

## Suhteellisen kosteuden mittauslaitteiden kalibrointi ja viritys – eri menetelmien edut ja haitat



käyttäjän on itse määritettävä sopiva kalibrointiväli. Metrologi lähestyy tätä ongelmaa luomalla laitteelle historian eli kalibroimalla sen (virittämättä) säännöllisesti lyhyin väliajoin, kunnes mitattu ryömintä ylittää hyväksyttävän suoritusarvon. Käyttöönottopäivän ja viimeisen hyväksyttävän kalibrointituloksen välisestä ajasta tulee kalibrointiväli. Jatkossa laite kalibroidaan harvemmin noudattaen edellä määriteltyä aikaväliä, kunnes löydetään käytäntöön sopiva kalibrointiväli.

Käyttönormaali on mikä tahansa mittauslaite, jolla kalibroidaan muita mittauslaitteita. Käyttönormaanin ei välttämättä tarvitse olla kaikista mahdollisista mittauslaitteista tarkin tai toistettavuudeltaan paras. Riittää, että käyttönormaanin mittauskyky vastaa aiottua käyttötarkoitusta. On tärkeää, että käyttönormaali kalibroidaan säännöllisesti sekundaari- tai primaarinormaanin avulla ja että sen suorituskyky seurataan ja se dokumentoidaan huolellisesti.

*Suhteellisen kosteuden mittauslaitteiden kalibrointia ja viritystä voidaan lähestyä monella tavalla. Ihannetilanteessa kaikki mittauslaitteet tarkastettaisiin ja sertifioitaisiin akkreditoituissa laboratorioissa vaativimpien standardien mukaisesti. Todellisuudessa on otettava huomioon aika, kustannukset, tekniset vaatimukset, asiantuntemus ja kunkin käyttäjäorganisaation yksilölliset tarpeet.*

Eri kalibrointitapojen ja -menetelmien vertailemiseksi seuraavassa kuvataan niistä yleisimpiä etuineen ja haittoineen. Ensiksi määritellään neljä kaikkeen kalibrointi-työhön liittyvää käsitettä:

**Kalibrointi** – mittauslaitteen mittaustuloksen vertaaminen tunnettuun mittanormaaliiin.

**Viritys** – mittauslaitteen säätäminen mittanormaanin mukaiseksi.

**Kalibrointiväli** – mittauslaitteen peräkkäisten kalibrointien välinen aika.

**Käyttönormaali** – mittauslaite, joka on kalibroitu joko sekundaari- tai primaarinormaanin avulla ja jota käytetään muiden mittauslaitteiden kalibrointiin.

Kalibroinnin ajatellaan yleisesti tarkoittavan vertailua ja säätämistä. Tämä ei kuitenkaan ole yleispätevä tulkinta. Väärinkäsitysten välttämiseksi ei pidä olettaa, että kalibrointiin kuuluisi mittauslaitteen viritys.

Laitteiden käyttäjät kysyvät usein valmistajalta suositeltavaa kalibrointiväliä. Tämä on järjeenkäypä lähtökohta, mutta käytännössä mittauslaitteen suorituskyky voi heiketä eri tahtiin laitteen käyttötavan mukaan, joten

## Lämpötilan merkitys

Suhteellinen kosteus on erittäin riippuvainen lämpötilasta. Parhaiden mahdollisten kalibrointitulosten saamiseksi kaikkien kalibrointiin käytettävien laitteiden lämpötilan tulee olla tasapainossa. Tämä tarkoittaa sitä, että kalibrointi ympäristön lämpötila ei saa vaihdella ja että käyttönormaalini ja testattavan laitteen lämpötilan tulee olla sama. Mikäli nämä ehdot eivät täyty, kalibroinnissa syntyy lämpötilagradientin aiheuttama virhe. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että kannettavien käyttönormaalien on annettava tasaantua ennen käyttöä. Tämä koskee erityisesti tilannetta, jossa huoneenlämmössä säilytettyä käyttönormaalia käytetään lämpimämmässä tai viileämmässä prosessissa tai ympäristössä.

## Yhden pisteen kalibrointi kentällä

Kiinteästi asennettu mittauslaite kalibroidaan käyttönormaalini avulla poistamatta sitä käytöstä. Teknikko voi esimerkiksi käydä tarkastamassa seinään asennetun lähettimen kannettavalla laitteella. Tämän menetelmän tärkein etu on nopeus ja helppous. Mittauslaitteelle ei tule seisonta-aikaa, eikä tarvita lisätyötä sen irrottamiseksi ja takaisin asentamiseksi. Menetelmällä on se haittapuoli, että puuttuu toinen kalibrointipiste, jonka avulla saataisiin selville kentällä käytettävän mittauslaitteen todellinen dynaaminen vaste. Jos mittausolosuhteet ovat vakaat ja vaihteluväli on pieni, saattaa riittää, että henkäisee kevyesti anturiin ja havainnoi vastetta ja palautumista. Mikäli mittausolosuhteiden vaihteluväli on suuri, on suositeltavampaa tehdä monen pisteen kalibrointi.

## Monen pisteen kalibrointi kentällä

Kahden tai kolmen pisteen kalibrointi voidaan tehdä käyttöpaikassa kosteutta synnyttävän laitteiston avulla, jos paikallisen ympäristön lämpötila pysyy vakaana. Tunnettuja kosteustasoja voidaan luoda eri keinoin, joista kullakin on omat rajoituksensa ja vaatimuksensa. Esimerkiksi kylläinen suolaliuos on edullinen ja helposti kuljetettava apuväline. Kosteuden tasaantumiselle on kuitenkin varattava riittävästi aikaa sen jälkeen kun liuos on altistettu ympäröivän ilman vaikutukselle. Suolaliuoksen avulla tehdyn kalibroinnin jäljitettävyyttä edellyttää asianmukaisen

käytönormaalini käyttöä suolaliuoksessa testattavan laitteen kanssa.

Kentällä tehtävän monen pisteen kalibroinnin etuna on, että sen avulla pystyy määrittämään, toimiiko mittauslaite oikein koko käyttöalueella. Valitettavasti nämä kalibroinnit ovat vaikeampia tehdä kuin yksinkertainen yhden pisteen kenttäkalibrointi. Teknikko tarvitsee enemmän välineitä, mittauslaite on irrotettava järjestelmästä, ja kalibrointi voi viedä aikaa tunnin tai enemmänkin. Kentällä olosuhteet ovat harvoin optimaalisia, joten on vaikea saavuttaa suurinta mahdollista tarkkuutta.



*Vaisala kosteuskalibraattori HMK15*

## Yrityksen oman laboratorion tekemä kalibrointi

Monilla yrityksillä on omat metrologia- ja kalibrointijärjestelmänsä. Usein tällaisilla yrityksillä on käytössä paljon mittaus-laitteita ja/tai ne tarvitsevat toiminnan kannalta kriittisiä mittauksia. Yrityksen oman laboratorion tekemällä kalibroinnilla on monia etuja. Laboratorion edellytykset voidaan sovittaa organisaation tarpeiden mukaan. Joissakin tapauksissa laitteiden käyttäjät vapautuvat kokonaan laitteiden suorituskykyä koskevasta vastuusta. Metrologit voivat määrittää kalibrointivälit, ja pätevät teknikot tekevät työnsä kontrolloidussa ympäristössä. Lyhyet toimitusajat ovat mahdollisia, ja käyttöpaikassa tehtävä kalibrointipalvelu voidaan räätälöidä erityisvaatimusten mukaisesti. Suurissa organisaatioissa jonkin verran vaivaa aiheutuu siitä, että kalibrointitilat eivät sijaitse kentällä käytettävien laitteiden lähellä.

## Kaupalliset kalibrointilaboratoriot

Kaupalliset kalibrointilaboratoriot ovat voittoa tavoittelevia yrityksiä, jotka tarjoavat kalibrointipalveluja. Yleensä kalibroittavat laitteet otetaan pois käytöstä ja lähetetään laboratorioon kalibroitavaksi. Joidenkin kaupallisten

laboratorioiden palveluun sisältyy kalibroittavien laitteiden irrotus ja takaisin-asennus, ja jotkin tarjoavat asiakkaan luona siirrettävässä laboratoriossa tehtävää kalibrointia. Kaupallisten laboratorioiden palvelut ovat erityisen sopivia käyttäjille, joilla kalibrointia vaativia laitteita on niin vähän, että ei ole perusteltua hankkia omia kalibrointilaitteita. Kaupallisten laboratorioiden osaamisen laatu vaihtelee, mutta muutamat tarjoavat erittäin korkealuokkaista kalibrointia, joka on rinnastettavissa kansallisten mittanormaalilaboratorioiden (esim. NIST Yhdysvalloissa) tasoon. Kaupalliset laboratoriot voivat erikoistua vaikeasti toteutettaviin kosteusoloihin, esimerkiksi erittäin korkeisiin tai alhaisiin kosteus-arvoihin äärimmäisissä lämpötiloissa. Kaupallista laboratoriotia käytettäessä on suositeltavaa valita akkreditoitu laboratorio. Akkreditointi tarkoittaa sitä, että riippumaton organisaatio on tarkastanut ja hyväksynyt laboratorion. Akkreditointi-prosessin tuloksena laboratorion on hyväksytty pätevyysalue. Pätevyysalue määrittää laboratorion käyttämät parametrit, mittausalueet ja epävarmuudet. Yhdysvalloissa on tätä nykyä kaksi akkreditointielintä: NVLAP ja A2LA. Kummallakin organisaatiolla on verkkosivuillaan luettelo hyväksytyistä laboratorioista ja niiden pätevyysalueista.

# VAISALA

Lisätietoja saatte  
osoitteesta [www.vaisala.fi](http://www.vaisala.fi) tai  
ottamalla meihin yhteyttä  
sähköpostitse osoitteeseen  
[sales@vaisala.com](mailto:sales@vaisala.com)

Ref. B210804FI-A ©Vaisala 2009

Tämä materiaali on tekijänoikeussuojan alainen ja Vaisala sekä sen yksittäiset yhteistyökumppanit pidättävät kaikki tekijänoikeudet siihen. Kaikki oikeudet pidätetään. Kaikki liikemerkit ja/tai tuotenimet ovat Vaisalan tai sen yksittäisten yhteistyökumppaneiden tavaramerkkejä. Tässä esitteessä olevien tietojen kaiken muotoinen kopiointi, siirto, jakelu tai tallentaminen ilman Vaisalalta aiemmin saatua lupaa on ehdottomasti kielletty. Kaikkia tietoja - myös teknisiä - voidaan muuttaa ilman erillistä ilmoitusta.