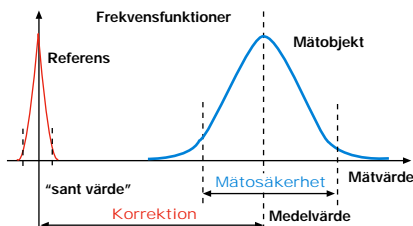


Utred mätosäkerheten först – skaffa utrustningen sedan (1)

ISO 9000 kräver att mätningar ska vara spårbara och att mätförmågan är tillräcklig för behoven. Spårbarhet innebär att en mätning i processen, via en dokumenterad kalibreringskedja, måste kunna relateras till den internationella temperaturskalan, ITS-90. Kopplingen utgörs av ett korrigerat mätetal följt även mätosäkerhetsangivelse.

Vid en jämförelsekalibrering utgör korrektionstermen skillnaden mellan medelvärderna hos objektets och referensens mätserier. Den standardiserade, totala mätosäkerheten anges som roten ur kvadratsumman av ingående standardavvikelse hos de osäkerheter som inverkar på kalibreringen. Den totala mätosäkerheten täcker normalt 95% av möjliga felutfall. Se figur 1 och figur 2.

Den internationellt standardiserade mätosäkerheten beskrivs i GUM, Guide to the Expression of Uncertainty of Measurement. Guiden är utgiven av sju organisationer, däribland ISO, IEC och BIPM, och besitter därför stor tyngd.

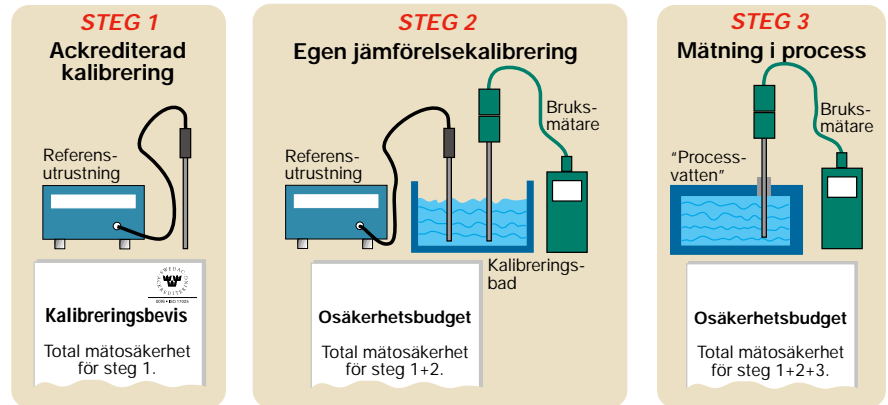


Figur 1. Korrektion och mätosäkerhet i grafisk form.

Spårbarhetskedjan

Ur mätteknikerns synpunkt börjar spårbarhetskedjan vid mätuppdraget. Se exempel i figur 2. Bruksmätaren används för att kontrollera en vätsketemperatur. I en egen jämförelsekalibrering har bruksmätaren jämförts med en referensutrustning tillhörig företaget. Referensen är i sin tur kalibrerad på ett ackrediterat laboratorium. Sådana laboratorier följer standarden ISO 17025 som

genom minutiös efterlevnadskontroll av SWEDAC säkerställer spårbarhet till ITS-90. Laboratoriet utfärdar ett kalibreringsbevis



Figur 2. Spårbarhet kräver dokumenterad mätosäkerhetsutredning i varje steg från ackrediterat laboratorium till mätstället i processen. Mätosäkerheten ökar med varje steg i spårbarhetskedjan. Mätosäkerheten i steg 3 avgör kraven på utrustning och metodik i tidigare steg.

som anger ett korrektionsvärde och en mätosäkerhet för varje temperaturpunkt som kalibreras. Spårbarhet gäller då automatiskt i steg 1 för referensutrustningen.

Vid företagets interna kalibrering av bruksmätaren i steg 2 måste korrektion och mätosäkerhet utredas och dokumenteras liksom vid den slutliga processmätningen i steg 3. Lägg märke till att den totala mätosäkerheten i varje steg ingår som första osäkerhetspost i nästa steg.

De krav man ställer på mätresultatet i steg 3 sätter gränserna för tillåtna mätosäkerheter tidigare i spårbarhetskedjan. Gör därför mätosäkerhetsutredningen först och anskaffa utrustningen sedan!

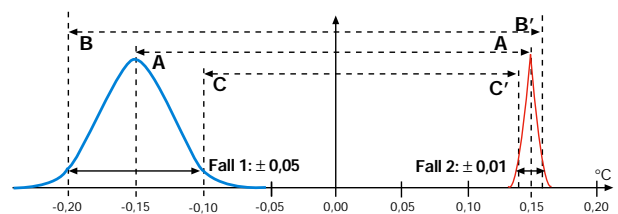
Praktisk betydelse

Exemplet i figur 3 visar innebörden av olika stora

mätosäkerheter. Intervallet A, $\pm 0,15^\circ\text{C}$, är toleransen för slutprovning av Pt 100-givare enligt klass A. Den totala mätosäkerheten är normalfördelad och antas i fall 1 vara $\pm 0,05^\circ\text{C}$. Toleranskravet kan inte avgöras med bättre skärpa än så, vilket innebär att mätresultatet på gränsvärdet $-0,15^\circ\text{C}$ kan

betyda alla värden inom $(-0,15 \pm 0,05)^\circ\text{C}$. För att vara säker på att bara godkänna inom klass A måste man underkänna allt utanför intervallet C. Godkänner man mätvärden to m $-0,15^\circ\text{C}$ d v s intervall A kommer man att godkänna givare inom intervall B. Enda sättet att skärpa kontrollen är att minska mätosäkerheten som i fall 2, där den antas vara $\pm 0,01^\circ\text{C}$.

Följande artikel fokuserar på mätosäkerhetsutredningen. För detaljerad kunskap rekommenderas Pentronics kurser.



Figur 3. Slutkontroll av Pt 100-givare vid 0°C . IEC 60751 klass A föreskriver mätvärden inom $\pm 0,15^\circ\text{C}$. Skärpan i mätningen förbättras med minskande mätosäkerhet. Fall 1: Vid mätvärdet $-0,15^\circ\text{C}$ medför den högre mätosäkerheten $\pm 0,05^\circ\text{C}$ att givaren kan ha värden mellan B och C, varav hälften är inom och resten utom tolerans. Fall 2: Den mindre osäkerheten $\pm 0,01^\circ\text{C}$ gör slutkontrollen säkrare. (Använda värden är hypotetiska.)