



Bilaga 3. Kalibreringsformulär

Med hjälp av kalibreringsformuläret är det möjligt att bedöma osäkerheten av mätningarna med den termometer som kalibreras (utvidgad osäkerhet). Det lönar sig att skapa kalibreringsformuläret i ett tabellkalkylprogram som har färdigt de funktioner som behövs på kalibreringsformuläret (bl.a. summa, kvadratrot, medelvärde osv.).

KALIBRERINGSOBJEKT	
Anordningens namn:	
Anordningens nummer/läge:	
Termometerns typ:	
Termometerns intervall:	
Kalibreringsställe:	
Referenstermometer:	

1	A	B	C	D	E	F	G	H
2	Anteckna uppgifterna/resultaten i de gula cellerna							
3		Mätning 1	Mätning 2	Mätning 3	Mätning 4	Medelvärde	Standardavvikelse	Medelvärdets standardavvikelse
4	t(referenstermometer)					MEDELVÄRDE (B4:E4)	STANDARDVAVIKELSE (B4:E4)	$G4/(KVADRATROT(4))$
5	t(ref.korrigerig)					MEDELVÄRDE (B5:E5)	STANDARDVAVIKELSE (B5:E5)	$G5/(KVADRATROT(4))$
6	t(faktisk)	SUMMA (B4:B5)	SUMMA (C4:C5)	SUMMA (D4:D5)	SUMMA (E4:E5)	MEDELVÄRDE (B6:E6)	STANDARDVAVIKELSE (B6:E6)	$G6/(KVADRATROT(4))$
7	termom. som kalibreras t(x)					MEDELVÄRDE (B7:E7)	STANDARDVAVIKELSE (B7:E7)	$G7/(KVADRATROT(4))$
8	t(x)-t(faktisk)	B7-B6	C7-C6	D7-D6	E7-E6	MEDELVÄRDE (B8:E8)	STANDARDVAVIKELSE (B8:E8)	$G8/(KVADRATROT(4))$
9	t(x)-t(faktisk) medelvärde	SUMMA (B8:E8)/4						
10	Osäkerhetsfaktor							Standard osäkerhet
11	Referenstermometer, mv-standardavvikelse							H6
12	Termom. som kalibreras, mv- standardavvikelse							H7
13	Osäkerhet för referenstermometerns kalibr.							$G13/2$
14	Kalibr. - glastermom. stegvärde		B14/2					$C14/(2*(KVADRATROT(3)))$
15	Kalibr. - digitalm. resolution							$B15/KVADRATROT(3)$
16								
17	Sammanlagd osäkerhet						Kvadratsumma	$KVADRATSUMMA(H11:H15)$
18							Kvadratrot	$KVADRATROT(H17)$
19	Utvidgad osäkerhet						2x	$2*H18$

Obs. Mätningarna 1–4 utförs med samma bestämda intervaller.



Definitioner

t(referensmätare)

Referensmätarens temperaturutslag.

t(ref.korrigerig)

Referensmätarens korrigerig som meddelas på kalibreringsintyget. **Obs.** På kalibreringslaboratoriernas intyg används två presentationssätt: fel eller korrigerig. Ett fel är ett värde som ska subtraheras från mätarens visning och en korrigerig är ett värde som ska adderas till mätarens visning. Felets eller korrigerigens förtecken ska beaktas.

Till exempel:

Om det står på kalibreringsintyget att termometerens korrigerig är $-1,2\text{ °C}$. Termometerens visning är $23,1\text{ °C}$. Den riktiga temperaturen är $23,1\text{ °C} + (-1,2\text{ °C}) = 21,9\text{ °C}$.

Om det däremot står på kalibreringsintyget att termometerens fel är $-1,2\text{ °C}$ och termometeren visar på $23,1\text{ °C}$, är den riktiga temperaturen $23,1\text{ °C} - (-1,2\text{ °C}) = 24,3\text{ °C}$.

t(faktisk)

Referenstermometerens utslag korrigerat med den korrigerig som meddelas på kalibreringsintyget. **Obs.** Formeln i tabellen ska ändras till en differens, om det på kalibreringsintyget meddelas ett fel i stället för en korrigerig.

Termom. som kalibreras t(x)

Temperaturutslaget på den termometer som kalibreras.

t(x)– t(faktisk)

Utslagsfelet på den anordning som kalibreras.

Medelvärdets standardavvikelse

Medelvärdets standardavvikelse beräknas ur standardavvikelsen genom att dividera den med kvadratroten av antalet mätningar. I den formel som finns i tabellen är antalet mätningar 4, men om ett annat antal mätningar görs vid kalibreringen är 4, ska antalet faktiska mätningar läggas till i kvadratroten i formeln.

Referenstermometeren, medelvärdets standardavvikelse

Standardavvikelse för medelvärdet av referenstermometerens utslag, som erhålls genom att dividera mätningarnas standardavvikelse med kvadratroten av antalet utslag.

Termom. som kalibreras, medelvärdets standardavvikelse

Standardavvikelse för medelvärdet av utslagen för den termometer som kalibreras, se ovan.



Referenstermometern, kalibreringens osäkerhet

Referenstermometerns kalibreringsosäkerhet som erhålls genom att dividera den kalibreringsosäkerhet som meddelas på kalibreringsintyget med den angivna täckningsfaktorn (k), som i allmänhet är två ($k=2$).

Resolution för digital termometer som kalibreras

Resolutionen för den digitala termometerns skärm. I formeln görs antagandet att avrundningen av termometerns utslag till nästa hela steg inte är känd. Som osäkerhet vid avrundning antas därför hela resolutionen. Standardosäkerheten beräknas genom att dividera resolutionen $\sqrt{3}$.

Sammanlagd osäkerhet

Sammanlagd standardosäkerhet erhålls genom att addera osäkerheten för varje storhet multiplicerad med sig själv (dvs. höjd i andra potens) och ta kvadratroten av den erhållna summan.

Utvidgad osäkerhet

Kalibreringens osäkerhet anges som utvidgad osäkerhet, dvs. genom att multiplicera den sammanlagda standardosäkerheten med faktorn två.