

# Mätelementet avgör noggrannheten hos industriella Pt100

Pt100-givarens egenskaper avgörs till stor del av det temperaturkänsliga mätelemtets konstruktion. Fritt upphängda Pt-trådar och fritt lufttillträde är nödvändigt för bästa noggrannhet vilket de bästa referensgivarna alltid har. Vi visar här vilka begränsningar andra prioriteringar kan leda till.

Referensgivare för precisionskalibrering (SPRT) konstrueras med fritt upphängda trådar, t ex på keramik och fritt lufttillträde. Orsaken är att konstruktionen ska leda till en töjningsfri termometer som kan expandera eller krympa vid uppvärmning respektive avkyllning utan att platinatråden nöter eller skrapas mot sin upphängning. Mestadels är dessa referensthermometrar fyllda med torr luft för att säkerställa att platinan arbetar under oxiderande miljö och inte reducerande.

## Industriella platinatermometrar

De noggrannaste industriella tråd lindade IPRT:erna överensstämmer mycket nära med de två viktigaste kraven hos SPRT ovan. Den tunna tråden är dragen genom laserborrad safir eller dragskivor av diamant vilka båda ger repetitiva resultat utan att kontaminera platinatråden. Platinatråden byggs sedan in i smala hålrum i en keramisk kropp vilket minimerar risken för ytterligare kontaminering.

All tillförsel av främmande material riskerar att förändra platinans känslighet och därmed ge mätfel. Se figur 1.

### Minst 30 g

Tekniken med delvis fri tråd innebär att tråden lindas i tunna spolar och förs in i keramik som försetts med små hål. (Figur 1) Tråden förenas med robusta ben av platina som fixeras på plats med glas eller keramik. Den spirallindade tråden löper i det närmaste lika fritt i keramikens kanaler som i en SPRT. Därmed kan luft cirkulera omkring platinatråden. Konstruktionen förenar stor vibrationstålighet med hög stabilitet (noggrannhet). De trådlindade mätelemtet, som Pentronic använder som standard, klarar minst en vibrationsnivå på 30 g i intervallet 10-1000 Hz.

### Filmelement

Mätelement av platina kan delas upp i två övergripande kategorier: Trådlindade och filmelement. Industriella Pt100-givare följer IEC 60751:2008 som bl a behandlar toleranser, mätområden, temperatur-resistans förhållandet, samt särskiljer trådlindade och filmelements egenskaper. Även de färdigbyggda givarnas egenskaper åtskiljs beroende på mätelemtstyp. [Ref. 1]

Moderna filmelement förses med ett platinaskikt som ångas på ett keramiskt substrat under vakuum. Se figur 2.

Konstruktionen uppfyller emellertid inte en

rad väsentliga krav, vilket begränsar användningsområdet. Mönstret i filmen är fixerat vid underlaget till skillnad mot nästan helt fri tråd i fallet delvis fri tråd ovan. Vidare är platinainnehållet lågt i det mycket tunna filmskiktet vilket gör det känsligt för kontaminering av inkapslande material som glas eller keramik.

Filmelementen är så små att självuppvärmning av excitationströmmen blir märkbar. Särskilt i fallet Pt1000 ökar risken och en sådan givare kan ha 100 gångers större känslighet för självuppvärmning än vad en medelstort trådlindat mätelemtet har.

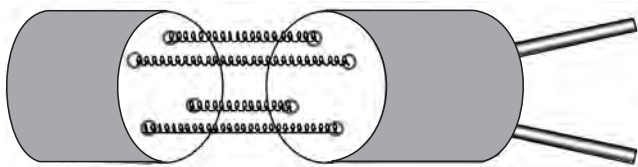
Kopplingen mellan filmmönstret och benen är en känd mekanisk svaghet hos filmelementet värd att beakta vid vibrationsrik mätmiljö.

Till filmelementens fördelar hör att de är anpassade för vitvaruindustri och särskilt ytmätning där deras flata konstruktion kommer väl till pass. Fordonsindustrin är en annan stor användare. Noggrannheten är bäst inom -50 till 200 à 300 °C.

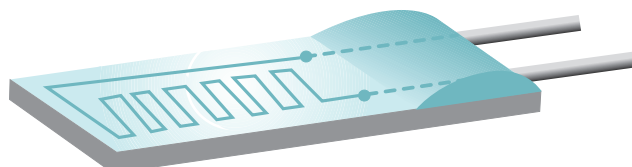
För mätning i större temperaturområden är det trådlindade mätelemtet som efterliknar referenselementet ännu ööverträffat i noggrannhet. Det är dessutom mekaniskt starkt och lätt att anpassa till runda givarspetsar och även lätt att bygga in i metallmantlad kabel.



Se [www.pentronic.se](http://www.pentronic.se) > Nyheter > Kundtidningen > Arkiv [Ref 1] Se StoPextra 2009-4 sida 4



Figur 1. Principiell bild av tekniken med delvis fri platinatråd visad på ett uppbrotet mätelemtet. Ca 20 % av varje trådvarv är fixerat i den keramiska (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) kroppen. Tilledarna (benen) är väl förankrade inuti kroppens hålrum.



Figur 2. Filmelement kan göras mycket små men rörlighet och lufttillförsel tillgodoses ej. Höga ohmtal som i Pt1000 och små dimensioner gör elementet extra känsligt för egenuppvärmning.

Har du synpunkter eller frågor, kontakta Hans Wenegård: [hans.wenegard@pentronic.se](mailto:hans.wenegard@pentronic.se)