

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

Kontroll i flera led garanterar kvaliteten ned på molekylnivå



- Tänk igenom vilka kontroller som är viktiga och lägg kraften där den gör störst nytta, lyder rådet från Sofia Johannesson, här vid en vätskechromatograf som tar 4-5 arbetsdagar att kontrollera.

Hela den svenska industrin arbetar med kvalitetsstyrning.

Inga går så långt på den vägen som läkemedelstillverkarna. Det visar Sofia Johannesson på Astra Zeneca i Södertälje. Tillsammans med kollegerna på avdelningen kontrollerar hon kontrollanterna.

Astra Zeneca är en världskoncern med många bolag. Sofia är anställd på Bulk Products Supply i Södertälje som tillverkar läkemedelssubstanser. Avdelningen heter Analytic Instrument Support och kontrole-

rar analyslaboratoriernas instrument, vilka i sin tur kontrollerar produkternas kvalitet.

- Vi ägnar mer tid åt dokumentation och pappersarbete än att skruva på instrumenten, berättar Sofia.

En viktig del i det administrativa arbetet är att se till att allt avdelningen gör i sin tur är spårbart bakåt. Som exempel är de temperaturgivare som används för att kontrollera ugnar och analysinstrument spårbart kalibrerade av Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium.

Mäta utan att påverka

Det är viktigt att det är ordning och reda på dokumentationen då företaget regelbundet inspekteras av olika myndigheter. I slutänden görs det här för att den enskilde konsumenten av läkemedel ska vara säker på att varje dos innehåller rätt substans, i rätt mängd och av rätt kvalitet.

Den genomkontrollerade miljön försvårar paradoxalt nog kontroller. Ett bland många exempel är de ugnar som används för analyserna.

- Vi får inte göra några förändringar i utrustningen för att applicera en temperaturgivare. Borrar vi ett hål så måste ugnen valideras om, vilket är en långdragen pro-

cess, berättar Sofias kollega Bengt-Åke Isaksson.

Det krävs en hel del kunskap och fantasi för att utföra de regelbundna kontrollerna. En metod är att använda supertunna manteltermoelement, 0,5 mm i diameter. De smiter in genom ugnsluckan utan att orsaka läckage och påverkar mätningen minimalt. Men så tunna givare är sköra tingestar. Vad göra? Lösningen är att montera en skyddande slang eller två där risken för brott på grund av böjning är som störst.

Satsa på det viktiga

Men det bästa sättet är faktiskt att låta bli att kontrollera. Vilket låter bakvänt. Sofia förklarar:


- Det gäller att reda ut vad som är viktigt att kontrollera och inte. Vi granskar hela tiden våra rutiner på jakt efter onödiga kontroller.

Nästa steg är att anpassa kontrollerna efter det verkliga behovet samt att använda ugnar och kontrollinstrument optimalt. På analyslabbet användes tidigare samma ugnar för att torka läkemedelssubstanser och för att torka deglar.

- Vi har delat upp skåpen. En grupp används bara för att torka substanser och en grupp bara för deglar, berättar hon.

Ugnarna för substanser används vid flera temperaturer, ugnarna för deglarna vid en temperatur, 105 °C. För den senare kategorin blir kontrollen enklare. På samma gång har ugnarna fått olika namn för att minska risken för förväxling. Ugnar för läkemedelssubstanser kallas torkskåp och degelugnar för värmeskåp.

- Sofia kom in som en frisk fläkt och har ifrågasatt mycket som vi gjort av gammal vana, säger Bengt-Åke.

Nyordningen frigör tid för de kontroller som är allra viktigast, exempelvis av de vätskechromatografer som kontrollerar produkterna på molekylnivå. Den kontrollen kräver 4-5 arbetsdagar. 



Även kontrollantens kontrollutrustning kontrolleras. Här är ett Termoelement av typ N som för in spårbarheten på Astra Zeneca från Pentronics kalibreringslaboratorium 0076.

Fukthalt och tjocklek beröringsfritt



Läs i den medföljande bilagan om hur skogsförädlingsindustrin kan öka sin konkurrenskraft genom att beröringsfritt mäta och styra fukthalt på material som papper, kartong, wellpapp, konvertering, träflis, sågspån, mesa, biobränsle respektive tjocklek på lack, lim, "hot melt", PE, silikon, vax samt bstrykningar.

Trådlindade Pt100 oöverträffade

För industriell användning är trådlindade Pt100 mätelelement bäst då man prioriterar hög stabilitet, kort svarstid och liten egenuppvärmning - faktorer som medverkar till liten mätosäkerhet. Pt100 används traditionellt just då låg mätosäkerhet eftersträvas.

Referensnormaler med platinamotstånd är idealet för låg mätosäkerhet men sådana tål inte annat än laboratoriemiljö. Den närmaste industriella varianten är uppbyggd på samma sätt men har 20 % av platinatråden infästad för anpassning till industriell miljö med god tålighet och utmärkta mätgenskaper.

Fri tråd bäst

Ju mer man låser platinatråden mot sitt underlag desto mer påverkas den av det när det gäller expansionskillnader och kontaminering. Filmelementen är idag vanliga på marknaden. I dessa har platinan ångats fast på ett keramiskt substrat varefter hela paketet doppats i exempelvis smält glas. Resultatet blir att resistansen även påverkas av substratets värmeexpansion samt dess kemiska innehåll då temperaturen överskrider vissa nivåer.

100-gångers-jubileum för kurs

Eleverna på Pentronics kurs "Spårbar Temperaturmätning 1" som går 11-12 maj har sett det. På bekräftelsen står "Kurstillfälle 100". Sveriges ledande utbildning i industriell temperaturmätning jubilerar.

De första kurserna hölls redan 1991, på begäran av några kunder som ville lära sig mer om tekniken bakom temperaturmätningen.

- Då kunde vi inte ens drömma om att utbildningen skulle få den här omfattningen, säger Hans Wenegård, utbildningsansvarig hos Pentronic.

Men behovet av kunskap var större än någon kunnat ana. Förklaringen var kvalitets-säkring enligt ISO 9000 som infördes på bred front inom industrin. Säker mätning har en central roll i kvalitetsarbetet, liksom personalens kompetens. Det räcker inte med att mäta, man måste göra rätt och kunna tolka resultaten. Ytterligare en förklaring är den stora omfattningen av temperaturmätning inom industrin i kontrast till den nästan obefintliga skolutbildningen i ämnet.

Idag ingår "Spårbar temperaturmätning 1" som en del i personalutbildningen på ett växande antal företag. Den första utbildningen har också fått sällskap av tvåan och företagsförlagda utbildningar som utformas enligt kundens önskemål.

Hans tror att framgången också beror på att utbildningen hålls neutral. Eleverna får kunskap om temperaturmätning, inte Pentronic-reklam. 

Platina har samma elektriska egenskaper oavsett typ av element. Inom ett begränsat temperaturområde fungerar filmelement ofta lika bra som de trådlindade varianterna. Men redan över 200 °C kan det uppträda effekter som begränsar filmelementets prestanda.

Klassen avslöjar


Filmelementets begränsning avspeglar sig i klassningen. För mätning över hela området för Pt 100, från -200 till +600 °C, når filmelementen bara upp till klass C. För klass A är gränsen -50 till 300 °C. Bästa toleransen för filmelement är 1/3 DIN och då bara upp till 150 °C.

- För noggranna mätningar är filmelement bara ett alternativ i snäva temperatur-områden, säger Pentronics försäljningschef Roland Gullqvist och påpekar att Pentronics erfarenhet visar att trådlindade mätelelement oftast är en tiopotens bättre vad gäller stabilitet och repeterbarhet. I miljöer där givare utsätts för vibrationer kan filmelement vara ett bra val.

Han understryker att Pentronic tillverkar både givare med filmelement och trådlindade dito allt efter kundens behov. Det är viktigt att kunderna har filmelementets begränsningar klara för sig. Om man inte är uppmärksam kan poängen med Pt100 gå förlorad. Han påpekar även att den färdiga givaren inte nödvändigtvis uppfyller den klass som anges på själva mätelelementet. Vilken noggrannhet som uppnås är bl.a. beroende på givarens konstruktion. Generellt kan sägas att ju snävare tolerans mätelelementet har desto svårare blir det att



På utsidan av givaren syns inte vilken typ av Pt100-element som används. Men skillnaden i mätosäkerhet kan bli stor i högre temperaturer. Edin Beganovic är en av Pentronics skickliga hantverkare som bygger Pt100-givare.

uppfylla dessa krav för den färdiga givaren. Här kommer betydelsen av Pentronics kalibreringscertifikat in med uppmätt värde på den färdiga givaren. Här får kunden ett kvitto på givarens prestanda. 

Katalogen på Internet blir heltäckande

Det blir ingen mer tryckt katalog från Pentronic. Istället genomgår katalogen på Internet en omfattande revision.

- Utvecklingen går så snabbt att vi inte kan hålla papperskatalogen aktuell, säger Hans Wenegård som arbetar med företagets marknadsföring.

Dessutom minskar miljöpåverkan genom att distribuera den via hemsidan. Katalogen är mycket spridd och omtyckt, särskilt för att den innehåller teorierna bakom temperaturmätning i lättmält form. Den används bl.a. som litteratur på högskoleutbildningar.

- Vi funderar på att ta fram renodlade faktasamlingar istället. Först ska vi sammanställa vad professor Dan Loyd skrivit här i StoPextra genom åren, säger Hans.

Dagens katalog innehåller mest temperaturgivare och olika sorters instrument.

Alla vet hur snabbt utvecklingen går inom instrumentering. Dessutom genererar Pentronics tillverkningsmetod hela tiden nya typer av temperaturgivare. Nya givare som tas fram blir ofta standardprodukter i Pentronics försäljningssystem. Katalogen hinner inte tryckas innan den blir inaktuell.

Katalogen har funnits på Internet i flera år. Nu håller man på att förbättra sökvägar och överskådlighet samt att komplettera produktutbudet. Dessutom tas rutiner fram för att säkerställa snabba uppdateringar.

Målet är att hela Pentronics aktuella sortiment ska finnas lätt tillgängligt via nätet. Med ett undantag: Kundens specifika givare som inte är avsedda för allmän spridning. Dessa kunder har redan idag egna Internetportaler, alternativt är Pentronic integrerat i kundens e-handelssystem.

Katalogen på nätet växer och är mycket omfattande. Ett gott råd är därför att du nu börjar besöka hemsidan för att följa förändringarna efterhand som de kommer under våren.

Saknar du något, produkt eller funktion, är du välkommen att e-posta dina synpunkter till Hans Wenegård. Adressen är hans.wenegard@pentronic.se. 

Dammsug givaren!

FRÅGA: Efter ungefär en kvarts körning börjar det kännas kallt inuti min bil trots att börvärdet är det normala, + 22 grader. Dessförinnan steg innetemperaturen snabbt till en behaglig nivå. Verkstaden kan inte mäta upp något fel på klimatanläggningen. Beror fenomenet på inbillning eller finns det någon teknisk förklaring?

Magnus N

SVAR: Den fördröjda "köldupplevelsen" kan exempelvis bero på klimatanläggningens reglersystem, dynamiken hos mätsystemet och den subjektiva upplevelsen.

Fel i mätsystemets dynamik kan vara svår att mäta upp hos verkstaden och därför väljer vi att diskutera den felorsaken.

Olika uppbyggnader av klimatsystem finns. Vi utgår från en typ där temperaturgivaren för kupélufven är monterad enligt figuren. Då händer följande: Givaren påverkas av kupélufven som strömmar förbi mät-punkten. När bilen är kall mäter man någorlunda rätt temperatur, oavsett om givaren är omgiven av damm eller inte. Allt är kallt och luft hastigheten har liten betydelse. Temperaturen stiger sedan både på luften i kupén och på hela instrumentpanelen. Efter en tids körning blir väggen där givaren är monterad sannolikt varmare än luften som strömmar förbi sensorn. Mät punkten påverkas nu dels av luften som strömmar förbi, dels av väggen via bl a. värmeledning i givarkapslingen.

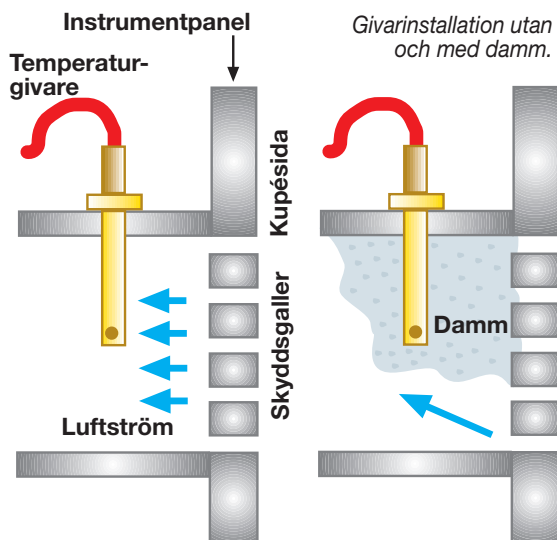
De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmtekniskt intresse.

FRÅGA?
SVAR!

Värmeutbytet med väggen är förmodligen litet och inflytandet från lufttemperaturen dominerar över inflytandet från väggtemperaturen under förutsättning att det är någorlunda dammfritt.

Om det har samlats mycket damm runt temperaturgivaren minskar lufthastigheten vid givarhöjlet och därmed värmetransporten via konvektion. Även strålningens inverkan dämpas av dammhöjlet. Väggtemperaturen får ett ökat inflytande på mät punktens temperatur. Om väggtemperaturen är högre än lufttemperaturen så mäter sensorn som omges av damm en högre temperatur än en dammfri sensor. Reglersystemet tror därför att kupélufven är varmare än vad den egentligen är och minskar därför värme flödet till kupén. Efter en stunds körning börjar bilpassagerarna att frysa. Dammsug därför givarutrymmet samtidigt som du städar bilen!

Läsekretsen inbjudes att kommentera svaret och problemet!



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

All kalibrering under en flik

Nu samlar Pentronic all kalibrering under samma flik på Internet. Först presenteras det ackrediterade laboratoriet med av Swedac (ISO 17025) godkända mätområden och mätosäkerheter samt en beskrivning över de metoder och tjänster som laboratoriet erbjuder. Ackrediterade kalibreringsuppdrag åtföljs av kalibreringsbevis.

Sedan behandlar avsnittet den leverans-



Akkrediterad kalibrering är ett noggrant hantverk.

kontroll som givare av Pentronics tillverkning normalt genomgår. Leveranskontrollen styrs av ISO 9001 medan spårbarheten kommer från det ackrediterade laboratoriet liksom använd metodik. De acceptanskriterier som används i leveranskontrollen presenteras också i avsnittet. De provade givarna åtföljs normalt av ett certifikat på papper enligt EN 10204 moment 3.1b, vilket innebär att utsignaldata och i förekommande fall isolationsresistans anges.

Samtliga certifikat lagras i en databas hos Pentronic. På begäran kan certifikat också e-postas till kunden. Vissa avtalskunder har redan möjlighet att själva hämta certifikat via Internet. Det ska bli möjligt för alla kunder till sommaren.



PRODUKT-NYTT

Årets produktnyheter är samlade på www.pentronic.se

Kombinerad yt- och insticks-mätare

ETI RayTemp 8 är idealisk för snabba och korrekta mätningar beröringsfritt på ytor med IR-funktion och inuti material med insticksgivare, termoelement typ K.

Svåråtkomliga eller rörliga små ytbjekt på livsmedel, elmotorer, lagerhus eller spänningsförande elektriska detaljer är lätta att fånga med lasersiktet. Inom en sekund presenteras mätvärdet på den lättlästa displayen. Mätområde -60 till 500°C. Ställbar emissionsfaktor.

Exempelvis vid livsmedelskontroll kan man med IR söka kritiska områden och med termoelementet bestämma kärntemperaturen. Båda funktionerna kan kalibreras av Pentronic.



Robust turbiditetsmätare

Turbiditetsmätaren KPS från KEM mäter turbiditet (grumlighet) upp till 4000 NTU och nyttjas för att detektera fasväxlingar, koncentration i flöden eller filterbrott. Exempel på användning finns i processer för mjölk, glass, yoghurt, vassla, juice, soft drinks, öl och vatten. Andra användningsområden är farmaceutiska och kemiska flöden liksom vattenrening, papper och pappersmassa. Mätaren är byggd i rostfritt stål med FDA-godkänd linstätning och 1,5 - 3 " Tri-clamp processanslutning.



Kalkylera mätosäkerheten ända ut i processen!

Temperatur är normalt en väsentlig parameter för produktkvaliteten. Paradoxalt nog brister det ofta i industrins medvetenhet om hur säkert temperaturen kan mätas, särskilt i processerna. Slutar mätosäkerhetskalkylen i företagslabbet?

En vanlig missuppfattning är att den mätosäkerhet som anges i kalibreringsbevis eller i motsvarande intyg från företagslabb, t ex $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$, gäller då man mäter med den kalibrerade termometern i en annan process. Så är det inte, vilket vi visade i StoPextra 1-3, 2003. Se figur 1. Bevis och intyg gäller endast för respektive kalibreringstillfälle. Ett enkelt exempel är kommunernas livsmedelskontroll. Kalibreringsbeviset för inspektörens termometer, indikator med termoelement, anger ofta mätosäkerheten $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$. Men vid kontroll i en kyldisk tillkommer ett antal felkällor som ökar mätosäkerheten. Dessa blir lätt bortglömda.

Allt flera företag utnyttjar möjligheten att mäta och kalibrera ackrediterat på plats i processen. Pentronics laboratorium utför regelbundet sådana uppdrag. Vinsten blir klart minskad mätosäkerhet och kunskap om den egna felvisningen.

Vilka är då de extra felkällorna? Den viktigaste är att processmätningen sker utanför labbets ombonade miljö. Dessutom mäter alla termometrar bara sin egen temperatur. Den egna temperaturen är den som

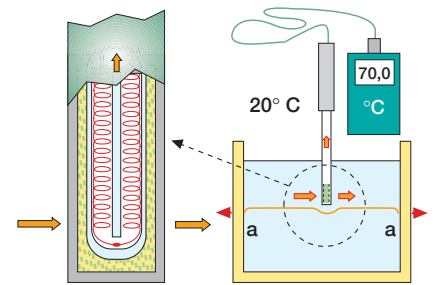
exempelvis platinatråden i en Pt100 antar.

Eftersom den egna temperaturen aldrig överensstämmer med mätobjektets kan man heller aldrig mäta rätt. Man får nöja sig med att sätta en gräns för acceptabel mätosäkerhet, som då blir större än vad som anges i föregående kalibrering. Det är en naturlag som brukar kallas "Termodynamikens nollte huvudsats" som förklarar att temperaturdetektorn måste vara i termisk jämvikt med mätobjektet för att båda ska ha samma temperatur. Termisk jämvikt innebär att summan av värmeflödena mellan givare och mätmedium måste vara noll. Men eftersom en kontaktermometer med sitt skyddsror förbinder områden med olika temperaturer uppstår extra temperaturutjämnande flöden. Se figur 2.

Temperaturen förändras

Precis som för elektrisk ström ger olika material värmeflödet olika motstånd och analogt sjunker temperaturen längs transportvägen. För elektrikern är det ofta lätt att inse vilka signifikanta vägar som strömmen kan följa. Beträffande värmeflöden blir det mera komplicerat eftersom de kan överföras via konduktivitet (ledningsförmåga), konvektion och strålning.

I figur 2 ses ett kärl med stillastående vatten där en nedstucken givare inte uppfyller villkoret för termisk jämvikt. Värme förlorar nämligen ut genom skyddsroret. På



Figur 2. I ett kärl med stillastående vatten uppfyller inte givaren villkoret för termisk jämvikt. Nettovärmeflödet från vattnet till givarens platinatråd ger efter alla barriärer (se förstoringen av mätspetsen) sänkt temperatur hos tråden. Termisk belasting ger upphov till gradienten a-a.

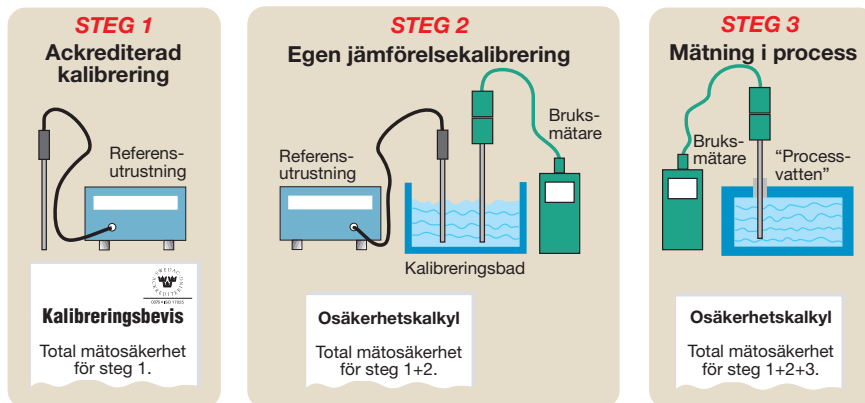
vägen mellan mätobjektet - vattnet - och sensorns platinatråd finns allehanda material - ibland t o m luftgap - som bromsar värmeflödet och därmed sänks temperaturen. Rent teoretiskt ger noll i värmeflöde ingen temperatursänkning.

Ytterligare ett fenomen påverkar temperaturen hos mätobjektet. Genom att värme dras ut via skyddsroret kommer mediet direkt utanför givarens spetsen att belastas termiskt. Det leder till en lokal temperatursänkning som förvärras ju sämre förmåga mediet har att föra fram ersättningsvärme. Samma sak sker vid väggarna, särskilt om de är dåligt isolerade. Cirkulerande medium förbättrar läget i båda fallen.

Pentronic utbildar

När våra säljare med all rätt hävdar att mätosäkerheten i en kundprocess blir t ex $\pm 0,5$ till $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ händer det att kunden tror att hans utrustning är bättre med bara $\pm 0,2\text{ }^\circ\text{C}$, för så står det i kalibreringsprotokollet! Om varken säljare eller kund vet vad mätosäkerhet innebär är det bäddat för misstag. Mätosäkerheten i alla led är starkt kopplad till naturlagar och mätutrustningarnas egenskaper och prestanda. På Pentronic gör vi vad vi kan för att underlätta förståelsen genom våra kurser som är öppna för alla. Mätosäkerhetskalkylerandet ska fortsätta ända ut i processen.

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



Figur 1. Exempel på spårbarhetskedja i tre steg. Den sista osäkerhetskalkylen för processmätningen brukar tyvärr glömmas bort. Genom att dokumentera den får man underlag för fortsatt förfining av processen.

Kursen Spårbar temperaturmätning 1

Kryssa i anmälan till önskad kurs.

13-14 april 2005

11-12 maj 2005

Kursen Spårbar temperaturmätning 2

24-26 maj 2005

Jag vill ha mer information om:

Kombinerad yt- och insticksmätare

Robust turbiditetsmätare

Beröringsfri fukt- & tjockleksmätning

Mät- och kalibreringstjänster

Pt100 mätelemt

Jag vill ha:

Stopextra 1-05 (Alternativt se hemsidan)

Temperaturhandboken (Katalog)

Gratis prenumeration av StoPextra

Ring mig om företagsförlagd kurs



Namn

Företag

Adress

Postnr Ort

Telefon Fax

E-post

PENTRONIC
590 93 Gunnebo.

Fax. 0490-237 66, Tel. 0490-25 85 00

E-mail: info@pentronic.se

www.pentronic.se/svar

StoPextra 2-2005