



Heljobb hos Pentronic tryggar vinterns el från Oskarshamn



– Imponerande hur Pentronics medarbetare ställer upp, tycker Lars-Eric Nilsson, i vit jacka, här tillsammans med gruppen för kontroll och kalibrering på OKG.

Kärnkraftverkens tillgänglighet har varit en het potatis under hösten. Kommer de att vara i drift när det är som kallast i vinter? På OKG gör man allt för att så ska vara fallet, utan att äventyra säkerheten, bland annat genom att personalen på Pentronic jobbar helg.

OKG driver tre av landets tio kärnreaktorer utanför Oskarshamn. Här produceras tio procent av Sveriges el. Står en eller flera reaktorer stilla så får det direkt återverkningar på elpriset.

I början av december var gruppen som ansvarar för kontroll och kalibrering på studiebesök hos Pentronic. Eftersom ett kärnkraftverk producerar värme, är väl fungerande temperaturmätning en av nycklarna till hög tillgänglighet.

– Hög kvalitet och säkra leveranser måste gå som en röd tråd genom hela kedjan, säger Lars-Eric Nilsson.

Han är ansvarig för kalibrering av ej systembunden utrustning, vilket innefattar instrument och givare för temperatur. För att fördjupa sig inom området har han gått Pentronics utbildning Spårbar Temperaturmätning.

– Vi skickar även Pt100-givare till Pentronic för kalibrering, berättar han.

Bättre än 100 procent

Men för OKG är Pentronic i första hand en leverantör av temperaturgivare. Eftersom det är en nyckelkomponent för driften ställs mycket höga krav på kvalitet och leveranssäkerhet. För kärnkraftverken räcker det inte med att Pentronic har nära nog 100-procentig leveranssäkerhet räknat på utlovd dag. Revision av en reaktor är ett gigantiskt pussel med noggrann planering av varenda åtgärd.

Ett exempel: Första måndagen i december skulle temperaturgivarna i lagren till en av ångturbinerna bytas. För bytet fanns ett smalt fönster i planeringen som Pentronic måste pricka, för att inte försena efterföljande arbeten. Ordern kom med krav på mycket kort leveranstid. Därför tillverkades givarna på övertid under helgen, för att finnas tillgängliga på önskat datum.

– Imponerande att folk ställer upp på det här sättet, säger Lars-Eric Nilsson.

Certifikat och godkännanden

Andra viktiga bitar är att Pentronic har de certifikat och godkännanden som kärnkraftverken i Sverige och utomlands kräver. Slutresultatet blir rätt produkt av rätt kvalitet i rätt tid med rätt dokumentation. Vilket är förklaringen till att ett växande antal kärnkraftverk väljer

Pentronic som leverantör.


Under besöket fick kontroll- och kalibreringsfolket se produktionen under ledning av tekniske chefen Lars Björkvik. Han lägger stor vikt vid att skapa tydliga strukturer och personligt ansvar.

– En medarbetare har ansvaret för hela ordern. Det finns en tydlig drivkraft att uppfylla det vi lovar kunderna, berättar Lars Björkvik.

Ordning och reda

Beskedet väckte gillande hos besökarna, liksom den ordning och reda som råder i produktionen. Ljust och rent, var sak på sin plats, precis som på ett kärnkraftverk.

– Så här måste det fungera hos våra underleverantörer. Ordning och reda måste gå som en röd tråd från OKG ut till våra underleverantörer. Ingen kedja är starkare än den svagaste länken, konstaterar Lars-Eric Nilsson.

Liknelsen med kedjan var ingen slump. Samma dag besökte samma grupp Gunnebo Industries, leverantör av kätting och andra lyftdon till OKG. 



Tekniske chefen Lars Björkvik visade runt i Pentronics produktion. Här är det bearbetningsavdelningen.

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

Global efterfrågan bakom fortsatt tillväxt för Pentronic

Pentronic fortsatte att växa under 2011. Men det ekonomiska läget i Europa och USA satte ändå sina spår.

– Våra kunders kunder får vänta längre på beslut om finansiering, vilket ställer högre krav på våra leveranstider, säger Pentronics vd Lars Persson.

Att den ekonomiska turbulensen inte syns i Pentronics redovisning har tre huvudsakliga förklaringar:

- En stor del av verksamheten är inriktad på mindre konjunktorkänsliga områden som livsmedel, läkemedel och energi. Fordonsindustrin är en viktig kund, men främst inom utveckling där det arbetas för fullt med att minska energiförbrukning och miljöpåverkan.
- Pentronics kunder verkar på en global marknad och växer utanför Europa.
- Bättre temperaturmätning ökar kvaliteten och sänker kostnaderna.

Kortare framförhållning

Men Pentronic är inte opåverkat av den rådande situationen. En viktig kundgrupp är

maskinbyggare inom energisektorn och av utrustning för livsmedelsproduktion. Det tar längre tid för deras kunder att få klartecken för investeringar, vilket leder till senare beställningar med krav på kortare leveranstider.

– Vi har flödesorienterat produktionen, för att reagera snabbare och förbättra vår leveranssäkerhet, säger Lars Persson.

Statistiken för 2011 visar att arbetet varit lyckosamt. Leveranssäkerheten mätt på dag var under förra året över 98 procent. För avtalskunder var leveranssäkerheten nära 100 procent.

– Vi måste ligga på den nivå för att vara intressant som leverantör på en global marknad, konstaterar Lars Persson.

Men kunderna förväntar sig mer än säkra leveranser. Mycket av Pentronics positiva utveckling beror på förmågan att anpassa mätutrustning efter kundernas behov.

Satsning på nya produkter


Ett exempel är temperaturgivare till maskinbyggare. Traditionellt anpassas maskinens konstruktion efter standardiserade givare. Pentronic gör tvärtom, konstruerar givare



– Våra kunders kunder får vänta längre på finansieringen, vilket ställer ännu högre krav på vår leveranssäkerhet, säger Pentronics vd Lars Persson, som konstaterar att behovet av rätt temperaturgivare ökar.

för den aktuella maskinen. Resultatet av ett modulariserat byggsätt är kundunika givare i stora volymer.

– Det sänker i sin tur kundens kostnader genom enklare montering och bättre funktion, säger Lars Persson.

Under flera år har Pentronic även storsatsat på att utveckla ny teknik för temperaturmätning. Satsningen fortsätter. Samtidigt är beredskapen hög för att kunna öka produktionen i takt med kundernas växande behov. – Världen behöver mer och bättre temperaturmätning. Det är en trend som påverkar Pentronic mer än svängningar i konjunkturen, summerar Lars Persson 

Kurs på företaget allt mer efterfrågat

En växande andel av Pentronics kurser sker på plats hos kunderna, vilka även samordnar kursen med andra avdelningar inom företaget eller med andra företag.

– Det här ger möjlighet att anpassa utbildningen efter kundens behov, säger Hans Wenegård, ansvarig för Pentronics kursverksamhet.

Grunden är Pentronics utbildning Spårbar Temperaturmätning, som efter snart 20 år den troligen mest utprovade utbildningen i landet. Den har förändrats i takt med vunna erfarenheter och förändrade krav.

– Men grunden ligger fast. Vi blandar teori med praktiska laborationer för att kunskaperna ska bli enklare att tillämpa, understryker Hans Wenegård.

Som exempel beskrivs vanliga felkällor vid temperaturmätning. Dessa testas sedan under laborationer. Teori och praktik hänger ihop.

Utbyte av erfarenheter

Den reguljära utbildningen hålls i Västervik, på stadens stadshotell där lokaler förvandlas till lektionssal och plats för laborationer. Det uppskattas både genom möjligheterna till erfarenhetsutbyte mellan kollegor och besöken i Pentronics produktion och på det ackrediterade laboratoriet.

Kurserna i Västervik ingår idag i ett antal företagsintroduktionsprogram för nyanställda

och för personal med nya arbetsuppgifter, där temperaturmätning ingår.


I takt med att temperaturmätningens betydelse ökar, som en del i arbetet att minska energiförbrukning, sänka kostnader och förbättra kvalitet, blir det allt viktigare att utbilda hela arbetsgrupper och i utbildningen utgå från den egna processen. Lösningen kan vara att Pentronic genomför kursen på plats.

Fem gick ihop

Universitetssjukhuset i Umeå är ett aktuellt exempel. Initiativet kom från sjukhusets medicintekniska forsknings- och utvecklingsenhet. Behovet var en allmän uppfräschning av kunskaperna om temperaturmätning och kalibrering. Det innebar dels att Pentronic kunde genomföra den ordinarie utbildningen

på plats i Umeå, dels att fler kunde bjudas in. – Vi bjöd in två andra landsting och tre privata företag för att dela på kostnaderna. Även om deltagarna hade olika bakgrund och arbetsuppgifter så visar utvärderingen att alla var nöjda, säger Markus Lindkvist som samordnade utbildningen.

I detta fall passade den ordinarie kursen. Men viktig erfarenhet är att temperaturmätning är ett udda ämne. Det är inte självklart att ens grundkunskaperna finns med även om deltagarna har teknisk utbildning på akademisk nivå.

– Därför är det viktigt att vi får besked om kunskapsnivå och erfarenhet i målgruppen, säger Hans Wenegård. Med rätt förutsättningar kan Pentronic erbjuda rätt utbildning för varje organisation. 



Mätfel vid rampning

FRÅGA: Vi mäter temperaturen i ett grovt rör med hjälp av en Pt100-givare, som sitter i en dykficka. Rørets innerdiameter är 200 mm, dykfickans ytterdiameter 10 mm och längd 100 mm. I røret strömmar förorenad luft och lufttemperaturen ändras med jämna mellanrum långsamt mellan två nivåer, 30 °C och 180 °C. Varje ändring tar ungefär 20 minuter. När vi mäter utan dykficka med enbart mätinsatsen (ytterdiameter 6 mm) får vi samma temperatur som med dykfickan vid de två nivåerna, men en avvikelse när lufttemperaturen ändras. Är det ett mätfel eller finns det någon annan förklaring?

Andreas B

SVAR: Ett mätfel är mindre troligt i det här fallet. Det beskrivna fenomenet är nämligen ett exempel på den temperaturdifferens som man kan få när man mäter en temperatur som ändras i form av en ramp – se figur. När lufttemperaturen ändras mäter givaren i fickan lufttemperaturen med en viss eftersläpning. Temperaturavvikelsen blir sedan konstant under en viss tid. Om värmeflödet från dykfickan till rørets omgivning är försumbart ansluter den uppmätta temperaturen till den konstanta övre temperaturnivån. Avvikelsen, ΔT , beror bland annat av dykfickans och Pt100-givarens geometri, deras fysikaliska egenskaper samt värmeövergångskoefficienten mellan luften och dykfickan. Avvikelsen ökar med dykfickans ytterdiameter och minskar när värmeövergångskoefficienten ökar.

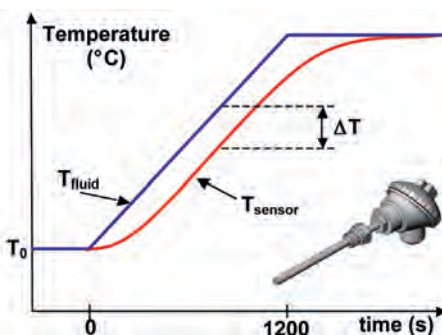
Vid mätningen med enbart den jämförelsevis tunna givaren ($D = 6$ mm) blir ΔT mindre än med givaren i dykfickan ($D = 10$ mm).

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

FRÅGA?
SVAR!

Värmeövergångskoefficienten vid den tunna mätinsatsen är dessutom större än vid dykfickan, vilket ytterligare minskar ΔT . I båda mätningarna får man under en viss tid en konstant avvikelse ΔT , men den är olika. Denna jämförelse bygger bland annat på att mätinsatsen och dykfickan omströmmas på samma sätt.

Om den aktuella dykfickan är av standardtyp ("DIN, form B") kan den konstanta avvikelsen uppskattas till 13 °C, om lufthastigheten är 10 m/s. Betydelsen av avvikelsen måste bedömas från fall till fall.



Läs mer på www.pentronic.se > Kundtidningen > Teknikartiklar > Exempel på värmeöverföring

Har du synpunkter eller frågor, kontakta professor Dan Loyd, LiTH, på E-post: dan.loyd@liu.se

PRODUKT-INFO

Produktinformationen finns även på www.pentronic.se

Adapter sparar konfigureringen i PC

ConfigMate 4590 är ett nytt hjälpmedel som kan spara eller återanvända konfigureringar från transmittar via minnet i en vanlig PC.

PR4501 konstruerades som en dockningsbar display för enkel programmering av transmittar ur 4000- och 9000-serierna som saknar egen display. Programmeringsdata kunde dock inte sparas.

Genom adaptorn ConfigMate 4590 kan den påhängbara displayen dockas till en PC. Dessutom kan den smalaste (6 mm) transmitterserien 3000 också programmeras via sin front som ansluts till 4501 med en kabel enligt bilden.



Givare för formverktyg och lager

Pentronic tillverkar termoelement med fjäderbelastad anläggning och kontinuerligt justerbart insticksdjup.

Konstruktionen finner användning inom metall- och plastgjutning där temperaturen behöver övervakas i formarna, samt vid extrudering. Infästningen med bajonett och bajonettadapter gör att givarbyten mellan formverktyg blir enkla vid frekvent hantering.

Givaren kan även användas för bevakning av lagertemperaturer eller andra tillämpningar där givaren behöver ligga an mot en hålbotten.

Olika varianter finns: Isolerad eller jordat mätpunkt, fast eller justerbar insticksdjup, rak eller vinklad spets, strilsäkert utförande, samt olika dimensioner på längder, bajonett och adapter.



Pentronic 6203000

Ett besök kan säga mer än en ackreditering

Allt fler kunder kompletterar kraven på kvalitetssystem, ackreditering och liknande med besök hos Pentronic.

– Det är en välkommen utveckling som gynnar vårt samarbete, säger Lars Grönlund, chef för Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium.

När kvalitetssäkring slog igenom för drygt 20 år sedan, handlade det mest om administrativ kvalitet. Det skulle vara ordning och reda på organisation, rutiner och parmar.

Nästa steg var ackreditering, med krav på och kontroll av kvalitetsnivå. Först ut var landets ackrediterade kalibreringslaboratorier, med Pentronic som ett av de första.

Ackrediteringen innebär att verksamheten kontinuerligt revideras av myndigheten Swedac och kontrolleras av tekniska experter, utsedda av Swedac.

Kvalitet är idag mer än en pärmfråga. Det handlar om kärnan i företagets

konkurrensförmåga. Ackreditering har en fortsatt stark ställning som ett objektivt bevis för en viss kvalitetsnivå, men på lean-vis vill allt fler kunder även se hur det fungerar med egna ögon.

Både Pentronic och dess ackrediterade laboratorium får allt fler besök av kunder.

– Det är ett värdefullt utbyte av erfarenheter. Kunderna får större förståelse för kalibrering och vi för kundernas krav och behov, säger Lars Grönlund.

Det här ligger även i linje med ackrediteringens syfte, att upprätthålla och förbättra verksamhetens kvalitet. Kundernas besök ger ett annat perspektiv och uppslag till förbättringar som inte är självklara för laboratoriet eller tillsynsmyndigheten.



Sätt in nya termoelement istället för att omkalibrera

Sedan ISO 9000-standarden började styra industrins rutiner har kalibrering av mätsystem och givare varit en självklar del av produktkvaliteten. I hög temperatur blir dock kalibrering av begagnade termoelement inte alltid tillförlitlig. Vi ska här visa varför det kan bli så och hur man kan förbättra mätkvaliteten.

Problematiken gäller de oädlade termoelementen typ K och N, som är de vanligast använda i temperaturer över ca 600 °C. Upp till 200 °C fungerar både K och N utmärkt. Därifrån upp till 600 °C fungerar N utmärkt medan K drabbas av hysteresfenomenet SRO, som kan ge ett varierande mätfel på upp till ca 4 °C, [Ref 1].

Betrakta installationen i figur 1. Ett termoelement typ K sitter 750 mm långt in i en ugn med konstant och jämn temperatur på 900 °C. Utsignalen (μV) beror av S ($T_1 - T_2$) där S är seebeckkoefficienten ($\mu\text{V}/^\circ\text{C}$) för typ K. Temperaturgradienten mellan mät-punkten, $T_1 = 900$ °C, och referensstället i rumstemperatur, $T_2 = 20$ °C, uppstår här endast i ugnsväggen och berör just den del av termoelementet som sitter i väggen. Det är bara där temperaturgradientens lutning är skild från noll, som temperaturskillnad kan uppstå. I konstant temperatur, d v s där gradienten är vågrät, genereras ingen utspänning av termoelementet, [Ref 2].

Olika gradienter

För att kalibrera exemplets termoelement är det vanligt att använda torrblocksugnar. Dessa och även andra ugnstyper har ofta begränsat insticksdjup. Även den elektriska anslutningen kan skadas om strålvärme och konvektion från ugnspöppningen kommer för nära. Därför kommer gradienten vid kalibrering ofta att hamna närmare termoelementets spets än vid ordinarie installation. Se den blå streckade gradienten 200 – 250 mm från spetsen. Här bestämmer S1 egenskaperna hos givaren. Under förutsättning att $S_1 = S_2$ blir kalibreringen bekymmerslös men så är sällan fallet vid temperaturer över ca 600 °C.

Historik avgör


En orsak är att historiken påverkar degenereringen av seebeckkoefficienten längs termoelementet. Under drift påverkas området för S1 till största delen i 900 °C medan S2 känner alla temperaturer mellan 900 °C ned till rumstemperatur. Temperatur är en katalysator som sätter igång många reaktioner mellan ingående material i omgivning, skyddsror, isolering och termoelementtrådar. Reaktionerna brukar leda till förändrad seebeckkoefficient och konstant temperatur medför färre reaktioner än vad som blir fallet i en temperaturgradient. Med andra ord är det långt ifrån säkert att $S_1 = S_2$ efter en tids drift i ugnen.

En annan anledning till olikhet mellan S1

och S2 är den naturliga variation som uppstår vid tillverkning av termoelement. Upp till ca 200 °C rör det sig om $\pm 0,1$ till $\pm 0,2$ °C vilket i fallet termoelement kan anses försumbart. Vid 1000 °C har Pentronics ackrediterade labb uppmätt variationer på upp till ca ± 4 °C på termoelement gjorda av provbitar ur samma rulle (batch) metallmantlad kabel.

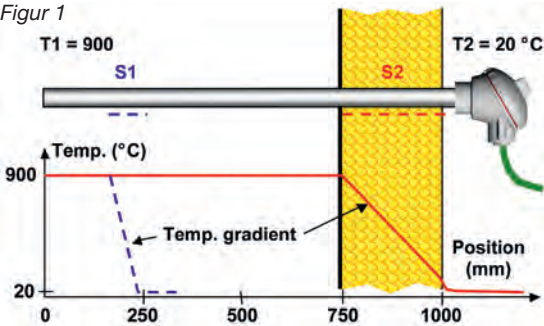
Sätt in nya termoelement

Hur kan man då göra för att undgå svårigheten med olika seebeckkoefficienter? Svaret är: Kalibrera inte termoelementen utan att byt ut dem mot färska, obegagnade givare med bestämda tidsintervall. Det kan faktiskt vara ekonomiskt mera fördelaktigt än upprepade otillförlitliga kalibreringar.

Hur bestämmer man då tidsintervallet? Ett sätt är in-situ-kalibrering, vilket innebär att man kalibrerar den använda givaren mot en färsk icke degenererad referens på plats i ugnen. Kalibrerar man med jämna tidsmellanrum kan man se när ugnsgivarens signal avviker mer från referensens än man kan tolerera. Se figur 2 och 3. Som referens är det lämpligt att anskaffa en eller flera extra givare då man ändå beställer nya. De extra givarna ska då märkas som arbetsnormaler och förvaras oanvända mellan in-situ-kalibreringarna. 

Se www.pentronic.se > Kundtidningen > Arkiv
[Ref 1] Se StoPextra 2010-1 s. 4
[Ref 2] Se StoPextra 2007-5 s. 4

Figur 1

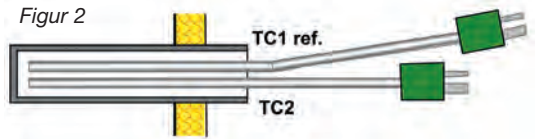


Figur 1
En torrblocksugn medför att temperaturgradienten vid kalibrering i exemplet är belägen vid 20-25 cm djup. Därmed avgör seebeckkoefficienten S1 termoelementets egenskaper. Vid mätning i en ugn är gradienten huvudsakligen belägen i ugnsväggen, 750 – 1000 mm från spetsen, och S2 bestämmer egenskaperna. Om $S_1 = S_2$ blir kalibreringen perfekt men detta är sällan fallet i hög temperatur

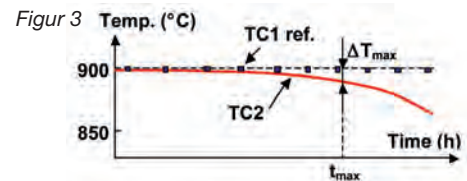
Figur 2
Principbild av kalibrering in-situ. Ett bottnat skyddsror är en utmärkt kalibreringsugn med nära nog identisk temperatur hos de båda givarna om de har lika diametrar och lika instickslängd. Om referensen TC1 har väsentligt kortare drifttid än TC2 kan man se hur TC2 förändras med tiden.

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

Figur 2



Figur 3
In-situ-kalibrering av givare TC2 mot referensen TC1. Vid tiden t_{max} är drifttiden för referensen bara en bråkdel av TC2's. TC1 har då inte hunnit degenereras men driftsgivarna behöver ersättas med nya innan avvikelserna överskrider ΔT_{max}



Aktuella temperaturkurser

Kurstillfällen i Västervik

- ST 1 14-15 mars 2012
- ST 1 9-10 maj 2012
- ST 2 20-22 november 2012

Se www.pentronic.se > Utbildningskurser för senaste information om kurstillfällen.

Kurstillfällen på din hemmaplan

Kontakta oss om temperaturkurs på ditt företag.

Pentronics produktprogram

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

Fler papperstidningar?

Vill du eller din kollega ha gratis prenumeration på pappersversionen av PentronicNytt? Maila oss namn och postadress till arbetsplatsen.



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