

Moderni muuntajaomaisuuden kunnonhallinta

Myyntipäällikkö Jouni Pyykkö, Infratek Finland Oy

Tuotepäällikkö Juhani Lehto, Vaisala Oyj

Kunnonhallinnan strategia

- Muuntajan kunnossapito ja kunnonhallinta tulee perustua muuntajakohtaiseen riskiarviointiin.
- $\min \int_0^T C_{inv}(t) + C_{opex}(t) + C_{keskeytys}(t) dt$
- Relevantti vaihtoehtoiskustannus on muuntajavaurion aiheuttaman sähkönjakeluhäiriön aiheuttamat kustannukset

Jakeluverkkoyhtiöiden päämuuntajat

- **Jakeluverkkoyhtiöt** päämuuntajat
- Riski: Suuri alueellinen sähkönjakelun häiriö
- Vaihtoehtoiskustannus:
 - Myymättä jäänyt energia
 - KAH –virtuaalikustannus
 - Vakiokorvaukset
 - Vaihto, korjaus tai uuden muuntajan investoinnista syntyvät kustannukset
 - Kesken pitoajan tehtävästä investoinnista syntyvät tappiot

Teollisuuden päämuuntajat ja kriittiset jakelumuuntajat

- **Teollisuus** päämuuntajat ja kriittiset jakelumuuntajat
- Riski: Muuntajavaurion aiheuttama massiivinen sähkönjakelun- ja tuotannon häiriö
- Vaihtoehtoiskustannus:
 - Tuotannon keskeytyksen kustannukset
 - Keskeytyksen aiheuttamat vauriot ja vahingot laitteille ja prosesseille

Miten hallita riskiä?

- Miten torjua riskiä?
- Säännölliset öljyanalyysit. Näytteenottoväli perustuu muuntajakohtaiseen riskianalyysiin
- Suositus: Jatkuvatoimisen öljyanalyysaattorin asennus muuntajaan

Miksi valvoa jatkuvatoimisesti?

- Ikääntyvän muuntajan toimitusvarmuuteen liittyy merkittävä riski!
- Jatkuvatoimisella öljyanalysaattorilla voidaan merkittävästi pienentää äkillisen muuntajavaurion todennäköisyyttä
- Laadukkaan analysaattorin kustannus asennettuna on pieni suhteessa vaihtoehtoiskustannukseen
- **Tämän vaihtoehtoiskustannus on sähkönjakelun häiriön aiheuttama kokonaiskustannus**

Vaisala mukana sähköverkkojen kunnonhallinnassa

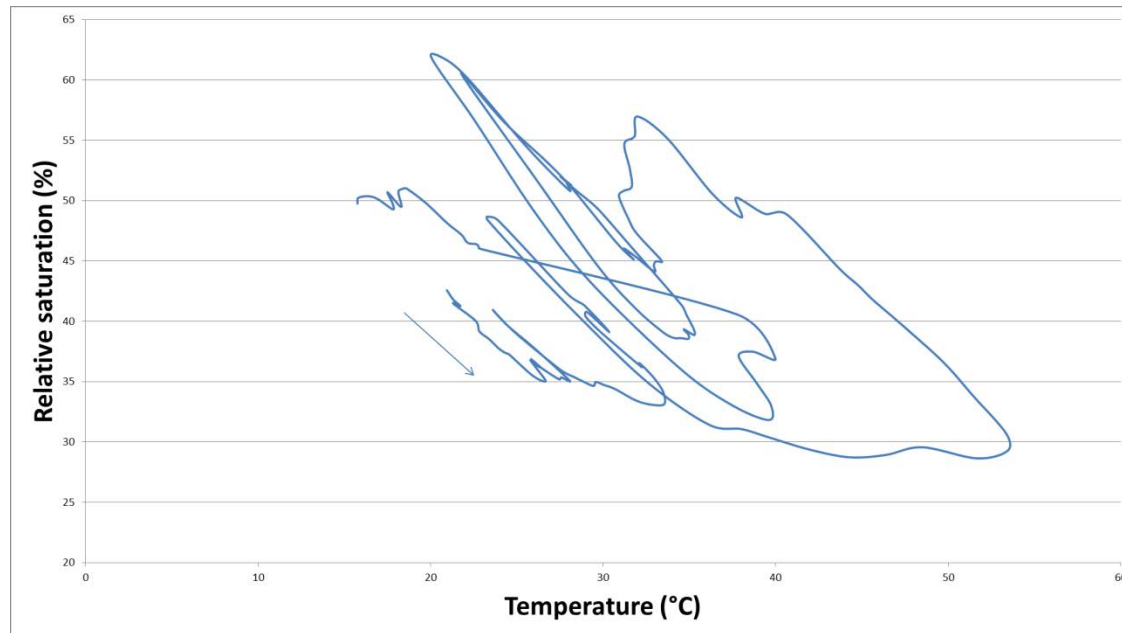
- Perustettu 1936, suomalainen mittaustalo
 - Globaali, palvelee asiakkaita yli 150 maassa
- Teollisuuden mittalaitteita 1970-luvulta alkaen
- Öljynkosteusmittaukset 1990-luvulta alkaen
- Mittaukset energiateollisuudessa
 - Öljynkosteusmittaukset muuntajissa
 - Turbiinivoimaloiden hyötysuhteen optimointi ja kosteusmittaukset
 - SF6 eristekaasukatkaisijan kosteus, paine ja tiheys
 - Uutuutena muuntajan öljyn online vetymittaus

Vaisala tutkii ja kehittää uusia mittausratkaisuja jatkuvasti

- Esimerkkejä tuotteista:
 - Ensimmäinen suhteellinen öljynkosteusmittaus (1998)
 - Ensimmäinen moniparametrilähetin SF6-kaasukatkaisijan kunnonvalvontaan (2011)
- Kiinnostavia tutkimusjulkaisuja:
 - Muuntajaöljyn läpilyöntijännitteen muutos kosteuden funktiona
 - Kastepistevalvonta SF6 eristeisen katkaisijan sisällä
- Vaisala mukana myös kansainvälisessä yhteistyössä
 - CIGRÉ (työryhmä, muuntajien kosteusmittaukset)

Jatkuva-aikaisen muuntajan kunnonvalvonnan edut

- Mittaus reaaliaikainen = jatkuva tilannekuva
- Jatkuva mittaus antaa enemmän tietoa kuin yksittäinen mittauspiste
 - Muuntajan trendiseuranta; mikä on vaihteluväli
- Ei käyttäjäriippuvainen, kustannustehokas



Muuntajan kunnonhallintaratkaisut haasteellisissa ympäristöissä

- Vaisalalla vahva laitesuunnitteluosaaminen
 - Sääasematoimitukset ympäri maailmaa, Saharasta Etelänavalle, mittauksen ja laitteiden toiminnan takaaminen eri olosuhteissa
 - Oma puhdashuone ja anturikehitys, vahva kontrolli valmistusprosesseihin (antureita toimitettu mm. Mars-luotaimeen)
 - Omat EMC- ja testauslaboratoriot, mahdollisuus kehittää luotettavia laitteita testatuissa olosuhteissa
 - Pitkä kokemus ja sovellusosaaminen, kansainvälisyys

Konkreettisia etuja

- Mittauksen luotettavuus, **ei vääriä hälytyksiä**
 - Mittaustulokset eivät ryömi (vuosien kalibrointiväli)
 - Suojattu elektroniikka, laadukas mekaniikka, laite kestää
- Asennuksen helppous ja selkeys
 - Ei hienosäätöjä kentällä, laitteet on suunniteltu niin, että asiakas voi itse asentaa laitteet paikanpäällä
- Pitkä toiminta-aika
 - Ei säännöllisesti vaihdettavia osia (ei kalvoja, paristoja)
 - Ei pumppuja, venttiilejä tai muita vikaherkkiä osia

Käytännön asennus



VAISALA

Infratek 

YHDESSÄ OLEMME VAHVOJA

VAISALA

- **Energiateollisuuden** tarpeisiin jatkuvatoimisia laitteita
 - Muuntajaöljyn vety
 - Myyntajaöljyn kosteus
 - SF6 kaasun kastepiste- ja tiheys
 - Kosteus
 - Paine
- Luotettavia, tarkkoja ja helposti asennettavia
- Korkealaatuisten mittalaitteiden valmistaja vuodesta 1936
- Kotimainen yritys joka toimii globaalisti. Asiakkaita yli 120 maassa.
- www.vaisala.fi/voimateollisuus

INFRATEK

- **Kaikki muuntajan elinkaaripalvelut**
 - Muuntajien perushuollot
 - Muuntajien asennukset ja siirrot
 - Käämikytkinhuollot
 - Öljyanalyysit
 - Elinkaariennusteet ja kuntoarviot
 - Asiantuntijapalvelut

www.infratek.fi

Laadukkaan kunnonhallinnan hyödyt

- Merkittävät taloudelliset säästöt:
 - Keskeytyskustannusten minimointi
 - Mahdollisuus kuntoon perustuvaan kunnossapitoon
- Investointi jatkuvatoimiseen kaasuanalysaattoriin on erinomainen toimitusvarmuusinvestointi ! ! !