

STOP EXTRA

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

Spetsteknologi i gammal förpackning

I vinter har en Saab körts i treskift under sju veckor i trakten av Sundsvall.

Uppgiften var att utreda hur ofta och hur mycket vägarna måste saltas för att hindra halka.

För uppdraget krävdes avancerad mätutrustning med delvis ny teknik.

Bakom projektet står ITS-Teknik, en avdelning inom AerotechTelub i Östersund. Företaget är världsledande på vädertrafiksystem och har bland mycket annat utvecklat de automatiska väderstationer som Vägverket använder.

– Stationerna fungerar bra, men ger inte all den information som krävs för bra väglag i alla väder, förklarar Billy Backman som arbetar i saltprojektet med bland andra Per-Erik Persson.

En felande länk är kunskap om till vilken temperatur vägsaltet är effektivt. Effekten avklingar med tiden och nytt salt måste spridas ut för att förhindra halka. Men hur lång är avklingningstiden och hur ofta måste man salta olika typer av vägar vid olika temperaturer?

Det här var några av de frågor som Saaben skulle besvara. Den efterträdde en modern Jeep som kördes i trakterna av Jönköping för två vintrar sedan. Att plattformen den här gången blev så gammal, beror på att man också ville mäta friktionen.

– Den har tjänstgjort på en flygplats och är ombyggd med ett femte hjul i bagageutrymmet för friktionsmätning, förklarar Per-Erik.

Givare med världspatent

Mätutrustningen var däremot av modernaste snitt. Hjärtat är en specialdator som AerotechTelub själva utvecklat och tillverkat. Vanliga persondatorer är för kläna för de omfattande mätningar av flera olika storheter som krävs.



Den patenterade givaren Frensor mäter fryspunkten på vägen under körning.



Med den här bilens hjälp och avancerad mätutrustning har Billy Backman, Per-Erik Persson och deras kollegor på AerotechTelub gjort våra vägar en smula säkrare. I röret på stötfångaren sitter en pyrometer.

– För de mätuppgifter som vi arbetar med är vår egen dator upp till 4 000 gånger snabbare än en persondator, berättar Billy.

Bilen utrustades med två temperaturmätssystem; en pyrometer riktad mot marken i bilens front för mätning av vägbanans temperatur och en Pt 100-givare för lufttemperatur. Båda levererade av Pentronic. Men den mest intressanta givaren, döpt till Frensor, har AerotechTelub själva utvecklat och fått världspatent på. Det är en fryspunkts-givare som arbetar enligt en ny metod.

En Frensor placerades mitt i sprutet från vardera framhjulet. Givarna fångar upp saltsörjan i en liten skål och med hjälp av ett peltzierelement, släkting till termolementet, fryses sörjan till is och därefter smälts den. På så sätt kan fryspunkten fastställas med en mätosäkerhet på $\pm 0,5\text{C}$.

– Samma typ av givare kan placeras i vägbanan eller i marken på flygplatser, säger Billy och visar olika varianter som ser ut som ishockeypuckar, avsedda att fräsas ned i asfalten.

Men en viktig lärdom från vinterns rullande tester är att man måste ha mycket klart för sig vad givaren mäter. Det kan vara stora skillnader i fryspunkt mellan vänster och höger hjulspår.


Givare för tjäle

Liksom inom temperaturmätning kan fryspunkts-givaren bara mäta på det ställe

där den placerats och resultatet är bara giltigt i denna punkt.

Till projektet hörde också saltbilarna runt Sundsvall, som har utrustning med GPS-koppling som loggar var saltet sprids och i vilka mängder. Dessa uppgifter i kombination med mätdata från 2 000 miles körning ger en bild av saltets effekter över tiden på halka.

– Målet är att optimera saltningen för att minska kostnaderna och skona miljön utan att äventyra säkerheten, förklarar Per-Erik.

AerotechTelub driver en rad andra temperaturrelaterade projekt i syfte att göra våra vägar säkrare. Ett av dem är en frost-givare i form av en lång stav med 5-10 temperatursensorer. Den används för att mäta temperaturen ned till 2,5 meters djup och på så sätt kartlägga tjälen. Frostgivaren hjälper t ex skogsbruket att kontrollera bärigheten på vägar. 

Boka kurs i tid

Av vårens baskurser Spårbar Temperaturmätning 1 finns bara ströplattor kvar. – Vi har redan börjat boka på höstens kurstillfällen, säger kursansvarige Hans Wenegård. Den nya uppföljaren Spårbar Temperaturmätning 2 i november har också rönt stort intresse med få återstående platser. Det finns all anledning att boka i god tid.

Legendariska givare (2) Givaren som kontrollerar bananer

Det är delvis Pentronics förtjänst att bananerna är gula och fina när du bär hem dem från butiken.

Anledningen är en temperaturgivare som utvecklades på 1960-talet för att övervaka frukttransporter till havs. Givaren är idag världsstandard och tillverkas av flera företag. Men det är Pentronic som är originalet.

I förra numret av StoPextra inleddes vår serie om specialgivare från Pentronic som upphöjts till standard. Nu är det dags för banangivaren, som används på nästan alla fartyg för frukttransporter.

Pentronics grundare Torsten Lindholm var den som ledde utvecklingen.

– Uppdraget kom från amerikanska United Fruits genom en amerikansk givartillverkare som vi var generalagent för. På 1960-talet tillverkade vi endast termoelement. Resistansgivarna togs från det amerikanska bolaget, minns Torsten.

Att Pentronic fick utvecklingsuppdraget beror på att kyl- och kontrollutrustning till

fartygen kom från en svensk tillverkare. Närheten till dem var viktig.

Toleranskravet låg på $\pm 0,05^\circ\text{C}$ och därmed var Pt 100 enda möjligheten. Andra krav var stabilitet över tiden och mekanisk tålighet.

Spetsad frukt

– Själva utvecklingen följde det vanliga mönstret. Man konstruerar, tillverkar och misshandlar givare tills man har en konstruktion som uppfyller kraven. Den svåra delen var pappersexercisen med provningsprotokoll och certifikat, berättar Torsten.

Resultatet blev en kanylgivare med 6 mm diameter och snedskuren spets. Den sticks in i frukten för att mäta dess invarter temperatur, vilken styr mognadsförloppet.

För mätningen svarade ett Pt 100-element klass 1/6 DIN. En märklig specifikation som beror på att United Fruits krävde en noggrannhet på $\pm 0,05^\circ\text{C}$. I praktiken används element klass 1/10 DIN.

Pentronic hade vid den tiden inte resurser att tillverka den nya givaren. Det gjordes i England. Men när Pentronic flyttade till

Gunnebo 1973 startade tillverkningen av resistansgivare.

– Banangivarna gav skjuts åt den tillverkningen, säger Torsten.




Banangivaren går att använda på annan frukt också.



Banangivaren är klassad av Lloyds.

Världsledande med certifikat

Erfarenheterna från bananprojektet är också en förklaring till att Pentronic tidigt kom in på kvalitetssäkring och provning. Banangivaren är också förebild till andra givare för krävande mätningar, t ex i autoklaver.

Givarkonstruktionen är inte skyddad, utan tillverkas även av andra. Ändå är Pentronic fortfarande världsledande på banangivare. Skälet är att bananer är bland det känsligaste man kan transportera. De mognar på vägen över Atlanten och ska vara färdiga för konsumtion samtidigt som de anländer till butiken. Bara någon grads avvikelser kan påskynda eller fördröja mognadsprocessen. I värsta fall kan bananerna förvandlas till en övermogen sörja mitt ute på Atlanten. Med sådan känslig last gäller det att mäta rätt temperatur och då väljer kunderna givare av ett fabrikat som genom åren visat sig tillförlitligt och noggrant. Därtill försedda med Lloyds-certifikat, utan vilket bananer inte kan mogna på föreskrivet sätt. 

Små fixpunkter fungerar bra

– En temperaturplåtå är en plåtå oavsett om fixpunktscellen är stor eller liten.

Det säger Lars Grönlund, chef för Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium, som testat de nya, små fixpunkterna i kombination med blockkalibratörer.

– Utrustningen är överraskande bra, säger Lars och skyndar sig att lägga till att det positiva utfallet egentligen inte borde vara någon överraskning.

– Cellerna innehåller exakt samma ämnen som de större celler vi använder i laboratoriet. Vid smältning, frysning eller trippelpunkt etableras en temperaturplåtå som är densamma oavsett typ av cell.

Vad man måste ha i minnet är att en mindre cell har mindre massa och därmed är känsligare för den belastning, som givaren utgör. Vidare betyder mindre massa att plåtåtiden blir kortare.

– Å andra sidan går det snabbare att etablera en plåtå med en mindre cell, säger han.

En liten fixpunktsugn lämpar sig bra för egenkontroll eller kalibrering av arbetsnormaler som används vid jämförelsekalibrering av bruksgivare.

– Vad som är viktigt är att personalen är utbildad för kalibrering i fixpunkter. Lars Grönlund rekommenderar egna fixpunkter för lägre temperaturer. Högtemperaturpunkterna är svårare att hantera och de kräver mer avancerade ugnar. 

Lars Grönlund rekommenderar egna fixpunkter för lägre temperaturer.



Lars Grönlund rekommenderar egna fixpunkter för lägre temperaturer.

Kalibrering av livsmedelsmätare




0076 • EN 45001

Vecka 16 är det dags för vårens kalibrering av Pentronics mätpaket för livsmedelskontroll.

Urustningen används i huvudsak av landets miljökontor och består av en indikator med två givare som samkalibreras under ackreditering för att uppfylla juridiska krav vid myndighetsingripanden.

I paketet ingår två årliga kalibreringstillfällen med reducerat pris. Vårens kalibrering sker alltså vecka 16. Även andra fabriker kan kalibreras.

Det unika med det här mätpaketet och kalibreringserbjudandet är att Pentronic tillhandahåller referensutrustning och spårbarhet. Den utrustning som kalibreras kan användas direkt i livsmedelsinspektörernas fältarbete. Mätkvaliteten säkerställs av tillräckligt frekvent kalibrering jämfört med hur ofta utrustningen används.

Det finns ingen anledning för miljökontoren att hålla sig med egna inlåsta referensutrustningar vilket ibland påstås. 

Längden har betydelse

FRÅGA: Vi mäter rökgasttemperaturen i en ångpanna med hjälp av ett manteltermoelement, som sitter i ett yttre skyddsrör. Givarens instickslängd är 500 mm. Den uppmätta temperaturen är en av de parametrar som styr pannan. En av företagets ekonomer har föreslagit att vi skall beställa kortare givare och skyddsrör för att spara pengar. Kan man verkligen korta instickslängden utan att få problem? SV

SVAR: Innan man byter till en kortare givare bör man tänka sig för mycket noga. Såväl rökgasens temperatur som dess hastighet varierar med läget i pannan och speciellt med avståndet från väggen, vilket påverkar den temperatur som man mäter. I den aktuella panntypen har tillverkaren funnit att temperaturen i en viss mätpunkt är optimal som styrparameter. Se figuren.

Utbyte till kortare givare kan därför resultera i att pannan blir mycket svårstyrd. Panntillverkaren bör därför alltid konsulteras innan man ändrar en mätpunkt. Dessutom blir det inte speciellt mycket billigare att använda ett kortare termoelement!

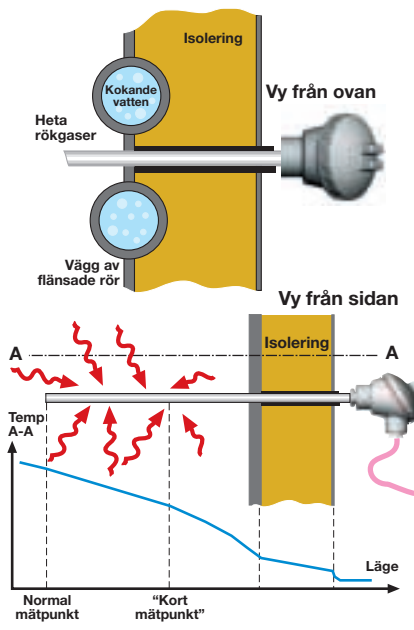
Ovanstående svar kommer från StoPextras medarbetare professor Dan Loyd vid Linköpings Tekniska Högskola. Har du synpunkter eller frågor kontakta Dan Loyd på e-post: danlo@ikp.liu.se

Tragisk påminnelse om temperaturens betydelse

I slutet av februari kom en smärtsam påminnelse om hur viktigt det är med rätt temperatur i varje steg av livsmedelshandlingen. 66 pensionärer insjuknade och ett antal av dem avled efter att ha ätit ärtsoppa.

Förgiftningen inträffade i Tierp och berodde enligt de preliminära undersökningarna på dålig hantering vid avsvälning och återuppvärmning av soppan. Därmed fick en bakterie vid namn Clostridium Perfringens

De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse. **FRÅGA? SVAR!**



Principfigur på givarinstallationen i pannan. Diagrammet visar hur temperaturen kan variera längs linjen A-A utanför givaren. Rökgasens temperatur och hastighet, skyddsrörets och termoelementets längd och egenskaper samt den kylta väggen är några av de faktorer som påverkar den uppmätta temperaturen.

chansen att snabbt växa till. Smittskyddsläkaren i Uppsala län påpekar i Dagens Nyheter att köket inte kan lastas för det inträffade, eftersom bakterien är vanligt förekommande och att det är svårt att undvika temperaturproblematiken vid avsvälning och uppvärmning. Däremot visar olyckan hur viktigt det är med korrekt temperaturmätning. Det krävs inte stora avvikelser för att potentiellt farliga bakterier ska börja växa. Bakteriernas tillväxt styrs av den verkliga temperaturen, inte av

CE-märkning av skyddsfickor i tryckkärl

Pentronics skyddsfickor för temperaturgivare ska inte CE-märkas enligt PED, det nya europeiska tryckkärlsdirektivet.

– De skyddsfickor som idag tillverkas är så små att de klassas som mindre farliga tryckbärande tillbehör, säger Per Oscarson på ÅF-Kontroll som anlitas av Pentronic för att utreda direktivets effekter. PED träder i kraft den 29 maj 2002 och

ersätter tidigare regler. Bland annat upphör SA-godkännande att existera. I Sverige heter direktivet AFS 1999:4. De nya reglerna gäller alla tryckbärande anordningar för fluider med ett internt tryck på mer än 0,5 bar över atmosfärstrycket. Det finns två grupper av fluider: Grupp 1 som är brand-

Per Oscarson, ÅF-Kontroll, har hjälpt Pentronic att utreda det nya tryckkärlsdirektivets effekter.

PRODUKT-NYTT

Årets produktnyheter är samlade på www.pentronic.se

Slimmade celler för bättre noggrannhet

Det finns inget säkrare sätt att kalibrera temperaturgivare än med fixpunkter. Anledningen är att dessa punkter är själva definitionen av en viss temperatur. Nu lanserar Isotech fixpunkter i litet format till flera av sina blockkalibratorer. Cellerna heter på engelska "Slim Fixed Point Cells" och några av dem passar även till några av Isotechs mindre ugnar. Det finns ingen kalibrator som hanterar alla fixpunkter som erbjuds. Den mest flexibla heter Europa 6, som klarar tre typer av celler. Här följer en lista över kalibratorer och passande fixpunkter: Europa-6: Kvicksilver (-38,8344°C), trippelpunkten för vatten (0,01°C) samt gallium (29,7646°C). Venus 2140: Trippelpunkten för vatten och gallium. Calisto 2250: Gallium samt Indium (156,5985°C). Några av de små fixpunkterna har testats i kombination med ovanstående kalibratorer av Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium. (Se sep. artikel).



vad termometern visar. Därför är det viktigt med bra mätutrustning och kalibrering. Dessutom gäller det att man mäter på rätt ställe. Den tragiska händelsen har en historisk förankring. Den gamla huvudorten i nuvarande Tierps kommun heter Örbyhus. Där på slottet avled i slutet av 1500-talet Erik XIV, enligt sägnen efter att ha inmundigat ärtsoppa.

farliga och grupp 2 som är övriga fluider. I beräkningar avseende värsta fallet framgår, enligt Per Oscarson, att skyddsfickor för temperaturgivare normalt faller under § 8 i AFS 1999:4, som säger att CE-märkning inte ska utföras. De fickor och skyddsrör som Pentronic tillverkar är så gott som alltid under de gränser som AFS anger som grund för CE-märkning: Innerdiameter < DN25 mm, inre volym < 1 liter samt tryckbegränsning grupp 1 < 200 bar och grupp 2 < 1000 bar. Vid CE-märkning måste, beroende på kategori och val av modul, anmälda organ (notified bodies) anlitas, i vissa fall redan vid konstruktionskontrollen. ÅF-Kontroll är ett av två anmälda organ i Sverige.

Felkällor för termoelement typ K

(3) Grönrota botas bäst med typ N

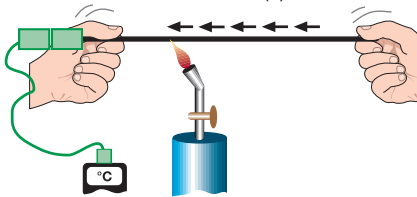
I höga temperaturer finns risk att typ K drabbas av grönrota, som kan ge fel på åtskilliga tiotals grader. Grönroten går ej att återställa. Bästa botemedlet är oftast byte till termoelement typ N.

Förutsättningarna för grönrotebildning är två. Den ena är att en del av termoelementet befinner sig inom intervallet 800°C till 1050°C. Den andra är att mätmiljön ska vara lätt reducerande, vilket innebär en viss låg förekomst av syre.

Normalt oxiderar syret huvudkomponenterna krom och nickel i den positiva skänkeln hos typ K (och typ E) så att ett skyddande oxidskikt bildas på trådens yta. Då förutsättningarna för grönrota finns, inträffar en preferensreaktion, där syret enbart oxiderar kromet. Kromoxiden är grön, därav benämningen grönrota. Efterhand som tråden genomoxideras blir den spröd och kan mycket lätt brytas av. I termoelement av blanktråd är grönroteangrepp lätt att konstatera på den gröna färgen.

Gasollåga

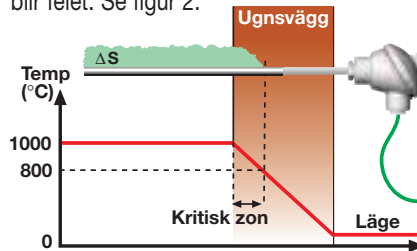
Även manteltermoelement kan drabbas av grönrota. Då trådarna är helt inbyggda, kan man inte se några spår med blotta ögat utan man måste mäta sig fram. Det finns en testmetod som också ger en antydning om storleken på de mätfel som kan uppstå. Grönroten är ett tydligt exempel på inhomogent termoelementmaterial. Genom att använda den rörliga gradientmetoden på manteltermoelement kan inhomogeniteter lätt konstateras. Se artikel (2) om SRO.



Figur 1. Enkel metod att konstatera grönrota i termoelement. För givaren långsamt genom lågan. Stor temperaturökning tyder på grönrota.

Det misstänkta manteltermoelementet, som ofta har ordentligt svartbränt hölje, kopplas till en temperaturindikator för typ K. Som rörlig skarp gradient kan en gasolbrännare användas. För att vara säker på att lågan inte värmer spetsen kan man greppa den mellan tummen och pekfingeret, vilket får indikatorn att visa omkring 30°C. För nu termoelementet långsamt genom lågan från signalutgången mot mätpunkten. Se figur 1.

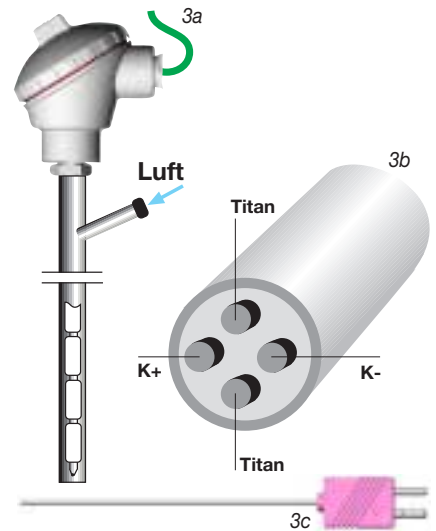
Om grönrota har bildats i tillräcklig omfattning ökar indikatorns visning från fingertemperatur till kanske uppåt hundra grader då lågan når det angripna partiet. Testet antyder att seebeckkoefficienten i grönroteområdet är kraftigt förhöjd. Sitter den inhomogena delen av givaren i en normal ugnsväggsgradient mäter man för hög temperatur. Ju brantare gradient desto större blir felet. Se figur 2.



Figur 2. Grönroten förändrar seebeckkoefficienten ΔS vilket ger för hög utsignal i temperaturgradienter. Se kritisk zon.

Då grönrota väl bildats kan den inte tas bort. Processen är irreversibel till skillnad från SRO-hysteresen. Däremot kan den i vissa fall förebyggas. Termoelement med nakna trådar i yttre skyddsror kan tillföras luft via en anslutning på röret. Då höjer man syretillgången över den kritiska nivån. Men mätvärdena kan också påverkas om tillförd luft kylar trådarna. Se figur 3a.

För manteltermoelement kan processen bara fördröjas, t ex genom att integrera så kallade offertrådar av titan i mantelmaterialet bredvid K-trådarna. Syret tenderar då att oxidera titanet först och därefter



Figur 3. a) Trådtermoelement i yttre skyddsror kan förses med syretillskott. b) Titantrådar i manteltermoelement fördröjer grönrotebildning. c) Det moderna sättet att helt slippa grönrota är att använda termoelement typ N.

bilda grönrota med kromet. Metoden är idag inte särskilt vanlig. Se figur 3b.

Typ N bästa lösningen

Alternativt kan man jämföra utsatta termoelement i processen med ett referenselement jämsides (in-situ-kalibrering) och konstatera efter vilken drifttid som avvikelser blir oacceptabel. Sedan sätter man rutinmässigt in nya element innan den kritiska tidpunkten uppnås. Acceptabel drifttid beror på mätmiljön och kan variera från ett par veckor till år.

Om man har problem med att grönrota bildas på vissa mätställen är bästa sättet att just där undvika typ K. De alternativa standardiserade termoelementtyperna som då återstår är typerna N, S, R och B. Av dessa kräver ädelmetallvarianterna S, R och B keramiska skyddsror, som lätt skadas mekaniskt eller spricker vid snabba temperaturförändringar. Dessutom är de förhållandevis dyra. Den bästa lösningen på problemet grönrota är i de allra flesta fall termoelement typ N som normalt ligger i samma prisklass som typ K.

Mer information!

Fyll i, klipp ut och posta kupongen till Pentronic, 590 93 Gunnebo.
Fax. 0490-237 66, Telefon 0490-25 85 00, E-mail: info@pentronic.se

Kursen Spårbar temperaturmätning 1

Kryssa i anmälan till önskad kurs.

- 10-11 april 2002
- 15-16 maj 2002
- 18-19 sept 2002

Kursen Spårbar temperaturmätning 2

- 26-28 november 2002

Jag vill ha mer information om:

- IR-pyrometrar
- Små fixpunktsceller
- Termometer för livsmedelskontroll
- Givare för fruktlagring
- Termoelement typ N

Jag vill ha:

- Temperaturhandboken (Katalog)
- Samling av teknikartiklar ur StoPextra 1990-96. Senare artiklar, se vår hemsida www.pentronic.se/stopextra
- Gratis prenumeration av StoPextra
- Ring mig om företagsförlagd kurs

Namn
Företag
Adress
Postnr Ort
Telefon Fax

E-post
.....
Övrigt
.....