

Standarder sätter gränserna för hur noggrant du kan mäta

Vid det här laget torde det inte ha undgått StoPextras läsare att alla mätningar innehåller fel.

Åt detta finns inget att göra.

Istället måste man vara medveten om felkällorna och utifrån den insikten ställa realistiska krav på mätosäkerhet.

Första steget i en beräkning av mätfel finns i gällande standarder för de olika givartyperna. Normerna gäller nytt och opåverkat material. När givarna har varit i drift en tid, tillkommer ytterligare fel.

Standarder är golvet för fortsatta beräkningar. Den mest använda idag för termoelement heter IEC 584-2. Den är även Europeanorm. I vissa branscher, främst inom flygindustrin, används istället amerikanska

Toleransklasser för termoelement enligt IEC 584-2.

Observera att angivna värden är tillverknings-toleranser för obrukade termoelement. Redan efter en kort tids användning kan egenskaperna förändras. Det krävs regelbunden kontroll/kalibrering för att fastställa en enskild givares egenskaper vid ett givet tillfälle.

	Klass 1 (°C)	Klass 2 (°C)	Klass 3 (°C)
Typ T			
Temperatur	-40 - 125	-40 - 133	-67 - 40
Tolerans	±0,5	±1	±1
Temperatur	125 - 350	133 - 350	-200 - 67
Tolerans	±0,004*t	±0,0075*t	±0,015 * t
Typ J			
Temperatur	-40 - 375	-40 - 333	-
Tolerans	±1,5	±2,5	-
Temperatur	375 - 750	333 - 750	-
Tolerans	±0,004*t	±0,0075*t	-
Typ K och N			
Temperatur	-40 - 375	-40 - 333	-167 - 40
Tolerans	±1,5	±2,5	±2,5
Temperatur	375 - 1000	333 - 1200	-200 - 167
Tolerans	±0,004*t	±0,0075*t	±0,015*t
Typ S och R			
Temperatur	0 - 1100	0 - 600	-
Tolerans	±1	±1,5	-
Temperatur	1100 - 1600	600 - 1600	-
Tolerans	±[1+0,003(t-1100)]	±0,0025 * t	-
Typ B			
Temperatur	-	-	600 - 800
Tolerans	-	-	±4
Temperatur	-	600 - 1700	800 - 1700
Tolerans	-	±0,0025 * t	±0,005 * t

ASTM. Den skiljer sig på några punkter från IEC, bland annat genom att gå något högre i temperatur. Samtidigt sätter ASTM begränsningar utifrån givarens diameter.

För Pt100 finns det anledning att se upp. Det s k alfavärdet, lutningen på resistansvärdet, är annorlunda i USA och Japan. Även om amerikanska Pt100 sällan syns i Europa finns anledning att vara observant. På den här sidan ser du aktuella standarder i komprimerad form samt en jämförelse av Pt 100 och termoelement av olika typer enligt IEC och ASTM. I fråga om toleranser är det här som varje tillverkare av temperaturgivare måste börja. För att mäta bättre än standarderna krävs kalibrering.

Observera att det inte går att hoppa mellan tabellerna. Enligt IEC går termoelement typ K av klass 1 till 1000°C. Klass 2 går högre, till 1200°C. Klass 1-materialets egenskaper över 1000°C är inte säkerställda. Man måste hålla sig till en standard och en klassning

I kommande nummer av StoPextra ska vi bena ut de olika komponenterna i den totala mätosäkerheten för temperaturgivare av olika typer. Här startar beräkningarna.

Dimension vs. temperatur

Övre temperaturgränser för mantlade termoelement efter diameter enligt ASTM E 608.

	J	K, N	T
Ø 0,5 mm	260°C	700°C	260°C
Ø 1,5 mm	440°C	920°C	260°C
Ø 3,0 mm	520°C	1 070°C	315°C
Ø 4,5 mm	620°C	1 150°C	370°C

Toleranser för termoelement enligt ASTM E 608

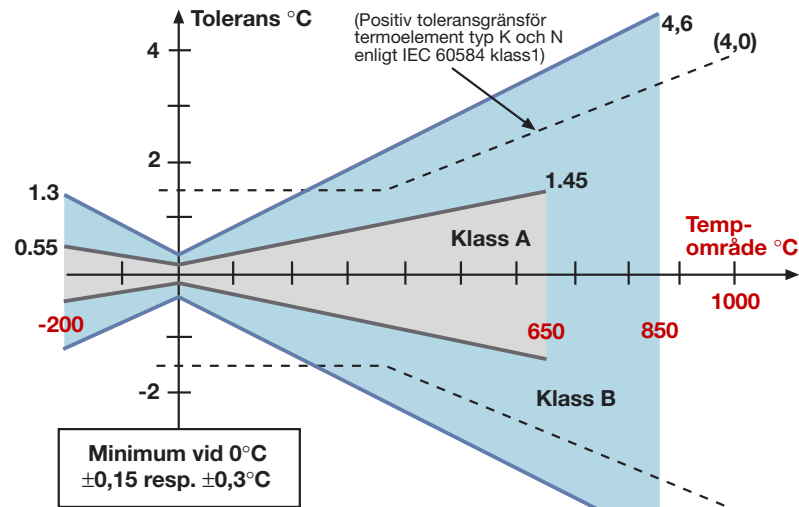
Följande toleranser gäller nytt och opåverkat termoelementmaterial. För temperaturer under 0°C gäller särskilda toleranser

Typ	Område	Standardtolerans	Specialtolerans
T	0 - 320°C	±1°C eller 0,75 %	±0,5°C eller 0,4 %
J	0 - 750°C	±2,2 eller 0,75 %	±1,1°C eller 0,4%
K	0 - 1250	±2,2 eller 0,75 %	±1,1°C eller 0,4 %

Typiska felkällor för Pt100

Felkälla	Felbidrag °C
Konstruktion/installation	0,1 - 3
Pt100-sensors tolerans	0,03 - 0,3 (Vid 0°C)
Kablage 2-ledare	0,1 - 5
3-ledare	0,01 - 0,5
4-ledare	Försumbar

Jämförelse mellan Pt100 och termoelement



Grått och blått fält är gällande standarder för Pt100 enligt IEC 751 klass A och B.