

## Kalibrering och justering av mätinstrument för relativ fuktighet – för- och nackdelar med olika metoder



missförstånd bör man aldrig utgå från att kalibrering också omfattar justering av ett mätinstrument.

Användare ber ofta tillverkarna att rekommendera ett kalibreringsintervall. Detta är en rimlig utgångspunkt, men i praktiken kan prestanda hos ett mätinstrument förändras i olika omfattning beroende på hur det används och därför bör användaren fastställa lämpligt kalibreringsintervall.

Mättekniker angriper problemet genom att ta fram en historik för varje mätinstrument genom regelbunden kalibrering (utan justering) tills den uppmätta avdriften överstiger tillåtna värden. Kalibreringsintervallet blir då lika med tiden mellan dagen då mätinstrumentet var inne för service och den senaste godkända kalibreringen. Detta intervall följs upp med mindre frekventa kalibreringar tills ett acceptabelt prestandamönster kan påvisas.

Arbetsnormalen kan vara vilket mätinstrument som helst som används för att kalibrera andra mätinstrument. Det behöver inte nödvändigtvis ha den största mätnoggrannheten eller högsta repeterbarheten hos alla tillgängliga instrument. Arbetsnormalens prestanda behöver endast vara tillräckliga för det avsedda ändamålet. Det är av stor vikt att arbetsnormalen kalibreras regelbundet mot en sekundär- eller primärnormal och att dess prestanda följs upp och dokumenteras omsorgsfullt.

*Kalibrering och justering av mätinstrument för relativ fuktighet kan utföras enligt många olika metoder. I en ideal värld blir alla mätinstrument kontrollerade och certifierade på ackrediterade laboratorier i överensstämmelse med högsta standarder. I verkligheten tvingas vi emellertid att avväga tid, kostnader, tekniska krav och tillgänglig expertis mot de unika behoven hos aktuella användarorganisationer.*

Som hjälp för att reda ut olika kalibreringsupplägg och -metoder kommer några av de vanligaste att beskrivas här tillsammans med deras för- och nackdelar. Låt oss börja med att klargöra fyra begrepp som är gemensamma för allt kalibreringsarbete.

**Kalibrering** – Jämförelse av mätresultat från ett mätinstrument med en given normal.

**Justering** – Injustering av ett mätinstrument så att mätresultaten

stämmer överens med en given normal.

**Kalibreringsintervall** – Tiden mellan två på varandra följande kalibreringar av ett mätinstrument.

**Arbetsnormal** – Ett mätinstrument som är kalibrerat mot en sekundär- eller primärnormal och som används för att kalibrera andra mätinstrument.

Ordet "kalibrering" betyder vanligtvis, men inte alltid, "jämförelse och justering". För att undvika

## Temperaturens betydelse vid mätning av relativ luftfuktighet

Mätning av relativ luftfuktighet är extremt beroende av rådande temperatur. För bästa tänkbara resultat bör all utrustning som används för kalibrering befinna sig i jämviktstemperatur. Detta innebär att kalibreringen bör ske i en miljö med stabil temperatur och att arbetsnormalen och den kontrollerade enheten måste ha samma temperatur.

Om dessa villkor inte uppfylls, kommer kalibreringen att uppvisa fel orsakade av temperaturgradienten. Detta innebär i praktiken att portabla arbetsnormaler måste ges tid att uppnå jämvikt vid användning på fältet. Detta är särskilt viktigt då en arbetsnormal som har förvarats i rumstemperatur används i en process eller i en miljö som över- eller understiger rumstemperaturen.

## Enpunktskalibrering på platsen

Enpunktskalibrering på platsen är en metod där en arbetsnormal används för att kalibrera ett permanent installerat fältinstrument utan att ta det ur drift. En tekniker kan till exempel komma till lokalen och kontrollera en väggmonterad mätare med ett portabelt mätinstrument.

Den främsta fördelen med den här metoden är snabbt och enkelt genomförande. Det behövs inga driftsstopp för fältinstrumenten och inget extraarbete för nedmontering och ominstallation. En nackdel är att det inte finns någon sekundär kalibreringspunkt som visar om fältinstrumentet ger korrekt dynamisk respons. Om mätningarna

utförs under stabila förhållanden med små variationer, kan det vara lämpligt att blåsa försiktigt på sensorn och iakta dess respons och återhämtning. Om mätningarna utförs under förhållanden med stora variationer, rekommenderas flerpunktskalibrering.

## Flerpunktskalibrering på fältet

Två- eller trepunktskalibrering kan utföras på fältet med hjälp av utrustning som genererar fukt så länge den lokala miljön uppvisar stabil temperatur. Kända fuktighetsnivåer kan åstadkommas med en rad anordningar, som alla har sina begränsningar och ställer specifika krav. Mättade saltlösningar är till exempel ekonomiska och lätta att transportera. Tillräcklig lång tid måste emellertid avsättas

för att uppnå fuktjämvikt efter det att kammaren med saltlösningen har öppnats mot atmosfären. Saltlösningar anses inte vara spårbara. Spårbarhet kan endast uppnås genom att använda en lämplig arbetsnormal i kammaren där den kontrollerade enheten befinner sig.

Fördelen med flerpunktskalibrering på fältet är att man kan fastställa om fältinstrumentet fungerar korrekt inom det aktuella mätområdet. Det är tyvärr svårare att utföra flerpunktskalibreringar än enkla enpunktskalibreringar på platsen. Teknikern behöver mer omfattande utrustning, fältinstrumentet måste vanligen kopplas från och hela proceduren kan ta en timme eller mer från början till slut. Förhållandena på fältet är sällan optimala och därför är det svårt att uppnå maximal mätnoggrannhet.



Vaisalas fuktkalibrator HMK15 är ett exempel på fuktkalibrator med mättade saltlösningar.

## Laboratoriekalibrering i egen regi

Ett antal organisationer har funktioner för metrologi och kalibrering i egen regi. Sådana funktioner finns ofta inom organisationer som har ett stort antal mätinstrument att underhålla, eller där mättningsbehoven är affärskritiska.

Laboratoriekalibrering i egen regi erbjuder många fördelar. Laboratoriefunktionerna kan anpassas till organisationens behov. I vissa fall slipper instrumentanvändarna allt ansvar för mätinstrumentens prestanda. Specialister på metrologi kan fastställa kalibreringsintervall och kan arbeta på en mycket avancerad nivå i kontrollerad miljö. Genomloppstiden kan bli kort och kundanpassad "fältservice" kan erbjudas för att tillgodose speciella krav. Tillvägagångssättet kan vara mindre bekvämt i stora organisationer där kalibreringslaboratorierna inte ligger i närheten av fältinstrumenten.

## Kommersiella kalibreringslaboratorier

Kommersiella kalibreringslaboratorier erbjuder kalibreringstjänster. Instrumenten tas normalt ur drift och skickas till ett laboratorium för kalibrering. Vissa kommersiella laboratorier skickar ut personal som

monterar ner och installerar om mätinstrument; vissa kan till och med erbjuda kalibrering på plats i ett portabelt laboratorium.

Kommersiella laboratorier är särskilt användbara för användare med ett så litet antal instrument som behöver kalibreras att det inte lönar sig att investera i utrustning för kalibrering. De här laboratorierna har varierande kapacitet, men kan i vissa fall erbjuda kalibrering av nästan lika hög kvalitet som laboratorierna vid nationella standardiseringsorganisationer, t.ex. NIST. Kommersiella laboratorier kan vara specialister på svåra fuktighetsförhållanden, till exempel extremt höga eller låga fuktnivåer inom extrema temperaturområden.

Användare som försöker hitta ett kommersiellt laboratorium bör tänka på att anlita ett ackrediterat laboratorium. Ackreditering innebär att laboratoriet har genomgått en kompetensprövning och blivit certifierat av ett oberoende ackrediteringsorgan. Ackrediteringsprocessen resulterar i godkännande av laboratoriet. Ackrediteringens omfattning anger de specifika metoder, som laboratoriet har blivit godkänt för. Ackrediteringsorganen för ackrediteringsregister över godkända laboratorier och dessas kompetensområden.

## Utbytbara sensormoduler och mätprobar

Vissa instrumenttillverkare har konstruerat utbytbara sensormoduler för fuktmätning eller kompletta mätprobar, som är kalibrerade och testade för att uppfylla bestämda specifikationer. Sådana utbytbara moduler och mätprobar levereras ofta tillsammans med kalibreringscertifikat eftersom de är avsedda för tillämpningar där spårbarhet är en viktig egenskap.

Moduler och probar kan bytas ut snabbt och bekvämt med minimal stopptid och kräver inte omkalibrering. Nackdelen med det här tillvägagångssättet är att man måste planera för kalibrering noggrant i förväg och att moduler och probar måste beställas före avsett kalibreringsdatum. Beroende på konstruktionen kan vissa sensormoduler och mätprobar justeras med hjälp av en portabel referensmätare eller skickas till tillverkaren för justering eller reparation.