

# STOP EXTRA

PENTRONIC

Pentronic AB, 590 93 Gunnebo, telefon 0490-25 85 00, fax 0490-237 66, internet www.pentronic.se, e-post info@pentronic.se

## En genomföring som stoppar minsta virus



Personalen arbetar i något som närmast liknar rymddräkter med lufttillförsel och övertryck.

Laboratorierna vid Smittskyddsinstitutet i Solna är hermetiskt tillslutna från omvärlden. De skulle lika gärna kunna ligga på månen.

Men tidigare fanns en möjlig väg ut: Genomföringarna för autoklavernas temperaturgivare. De har nu konstruerats om för att inte släppa igenom minsta virus.

Smittskyddsinstitutet (SMI) är central myndighet för smittsamma sjukdomar. Institutet bedriver omfattande forskning och bistår sjukvården. SMI förfogar över avancerade laboratorier upp till riskklass 4, den allra högsta med säkerhet dimensionerad för de farligaste bakterier och virus som mänskligheten känner.

– Vi måste hela tiden utvärdera möjliga risker för spridning och förebygga dem, säger Leif Strömfelt, teknisk chef på SMI.

### Avloppet kokas

Ingen risk är för liten för att inte tas på allvar. Det gäller i synnerhet laboriet i den högsta riskklassen. Här bedrivs forskning kring exempelvis ebola. Men det svåraste är inte att hindra bakterierna från att smita ut. Det är att skapa trovärdighet i omvärlden.

All luft filtreras i en specialbyggd ventilationsanläggning innan den släpps ut i omgivningen. Inkommande vatten är avskilt från det kommunala ledningsnätet, för att undvika den hypotetiska risken att smittat

vatten går fel väg ut. Avloppsvattnet kokas innan det släpps iväg. Allt material som lämnar laboriet går genom autoklaver med rejäla säkerhetsmarginaler ifråga om temperatur och tid. Personalen arbetar i heltäckande dräkter med separat lufttillförsel. Efter arbetspasset går personalen genom något som mest liknar en biltvätt, där allt duschas bort från dräkterna.

– Ingen risk är för liten för att inte tas på allvar, förklarar Leif.



Leif Strömfelt visar genomföring som även sätter stopp för den teoretiska risken att virus och bakterier ska komma ut ur autoklaven.

### Ebolasäkra givare

Riskerna utvärderas löpande. I detta arbete upptäcktes en potentiell riskfaktor. Det var genomföringarna till kablarna till temperaturgivarna i autoklaverna. De tätas med ett silikonliknande ämne. All erfarenhet säger att tätningar av denna typ fungerar bra under lång tid i en autoklav. Men det räckte inte för Smittskyddsinstitutet. I en autoklav varierar lufttrycket från nära vakuum till tre gånger atmosfärstrycket. Om det finns otätheter, finns risken för att bakterier läcker ut innan de är oskadliggjorda.

I andra sammanhang hade risken bedömts som närmast obefintlig.

Pentronic utvecklade precisionssvarvade genomföringar av metall. De kallas skämtsamt för ebolasäkra och har vid provtryckning av autoklaverna visat sig hålla tätt. Ordet nästan har undanröjts.


### Snabbfäste för enkelt byte

På samma gång konstruerades ett snabbfäste, som gör det enklare att byta givarna.

– Den här kontakten och genomföringen borde finnas på alla temperaturgivare som passerar någon form av vägg, anser Leif.

Själva givarna är en standardkonstruktion för autoklaver. Måtelementet är av typen Pt 100, ett givet val i en miljö med krav på snäv mätosäkerhet. Men enligt Leif är noggrannheten inte det viktigaste, utan att givarna placeras på rätt ställen i lasten så att tillräckligt hög temperatur kan säkerställas i varje skrymsle.

– Vi har rejäla marginaler för att vara säkra på att bakterier och virus avdödas. Det är annorlunda för en industri där onödigt hög temperatur orsakar höga kostnader eller där produkten kan förstöras om det blir för varmt, säger Leif.

Men täta genomföringar kan även hjälpa industrin att spara pengar. Värme läcker ut genom otätheter och kan orsaka temperaturfall och annat som kan påverka processen. De ebolasäkra genomföringar, som Pentronic utvecklat för SMI, kan vara något för andra att använda sig av. 

## Bilagor

Kursprogram för helåret 2006.

Presentationsbroschyr över Pentronics kapabilitet och de största kundbranscherna.



## Produktionen ökade 20 procent med ökad leveranssäkerhet

Pentronics egen tillverkning ökade med 20 procent under 2005. Produktionen har stadigt ökat de senaste 25 åren och fjolårets hör till de större.

– Samtidigt har vi kortat leveranstiderna, ökat leveranssäkerheten och ytterligare förbättrat vår kvalitet, säger vd Lars Persson.

Produktionsökningen kan tillskrivas yttre faktorer, närmare bestämt att flera kunder är duktiga och framgångsrika på världsmarknaden. Pentronics del i framgången är att man klarat av att möta efterfrågan med rätt produkter av rätt kvalitet i rätt tid.

Att Pentronic lyckats förena expansion med snabbare leveranser och förbättrad kvalitet har flera förklaringar. Många års lönsam produktion ger Pentronic muskler att snabbt möta ökad efterfrågan med investeringar. Under 2005 gjordes stora satsningar i främst svaravdelningen och i det ackrediterade kalibreringslaboratoriet.

### Lean i världsklass

En förklaring började som en katastrof för Västervik. Den största privata arbetsgivaren i kommunen, Electrolux dammsugartillverkning, flyttade till Ungern. Produktionen i Västervik höll världsklass och var långt framme inom lean production.

– Genom flytten fick vi tillgång till ypperlig kompetens inom produktionsteknik och logistik, berättar Lars Persson.

Under 2005 genomfördes ett omfattande leanprojekt hos Pentronic. Det leddes av Lars Björkvik från näringslivsutvecklingsbolaget Västervik Framåt. Han var tidigare fabrikschef på Electrolux och kopplade in Bernt Alfredsson med förflutet som produktionsingenjör på samma företag. Bernt är idag projektanställd hos Pentronic.

– Pentronic är ett tacksamt objekt för ett leanprojekt, anser Lars Björkvik. Företaget är välinvesterat med högklassig produktionsutrustning och motiverad personal. Vi kunde inrikta oss på att finslipa arbetssätt

och rutiner.

Dessutom har Pentronics nya kvalitetschef Kristina Wiberg-Kindahl ett förflutet som kvalitetsingenjör på dammsugarfabriken.

### Mer från lager

Leanprojektet gav snabbt resultat i form av kortare ledtider och färre fel, vilket i sin tur ledde till snabbare leveranser och högre leveranssäkerhet.

– Vi har även satsat mer på tillverkning mot prognoser, för att ytterligare korta våra leveranstider. För våra stora kunder finns många specialgivare på lager för omedelbar leverans, säger Lars Persson. Vi har också vidareutvecklat vårt lager av allmängiltiga standardgivare för kunder som behöver snabb leverans, fortsätter Lars.

Efterfrågan ökar även på tjänster från det ackrediterade kalibreringslaboratoriet,


som under våren förstärker sina resurser i högttemperaturområdet. Två nya fixpunkter, silver (961,78 °C) och koppar (1084,62 °C), håller på att synas in.

### Fortsatt satsning

När världen kräver minskade utsläpp och sänkt energiförbrukning ökar behovet av kvalificerad temperaturmätning.

– Vi har redan under inledningen av 2006 sett en fortsatt kraftig orderingång beroende på vissa storkunders framgångar på världsmarknaden. Därför fortsätter Pentronic att investera i maskinell utrustning och personal för att ytterligare öka kapaciteten, säger Lars och sammanfattar:

– Pentronic har kraften att möta marknadens behov och fortsätta vara en leverantör av temperaturgivare i världsklass.

Det gångna året innebar också att Pentronic kom ett steg närmare börsen. Företaget har i 15 års tid ingått i börsnoterade koncerner. Pentronics ägare Indutrade, som tidigare ingick i Industrivärden, har under hösten introducerats på börsen. 



Susanne Hultman har hektiska dagar vid slutkontrollen eftersom produktionsvolymen har ökat.

## Pellets, sopor och etanol driver Pentronic


Pentronic tar certifieringen enligt miljönormen ISO 14001 på största allvar. Inte bara i produktionen utan i allt som berör företagets verksamhet.

Den senaste miljöinvesteringen är pelletsvärme i fabriken i Verkeback söder om Västervik. Pellets ersätter olja och klarar hela värmebehovet utom de allra kallaste dagarna under året. Dessutom räknas biobränsle som en koldioxidsänka som kommer andra till godo med mer legitima behov att släppa ut växthusgasen.

Pentronic håller även på att ställa om fordonsparken till biobränsle. Hittills har fyra

tjänstebilar bytts ut mot etanoldrivna. Målet är att alla bilar kopplade till Pentronic ska drivas med förnybara bränslen.

Fabriken i Västervik har från start värmts på ett miljöanpassat sätt. Den är inkopplad på det kommunala fjärrvärmenätet. Bränslet är sopor från hushåll och industrier i regionen som på detta sätt återvinns som energi.

Själva produktionen är inte särskilt miljöbelastande. Men det hindrar inte att hela processen regelbundet går igenom för att garantera att exempelvis skärvätskor och vätskor från kalibreringslaboratoriet hanteras på ett miljömässigt riktigt sätt. 



Pellets ersätter olja för uppvärmning i Verkebacksanläggningen.



# Hur varmt kan vattnet bli i en solfångare?

**FRÅGA:** Jag funderar på att installera en solfångare hemma. På nätet har jag hittat en tillverkare som uppger att vattnets temperaturökning över solfångaren bör vara 15 – 20 °C och att maxtemperaturen som solfångaren kan leverera är cirka 210 – 240 °C. Kan det verkligen vara möjligt med så höga vattentemperaturer?

Stefan S

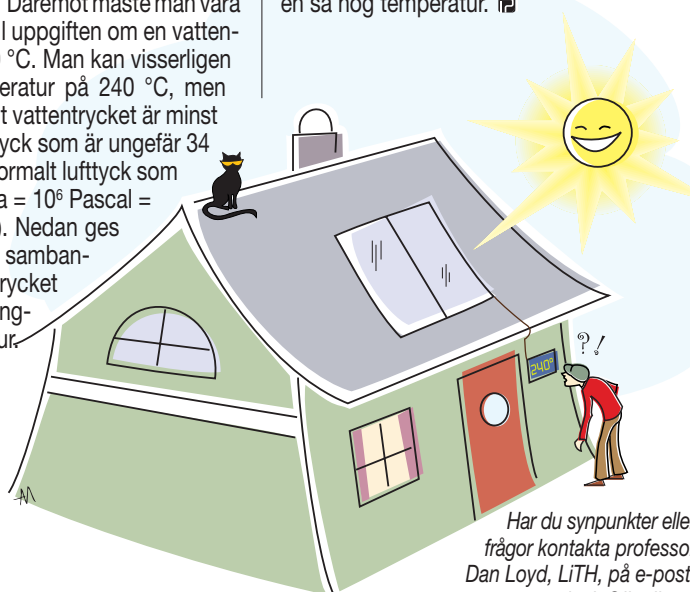
**SVAR:** Tillverkaren anger att temperaturökningen bör vara 15 – 20 °C, när vattnet passerar solfångaren och det är en helt rimlig temperaturökning. Däremot måste man vara mycket tveksam till uppgiften om en vattentemperatur på 240 °C. Man kan visserligen ha en vattentemperatur på 240 °C, men detta förutsätter att vattentrycket är minst 3,4 MPa, dvs ett tryck som är ungefär 34 gånger högre än normalt lufttryck som är 0,1 MPa. (1 MPa = 10<sup>6</sup> Pascal = 10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup> = 10 bar). Nedan ges några exempel på sambandet mellan vattentrycket och motsvarande ångbildningstemperatur.

0.1 Mpa	100 °C
0.3 Mpa	134 °C
0.6 Mpa	159 °C
1.0 Mpa	180 °C
3.0 Mpa	234 °C
6.0 Mpa	276 °C

De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse.

**FRÅGA?**  
**SVAR!**

Vattentrycket i ett solfångarsystem är vanligen 0,1 – 0,2 MPa högre än lufttrycket. För att undvika att vattnet kokar vid trycket 0,3 MPa krävs därför att vattentemperaturen är lägre än 134 °C. Uppgiften om en vattentemperatur på 240 °C kan till exempel bero på ett tryckfel eller att mätsystemet på grund av något fel visar detta värde eller också att man anger den maximala temperatur som någon givare inuti solfångaren mäter. Vid kraftig solinstrålning är det inte orealistiskt att en givare som sitter inuti en inglasad solfångare och inte är ansluten till vattensystemet skulle kunna mäta en så hög temperatur. ☐



Har du synpunkter eller frågor kontakta professor Dan Loyd, LiTH, på e-post: [danlo@ikp.liu.se](mailto:danlo@ikp.liu.se)

## PRODUKT-NYTT

Årets produktnyheter är samlade på [www.pentronic.se](http://www.pentronic.se)

### Fukthalt i papper och kartong

Moistrex MX8000 är en ny mätserie för fukthalt i papper från engelska NDC Infrared. Mätområdet är 1-15% fukthalt för papper och kartong inom 30 - 400 resp 150 - 1200 g/m<sup>2</sup>. Mikrovågstekniken medger mätning på pappersprovet genom polyetenplastpåsar vilket hindrar oavsiktlig torkning av provet.

Mätarna är förkalibrerade för de flesta papperstyper och kalibreringen påverkas inte av färg, ytfinish, beläggning, salter eller fiberlängd. En kommunikationsmodul medger att mätresultaten kan redovisas direkt till företagets kvalitetssystem. Genom att apparaten är 3 kg lättare än föregångarens 10 kg och uppfyller IP53 (NEMA 12), kan den lätt bäras runt till provplatserna vid processen.



Moistrex 8000 kan bäras runt i processen och mäter snabbt fukthalt i pappers- och kartongark.

### Svarar på 5 ms

Den universella och industriellt anpassade IR-pyrometern KT15IIP har uppgraderats av Heitronics. Bland nyheterna märks kort svarstid alternativt hög upplösning eftersom parametrarna står i motsatsförhållande till varandra. Bästa värden är 5 ms (t<sub>90</sub>) resp 0,03 °C. Det innebär att man i den process som övervakas snabbt får reda på avvikelser, alternativt att man kan studera mycket små avvikelser.

Andra nyheter är utökade mätområden med en och samma pyrometer samt möjlighet till minsta mätyta med Ø 0,7 mm. Laserpekare ingår.

Förutom att IR-pyrometern kan adresseras och programmeras selektivt via signalkablagen, finns bakom en lucka en lokal programmerings- och displayenhet.



IR-pyrometern KT15IIP ger snabba temperatursvar alternativt högupplösta avvikelser.

## Högre kvalitetskrav ger fler kalibreringsuppdrag

Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium får allt fler uppdrag. Förklaringen är ökade krav på mätsäkerhet och kvalitet inom industri och forskning.



Laboratoriechefen Lars Grönlund provar en givare i en fixpunktsugn.

De stigande kraven syns på tre sätt i laboratoriet:

- Företag som tidigare nöjt sig med enklare kontroller på hemmaplan, har börjat skicka sin utrustning för kalibrering under ackreditering.
- Gamla kunder som tidigare nöjde sig med att kalibrera med två eller tre års intervall, har nu valt att kalibrera varje år.
- Snävare mätsäkerhet ökar kostnaden för eget laboratorium. Istället för att investera i egen utrustning, väljer man att lägga ut viktiga kalibreringar på ett ackrediterat kalibreringslaboratorium.

Pentronic gör stora investeringar i kalibreringslaboratoriet, bland annat i nya bad och fixpunkter, för att möta ökad efterfrågan på kvalificerade kalibreringstjänster. ☐

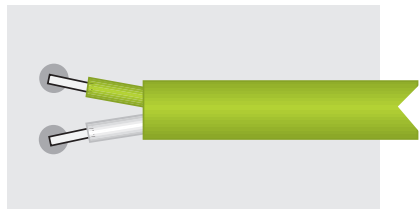
Rapport från labbet



# Använd delad mätpunkt på ytan

**Många känner till att man kan svetsa eller löda fast termoelementtrådar med delade mätpunkter på metallytor. Hur fungerar det, är metoden tillförlitlig och hur gör man för att minimera värmeförluster i mätpunkterna? Läs vidare om fördelar och begränsningar.**

Det är vanligt att vilja veta yttemperatur i olika sammanhang. Eftersom en givare mäter fel om den belastar ytan termiskt bör den göras med så liten massa som möjligt. Det innebär att okapslad termoelementtråd i många fall kan komma ifråga. Givaren bör anbringas i direkt kontakt med ytan eftersom värmeöverföringen dominerar av värmeledningen (konduktiviteten) i lägre temperaturer. Säkra är då att silverlöda eller svetsa fast tråden mot ytans mätställe. Speciella svetsapparater finns för ändamålet. Lättast är att använda tråd med en solid ledare per skänkel. Se figur 1.



Figur 1. Exempel på termoelement med delad mätpunkt anbringad på en yta.

Nu uppkommer frågan huruvida termoelementets trådar behöver stå i direkt kontakt med varandra i mätpunkten? Svaret är att de inte behöver det. Man kan svetsa eller löda trådarna var för sig mot ytan. Två villkor gäller för god funktion:

1. Kravet på mätpunkten är att förbinda trådarna elektriskt.
2. Trådarnas ändpunkter mot ytan förutsätts ha lika temperatur.

## Krav på mätpunkt

Det viktigaste kravet på såväl delad som gemensam mätpunkt är att de fungerar som elektrisk ledare under mätningens hela tidsrymd inklusive den mekaniska samt kemiska påverkan som mätpunkten kan utsättas för. Tänk också på att mätpunkten

utgörs av den sista kortslutningen av trådarna innan instrumenteringen. Vid ytmontering av gemensam mätpunkt på ett trådtermoelement finns risk för att denna kortslutning hamnar en stycke ovanför ytan. Även om konduktiviteten från ytan till trådarna är mycket bra kan luftomströmning göra att temperaturen i mätpunkten ändras.

Som tidigare förklarats i StopExtra ger termoelement en spänning som motsvarar skillnaden i temperatur mellan mätpunkt  $T_{Mät}$  och referensställe  $T_{Ref}$ . Matematiskt formuleras sambandet som summan av faktorerna -känslighet gånger temperaturskillnad - längs hela termoelementet:

$$E = S_1(T_{Mät} - T_2) + S_2(T_2 - T_3) + \dots + S_n(T_{Ref} - 0) \quad (1)$$

$E$  är utsignalen i  $\mu V$  och  $S_1$  till  $S_n$  är känsligheten (seebeck-koefficienten) inom respektive längdavschnitt ( $\mu V/^\circ C$ ). ( $T_n - T_{n+1}$ ) är temperaturskillnaden i de olika längdavsnitten. Sista termen utgör kompenseringen för "kalla lödstället". Genom att införa temperaturskillnaden till noll får mätresultatet rätt nivå i celsiusgrader.

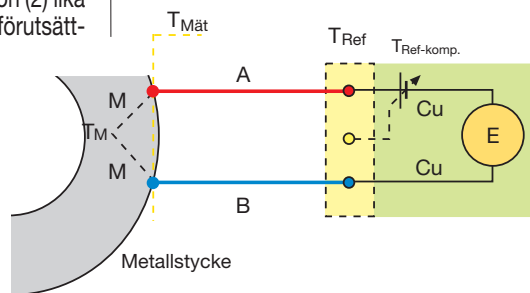
Ekvation (1) tillämpad på exemplet - se figur 2 - ger följande uttryck:  $E = S_{AB} T_{Mät}$ , eftersom

$$E = S_{MM}(T_M - T_{Mät}) + S_{AB}(T_{Mät} - T_{Ref}) + S_{AB}(T_{Ref} - 0) \quad (2)$$

## Ingen signal

Under förutsättning att metallstycket är homogent kan en fiktiv mätpunkt  $T_M$  antas någonstans inuti detta. De tänkta termoelementtrådarna övre  $M$  och undre  $M$  är lika varför känsligheten  $S_{MM} = 0$ . Det innebär i sin tur att första termen inte ger något bidrag till utsignalen  $E$ . Därmed blir ekvation (2) lika ekvation (1) om vi mäter med den förutsätt-

Figur 2. Delad mätpunkt går bra att använda på metallytor. Båda trådändarna förutsätts fästa på punkter med lika temperatur. Kompensering för kalla lödstället kan, som i figuren, göras medelst addition av uppmätt referenstemperatur. Alternativt kan referensstället fysiskt placeras i nollgradigt isvattenbad vilket tydligare stämmer med ekvationerna.



ningen att båda trådarna har temperaturen  $T_{Mät}$  i anslutningspunkterna.

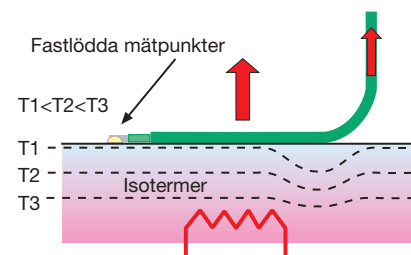
Olika temperaturer medför ett felaktigt mätvärde som är komplicerat att beräkna. Antag att tråd B's mätpunkt skiljer sig  $\Delta T$  grader mot A's. Man kan då visa att vi som tillägg får en blandterm  $S_{MP} \cdot \Delta T$  som innehåller känsligheten för metallen  $M$  kombinerad med trådlegeringen i B. Enklaste vägen ut ur problemet är att hålla  $\Delta T$  så litet som möjligt genom kort avstånd mellan trådarna i mätpunkten, ungefär som i figur 1.

## Montera isotermt

I praktiken bör man också tänka på att montera trådarna så att man mäter isotermt. Låt dem vara isolerade men löpa i kontakt med metallytan några centimeter så att temperaturdifferensen blir liten och inte driver ut värme genom trådarna. Se figur 3.

Alternativa mätmetoder är att använda metallmantlade termoelement, som passar vid större mätobjekt och högre temperaturer, eller strålningspyrometri. Tunna termoelementtrådar ger dock minimalt mätfel vid delad anbringning.

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



Figur 3. Genom att anbringa givaren så här undviker man att det extra värmeflödet genom givarkabeln belastar mätpunkten.

### Kursen Spårbar temperaturmätning 1

Kryssa i anmälan till önskad kurs.

- 15-16 mars 2006
- 26-27 april 2006
- 17-18 maj 2006

### Kursen Spårbar temperaturmätning 2

- 30 maj -1 juni 2006

Namn .....

Företag .....

Adress .....

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

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

E-post .....

### Jag vill ha mer information om:

- Moistrex 8000 arkfukthaltsmätare
- IR-pyrometer KT15IIP
- "Ebolasäker" genomföring
- Givare för yttemperatur
- Svetsapparat för termoelementtråd

### Jag vill ha:

- Stopextra 6-05 (Alternativt se hemsidan)
- Temperaturhandboken (Katalog)
- Gratis prenumeration av StoPextra
- Ring mig om företagsförlagd kurs



590 93 Gunnebo  
Fax. 0490-237 66, Tel. 0490-25 85 00  
E-mail: info@pentronic.se

[www.pentronic.se/svar](http://www.pentronic.se/svar)

StoPextra 1-2006

