

Termoelement med platina inte alltid ädla

Termoelementtyperna R, S och B innehåller ädelmetallen platina. Men platinan har sina svagheter för dem som mäter hög temperatur i t ex pannor. Har tråddiametern någon betydelse vid sidan av ädelmetallpriset? Artikeln ger vägledning för användaren.

Begreppet ädelmetall innebär att den ogärna reagerar med andra kemiska ämnen. Tyvärr stämmer det inte vid höga temperaturer. Uppåt 1000 °C blir platina föremål för allihanda reaktioner. De standardiserade termoelementtyperna R, S och B innehåller platina i olika kombinationer med rodium. Se figur 1.

Typ	R		S		B	
Temp. °C	Kont. 1500, kortv. 1600		Kont. 1500, kortv. 1600		Kont. 1600, kortv. 1750	
Skänklar	R+	R-	S+	S-	B+	B-
Innehåll	Pt 13%Rh	Pt	Pt 10%Rh	Pt	Pt 30%Rh	Pt 6%Rh

Figur 1. Termoelementtyperna R, S och B innehåller platina (Pt) och rodium (Rh) i olika proportioner i sina skänklar, d v s trådar. Ungefärlig maxtemperatur anges för kontinuerlig resp kortvarig drift av 0,5 mm tråddiameter. Tunnare tråd begränsar temperatur och livslängd.

De enskilda trådarna kan tillverkas i olika dimensioner t ex mellan Ø 0,05 - Ø 1,5 mm. Av kostnadsskäl har Ø 0,5 mm blivit något av en standarddimension, se figur 3. Men för att i det närmaste halvera trådkostnaden ytterligare förekommer även Ø 0,35 mm på marknaden. Platina innehåller även ett restvärde som kan realiseras. Se separat artikel. Materialåtgången är proportionell mot kvadraten på diametern. Därmed innehåller Ø 0,35 mm tråd bara hälften så mycket material som Ø 0,5 mm. I snäll laboratoriemiljö har båda dimensionerna i det närmaste lika egenskaper.

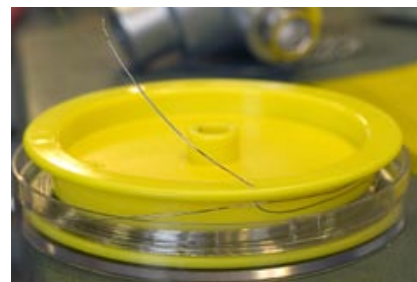
Förrädiska föroreningar

Kontaminering av platinatråd leder till att sammansättningen förändras och med den känsligheten (seebeckkoefficienten). Man drabbas av mätfel som ofta ökar så långsamt att man inte reagerar. Normalt minskar känsligheten, vilket innebär att signalen för en viss temperaturnivå långsamt avtar. Med givaren kopplad till ett reglersystem för en ugn, kommer då

ugnen att utsättas för övertemperatur utan att det syns något på regulatorns display. Det farliga är att ärvärdet liksom börvärdet lyser med samma siffror som tidigare. Det finns exempel på ugnar som totalhavererat med bara 50 graders övertemperatur varvid godset i ugnen har smält ner.

Kalibrerar inte

Det finns de som slutat kalibrera platina-termoelement och istället anskaffar nya så fort som avvikelserna genom dokumenterad erfarenhet har gått över gränsen. Genom att värdet av skrotad platina är bra blir dock givarbytet överkomligt och i många fall att föredra. Ändrad känslighet kan uppstå på



Figur 3. Termoelementtråd för typ S ser ut som ståltråd men är avsevärt dyrare. Tråden på bilden har diametern 0,5 mm som har blivit en vedertagen standard.

termoelement kan byggas in i metallrör.

Inom intervallet 800 - 1200 °C bildas rodiumoxid som en svart beläggning på den legerade skänkeln. Över 1200 °C är oxiden flyktig och kondenserar på svalare delar av trådarna. Rodiumoxiden är instabil och rodiumet förenar sig då med platinan i den olegerade skänkeln vilket leder till känslighetsminskning och mätfel.

Den mekaniskt svagaste punkten på ett platinaelement är mätpunkten. Efter ihopsvetsning består den inte av det ena eller det andra skänkelmaterialet utan en blandning med vissa tillsatser. Blandmaterialet blir extra känsligt för kemisk påverkan med avbrott som slutresultat. Normalt är alltid tunnare trådar känsligare än grova.

Grov tråd bäst i pannor

I vibrerande miljöer, som exempelvis förbränningsanläggningar, kan man råka ut för att trådarna i termoelementet också vibrerar. Sådan "kallbearbetning" påverkar metallens strukturella uppbyggnad med mätfel som följd. Kallbearbetning i form av trådtöjning ger liknande fenomen och här är man bäst garaderad med tjockare tråd i kombination med en givaruppbyggnad som inte belastar trådarna. Det innebär en solid tvåhålsstav som förankras i plattan på vilken kopplingsplinten monteras. Se figur 2. Trådarna ska dessutom ha en viss frigång mellan mätpunkt och tvåhålsstaven för att kunna ta upp längdförändringar.

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



Figur 2. Termoelement av ädelmetalltyp måste kapslas i högren keramik vet Monica Gustafsson att berätta. Här visar hon en mätingsats som är avsedd för den intilliggande givaren med keramiskt yttre skydds rör.

flera olika sätt. Kemisk kontaminering av järn och andra metaller är en orsak. Den kan byggas bort genom att kapsla termoelementet i skydds rör av högren keramik, aluminiumoxid (klass C799). Se figur 2. Ett sådant kapslat