

STOP EXTRA


Pentronic – ett företag i
Fagerberg-gruppen

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

Pyrometrar ger bättre utskrifter från din dator

Omfattande och avancerad temperaturmätning är förklaringen till att du kan göra fotografiska utskrifter från din dator.

– Temperaturen under bestrykningsprocessen avgör hur färgen sprids vid utskriften, förklarar Lars-Åke Peterson, teknisk chef vid Silverdalens Pappersbruk.

Silverdalen är ett legendariskt pappersbruk i norra Småland. Här utvecklades det första arkbestrukna tryckpapperet, Silverblade, som fortfarande är något av en standard för den grafiska branschen. Det är ett papper känt för sin jämna kvalitet och förutsägbara egenskaper.

Idag tillverkar Silverdalen även papper för bläckstråleskrivare och 4-färgskopiatorer. Här ställs ännu högre krav på jämn kvalitet. Användaren är ofta en amatör som saknar kunskap att kompensera för kvalitetsförändringar i papperet. Dessutom ligger mycket av intelligensen i papper och bläckpatroner. Själva skrivaren är enkel mekanik, vilket förklarar det låga priset.

Mäter beröringsfritt

– Vid bestrykningen har vi alltid mätt temperaturen i torkarna, men den räckte inte för de nya papperskvaliteterna, berättar Lars-Åke.

Torkarna är fyra till antalet. Det är både infravärmare och ångdrivna torkar. Den mest intressanta parametern är själva bestrykningens temperatur före, mellan och efter torkarna. Den kan bara mätas beröringsfritt när pappersbanan rusar förbi med åtskilliga meter per sekund.

Lösningen blev att montera in fyra pyrometrar från Pentronic av modellen Heitronics KTX. Det är en smidig och fältmässig pyrometer som tål den varma och fuktiga miljön under kontinuerlig drift.



Temperaturen vid bestrykningen mäts med fyra Heitronics-pyrometrar.



– Temperaturen under bestrykningen avgör hur papperet fungerar i en bläckstråleskrivare, säger Silverdalens tekniske chef Lars-Åke Peterson, här vid en av bestrykningsmaskinerna.

– Pyrometrarna fungerar mycket bra under förutsättning att man håller linserna rena, säger Lars-Åke.

De nya papperskvaliteterna har blivit väl mottagna på marknaden. För tillfället pågår ett stort utvecklingsarbete samt diskussioner om hur dessa nya papperskvaliteter ska marknadsföras inom det nya bolaget som Silverdalens Pappersbruk tillhör sedan mitten av år 2000. Silverdalen ingick tidigare i MoDos finpappersdivision, som gick samman med SCA Finepaper 1999 och bildade ModoPaper. Verksamheten har nu sålts vidare till finska Metsä Serla, som även köpte tyska Zanders.

– Det nya bolaget heter M-real och vi ingår i divisionen Commercial Printing Papers, berättar platschefen Lars Winter.

Tuffa kvalitetskrav

Silverdalens roll i den nya koncernen blir att utveckla och tillverka speciella papperskvaliteter. Exempel är laminerade papper med gramvikter upp till 600 gram och papper med olika typer av bestrykningar. Trots tjänaren Silverblade blir kvar i produktionen.

– Vårt mätkunnande kommer väl till pass i vår nya roll, konstaterar den försäljningsansvarige Tore Sjöberg.


Det är inte bara amatörerna som kräver mer förutsägbara papperskvaliteter. Tryckerierna blir allt mer automatiserade och datorstyr sina processer med profiler som bland annat bygger på papperets egenskaper. Förändringar i kvaliteten kan leda till produktionsstörningar hos kunderna och därför blir mätning av bland annat tempera-

tur under tillverkningen allt viktigare.

De skärpta kvalitetskraven är svåra att uppfylla. Som exempel nämner Lars Winter att en tillplattad cellulosa-fiber har en tjocklek på cirka 30 µm. Tjockleken på ett 170-gramspapper är cirka 160 µm. Ett extra lager med cellulosa-fibrer ökar ytvikten med 30 procent!

– Trots det klarar vi att hålla ytvikten inom ± 2 procent, berättar han.

Nästa gång du skriver ut på din bläckstråleskrivare och förundras över det fina och färggranna resultatet, tänk på att det är effekten av att pappersbruket satsar hårt på temperaturmätning. Blir resultatet dåligt, kan du alltid skylla på att bruket mätt temperaturen fel.

Fotnot: Du håller just nu i en tidning som trycks på Silverblade. 

Stort intresse för kurser

Pentronics kursklassiker Spårbar temperaturmätning har rönt stort intresse. Under våren har tre omgångar varit fullbokade och i höst är allt bokad utom några platser på den tredje kursen i november. Det kan bli lång väntan till nästa kurstillfälle men om tillräckligt många anmäler intresse sätter Pentronic in extra kurstillfällen under hösten. Anmäl ditt intresse på kupongen.

Kursen Mätosäkerhet och kalibrering har fortfarande platser kvar.

Ringhals "stammisar" på kurs

Flera företag har blivit stamkunder på Pentronics kurs "Spårbar temperaturmätning". Ett av dem är Ringhals kärnkraftverk.

– Det började med att vi skickade några ingenjörer. De var mycket positiva och sedan har det fortsatt, förklarar Thomas Borén som är kontaktman för utbildningar på avdelning R4E el och instrument på block 4.

I mitten av mars var det dags igen, då fem anställda från Ringhals gick kursen.

– Vi väljer själva vilka kurser vi vill gå. Temperatur är en viktig storhet för oss och andra som gått kursen har rekommenderat den, säger Tommy Andersson.

Övriga deltagare från Ringhals var denna gång Calle Cregård, Marcus Fredriksson,



Det senaste gänget från Ringhals på kurs hos Pentronic. Fr v Calle Cregård, Tommy Andersson, Marcus Fredriksson, Peter Sandholm och Christian Axelsson.

Peter Sandholm och Christian Axelsson. StoPextra träffade dem efter halva kursen och alla tyckte att den uppfyllde förväntningarna.

– Våra deltagare är genomgående mycket nöjda. Kunskaperna är praktiskt tillämpbara i vår verksamhet, säger Thomas Borén.

Skillnader mellan synbart likvärdiga temperaturgivare

Bilar av samma modell ser likadana ut, trots stora skillnader i motor och hjulupphängning. Skillnaden markeras med ett märke på bakluckan; 2.0 T, CL eller något liknande.

På samma sätt förhåller det sig med temperaturgivare. Lika som bär på utsidan och stora invärtes skillnader. Men här saknas märkning och ofta även information.

Formen på en temperaturgivare styrs av normer, men inom normen finns utrymme för olika konstruktioner. Tillverkaren kan välja att optimera givaren för t ex lägsta pris, kort svarstid eller litet mätfel vid korta instick.

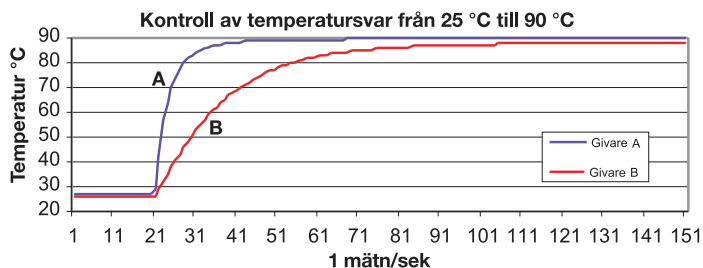
Tillverkare som besitter kunskaper om temperaturmätning kan konstruera givare efter kundens aktuella mätbehov. Men vad händer om en återförsäljare tillhandahåller temperaturgivare som tillverkas någon annanstans? I många fall vet troligen varken återförsäljare eller kund hur givaren ser ut på insidan. Därmed finns risken att givaren har ett inbyggt mätfel av okänd storlek, beroende på att den inte används optimalt

utifrån sina förutsättningar.

Diagrammet visar exempel på skillnader mellan två utvärtes lika temperaturgivare. Vad som visas är dynamiska och statiska skillnader. Dynamiska fel beror på givarens tröghet och de statiska är bestående.



Standardiserade temperaturgivare är ofta identiska på utsidan, men kan inuti vara konstruerade för olika syften. Den som inte känner konstruktionens syfte riskerar ofta mätfel.



Jämförelse mellan två utvärdigt lika givare. Givare A har kortare svarstid än B. Även statistiskt, då kurvorna planat ut, mäter givare A med mindre mätfel än B (ca 2 °C). Diagrammet är generellt. Data gäller ej fotots givare.

I diagrammet ser man att givare A reagerar mycket snabbare än givare B. I slutet av mätningen, när givarna stabiliserats, finns fortfarande en skillnad mellan A och B. Orsaken är att givarna ger upphov till olika stor värmeavledning.

Givare A är konstruerad för mindre värmeavledning vid korta instick. I övrigt är givarna identiska vad gäller kvalitetsklass och material.

Mätningarna utfördes i Pentronics temperaturlaboratorium med hjälp av en speciell svarstidsprovare, som används i företagets utvecklingsarbete.

Nilsson istället för Celsius

Lokaltidningen i Örnsköldsvik håller sig sedan 20 år tillbaka med en egen temperaturskala. Namnet på den är Nilsson-grader.

Namnet kommer från uppfinnaren Bruno Nilsson som någon gång på 1970-talet konstruerade en termometer som tar hänsyn till vindens kylande inverkan. Det handlar alltså om vanliga grader Celsius, men med justering för den kyleffekt som vinden skapar på mänsklig hud. Här i StoPextra har vi tidigare berättat om den här effekten, som kan räknas fram med hjälp av temperatur och vindhastighet.

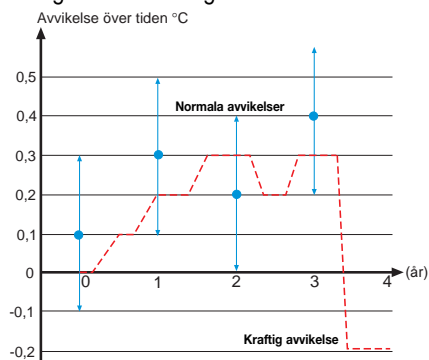
Örnsköldsviks Allehanda har nu kopplat in sin Nilsson-termometer på Internet. Intresserade hittar den på adressen www.allehanda.se.

Vad som hände med uppfinnaren Bruno Nilsson och hans termometer är höljt i dunkel. Men i Örnsköldsvik fortsätter den att mäta temperaturen och ger orsborna rätt information inför beslutet om man behöver mössa eller ej.

Egenkontroll

FRÅGA: Hur bra är vattnets is- och kokpunkter för egenkontroll av t ex Pt 100 referensgivare? Finns bättre alternativ? Evert P

SVAR: Egenkontroll innebär t ex att man kontrollerar sin mätutrustning före och efter kalibrering på ackrediterat laboratorium samt före eller efter viktiga mätningar. En kraftigare avvikelse i trendkurvan kan tyda på att utrustningen skadats och behöver omkalibreras. Se diagrammet som kan gälla en vanlig handhållen digitaltermometer.



Diagrammet är ett tänkt samband mellan årliga kalibreringar och egenkontroll i isbad varannan månad. De blå punkterna visar resultatet av kalibrering med mätosäkerhet. Den röda streckade linjen visar resultaten från egenkontroller.

En isvattenblandning tillredd av isflingor i ett kärl med isolerade väggar behöver ingen omrörning. Med tillräckligt insticksdjup, dock ej ned i vattnet under islagret, är detta fullt tillräckligt för instrument med 0,1°C i upplösning. Hos oss i Gunnebo har vi genom

Nu har Peter blivit släkt med Pentronic

Att Peter Sparringsjö besöker Pentronic är ett resultat av utvecklingen inom temperaturmätbranschen som vi skrivit om här i StoPextra.

Peter, med 13 års erfarenhet av industriell temperaturmätning, bytte jobb när hans arbetsgivare Moeller Electric, tidigare Tillquist Process, avvecklade sin temperaturverksamhet.

Peter var temperaturansvarig hos Moeller och fick motsvarande jobb hos Alnab, som



Peter Sparringsjö var tills för några månader sedan temperaturansvarig på Moeller Electric. Nu har han samma roll hos Alnab, en av Pentronics nya koncernsläktingar.

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

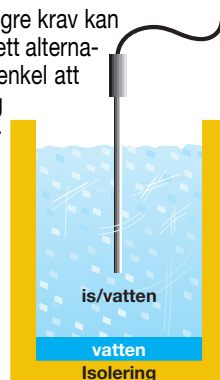
FRÅGA?
SVAR!

år registrerat temperaturen $-0,003^{\circ}\text{C} \pm 0,003^{\circ}\text{C}$.

Om man använder iskuber minskar ytan där vatten kan övergå till is och omvänt och omrörning krävs för att öka utbytet. I bra sådana bad kan man kanske komma till liknade siffror som i vårt lab. Ispunkten är pålitlig om den sköts korrekt.

Kokpunkten vid normalt tryck ligger på $99,97^{\circ}\text{C}$. Problemet är att lufttrycket varierar kraftigt från lägsta lågtryck till högsta högtryck vilket kan förändra kokpunkten ungefär två grader i vår väderlek. För att nyttja kokpunkten måste man känna lufttrycket.

Om man har högre krav kan en galliumcell vara ett alternativ. Den är mycket enkel att hantera och kan i sig ge mätosäkerhetsbidrag på delar av 1 mK, dvs $0,001^{\circ}\text{C}$. Har man Pt 100-referenser kan det räcka med mätning i ispunkten eller gallumpunkten ($29,7646^{\circ}\text{C}$) för att egenkontrollera sin utrustning.



Exempel på bra isbad. Is/vattenblandningen håller nollpunkten medan vattnet på botten med tiden antar $+4^{\circ}\text{C}$.

Hans Wenegård
hans.wenegard@pentronic.se

främst arbetar med flödesmätning. Hans jobb är att utveckla instrumentsidan och bland annat tar han med sig den svenska agenturen för Ametek som bl a tillverkar Jofra blockkalibratorer.

Vad har då detta med Pentronic att göra? Pentronic ingår i Fagerberg-gruppen som nyligen förvärvades av Indutrade, som i sin tur ägs av börsnoterade Industrivärden. Alnab ingår i teknikhandelsbolaget Indutrade, vilket betyder att Alnab och Pentronic blir koncernsläktingar.

- Våra kunder kommer inte att märka något av ägarbytet säger, Pentronics vd Lars Persson.

Men för Peter Sparringsjö betyder det att cirkeln är sluten.

- Jag har tidigare arbetat för Fagerberg och PR Electronics och känner Pentronics kompetens väl sedan många år, säger han.

I den nya grupperingen blir Pentronic en koncernresurs för temperaturmätning. Vad det leder till är för tidigt att säga, men så mycket är klart att Pentronics kunskaper kommer att få ännu större betydelse för fler kunder.

Kunskaper kommer även att sippra över från andra hållet, inte minst genom Peters gedigna erfarenheter av temperaturmätning i processindustrin.

PRODUKT-NYTT

Årets produktnyheter är samlade på www.pentronic.se

Lösningen på kundproblemet

För en tid sedan kontaktade en kund Pentronic, på jakt efter en EEx-klassad handindikator med lång givare för temperaturmätning i oljetankar.

Pentronic letade reda på ett instrument som uppfyllde kraven. Här är det: Indikator heter Hermetic Onecal och är synnerligen enkel och tillförlitlig. Den har ett mätområde från -40 till 163°C . Systemet är konstruerat så att den bara behöver kalibreras i en punkt, trippelpunkten för vatten, $0,01^{\circ}\text{C}$. Det betyder att en kontroll i isbad ger bra mätosäkerhet. Mellan -10 och 104°C är mätosäkerheten $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$, i övrigt $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$.

Givaren är fastskruvad vid instrumentet, men ändå enkelt utbytbar. Det finns givare med olika kabellängder. Den längsta är 33,5 meter lång. Till långa givare medföljer en praktisk kabelvinda.

Instrumentet är godkänt för användning i explosiva miljöer enligt normerna BASEEFA II 1 G EEx ia IIB T4, Factory Mutual Cl. I. Div. 1, GP C&D, T4/Cl. I, Zone 0, A E x IIBT4.



Onecal, en indikator för explosionsklassade miljöer med riktigt lång givare.

Kalibrering av pyrometrar

Rapport från labbet



Som vi nämnde i förra numret av StoPextra har vi numera ackreditering för kalibrering av pyrometrar. Vi kalibrerar pyrometrar i temperaturområdet $-20^{\circ}\text{C} - 550^{\circ}\text{C}$ med mätosäkerheter ned till $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Strålningspyrometri (1)

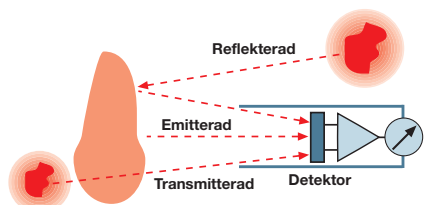
Grundläggande temperaturmätning (7)

Under senare år har strålningspyrometern blivit ett alltmer överkomligt instrument för temperaturmätning. Utan kunskap om pyrometers arbetsätt och förutsättningar riskerar man stora mätfel. Vi ska här i två artiklar gå igenom några grundläggande begrepp. Längre fram kommer vi att belysa några typiska mätsituationer för pyrometrar och vad man ska beakta.

Strålningspyrometern utnyttjar den värmeenergi som alla kroppar med temperatur över absoluta nollpunkten utstrålar inom det infraröda (IR) våglängdsområdet, normalt inom intervallet 0,7 - 20 µm. Industriella instrument byggs för mätområden mellan ca -50 och 3000°C, dock inte ett instrument för hela mätområdet.

Beröringsfri mätning är ofta att föredra vid mätobjekt som förflyttas. Vidare belastar mätningen inte föremålets yta med värmeavledning. Därför kan det vara idé att mäta beröringsfritt på små föremål som t ex elektronikkomponenter. Dessutom ger normalt pyrometern kort svarstid, under en sekund. Även vid höga temperaturer där termoelement riskerar att smälta har pyrometern sin givna användning.

I princip består en pyrometer av en detektor som mäter den inkommande värmestrålningen. Den temperatur detektorn känner är i princip proportionell mot skillnaden mellan temperaturen från infallande strål-



Figur 1: Pyrometern känner summan av emitterad, reflekterad och transmitterad strålning. För mätningen är bara den emitterade strålningen av intresse. Avskärmning och val av våglängd kan reducera reflektion och transmission.

ning och detektorns omgivningstemperatur, dvs temperaturen på pyrometers insida, se figur 1. Här underlättar det att räkna i kelvinskalan, som börjar i 0 K och som motsvarar -273,15°C.

Med hjälp av elektronik erhåller man en lätthanterlig linjär utsignal. Drift orsakad av variationer i omgivningstemperaturen anges som t ex 0,1°C/°C.

Nu är det tyvärr inte så enkelt att all inkommande strålning härrör från föremålets yttemperatur. Utöver ytans utstrålning finns reflekterad strålning från värmekällor i omgivningen och i vissa fall transmitterad strålning genom föremålet, t ex vid mätning på plastfilm. Detektorn känner av den totala strålningen inom våglängdsområdet.

ε-faktorn skilleshälen

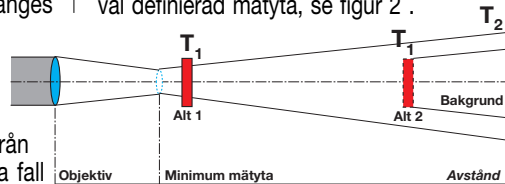
Genom att bestämma den s k emissionsfaktorn, ε, kan man korrigera för ytans emitterande egenskaper. Kända värmekällor i omgivningen bör dessutom avskämmas så att de inte speglas in i pyrometern via ytan. Emissionsfaktorn är förhållandet mellan föremålets avgivna temperaturstrålning och en icke reflekterande kropps (s k svartkropp) avgivna strålningsvärme vid samma temperatur. En svartkropp utsänder bara sin egen värmeenergi medan de flesta blanka metaller har låg egenutstrålning och dessutom reflekterar omgivningens temperaturstrålning. De faktorer som påverkar emissionsfaktorn för en yta är: material, temperatur, våglängd, ytbeskaffenhet och infallsvinkel.

Luften hindrar

IR-strålningen från föremål till pyrometer passerar normalt genom luft med mer eller mindre vattenånga. Det finns ett antal våglängdsband mellan 0,7 och 20 µm där strålningen dämpas minimalt i vattenånga. Berorande på vilken typ av material man skall mäta på och vilket temperaturområde

pyrometern är avsedd för, väljer man lämpligt våglängdsområde. Av detta framgår att en pyrometer inte klarar all mätning. Handhållna universalpyrometrar för temperaturer under 500°C använder ofta våglängdsområdet 8-14 µm medan man vid högre temperaturer normalt utnyttjar smalare band med kortare våglängd. Genom att välja våglängdsområde kan man optimera pyrometern för applikationen. Ett exempel är att mäta temperatur på tunn polyetenfilm vilket kan göras vid en våglängd på 3,43 µm men alltså omöjligt vid 8-14 µm.

Med linsystem i strålgången får man en väl definierad mätyta, se figur 2.



Figur 2: Med linsystem kan strålgången styras. Alternativ 1: Mätytan täcks helt av föremålet och resultatet blir temperaturen T_1 . Alternativ 2: Mätresultatet blir något medelvärde av T_1 och T_2 .

Vissa pyrometrar är försedda med laserstrålar som indikerar mätytans aktuella storlek. Pyrometern mäter medeltemperaturen över mätytan vilket innebär att föremålet, vars temperatur ska bestämmas, helt måste uppfylla mätytan. En viktig förutsättning för en väl fungerande lins är att materialet i linsen är valt med omsorg. Linsens optiska egenskaper kan förändras drastiskt med omgivningstemperaturen. Enklare pyrometrar saknar ofta linsystem och har istället en mattskiva av plast. Mattskivans transmissionsegenskaper påverkas kraftigt av omgivningstemperaturen och konstruktionen medför även att ingen väl definierad mätfleck finns. Dessa enklare pyrometrar har dessutom en mindre bra kompensering av omgivningstemperaturen. Mätytans diameter brukar definieras som den diameter som vid jämn yttemperatur styr ut instrumentet till 95% av den angivna temperaturen. Trots alla dessa problem är pyrometern ett utomordentligt instrument under förutsättning att man sätter sig in i mätsituationen.

Frågor och synpunkter kontakta: hans.wenegard@pentronic.se

Mer information!

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

Kursen "Spårbar temperaturmätning"

- 19-20 sept 2001 (Full)
- 17-18 okt 2001 (Full)
- 14-15 nov 2001 (Anmälan)
- Intresserad av extra kurstillfälle

Kursen "Mätosäkerhet & kalibrering"

- 29-31 maj 2001 (Anmälan)

Jag vill ha mer information om:

- Strålningspyrometrar
- EEx-klassad handindikator
- Ackrediterad mätning i fält
- Ackrediterad kalibrering (nu även för strålningspyrometrar)

Jag vill ha:

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

Namn

Företag

Adress

Postnr Ort

Telefon Fax