaja Ville Halonen.

Mittaaminen ja kuivaaminen tapahtuvat sykleittäin syöttämällä tasavirtaa moottorin kahteen vaiheeseen. Eristysvastuksen mittausta alkaa puoli tuntia sen jälkeen, kun moottori on pysähtynyt ja jatkuu 15 minuutin välein siihen asti, kun moottori käynnistyy.

Halonen huomauttaa, että kosteissa olosuhteissa eristysvastus voi moottorin pysähtyessä romahtaa hyvin nopeastikin.

Automaattinen eristysvastusmittaus näyttää, jos moottorin eristyskyky on heikentynyt, olipa sen syy mikä tahansa. Mittari antaa siitä myös hälytyksen käyttäjän automaatiojärjestelmään.

– Käyttäjä voi itse määrittellä eristeen kuivausasteen ala- ja yläarvon. Halutessaan hän voi myös määrittellä erityskyvylle kriittisen tason, jolloin kuivain estää moottorin käynnistymisen, Halonen sanoo.

Parempaa ennakointia huoltoon

Halonen sanoo, että tuotantotakuu on tärkeä asia kaikille yrityksille.

– Harvempia kiinnostaa se, kun jokin sadepumppu pumpun moottori yllättäen pöksähtää ja sitä joudutaan kiiretyönä nostelemaan nosturilla ja vaihtamaan usean asentajan voimin, vaikka näin ei tarvitsisi olla.

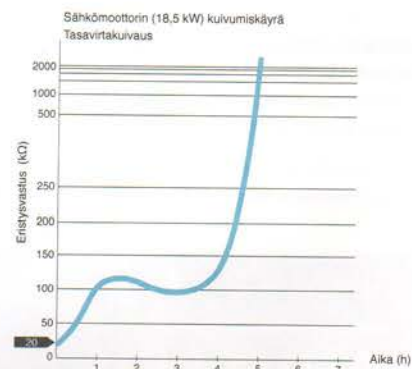
Halosen mukaan automaattinen eritysvastuksen mittausta tunnetaan huonosti Suomessa.

– Suomessa mitataan kaikkein kriittisimpien moottoreiden eristysvastusta käsin, mikä on työlästä. Miksei mittaamista voisi laajentaa kaikkiin yli 10 kilowatin moottoreihin, kun sen voi tehdä automaattisesti, ja parantaa siten moottorien ennakoivaa huoltoa.

Kuivainta tai pelkkää mittaria ei tarvitse laittaa erikseen jokaiseen sähkömoottoriin, vaan yhden laitteen kautta pystytään monitoroimaan tai kuivaamaan useampia moottoreita.

Talas Electric Oy

- Kehittää sähkömoottorien ohjaamiseen, eristysvastuksen mittaamiseen ja eristeiden kuivaamiseen tarkoitettuja laitteita.
- Perustettu vuonna 2015
- Neljä perustajaosakasta omistavat yrityksestä yli 70 prosenttia ja pääomasijoittajat omistavat loput.
- Laitteiden valmistus on ulkoistettu hämeenkyröläiselle Kysel Oy:lle.
- Saanut kansainväliseen kasvuun suuntaaville yrityksille tarkoitettua rahoitusta Tekesiltä ja ELY-keskukselta.
- Cleantech Finlandin jäsen.



Kuva kertoo, miten tasavirralla kuivaaminen parantaa moottorin eristysvastusta.

Tutkimusten mukaan eritysvastusta kannattaa ryhtyä seuraamaan sadasta megaohmista, jolloin muun muassa huoltoseisokit voidaan suunnitella ja kilpailuttaa hyvissä ajoin.

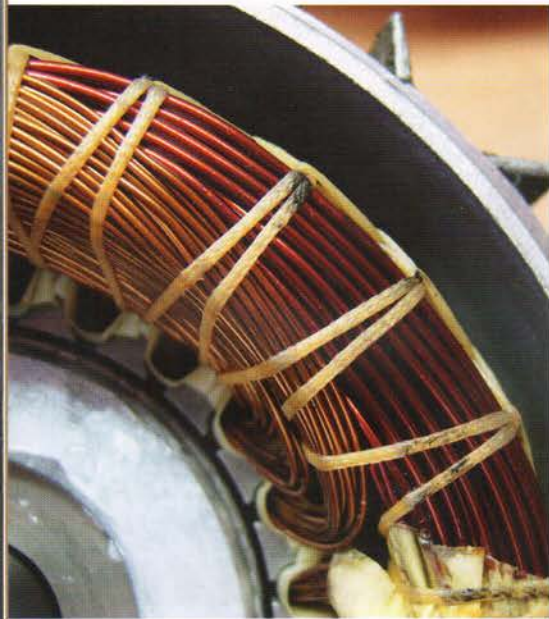
– Käytännössä kymmentä megaohmia on pidetty esivaroitusrajana, jolloin moottori pitäisi ottaa viimeistään valvontaan tai huoltaa, Halonen sanoo.

Pienille tuotantolaitoksille, joilla ei ole omaa automaatiovalvomoa, on tarjolla myös eristyskyvyn monitorointia pilvipalveluna. Palvelu analysoi mittaustuloksia sekä neuvoa ja varoittaa eristyskyvyn heikkenemisestä.

¹Venkataraman, B., Godsey, B., Premierlani, W., Shulman, E., Thakur, M., and Midence, R. 2005.

Fundamentals of a motor thermal model and its applications in motor protection. Proceeding of 58th Annual Conference for Protective Relay Engineers, College Station, TX, pp. 127-144.

"Parasta olisi online-mittaus"



Kosteus heikentää staattorikäännyksen erityiskykyä, mikä voi aiheuttaa moottorissa maasulun, kierros-, vyyhti- tai vaiheikosulun.

TALAS ELECTRIC testasi sähkömoottorien automaattista eritysvastuskyvyn mittausta ja eristeiden kuivausta vuoden ajan teollisessa ympäristössä Suomessa ja Venäjällä sellu- ja paperiteollisuudessa, kunnallistekniikassa ja energiateollisuudessa ennen kuin laitteiden varsinainen tuotanto aloitettiin tämän vuoden tammikuussa.

Kuivausteknologian pilotointi sai saksalais-venäläisen OAO Mayak-Technocellin kiinnostumaan kosteuden aiheuttamista moottorikoista. Yritys valmistaa Penzas- sa Venäjällä kierrätyskartonkia ja paperia yhteensä satatuhatta tonnia vuodessa.

Tehtaan energiatuotannosta vastaava pääinsinööri **Maxim Korolkov** näkee uudessa teknologiassa mahdollisuuden parantaa prosessivarmuutta ja alentaa huoltokustannuksia.

– Meillä ei ollut käytäntönä mitata säännöllisesti matalajännitemoottoreiden eristysvastusta.

Pilotoinnin innoittamana mittasimme eritysvastuksen noin 30 moottorista, joista kolme oli arveluttavassa kunnossa, hän kertoo.

Helen Oy (ent. Helsingin Energia) kokei-

lee uutta mittaus- ja kuivausteknologiaa öljyluolissaan.

– Olimme mitanneet käsin sähkömoottorien eristysvastusta muutamissa kohteissa määrävälein. Havaitimme, että öljyluolissa erityskyvyn seurannan pitäisi kuitenkin olla jatkuvaa ja parasta olisi, jos siihen saisi jonkin online-menetelmän, kertoo johtava asiantuntija **Jarmo Ivaska** Heleniltä.

Öljyluolissa säilytetään voimalaitosten tuki- ja varapolttoaineena käytettävää öljyä. Luolissa kosteus heikentää pumppuja pyörittävien sähkömoottorien eristyskykyä ja aiheuttaa oikosulkuja, mikä voi tuottaa ongelmia lämmön ja sähkön tuotannossa häiriötilanteissa ja voimalaitoksia käynnistettäessä.

Ivaska vastaa Helenillä höyryturbiinein huollosta ja modernisoinnista sekä selvittää uusia teknologioita, joista yritys voisi hyötyä.

– Katsoimme noin viiden vuoden huoltokustannuksia öljyluolista. Siellä on palanut moottoreita aika usein. Lisäksi moottorit sijaitsivat vaikeissa paikoissa, joihin joudutaan rakentamaan telineitä, tilaamaan nostureita ja ottamaan useita asentajia, mikä nostaa huomattavasti korjauskuluja, hän sanoo.

FTRFORUM

TEOLLISUUS JA
TEKNOLOGIA
LAPPEENRANTA
16.–17.5.2017

2 päivää,
2 ohjelmalavaa,
30 esiintyjää,
500 asiantuntijaa
ja päättäjää

IN 2017, WE WILL CHANGE THE GAME
- WANT TO JOIN US?



OLIVIA WALKER

Frost & Sullivan -yrityskonsultti, megatrendien ja innovaatioiden asiantuntija.

ANSSI VANJOKI

Lappeenrannan teknillisen yliopiston professori, kokenut muutosjohtaja, enkelisijoittaja ja monitoimija.

NELLI LÄHTENMÄKI

DI, hyvinvointialan kasvuyrittäjä ja startup-aktivisti. Fifth Corner Inc:n toimitusjohtaja.

RISTO LINTURI

Teknologian tulevaisuudentutkija, pitkäaikainen teknologiavaikuttaja ja sarjayrittäjä.

KATSO KOKO OHJELMA JA PUHUJAT:

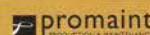
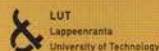
www.ftrforum.fi

VARAA LIPPUSI:

www.ftrforum.fi/liput

2 päivää 295 € | 1 päivä 195 € | Hinnat + alv 24%

Yhteistyössä:



Tapahtuman järjestää:

EXPOMARK