

## Logger går att hålla i handen

Kan du tänka dig att krypa genom en 1 200 grader varm ugn i 3,5 timmar?

Det är vad en logger får stå ut med på Avesta-Sheffields stålverk i Degerfors. – Ändå blir loggern inte varmare än att man kan hålla den i händerna, berättar Jan Svensson, processutvecklare vid divisionen för varmvalsad plåt.

Förklaringen är att loggern ligger i en speciell låda som skyddar elektroniken från värme. Ur lådan sticker åtta termoelement som är inborrade på olika ställen i provobjektet.

– På det här sättet får vi kontinuerligt veta temperaturen på olika ställen i materialet och ser värmeförändringar på vägen genom ugnen, berättar Jan.

Loggern och dess "överrock" är specialtillverkad av Datapaq för Avesta-Sheffield. Datapaq har visserligen ett brett sortiment av standardutrustning, men i det här fallet var det ingen som passade.

– Ugnen som vi började mäta i är väldigt trång i ändarna och därför var vi tvungna att ha en värmebarriär som är lägre än normalt, berättar Jan.

### Viktigt för kvaliteten

Det här är en av flera Datapaq-system som Pentronic levererade under 1996. Det handlar om rätt dyr utrustning, men i jämförelse med det som finns tillgängligt på marknaden är systemet mycket tillförlitligt och gör tidigare omöjliga mätningar möjliga.

I Degerfors köpte man utrustningen för att mäta i en s k stegbalksugn. Här värms "små" rostfria stålämnen på upp till 10 ton innan de valsas till 5-100 mm grovplåt.

Det är mycket viktigt för slutresultatet att hela ämnet har en jämn temperaturfördelning. I annat fall försämras kvaliteten och det finns risk för att plåten spricker vid valsning.

Det klassiska sättet att mäta är att använda ett s k släpthermoelement som följer med stålämnet genom ugnen. Det handlar om riktigt långa termoelement som är svåra att arbeta med. Och det vill mycket till innan



Den rödglödgrade lådan till vänster på stålämnet innehåller en åttakanalig logger. Loggern skyddas av en barriär som klarar 1 200°C i upp till sex timmar.

man använder mer än ett eller två. Det andra sättet är att göra "titthål" i ugnen och använda pyrometrar för att mäta temperaturen med jämna mellanrum.

– Då får vi bara veta ytans temperatur och har ingen aning om vad som händer mellan mätpunkterna, förklarar Jan.

### Som en termos

DataPaq-systemet är utvecklat för den här typen av mätningar. Det består av en logger - i Degerfors används en åttakanalig termoelement typ K - och en värmebarriär som är skraddarsydd för värmebelastningen.

Barriären fungerar som en termos och håller loggern sval även i den mest odrägliga värme. Till skillnad från vanliga termosar är den okrossbar och tål omild behandling. I stegbalksugnen i Degerfors handlar det om en toptemperatur på över 1200°C i 3,5 timmar.

– Värmebarriären är rödglödgrad när den kommer ut. Ändå klarar den nästan dubbla tiden, sex timmar, i den temperaturen, säger Jan.

### Bra noggrannhet

Mätningen görs med ett speciellt preparerat stålämne. Loggern står ovanpå och ut ur barriären löper åtta termoelement som är inborrade på olika platser i provobjektet. Framme vid målet öppnas barriären och loggern plockas ut. Den dockas till en sondator som tar fram alla temperaturvärden och presenterar dem på önskat sätt.

– Programvaran är mycket kraftfull och man får ut mycket detaljerad information, berättar Roland Gullqvist på Pentronic.

Avesta-Sheffield har kört sitt Datapaq-system sedan oktober 1996. Erfarenheterna är goda och nu planerar man att använda systemet för att kontrollera även andra ugnar.

– För oss är temperaturjämnheten viktig

och då handlar det om differensstemperatur. Här ligger Datapaq mycket bra till, anser Jan.

Även absolutmätningen är avsevärt bättre än t ex släpthermoelement. Skälet är att Datapaq använder korta termoelement. Temperatursignalen bildas över hela termoelementets längd och ju längre element, desto större risker för mätfel.

Pentronic tog upp Datapaq under hösten 1996 och har redan levererat flera system. Exempel på områden där Datapaq används idag är stålverk, målerier, härdningsprocesser, fritering av livsmedel, värmebehandling av textilier, kondomtillverkning, glas- och keramikproduktion och en hel del annat. Det finns även dränkbara system och utrustning för kylprocesser.



Jan Svensson visar stålämnet som används för att transportera Datapaq-loggern genom ugnen. Trådarna är åtta termoelement som mäter kontinuerligt under färden genom stegbalksugnen

Pentronics första kurs i avancerad kalibrering blev fulltecknad direkt. Höstens uppföljare är nästan full och anmälningar droppar in till 1998 års kurser.

– Det är den enda utbildningen av den här typen i Norden, säger Georg Bergström som reste från Finland för att vara med på premiären.

Han är ansvarig för kalibreringslaboratoriet på Imatran Voima Oy utanför Helsingfors, motsvarigheten till svenska Vattenfall. Laboratoriet kalibrerar ett tiotal storheter även för externa kunder.

– Pentronics kurs motsvarade mina förväntningar och dokumentationen är mycket omfattande, lyder Bergströms omdöme.

Vad som är riktigt unikt med kursen är att den hålls i ett av Europas mest avancerade kalibreringslaboratorier för temperatur. Deltagarna utbyter erfarenheter både med Pentronics labpersonal och kollegor från andra företag.

– Kursen är också en bra genomkörare av mätosäkerhetsbudgetar, säger Mikael Karlsson från ABB Stal i Finspång.

### Nyttig uppföljare

Här bjöds såväl provkörning av fixpunktskalibrering som mer vardagliga jämförelsedito. Dessutom blev det massor av tips om kalibrering. Vad händer t ex när man kalibrerar instrument med dålig upplösning? De hela graderna är stabila, men på decimalen kan det svänga kraftigt utan att det syns.

Några hade även gått Pentronics kurs Spårbar temperaturmätning, bl a Ulf Nilsson från VHB Industribatterier i Hultsfred.

– En nyttig uppföljning, säger han.

Joakim Mellberg arbetar med mätning och kalibrering hos Sarlin, byggare av



Staffan Andersson (t v) och Sven-Olof Mangård övervakar en jämförelsekalibrering. Bakom dem syns laboratoriets chef Fredrik Arrhén och Ulf Nilsson.



Joakim Mellberg (t v), Morgan Ask och Håkan Bertilsson funderar över ett mätproblem.

## ”Enda kursen i hela Norden”



Pentronics första kurs i avancerad kalibrering blev mycket uppskattad. Här syns fr v Tord Isberg, Lars Fjellner, Mikael Steiner, Lars Grönlund och Hans Andersson med ryggen mot kameran.

industriugnar. Kunderna blir allt mer kräsna när det gäller temperaturer. Samtidigt vet de sällan vilka spratt mätningen kan spela.

### Torrt på fötterna

– Som mest har vi hittat felvisningar på 50°C. Det första kunderna ifrågasätter är vår mätning och kalibrering. Då gäller det att ha torrt

på fötterna, säger Joakim.

Torrt på fötterna är vad kursen i slutänden handlar om. Det praktiska avsnittet är bara en del av kurstiden. Resten ägnas åt hur man upprättar felbudgetar, dokumenterar kalibreringar och över huvud taget arbetar på ett sätt som garanterar säker temperaturmätning.

## Utökade gränser för kalibreringslaboratoriet



0076 • EN 45001

Styrelsen för teknisk ackreditering (SWEDAC) har beslutat utöka ackrediteringen för Pentronics kalibreringslaboratorium. Ytterligare utökningar är att vänta senare under 1997.

Nyheter jämfört med tidigare är att det tillkommit tre nya fixpunkter: Kvicksilver, gallium och indium. Dessa användes även tidigare men innefattades inte i ackrediteringen. Vidare ingår numera även kalibrering av hela system med instrument och givare samt av resistans och elektrisk ström.

Följande mätosäkerheter gäller för kalibreringslaboratoriet 0076 fr o m 2 april 1997:

Mätobjekt	Mätområde	Mätosäkerhet
<b>Temperatur</b>		
<b>Resistanstermometer</b>		
Fixpunkter	Hg (-38,8344°C)	±0,003°C
	TP (0,01°C)	±0,003°C
	Ga (29,7646°C)	±0,003°C
	In (156,5985°C)	±0,004°C
	Sn (231,928°C)	±0,004°C
	Zn (419,527°C)	±0,005°C
Jämförelsekalibrering	-80°C - 200°C	±0,015°C
	200°C - 400°C	±0,04°C
	400°C - 650°C	±0,1°C
<b>Termoelement</b>		
Jämförelsekalibrering	-80°C - 400°C	±0,07°C
	400°C - 630°C	±0,1°C
	630°C - 1100°C	±0,7°C
	1100°C - 1200°C	±2°C
<b>Indikerande eller registrerande instrument med givare</b>		
Fixpunkter	Hg (-38,8344°C)	±0,003°C
	TP (0,01°C)	±0,003°C
	Ga (29,7646°C)	±0,003°C
	In (156,5985°C)	±0,004°C
	Sn (231,928°C)	±0,004°C
	Zn (419,527°C)	±0,005°C
Jämförelsekalibrering	80°C - 200°C	±0,015°C
	200°C - 400°C	±0,04°C
	400°C - 630°C	±0,1°C
	630°C - 1100°C	±0,7°C
	1100°C - 1200°C	±2°C
<b>Resistans</b>		
Fasta resistorer och resistansdekader	10 - 1110 ohm	±10 ppm
<b>Elektrisk ström</b>		
Strömkällor och mätinstrument för likström	0,001 mA - 2 mA	±40 nA
	2 mA - 20 mA	±400 nA

# Rekordsnabb leverans till eldhärjad masugn

En fjärdedel av Sveriges stålproduktion slogs ut när SSABs stora masugn i Luleå eldhärjades i början av året.

På fyra veckor var masugnen åter i drift. Delvis tack vare Pentronic som levererade nya temperaturgivare på rekordtid.

– Det här visar hur viktigt det är med leverantörer som har kapacitet och ställer upp när det verkligen gäller, säger Christer Jakobsen, projekteringsingenjör på SSAB.

Masugnen byggdes om 1995 och då byttes alla givare, kablage och instrumentering ut. Vid branden förstördes det mesta av installationerna, däribland 40 kilometer ka-

bel och drygt 500 temperaturgivare.

Hälften av givarna beställdes från Pentronic som tillverkade och levererade 250 termoelement och Pt 100-givare på två veckor. Samtidigt jobbade 100 elektriker dygnet runt för att sätta masugnen i drift.

SSAB har två masugnar i Luleå. Den stora, som eldhärjades, producerar 1,2 miljoner ton stål om året. Sveriges totala produktion är 4,5 miljoner ton. Effekterna av branden fortplantade sig genom hela stålindustrin och varje dags stillestånd kostade enorma belopp. Tack vare en kraftsamling från alla inblandade kunde masugnen startas igen fyra veckor efter branden.

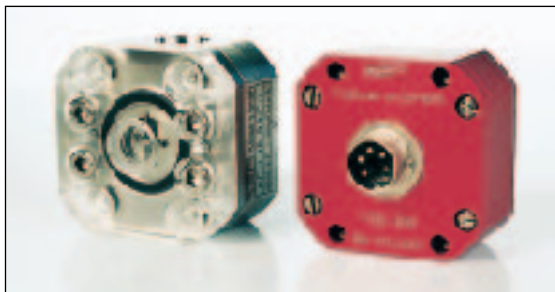
## För knappt mätbara flöden

Küppers nya och patentsökta flödesmätare LFM 10 och LFM 20 mäter knappt mätbara flöden av olika slags vätskor.

Mätarna bygger på en ny teknik som i korthet bygger på att vätskan tvingas in i två kaviteter på sidan av flödet. I kaviteterna finns en rund kolv som roterar med flödet.

Kolven är i sin tur kopplad till en sensor via en "vevaxel". Mekaniken är mycket liten och påminner om hörselbenen inuti ett mänskligt öra.

Resultatet av detta finmekaniska underverk blir noggrann mätning av ytterst små flöden. Mätaren finns i två versioner och mäter flöden från 0,005 till 0,8 liter per minut. Den är avsedd för viskositeter från 0,6 till 15



Küppers nya flödesmätare klarar flöden på ned till 0,005 liter per minut. På den vänstra är fronten bortagen och bakom plexiglasets syns den patentsökta mekaniken.

mm<sup>2</sup>/s och klarar tryck upp till 400 bar. Exempel på användningsområden är medicinsk tillverkning, flytande mat, tillverkning av aromatiska substanser som parfym, flytande gas och tillverkning där man blandar flera olika komponenter i små mängder med höga krav på noggrannhet.

## ASL satsar helhjärtat på Pentronic

Pentronic intensifierar samarbetet med Automated Systems Laboratories (ASL). – För oss finns det inget alternativ till Pentronic, säger ASLs nyutträdde marknadschef John McKay.

Han besökte nyligen Pentronic tillsammans med Alex Mattie, försäljningschef för Europa och Sydafrika. Bakgrunden är att ASLs gamla marknadschef ansåg att Pentronics program innehöll konkurrerande produkter och beslutade att prova en annan svensk distributör för ett år sedan.

Utflykten visade att Pentronic har unik



ASL anser att Pentronic är bäst i Sverige på temperatur. Här flankerar John McKay och Alex Mattie, båda från ASL, Pentronics VD Lars Persson.

kompetens inom kalibreringsområdet och är ensam i Sverige om att erbjuda ett komplett program av produkter och kunskaper.

Vid besöket tittade duon från England på produktionen och det ackrediterade laboratoriet. Den spontana kommentaren från dem löd så här:

– Mycket imponerande. Bara ett fåtal tillverkare i hela Europa kan mäta sig med Pentronic.

## Produkt-Nytt

### Glöm inte att boka in seminariet

Pentronics seminarium närmar sig. Skriv in 7-8 oktober i almanackan och skicka in en preliminär anmälan redan idag.

– En snabb anmälan gör att vi kan boka en lokal i rätt storlek, säger VD Lars Persson med anledning av att förra seminariet 1993 blev överfullt.

Den här gången ska det bli bättre med utrymme för såväl ben som anteckningsmaterial.

Komplett information om seminariet skickas ut under andra halvan av augusti. Men här är redan nu en sammanfattning.

Föredragshållare: John Tavener, Isotech, mätning med Pt 100 och kalibrering. Professor Dan Loyd, värmeöverföring. Ortwin Struss, Heitronics, beröringsfri temperaturmätning. Colin Baily, DataPaq, kontinuerlig mätning i svåra miljöer. Dessutom ska seminariet beröra termoelement.

Seminariet hålls i Västervik. Seminarieavgiften är 4 900 kronor plus moms.

### Ny och snabb

KT 22 är en ny och extremt snabb pyrometer från Heitronics. Den är liten, lättmonterad och stryktålig.

Det robusta skalet i täthetsklass IP 65 är samma som för pyrometrarna KT 11 och KT 12. Skillnaden är i huvudsak svarstiden. På KT 22 är den endast 5 millisekunder.

KT 22 kan mäta på små och avgränsade ytor. Minsta möjliga mät punkt är 1 mm i diameter. Max temperaturområde är 0 - 400°C och pyrometern omvandlar själv mätvärdet till en standardiserad processignal, valbar mellan 0-20 mA och 4-20 mA.

Noggrannheten beror på valt temperaturområde, svarstid och skillnaden i temperatur mellan pyrometer och mätobjekt. Svarstid och mätområde kan ställas om.

Heitronics uppger en noggrannhet på  $\pm 1^\circ\text{C} + 0,9$  procent av skillnaden mellan pyrometers och mätobjektets temperatur. Den klarar omgivningstemperaturer på upp till 300°C med kylmantel (70°C utan mantel).

KT 22 arbetar inom spektralområdet 7 - 15  $\mu\text{m}$  och emissionsfaktorn är omställbar från 0,5 till 1,0.

Många kapslade termoelement har en bekväm "stopphylsa" som förefaller markera lagom instick för givaren. Se upp för finessen. "Stoppet" är en skarvhylsa som ska hållas borta från höga temperaturer och gradienter.

Här i StoPextra har vi flera gånger skrivit om skyddsroörsförluster. Det är ett fenomen som drabbar både Pt 100-givare och termoelement.

Med kapslade termoelement finns en annan och kanske större felkälla, nämligen skarvhylsan mellan givarspets och anslutningskabel.

En vanlig konstruktion är att trådarna löds ihop och hylsan fylls med lim (se figur 1). I praktiken skarvas trådarna ett litet stycke med enbart lod.

Om skarvhylsan placeras i en temperaturgradient (temperaturfall) kommer den del av temperaturfallet som ligger över lodskarven att försvinna från mätsignalen.

Anledningen är att båda lodbitarna har lika seebeck-koefficient. Fenomenet är det samma som vid skarvning med "sockerbitar" (Se StoPextra 4/95).

### Så kan det gå

Ett annat problem är det skyddande limmet. Av miljöskäl används ofta snälla limtyper som kan ha sämre mekaniska och isolerande egenskaper i höga temperaturer. Detta är ett skäl att hålla låg temperatur över skarvhylsan.

Här är ett exempel på vad som kan hända: I figur 1 visas ett rör med het gas. Diametern är 100 mm och gastemperaturen 400°C. Ett manteltermoelement har skjutits in till mitten av röret och skarvhylsan har kontakt med rörets utsida.

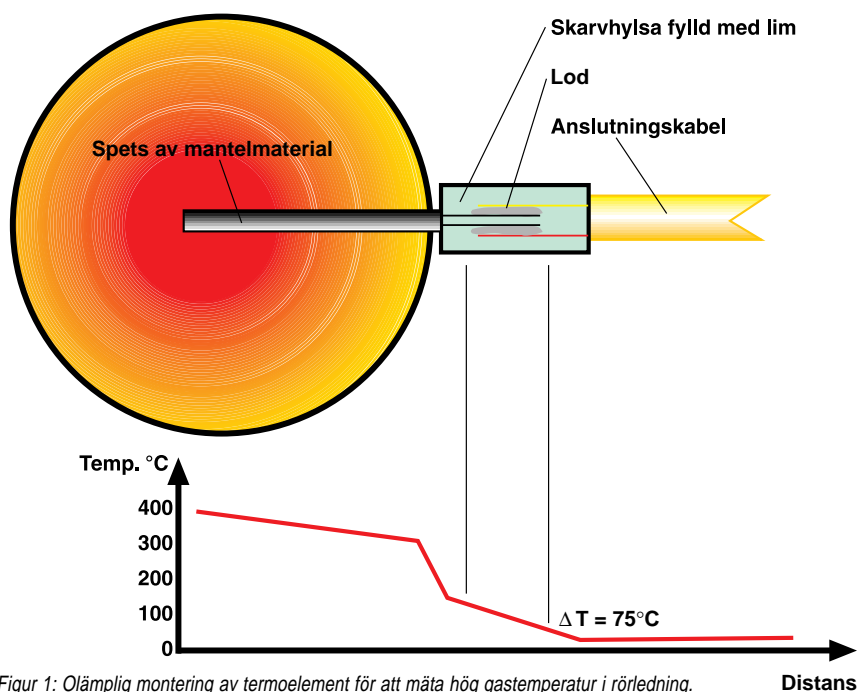
Temperaturskillnaden över skarvhylsan (hylsan) beräknas till 75°C.

Vad som händer är att skarven över hela sin längd ger en signalförlust som kan orsaka ett fel på tiotals grader.

### Förebygg felet

Det är svårt att förutsäga hur stort felet blir. Istället ska man i sann ISO 9000-anda förebygga felets uppkomst.

# Skarva på säkert avstånd



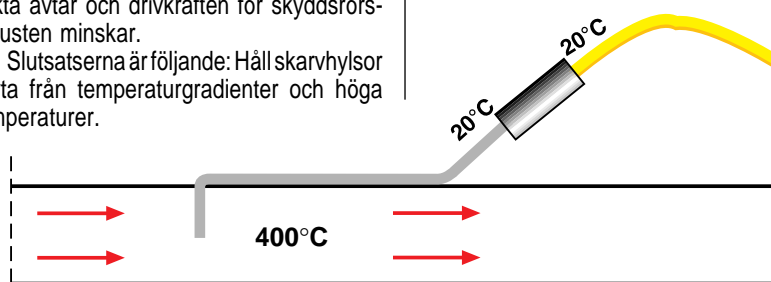
Figur 1: Olämplig montering för att mäta hög gastemperatur i rörledning. Skarvhylsan utsätts för en betydande temperaturgradient som medför att flera felkällor kan utvecklas.

Enklast är att välja ett termoelement med längre spets och arrangera installationen som i figur 2. Därmed flyttas skarvhylsan till lägre och jämnare temperatur. Samtidigt minskar sannolikt skyddsroörsförlusterna.

Observera att manteln ska följa den heta rörväggen ett stycke så att temperaturen sakta avtar och drivkraften för skyddsroörsförlusten minskar.

Slutsatserna är följande: Håll skarvhylsorna borta från temperaturgradienter och höga temperaturer.

Det finns tekniska metoder att minimera eller helt eliminera felet i skarvhylsan. Vi återkommer till detta. Mer om termoelement kan du läsa om i Pentronics katalog och i kompendiet om temperaturgivare. Båda beställs med nedanstående kupong.



Figur 2: Bra givarmontering med avseende på mätosäkerheten. Skarvhylsan utsätts för låg temperatur och den långa spetsen får en flack temperaturgradient vilket leder till låg skyddsroörsförlust.

### Mer information!

Fyll i, klipp ut och posta kupongen till Pentronic, 590 93 Gunnebo.  
Telefax 0490-237 66, telefon 0490-670 00, e-post info@pentronic.se

#### Kursen "Spårbar temperaturmätning"

- 24-25 september (Anmälan)  
 12-13 november (Anmälan)  
 Skicka mer information

#### Kursen "Avancerad kalibrering"

- 22-23 oktober (Få platser)  
 Skicka mer information

Namn.....

Företag.....

Adress.....

Postnr.....Ort.....

Telefon.....Fax.....

#### Jag vill ha mer information om:

- Sänd mig Pentronics katalog!  
 Datapaq loggersystem  
 Heitronics KT 22 (Snabb pyrometer)  
 Küppers LFM10/20 (Flödesmätare)  
 Jag vill ha StoPextra gratis

### For Norge

For informasjon, kontakt Fagerberg Norge a.s. på tlf. 69 26 48 60 eller telefax nr. 69 26 73 33

- Prel. anmälan till Pentronics seminarium 7-8 oktober 1997.  
 Faktasamling om Pt 100 och termoelement. (SE 4/95 ingår)