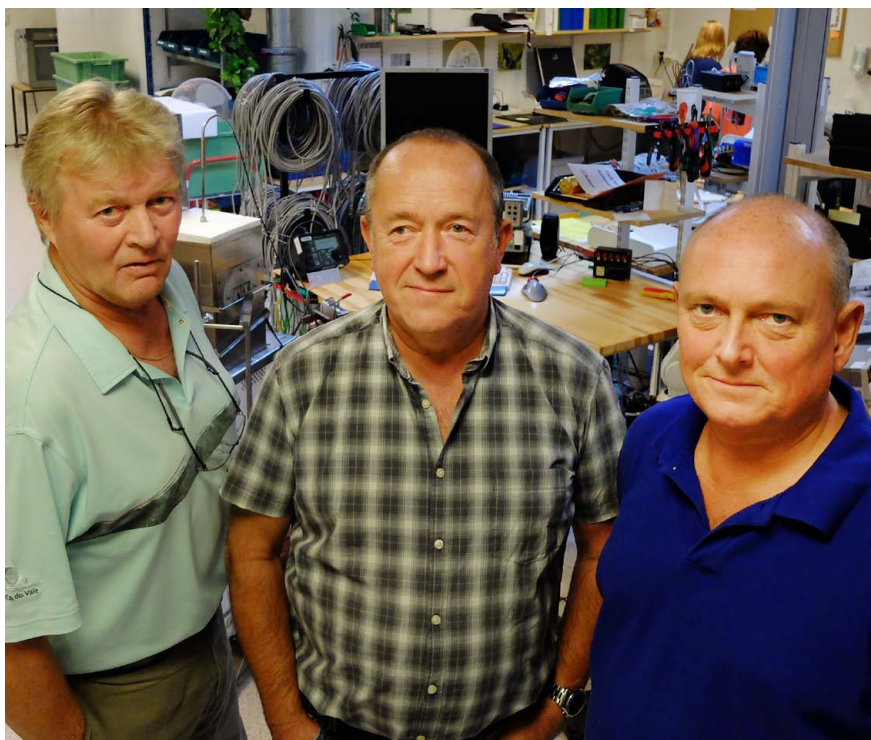


Gedvelop nu en del av Pentronic



Gedvelop's team på plats hos Pentronic, fr v. Gerry ter Laak, Per Holmgren och Per Johansson.

Pentronic har fått ytterligare ett ben.

Det är koncernsystemen Gedvelop som gått upp i Pentronic och lever vidare som eget varumärke.

– Vi breddar vår kompetens och vi ser möjlighet till synergier med Pentronics kärnverksamhet, säger Pentronics VD Rikard Larsson.

Gedvelop med bas i Helsingborg är världsledande inom en smal nisch, kameror för beröringsfri mätning av massflöde vid tillverkning av isoleringsmaterial glasfiberull. Genom noggrann mätning och styrning av glasflödet får kunderna bättre produkter till lägre kostnad.

– Det som isolerar är inestängd luft. Ju lägre densitet ullen har och ju jämnare materialet fördelar sig, desto bättre blir isoleringen. Samtidigt minskar förbrukningen av råvaror och energi och produktionsutrustningen får bättre livslängd, förklarar Per Johansson, utvecklingsansvarig.

Världsledande teknik

Gedvelop har 99 procent av sin marknad utanför Sverige. Systemet heter GFM och används av alla större tillverkare av glasfiberisolering i världen.

Tillverkningsmetoden påminner om hur man gör sockervadd. Den smälta glasmassan leds ned i en så kallad spinnare där glaset slungas ut genom små hål och stelnar. Gedvelop mäter massflödet när glasmassan rinner ned i spinnaren och resultatet styr flödet.

Mätningen påminner om den som används för pyrometrar, men det som mäts är massflöde, inte temperatur. Däremot sitter temperaturgivare i dysan som styr flödet. Här finns en tydlig koppling till Pentronics kompetensområde och potential för utveckling.

– Vår ambition är att utveckla nästa generation GFM, deklarerar Rikard Larsson.

En framtidsprodukt

Sakligt sett borde det finnas ett växande behov av en utvecklad GFM-mätare med ännu bättre prestanda byggd på den senaste generationen teknologi. Världen måste spara på energi. För miljöns skull och för att spara på ändliga resurser. Mer och bättre isolering är en pusselbit. Bättre isolering handlar om att öka mängden luft, minska andelen glasfiber och se till att isoleringsvärdet är likformigt över hela den yta som isoleras.

– Glasfiberull är en i huvudsak återvunnen produkt. Idag är råvaran till 80 procent returglas, påpekar Per Holmgren som arbetar med

utbildning, service och installation.

Uppgången i Pentronic sammanfaller med ett generationsskifte hos Gedvelop. Gerry ter Laak har i många år varit försäljningsansvarig och går snart i pension. Hans efterträdare är Per Bäckström, bland Pentronics kunder välkänd som specialist inom ett närliggande område, system för beröringsfri mätning av bland annat fukthalt. ■



Per Johansson visar den kamera som gjort Gedvelop världsledande på massflödesmätning vid tillverkning av glasfiberisolering.



Kurs på hemmaplan

Tycker du att en genomgång i temperaturmätning kunde behövas på företaget?

Pentronic anpassar ett kurspaket på 1 till 3 arbetsdagar till dina förutsättningar. Passa på att diskutera mätuppkopplingar, kalibreringsrutiner och liknande med kursledarna. Läs mer på www.pentronic.se

En fråga till professorn sätter igång en kedjereaktion

En del frågor som professor Dan Loyd, Linköpings universitet, besvarar här i PentronicNytt kan tyckas vardagliga.

Men en till synes enkel frågeställning från läsekretsen kan leda till både projektarbeten och förändringar i kurser inom ingenjörutbildningen.

Pentronic samarbetar sedan många år med ämnesområdet Mekanisk värmeteori och strömningslära vid Linköpings universitet. Universitetet är långt framme inom mätteknik och det för temperaturmätning viktiga området värmeöverföring. Det är kunskaper av stort värde för Pentronic och dess kunder.

Men vilken är nyttan av samarbetet för universitetet?

– De flesta av våra studenter kommer att arbeta inom industrin. Vi behöver få in mer av den industriella verkligheten i undervisningen, säger Dan Loyd som numera är emeritus, men fortsatt aktiv.

Matts Karlsson har efterträtt honom som professor. Han delar företrädarens uppfattning att industrins praktik har avgörande betydelse för både utbildning och forskning.

– Akademin har inom vissa områden blivit för teoretisk. Så rudimentära ting som var en givare ska placeras, för att mäta det man vill mäta, ägnas för liten uppmärksamhet, säger Matts Karlsson.

Medicinen är att samarbeta med omgivande samhälle. I teoriernas och dataprogrammens värld antas ofta att olika parametrar är stabila, till exempel att omgivande temperatur alltid har ett konstant värde. Men så ser verkligheten sällan ut.

Studenterna kommer att arbeta i en mångfacetterad värld som inkluderar teknik,


ekonomi och management.

– Ett mål för oss är att studenterna skall förstå teknikens affärsmässiga förverkligande, säger Matts Karlsson.

I det här sammanhanget spelar temperaturgivarna en pytteliten roll. Men samtidigt blir de allt viktigare. Ju mer beräkningskraft som forskare och industri förfogar över, desto fler sensorer av olika typer krävs för att ge indata. Det kan räcka med att en enda givare är felplacerad för att avancerade algoritmer ska falla samman.

I Linköping pågår hela tiden projekt där temperaturmätningen är av avgörande betydelse. Johan Renner är universitetslektor inom området värmeöverföring och ger exempel på aktuella uppdrag:

– För Tekniska Verken i Linköping tittar vi på hur man på bästa sätt smälter is och snö på gator och trottoarer samt på lagring av sommarens överskott av fjärrvärme i bergtrum.

Det är avancerade problem, men för sådana problem kan det räcka med en enkel fråga i PentronicNytt för att utlösa en kedjereaktion som gör att studenterna får en nöjt att knäcka, frågeställaren ett svar och Sverige fler verklighetsbaserade ingenjörer. I vissa fall kan det också leda till ett forskningsprojekt. 



– Vi behöver få in mer av verkligheten i undervisningen, anser Dan Loyd, professor emeritus, och hans efterträdare Matts Karlsson vid Linköpings universitet. Därför samarbetar man sedan många år med bland andra Pentronic.

Du håller just nu i en 25-årsjubilar

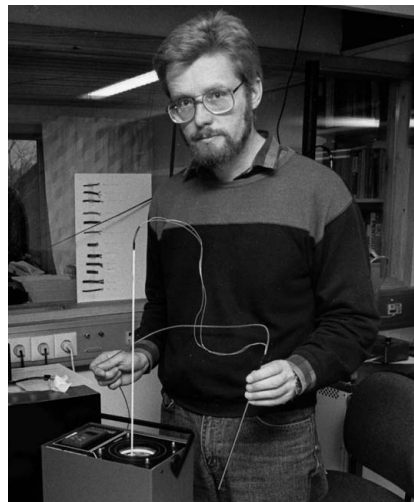
Tidningen som du håller i din hand fyller 25 år. Den startade 1990 för att ge kunderna bättre kunskap inom området temperatur. Inte bara om produkter utan även om tekniken och naturlagarna.

– Kunniga kunder beställer rätt produkter och förstår begränsningarna, vilket underlättar för både oss och dem, säger Hans Wenegård som varit ansvarig sedan första utgåvan.

Från starten fram till 2008 var namnet StoPextra med Pentronics logotyp i mitten. Namnet ändrades för att en växande andel av kunderna fanns utanför Sverige. StoPextra blev obegripligt på engelska och så fick det bli News respektive Nytt efter Pentronic.

Tidningen har ända från sitt första nummer haft en tydlig struktur med tonvikt på kunskapsöverföring. Det är kunder som berättar om sina mätproblem och lösningar, en teknisk artikel som mer går på djupet med mätproblem och metoder, rapport från det ackrediterade laboratoriet samt frågespalten där professor

Dan Loyd svarar på frågor. Vidare är det produktnyheter och nyheter om Pentronic.




Hans Wenegård förklarar begreppet spårbarhet i första numret av kundtidningen 1990.

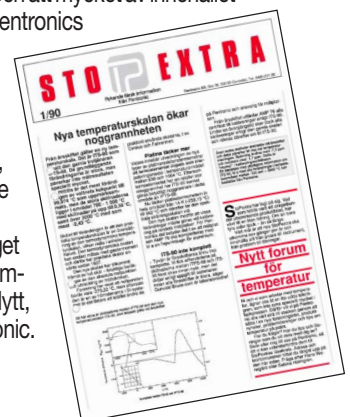
Det stora kunskapsinnehållet gör att PentronicNytt även sparas. Tidningens utsände har många gånger sett fyllda pärmar och tidskriftssamlare.

– Det är smickrande och en bekräftelse att våra kunder efterfrågar kunskap, inte bara produktinformation, säger Hans Wenegård.

Mångåriga läsare har noterat att antalet utgåvor per år har minskat från sex till fyra. Det beror på Internet och att mycket av innehållet har flyttats till Pentronics

hemsida. Givetvis kan du ladda ned PentronicNytt från Pentronics hemsida, www.pentronic.se och Nyheter.

Vill du ha etteget gratis pappersexemplar av PentronicNytt, mejla info@pentronic.se. 



Köldbärar-temperaturer i bergvärme-anläggning

FRÅGA: I min bergvärmeanläggning vill jag kontrollera in- och utgående köldbärar-temperatur. Kan jag använda utanpåliggande givare eller måste jag använda dykfickor? Slangen för köldbäraren har ytterdiametern 30 mm och den omges av ett tunt metallnät. Isoleringens tjocklek är 30 mm. Lufttemperaturen i apparatrummet där slangarna kommer in i huset är ganska hög – omkring 25 °C.

Lasse S

SVAR: Köldbärarens (vätskans) ingående temperatur ligger normalt i området +5 °C till några minusgrader. Returtemperaturen är 2 – 5 °C lägre. Årstiden, anläggningens konstruktion och drift avgör vilka temperaturer som gäller. Differensen mellan vätskans in- och utgående temperatur behövs för att beräkna anläggningens verkningsgrad och energiuuttaget. Vid normal drift varierar köldbärarens temperatur mycket långsamt med tiden och mätproblemet kan därför betraktas som stationärt.

Man kan använda ett isolerat manteltermoelement som temperatursensor, lägga termoelementet utanpå metallnätet och fixera det med ett buntband eller en slangklämma. Ett termoelement med ytterdiametern 1.5 – 2 mm är lätt att hantera. Termoelementet bör löpa cirka 25 mm i axiell utrymning på metallnätet innan man låter termoelementet gå ut radiellt genom isoleringen. Det är viktigt att termoelementen är kalibrerade och att isoleringen blir så bra som möjligt, när den återställs efter monteringen, se figuren. Det är också viktigt att installationen blir lika på de båda slangarna för att minska felet i temperaturdifferensen.

Värme från det varma apparatrummet kommer att tillföras vätskan och temperatursensorn kommer därför att mäta en högre temperatur än vätsketemperaturen. Till isoleringens utsida sker värmetransporten från rummet genom naturlig konvektion och strålning. I isoleringen, metallnätet och slangväggen sker värmetransporten genom värmeledning. Värmetransporten från slangväggen till vätskan sker genom påtvingad konvektion; se figuren.

Uppskatta mätfelet

Med uppgifterna i frågan och kompetterande antaganden är det möjligt att uppskatta mätfelet. Den totala värmeövergångskoefficienten på utsidan av isoleringen är 8 - 10 W/(m²K) och då inkluderas både naturlig konvektion och strålning. Värmeledningskoefficienten för isoleringen och slangens vägg tjocklek antas vara 0.04 W/(m K) respektive 0.4 W/(m K). Slangens vägg tjocklek antas vara 3 mm. Vätskans hastighet uppskattas till ungefär 1 m/s, vilket ger en värmeövergångskoefficient på 1300 - 1700 W/(m²K). Metallnätets inverkan

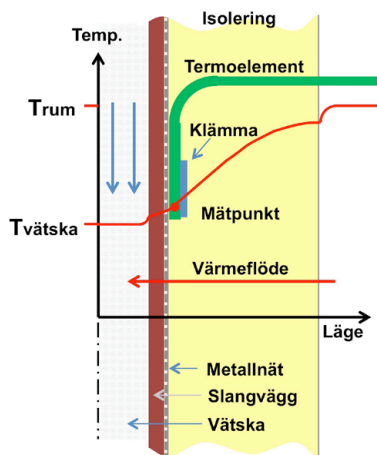
De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse.

FRÅGA?
SVAR!

på värmeflödet försummas och förloppet antas vara 1-dimensionellt.

Mätfelet kan nu uppskattas till cirka 0.5 °C och felet blir något större på returledningen än på framledningen även om man har samma typ av installation. Utgående från mätningen och införda antaganden kan man också beräkna de aktuella vätsketemperaturerna. Felet avseende temperaturdifferensen blir mycket litet, men temperaturdifferensen är också liten. Om mätningen är acceptabel eller inte måste man som vanligt avgöra från fall till fall.

Fördelar med utanpåliggande givare är att de är ganska enkla att installera i en befintlig anläggning, de inte stör vätskeströmningen och de orsakar inget tryckfall. En förutsättning är att anläggningen mellan givaren och metallnätet är god. Det är därför nödvändigt att med jämna mellanrum kontrollera installationen. 



Har du synpunkter eller frågor kontakta professor Dan Loyd på LiU, på dan.loyd@liu.se

PRODUKT-INFO

Produktinformationen finns även på www.pentronic.se

Ny design på block-kalibratörer

Pentronic presenterar en ny serie block-kalibratörer från Isotech. Temperaturområdena täcker från -45 till 1200 °C med ugnar som kan användas som torrblock eller omrörda bad för kalibrering av Pt100/Pt1000, termoelement och termostater. Med tillval kan även IR-pyrometrar och yttertemperaturgivare kalibreras.

Serien har en inbyggd 3-kanals temperaturindikator som medger samtidig mätning av referens- och kalibreringsgivare med upplösning ned till 0,001 °C.

Ugnarna kan automatiskt rampa och logga data mellan flera förprogrammerade temperaturer. Mätdata kan även föras vidare via USB- och ethernet-uttag.

Mjukvara ingår.



Toleransangivelser färskvara - kalibrera för vetskap om osäkerheten




Den nu gällande standarden för termoelement är IEC 60584:2013. [Ref 1].

– Viktigt att känna till är att de toleranser som standarden anger bara gäller för termoelement som inte har använts, säger Lars Grönlund, chef för Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium. Termoelement är nämligen färskvara som beroende på typ och mätmiljö förändras mer eller mindre snabbt. Exempelvis termoelement typ K kan på bara fem minuter i 450 °C förändra sin känslighet så att avvikelser blir närmare +3,5 °C, [Ref 2].

IEC 60584 innehåller toleranser för olika typer av termoelement. För icke kalibrerade givare gäller dessa toleranser vid t ex mätosäkerhetsberäkningar. Vid kalibrering gäller det faktiska resultatet med tillhörande mätosäkerhetsberäkning. Lars

Grönlund ger ett exempel för de vanliga termoelementtyperna K och N:

– Om IEC-standardens lovar att toleransen är ± 4 °C vid 1 000 °C går den med kalibrering att pressa till en mätosäkerhet på under ± 1 °C. Under gynnsamma betingelser går det att komma ännu lägre. Ytterligare exempel finns i [Ref 3].

Exemplen visar värdet av att låta kalibrera kritiska temperaturgivare ofta istället för att förlita sig på toleranserna enligt gällande standard. 

Se www.pentronic.se:

[Ref 1] Se För nedladdning > Nyttiga länkar > Termoelement: IEC 60584:2013

Se Nyheter > Kundtidningen > Arkiv

[Ref 2] StoPextra 2010-1, sida 4.

[Ref 3] PentronicNytt 2011-5 sida 4.

Termoelement av ädelmetall ekonomiskt fördelaktiga

Ädelmetall leder ofta tanken till dyrbara material. Så även termoelement av ädelmetall som typerna S, R och B i de vanligaste utförandena. Man kan lätt stirra sig blind på inköpspriset, men man bör istället väga in livscykelkostnaden. Då framstår ekonomin hos termoelementen med ädelmetaller i en klart bättre dager.

Termoelementtyperna S, R och B innehåller alla ädelmetall och de högsta drifttemperaturerna för en rimligt lång drifttid brukar anges till 1350 °C för R och S medan B går bra att använda upp till 1750 °C. Något exakt timantal för drifttiden inom viss tolerans är omöjligt att ange. De lokala miljöförutsättningarna på mätstället har stor betydelse liksom gällande installationsförhållanden. Drifttiden för exempelvis typ B ökar dramatiskt om man begränsar drifttemperaturen ned mot 1350 °C. Flera alternativa standardiserade termoelement finns knappast för oxiderande miljöer för drift i över 1200 °C. Sedan 2013 ingår visserligen termoelementtyperna C och A (volfram-rheniumvarianter [Ref 1]) i IEC-standarderna för temperaturer kring och över 2000 °C främst i vakuummiljö.

Skrotvärde i tråden

Ädelmetall har som namnet antyder ett betydande ekonomiskt värde. Men även använd platinatråd med och utan dopande tillsatsmaterial (t ex rodium) kan återanvändas efter raffinering och återköps därför av fabrikanterna. Därmed kan trådkostnaden reduceras till betydande del.

På marknaden dominerar oftast två tråddiameter 0,5 och 0,35 mm, även om andra dimensioner förekommer. 0,5 mm innehåller dubbelt så mycket material som den tunnare

varianten per längdenhet eftersom volymen blir den dubbla. Grövre tråd innebär ökad livslängd i den högre delen av respektive temperaturområde eftersom det finns mera material "att ta av" när omgivningens angrepp sätter in och efterhand omvandlar den rena platinan till andra produkter som kan ha annan känslighet eller enbart utarma en del av tråddaren. När inget av det elektriskt ledande ursprungsmaterialet återstår betraktar instrumenteringen detta som avbrutt i tråden.


Felaktigheter i kristallstrukturer och föroreningar som oundvikligen finns redan från början i nytillverkad tråd har inflytande på känsligheten, som även kallas seebeckkoefficient. Då tråden dras ned till successivt klenare dimensioner "smetas" påverkat material längre ut längs tråden. Därmed kommer sannolikt en större andel av temperaturgradienten [Ref 2] att omfatta påverkat material varvid mätfelet ökar. Detta gäller i ännu högre grad oädla metallmantlade termoelement. Se figur 1.

K och N mest robusta

Vanliga termoelement av typ K och N blir allt osäkrare att använda i riktigt höga temperaturer. Maxgränsen för de oädla termoelementen brukar sättas till 1000 - 1200 °C. Det hörs redan på namnet "oädel" att ingående legeringar är mycket mer reaktionsbenägna med omgivningen än i fallet med ädla metaller som börjar reagera först vid högre temperaturer som de tidigare angivna. Det är bl a reaktionsbenägenheten som sätter temperaturgränserna.

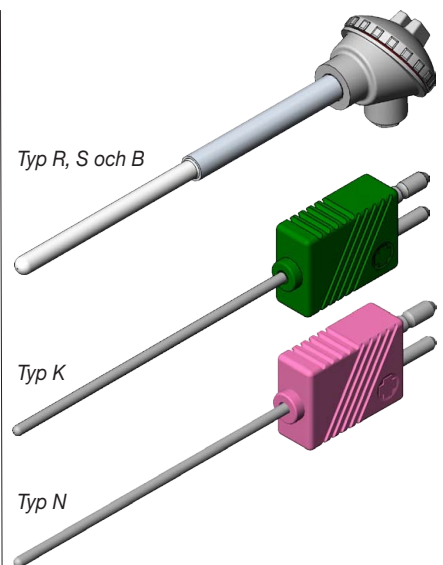
I de fall snabb svarstid och robust utförande prioriteras och drifttemperaturen inte är för hög kan metallmantlade termoelement av typerna K och N fortfarande vara att föredra framför "de långsammare" termoelementen S, R och B som alla måste kapslas in i mycket ren keramik, Al_2O_3 , och därmed blir bräckligare för mekanisk åverkan och värmespanningar vid utbyte under drift. Se figur 3. Enligt standarden har typ R/S toleransen

± 3 °C vid 1200 °C medan K och N ligger på ± 9 °C. K och N degenereras dock fort vid denna temperatur med hög underhållskostnad som följd. Se figur 2.

Sammantaget behöver alltså termoelement av ädelmetall över tid inte bli särskilt kostsamma när skrotvärde, livslängd och underhållskostnader räknas in. Dessutom har termoelementen med ädelmetall mycket bättre mätprestanda jämfört med typerna K och N. 

Termoelement typ	Tolerans innan användning, °C
R och S	$T < 1100$: ± 1
	$1100 < T < 1600$: $[\pm 1 + 0,003 \cdot (T - 1100)]$
B	$600 < T < 1700$: $\pm 1,5$ eller $0,0025 \cdot T$
K och N	$1000 < T < 1200$: $\pm 2,5$ eller $0,0075 \cdot T$

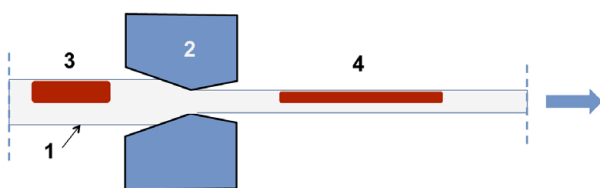
Figur 2. Jämförelse av toleranser enligt IEC 60584:2013 för de aktuella termoelement och temperaturintervall. Observera att toleranserna gäller endast för oanvända termoelement.



Figur 3: Trådarna i ädelmetall för termoelement typ S, R och B måste kapslas i mycket ren keramik för att skyddas mot mätmiljön. Isoleringen utgörs av exempelvis en tvåhållstav omgiven av ett yttre bottnat skyddsror. I metallmantlade termoelement som typ K och N är trådarna integrerade i hårt packad magnesiumoxid för isolaton som i sin tur är innesluten i ett metallhölje. Den kompakta konstruktionen ger mycket god värmeöverföring med kort svarstid jämfört med den keramiska uppbyggnaden.

Referenser se www.pentronic.se > Nyheter > Kundtidningen > Arkiv
 [Ref 1] PentronicNytt 2014-3, sidan 2.
 [Ref 2] PentronicNytt 2011-2, sidan 4.

Har du synpunkter eller frågor kontakta Hans Wenegård: hans.wenegard@pentronic.se



Figur 1. För att anpassa diameteren till marknadsmässiga mått drar man en termoelementtråd, eller ett metallmantlat termoelement (1), genom dragskivor (2) med successivt mindre hål. En oundviklig förorening (3) från smältan kommer även den att principiellt förminska radiellt efter dragskivans hål. Däremot ökar längden på både förorening och tråd. Se (4).

Aktuella temperaturkurser

ST1

12-13 november i Västervik

ST2

21-23 oktober i Västervik

Se www.pentronic.se > Tjänster > Utbildning – kurser för senaste information om kurstillfällen. Kontakta oss om temperaturkurs på ditt företag.

Pentronics produktprogram

- Temperaturgivare • Temperaturtransmittarer
- Temperaturindikatorer • Kablar - kontakter - paneler
- Handhållna temperaturmätare • IR-pyrometrar
- Reglerutrustning • Dataloggrar och skrivare
- Kalibreringstjänster och -utrustning • Flödesmätare
- Utbildningar i temperaturmätning och -kalibrering
- Fukthalts- och tjockleksmätare



SE-590 93 Gunnebo, Sweden
 Fax. +46 490-237 66, Tel. +46 490-25 85 00
info@pentronic.se, www.pentronic.se

PentronicNytt 2014-4