

Bråkdelar som förvirrar

Om selektering av Pt100 mätlement

Efterfrågan ökar på de allra noggrannaste Pt100-givarna. Men jakten på noggrannhet kan bjuda på oönskade överraskningar. En Pt100 enligt 1/10 DIN B är nämligen inte tio gånger bättre än en standardgivare klass B.

Idag klassas Pt100-givare enligt normen IEC 60751 (1995). Den tidigare använda DIN-normen följer numera IEC.

IEC 60751 har två klasser, A och B. Det finns två skillnader mellan dem, toleransen vid 0 °C och lutningen på den kurva som beskriver det tillåtna felet vid olika temperaturer. Klass B har en kraftigare lutning än klass A. I gengäld går klass B ända till 850 °C, medan klass A stoppar strax över 600 °C. Se diagram 1 och tabell 1.

För en klass A-givare är toleransen $\pm 0,15$ °C vid 0 °C. Vid samma temperatur tillåter klass B $\pm 0,3$ °C. För övrigt ökar toleransen för klass B snabbare med temperaturen än klass A. Orsaken är att platinatrådens sammansättning är olika specificerad. Klass B tillåter av historiska skäl mer föroreningar än klass A.

Det gamla begreppet med delning av DIN-standarderna, t ex 1/10 DIN, lever ännu kvar trots att större delen av världen följer IEC-standarderna. Av tradition utgår man från klass B. Därför är det mer korrekt att säga mätlement Pt100 med selektering IEC klass B/10 vid 0 °C.

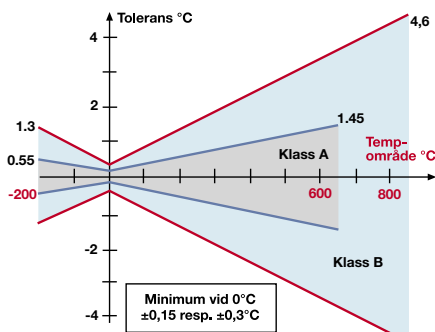


Diagram 1. Toleranser för platinarestanstermetrar enligt IEC 60751 (1995) i grafisk form.

Selektering gäller vid 0 °C

Vid 0 °C är alltså toleransen hos klass B/10 lika med klass A/5. Vid övriga temperaturer kan man utgå från att lutningen hos B- respektive A-kurvan avgör toleransen hos mätlementet. Generellt sett finns inte mindre lutning än klass A att tillgå för mätlement enligt IEC-normen.

Diagram 2 visar att nyttan av snäv nollpunktsselektering tydligt avtar med ökande temperatur. Ingen leverantör kan garantera klass A/5 över hela klass A-intervallet. Enda sättet att skaffa sig visshet om den färdigbyggda Pt100-givaren är att kalibrera den i tillräckligt många temperaturpunkter.

I artikeln på sidan 2 om filmelement framgår att även begränsningar i temperaturintervallet måste göras för klass A filmelement. Trådlindade mätlement klarar däremot hela IEC klass A. Pentronic använder normalt trådlindade element med nära nog fritt infäst platinatråd. Samtliga är selekterade ur klass A vilket innebär att leverantören av dessa mätlement enbart använder material enligt klass A. Dessutom genomgår dessa element en av gedigen erfarenhet utvecklad värmebehandling i över 1000 °C för att etablera stabila förhållanden i mätlementet.

Temperatur (°C)	Toleranser			
	Klass A (±°C)		Klass B (±°C)	
-200	0,55	0,24	1,3	0,56
-100	0,35	0,14	0,8	0,32
0	0,15	0,06	0,3	0,12
100	0,35	0,13	0,8	0,30
200	0,55	0,20	1,3	0,48
300	0,75	0,27	1,8	0,64
400	0,95	0,33	2,3	0,79
500	1,15	0,38	2,8	0,93
600	1,35	0,43	3,3	1,06
650	1,45	0,46	3,6	1,13
700	-	-	3,8	1,17
800	-	-	4,3	1,28
850	-	-	4,6	1,34

Tabell 1. Toleranser för platinarestanstermetrar enligt IEC 60751 (1995). Givare med Pt100-element från TDI klarar klass A upp till 600 °C. Filmelement specificeras upp till 300 °C för klass A.

Fler källor till fel

Ovanstående resonemang behandlar inverkan av mätlementens selektering på den kompletta givarens noggrannhet eller mätosäkerhet som det numera heter. Man får inte glömma bort att det finns ytterligare moment som har inverkan på mätosäkerheten särskilt när man måste pressa ned den.

- Grunden för en stabil och noggrann givare är att mätlementet är konstruerat för ändamålet. Exempelvis ska tilledarna vara utförda i homogen platin. Vanligt på marknaden är platinapläterat palladium som lätt oxiderar och går av om palladiumet spricker. Vidare måste platinatråden vara nära nog fritt infäst och ha tillräckligt stor diameter så att mekanisk hantering inte ger märkbara resistansförändringar.

- Den kompletta givaren måste konstrueras med omsorg och med hänsyn till installationsförhållandena för att medge god värmeöverföring från ytterhöljet till Pt100-elementets platinarestanter.

- Tillverkningsmetoderna måste utformas så att smuts och främmande material inte förorenar platinan. Det är särskilt viktigt för användning i högre temperaturer.

- Fyrtrådsanslutning till fyrtrådsinstrumentering är ett måste i dessa sammanhang.

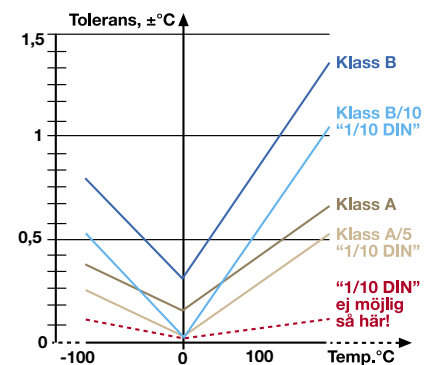


Diagram 2. Mätlement ur klass A och B kan selekteras som "1/10 DIN". Detta gäller endast vid 0 °C. Vid övriga temperaturer är toleranskurvorna parallella med sin klass. Ingen leverantör kan alltså rymma klass B/10 eller klass A/5 inom den streckade toleransen. Kalibrering är enda sättet att få visshet om aktuella avvikelser.

Synpunkter och frågor är välkomna till: hans.wenegard@pentronic.se