

Vad får man ut av ett kalibreringsbevis?

Hur gör man då korrektionstermer finns för andra temperaturer än den man vill använda? Hur blir mätosäkerheten vid interpolationer? Vad gäller vid extrapolering? Frågorna är många vid mätosäkerhetsberäkningar och tydande av kalibreringsbevis.

Ett kalibreringsbevis med Swedac-loggan och laboratoriets registreringsnummer samt hänvisningen till standarden ISO/IEC 17025 borgar för att en kalibrering är utförd under ackreditering. Se figur 1. Det innebär att en tredje oberoende part omsorgsfullt övervakar att laboratoriets kvalitet underhålls. Systemet med ackreditering accepteras snart nog över hela den industrialiserade världen.

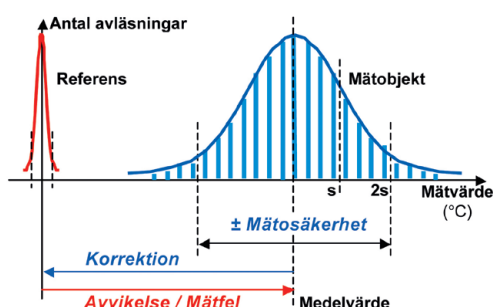
Förutsättningar

Kalibreringsbevisets disposition är till stora delar styrt av standarden ISO/IEC 17025 med tillägg för nyttiga kundupplysningar. Det finns ett kalibreringsdatum som är viktigt för kontroll av att föreskrivna kalibreringsintervall följs. Av betydelse är också en kort beskrivning av provföremålen och indikerande instruments upplösning. Vidare bör noteras ankomstskick som kan tyda på transportskador. Av synnerlig vikt är identifiering av ingående provföremål genom serienummer eller liknande individuell märkning. Kalibreringen gäller bara dessa individer eller ihopkoppling av dem. Specification över uppdragets omfattning och temperaturnivåer bör också anges.

Kalibreringsmetod, mätmiljö, förarbeten samt använd utrustning är till nytta för kunden då flera kalibreringar under lång tid



Figur 1: Swedac-märket "kattfoten" längst upp till vänster på kalibreringsbeviset talar om att kalibreringen är utförd under ackreditering. Andra länders ackrediterade kalibreringsbevis gäller i Sverige och omvänt.



Figur 2: Grafisk definition av mätfel och mätosäkerhet. Mätfelet kan korrigeras medan mätosäkerheten kvarstår [ref 1].

kan jämföras. På resultatsidan anges korrektionstermer, dvs mätfel eller avvikelse från det sanna värdet med omvänt tecken, vid de olika temperaturerna. Avvikelsena är inte exakta. Upprepade mätningar på samma utrustning kommer, med tillräcklig upplösning, att visa en spridning i de avlästa värdena på referenssystem och kalibreringsobjekt [ref 1]. Det sanna värdet ändrar sig inte, det är vår oförmåga att mäta rätt som framträder. Osäkerheter i hela uppställningen påverkar resultatet. Efter summering enligt anvisade standardiserade metoder [ref 2] erhåller man en sammanlagd mätosäkerhet som med ca 95 % sannolikhet ska täcka alla utfall. Man tillåter alltså i princip att avvikelsen får vara ännu större i 5 % av utfallen. Eftersom metoden är standardiserad räknar alla på samma sätt och mätosäkerheten – kvalitetsmättet – blir jämförbar. Se figur 2.

Efterföljande analys

När man ska analysera avvikelse och mätosäkerhet i egna efterföljande kalibreringar [ref 3] händer det att kalibreringsbeviset upptar andra temperaturer än de man önskar använda. Är exempelvis avvikelsena 0,4 vid 500 °C och 0,8 vid 600 °C i kalibreringsbeviset och man vill veta avvikelsen vid 550 °C kan man linjärinterpolera och använda 0,6 där. Se figur 3.

Bäst är givetvis en ny kalibrering i 550 °C. Osäkerheten i den interpolerade punkten bör här skrivas upp med 50 % jämfört med närmaste kalibrerade punkt. Skulle det finnas flera kalibrerade punkter med varierande ΔT bör uppskrivning ske till högre värde efter bedöm-

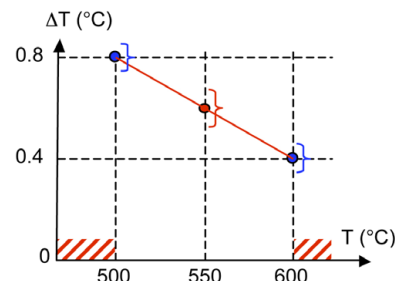
ning. Termoelement "slingrar" normalt betydligt mer än Pt100-givare.

En grundregel är att aldrig extrapolera till värden utanför högsta och lägsta kalibreringstemperatur. Om man inte kan förutse hur mätutrustningen kommer att användas, kan det vara klokt att låta kalibrera några extra punkter med jämna mellanrum. Det kan vara lämpligt för företagets arbetsnormaler.

Eftersom regeln är att runda av mätosäkerheten uppåt med objektets upplösning erhåller man ofta relativt stora marginaler för mätosäkerheten.

T ex rundas 0,3123 av till 0,4 vid 0,1 grads upplösning. Det finns en undantagsregel som säger att om värdet överstiger decimalen med mindre än 5 % av upplösningen (här 0,05 x 0,1) får man avrunda nedåt. Här betyder det att osäkerhetssummor upp till 0,305 får avrundas nedåt till 0,3. Om resultatet ska användas direkt i en efterföljande kalibrering, behövs ingen avrundning alls. För en fullständig bild av mätosäkerhetsuppskattning och spårbarhet se referenserna, eller ännu bättre, gå på Pentronics kurser. ☑

- [ref 1] StoPextra 2009-1 sid 4
- [ref 2] Sök på Google: EA-4/02
- [ref 3] StoPextra 2003-1,-2,-3 sid 4



Figur 3: Avvikelse ΔT vid 500 och 600 °C kan utnyttjas för att linjärinterpolera ett värde för t ex 550 °C. Extrapolation utanför intervallet 500-600 °C är inte tillåtet. Med ökande avstånd från kalibreringspunkterna (blå) ökar mätosäkerheten (klammer) för framräknad punkt (röd).

Har du synpunkter eller frågor kontakta Hans Wenegård: hans.wenegard@pentronic.se