

# STOP EXTRA

PENTRONIC

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

## Några gram platina och rätt temperatur renar avgaserna hela bilens livslängd

Platina är en närmast magisk metall. Några gram av denna ädla vara räcker för att reducera mängden farliga ämnen i avgaserna med upp till 95 procent under bilens hela livslängd.

Omfattande temperaturmätning är metoden för att lyckas med konststycket.

Johnson Matthey Catalysts är en av de ledande i världen på avgasrening för personbilar och tunga fordon. Deras teknologocentrum för dieselmotorer finns i Göteborg. Här utvecklas framtidens avgasrening i nära samarbete med fordonsindustrin.

– Varje tillverkare ställer sina specifika krav. Vi deltar i utvecklingsarbetet och följer upp att produkterna verkligen fungerar, berättar Lars Johansson som är ansvarig för provningsverkstaden i Göteborg.

Utvecklingsarbetet utmynnar i olika typer av reningsutrustning. Mest känd är den katalytiska avgasreningen, som alla bensinbilar i Sverige är utrustade med sedan 1989. Den senaste breda reningsprodukten är partikelfiltret, som renar dieselavgaser från partiklar. I båda är platina den viktigaste aktiva komponenten.

### Maximera aktiv yta

Värme är lika viktigt som platina för att processen ska fungera. Därför handlar mycket av utvecklingsarbetet om temperaturmätning. Målet är att göra katalysatorn så liten och effektiv som möjligt.

– Idag tar alla för givet att avgasreningen ska fungera. Ingen är beredd att betala mer för bra rening, vare sig i inköpspris eller i driftskostnad, förklarar Lars.

På insidan ser katalysatorn ut som en bikaka med mängder av tunna kanaler. Varje kanal täcks med ett mikroskopiskt skikt innehållande platina. Med hjälp av andra ämnen bildar skiktet berg och dalar. Den sammanlagda ytan kan motsvara en fotbollsplan. Det gäller att värma upp hela ytan snabbt för att få en aktiv katalysator. Processen startar vid 150 °C.

– Varje motortyp ger olika avgastemperatur och emissioner. Därför måste vi



– Idag tar alla för givet att avgasreningen ska fungera säger Lars Johansson, ansvarig för provningsverkstaden.



Vid varje prov mäts temperaturen i katalysatorn med en stor mängd tunna termoelement. Lars Johansson på Johnson Matthey visar hur det kan se ut.

utveckla en katalysator för varje modell, förklarar Lars. I utvecklingsarbetet provkörs den aktuella motortypen tillsammans med katalysatorn för att bland annat fastställa temperaturens utbredning i katalysatorn. Bara i Göteborg har Johnson Matthey åtta provrum. De skiljer sig på flera punkter från motortillverkarnas provrum.

– För oss är motorn bara en avgasgenerator. Vårt fokus ligger på katalysatorn, förklarar Lars.

### Hållbart och repeterbart

Under proverna mäts temperaturen i katalysatorn med ett stort antal termoelement. Vanligen används tunna, mantlade typ K, som sticks in på olika djup i kanalerna.


– Det viktigaste för oss är att givarna har bra repeterbarhet och är hållbara. Vi är inte beroende av tiondelarna utan måste vara säkra på om katalysatorn är aktiv eller inte i en viss punkt, säger Lars.

Hållbarheten är viktigast. Låt säga att en katalysator har körts i 300 timmar och att det är dags för ett avgörande test. Risken finns att katalysatorn blir överhettad och förstörs. Givarna måste fungera och varna för faran, annars kan katalysatorn bli oanvändbar för fortsatta prov. Johnson Matthey hämtar också in katalysatorer från fältprov för att testa funktionen efter ett antal år. Ett sådant provexemplar får inte gå till spillo.

### Imponerande rening

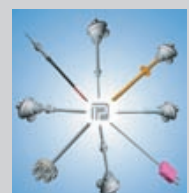
– Ju längre vi provar en katalysator, desto värdefullare blir den för oss, eftersom dess egenskaper blir allt bättre kartlagda med tiden, säger Lars.

Resultatet av det omfattande provningsarbetet i Göteborg är allt längre utsläpp från både personbilar och tunga fordon. Den katalytiska avgasreningen är en av de viktigare insatserna som gjorts för miljön. I jämförelse med bilar från 1980-talet släpper fordon med den senaste reningsutrustningen ut mellan 50 och 95 procent mindre av HC, CO, NOx och partiklar.

Det är en rening som dessutom är häpnadsväckande hållbar. Flertalet katalysatorer håller fordonets hela livslängd, tack vare ett avancerat utvecklingsarbete i bl a Göteborg och ett par gram platina. 

### Lagergivare omgående

Bilagan visar ett urval av Pentronics lagerförda temperaturgivare som normalt levereras omgående.



Termoelement typ K ska enligt enligt IEC 60584-2 klara temperaturer upp till 1000 °C (klass 1) eller 1200 °C (klass 2). Detta och tabellernas ännu högre värden för utsignaler gäller endast i laboratoriemiljö. Ute i verkligheten kan termoelement med fel material i mantel och skyddsror förintas i betydligt lägre temperaturer.

– Materialet i mantel och skyddsror måste anpassas till den aktuella atmosfären, säger Boije Fridell på Pentronic.

Han har vid flera tillfällen kallats in för att undersöka givarproblem på företaget. Här är ett fall som inträffade nyligen.

Problemet fanns i en förbränningsugn med temperaturer upp till 1000 °C, på papperet en harmlös miljö för termoelement typ K. Mätningen skedde med mantlade termoelement i skyddsror.

– Termoelementen havererade på löpande band och fick bytas var fjortonde dag, berättar Boije.

Felet var att manteln blev spröd och gick sönder. Det ledde till att mätpunkten exponerades och frättes bort. Ett mysterium eftersom givarna borde skyddas av skyddsroren.

– Det visade sig att skyddsroren hade frätts sönder av ugnsatmosfären. Det enda

## Lika som bär men med olika egenskaper




– Se till att givare och skyddsror är tillverkade av ett material som klarar miljön, säger Boije Fridell som flera gånger sett hur fel material leder till att givare fräts sönder på några veckor.

som fanns kvar av skyddsroren var infästningarna, vilket innebar att givarna exponerades, säger Boije.

Problemen orsakades i sin tur av fel material i mantel och skyddsror. I det här fallet handlade det om vanligt rostfritt stål, som inte stoppar i den här miljön. Exempelvis böjs skyddsroret snart vid installationer från sidan.

Pentronic tillverkade istället nya skyddsror och termoelement av en metallegering anpassad efter atmosfären i den aktuella ugnen. Efter det upphörde problemen.

– Det finns ingen legering som klarar alla miljöer. Materialet måste väljas från fall till fall, säger Boije som uppmanar kunderna att fråga Pentronic så att det blir rätt.

I sammanhanget bör påpekas att det här problemet är oberoende av fabrikat. Även Pentronic tillverkar skyddsror och givare i rostfritt, ett bra material där det passar. Problemet är bristen på anpassning till mätuppgiften och miljön. 

## Börsintroduktion för Pentronic närmare kunderna

Pentronic har aldrig varit närmare börsen än idag. Samtidigt har Pentronic inte varit längre från klassiskt börstänkande på 15 år.

– Pentronic ska behålla sin särart och växa genom nöjda kunder och hög kompetens, fastslår Johnny Alvarsson, koncernchef för nyligen börsintroducerade Indutrade.

Pentronic har ägts av olika börsnoterade företag i 15 års tid. Den nuvarande ägaren Indutrade AB ingick tidigare i Industrivärden AB. Hösten 2005 noterades Indutrade på Stockholmsbörsen, vilket förde Pentronic ett steg närmare börsen.

Indutrade består av fyra affärsområden och 55 bolag. Pentronic ingår i affärsområdet



– Pentronic ska behålla sin särart och växa genom nöjda kunder och hög kompetens, fastslår Johnny Alvarsson, koncernchef för nyligen börsintroducerade Indutrade.

Special Products där de fem största dotterbolagen är ETP, GEFA, HITMA, Hanwel och Pentronic.

Börsnoterade företag har i huvudsak två strategier. Den ena brukar vara att skapa lönsamhet genom att köpa och sälja bolag, den andra att skapa synergier genom att slå ihop bolag till rationellare enheter.

### Bevarar kulturen

Ingen av metoderna stämmer in på Indutrade. Så här lyder affärsidén.

”Indutrade marknadsför och säljer komponenter, system och tjänster med högt teknikinnehåll inom utvalda nischer. Genom att ha god kunskap om kundernas system och processer kombinerat med en hög teknisk kompetens, ska Indutrade vara den mest effektiva samarbetspartnern för såväl kunder som leverantörer”.

Under sina 30 år har Indutrade köpt bolag och bara i undantagsfall sålt. Det är en decentraliserad organisation där varje bolag arbetar under stort eget ansvar. För kunderna betyder det korta beslutsvägar och smidiga affärsrelationer.

– Det finns ingen poäng med att likrikta våra företag. Det är 55 bolag med olika kulturer och så ska det fortsätta att vara, anser Johnny Alvarsson.

### Koncernen har muskler

Även fortsättningsvis kommer Pentronic att arbeta under egen logotyp, utan inblandning av moderbolaget. Men koncernens finansiella

muskler och breda kompetens finns att tillgå när så krävs.

Indutrade har goda skäl att agera så här. Pentronic och flera andra i gruppen är inriktade på problemlösning och kundanpassade produkter. Det är ett arbetssätt som inte passar ett traditionellt storbolag där skalfördelarna har företräde. Kundenpassning måste bedrivas nära kunden för att fungera.

– Vår förhoppning är att Pentronic ska fortsätta växa, i Sverige och på export, säger Johnny Alvarsson. Det är mer än en förhoppning. Pentronic investerar rejält för att stärka sin ställning som norra Europas ledande leverantör av temperaturmätutrustning för industri, forskning och utbildning. 

God Jul  
& Gott Nytt År



önskar vi på





## Se upp för hettan i nyårsraketen!

**FRÅGA:** Vi diskuterade fyrverkerier under en kafferast och då kom frågan upp om hur varmt det egentligen kan bli i en raket.

Hans W

**SVAR:** En fyrverkeriraket består av två huvuddelar; raketmotorn och en pyroteknisk sats (pyrosats) som åstadkommer de önskade ljus- och ljudeffekterna. Raketmotorn som skjuter upp raketerna i luften är en enkel krutmotor. Krutet finns i en drivhylsa som består av ett tjockvägigt papprör. Vid förbränningen strömmar krutgaserna ut genom en dysa av grafit eller lera, som sitter i papprörets mynning. Vanligtvis använder man svartkrut, som är en lämplig blandning av träkol, svavel och salpeter. Dysans utformning, mängden krut och krutets sammansättning är några av de faktorer som bestämmer den höjd som raketerna kan nå. Den temperatur som uppstår när krutet brinner beror av bland annat krutets sammansättning och trycket i förbränningsrummet. Normala temperaturer vid förbränningen ligger i området 1800 - 2200 °C.

### Brandrisk

Förbränningstemperaturen i de pyrosater som åstadkommer ljus- och ljudeffekterna ligger vanligen inom intervallet 1600 - 2500 °C, men temperaturer över 3000 °C kan förekomma. Sammansättningen av pyrosatsen har en avgörande betydelse för förbränningstemperaturen. Pyrosatserna innehåller för det mesta metallsalter som färggivare och förbränningen startar vanligtvis när krutmotorn har brunnit färdigt.

Förutom raketer använder man också så kallade bomber i fyrverkerierna. De är friflygande pjäser som saknar drivmotor. Bomben skjuts ut ur en mörsare med hjälp av en krutladdning. Vid

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

**FRÅGA?  
SVAR!**

utskjutningen tänds också en så kallad fördröjningssats, som efter en viss tid och därmed på en viss höjd tänder den pyrosats som åstadkommer ljud- och ljuseffekten. Förbränningstemperaturerna är ungefär desamma som vid fyrverkeriraketerna.

Om man av misstag skulle skjuta in raketerna i ett hus så kan effekten bli förödande med hänsyn till den höga temperaturen hos det brinnande krutet i motorn. När sedan pyrosatsen börjar brinna kastas det också ut brinnande partiklar av bland annat metall med mycket hög temperatur. ☐



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

## Ny standard sätter kunden i centrum

Pentronic förbereder en uppgradering av kvalitetssystemet för det ackrediterade kalibreringslaboratoriet. Skälet är att den standard som styr verksamheten, ISO/IEC 17025, har uppgraderats för att bättre ansluta till den industriella motsvarigheten ISO 9001:2000.

Nya ISO/IEC 17025:2005 innebär inga större åtgärder för Pentronics del. De stora förändringarna handlar om skärpta krav på ständiga

förbättringar och en större fokusering på den som anlitar laboratorier, vilken tidigare omnämndes som klient. Numera kallas uppdragsgivaren för kund och skall behandlas som en sådan.

– Ständiga förbättringar har vi arbetat med sedan laboratoriet startade för snart 20 år sedan och kunder har vi haft lika länge, säger laboratoriets chef Lars Grönlund.

Däremot kan det bli förändringar i dokumentation och rutiner när den nya standarden införs. ☐

Rapport från labbet

SWEDAC  
ACKREDITERING  
0076  
ISO/IEC 17025

## PRODUKT-NYTT

Årets produktnyheter är samlade på [www.pentronic.se](http://www.pentronic.se)

### IR-pyrometer för långt håll

ETI presenterar en ny IR-pyrometer, RayTemp 38, som är lämpad för små objekt på relativt långt avstånd. Siktfältsdata, kvoten mätavstånd genom mätytans diameter, uppges till 30:1. Därmed kan mindre objekt som kraftöverföringsdetaljer eller rörledningssystem lätt kontrolleras med avseende på lokal överhettning.

Mätområdet täcker -50 till 1000 °C. Emissionskoefficienten är ställbar från 0,1 till 1,0 i steg om 0,01. IR-pyrometern väger endast 290 gram och levereras i hård väska av ABS-plast.



Linssystemet i RayTemp 38 med siktfältsdata 30:1 medger att små objekt kan mätas på relativt långt håll.

### Svetsa trådarna på plats

Den portabla svetsapparaten, SR 50 från engelska TTL, är avsedd för svetsning av termoelementtrådarna upp till Ø0,9 mm. Man kan även svetsa tråden mot plåtobjekt. Ett användningsområde kan vara att snabbt reparera eller komplettera mätpunkter vid fältprov.

Svetsmetoden bygger på styrd elektrisk urladdning av ett kondensatorbatteri. Apparaten drivs av batterier som på en laddning uppges klara minst 500 mätpunkter med max effekt. Laddning sker med batterieliminators som även tillåter svetsning via elnätet. Apparatlådan har måtten 270 x 250 x 120 mm och är vattensäker. Vikten är 3 kg.



En kompakt och portabel urladdningssvets för mätpunkter i fält.

# Kalibreringsbevis och -certifikat

## Nytta och skillnader

**På marknaden förekommer kalibreringsbevis från ackrediterade laboratorier och kalibreringscertifikat för övrigt. Vad skilljer dem åt och vilken nytta har användaren av respektive intyg? Pentronic arbetar med båda och gör här en jämförelse.**

Kalibreringsbevis från ett ackrediterat temperaturlaboratorium innehåller korrektionsterm och mätosäkerhet för kalibreringen. Mätosäkerheten ska beräknas enligt den standardiserade GUM-metoden. Ackrediteringsprocessen är omfattande och all utrustning måste verifieras individuellt. Regelverket EN ISO 17025 kräver regelbundna kontroller av Swedacs revisorer som ska vara expertis insatt i ämnet. Revisionerna omfattar krav inom följande tekniska områden:

1. Referensutrustningar ska kalibreras inom angivna tids- och temperaturintervall samt att föreskrivna egenkontroller utförs
2. Personalens kompetens provas genom "husförhör"
3. Mätmetoder med mätosäkerhetsutredningar genomgås i detalj
4. Mätmiljön måste styras inom förvalda krav
5. Noggrann kontroll av övrig använd utrustning



Kalibreringsbevis från Pentronics ackrediterade kalibreringslaboratorium AKL 0076 innehåller både korrektionsterm (avvikelse) och mätosäkerhetsangivelse.

För certifikat under exempelvis ISO 9000 krävs att spårbarhet ska överföras till kalibreringsstationen via referensgivare som regelbundet kalibreras av ackrediterat temperaturlab. Därutöver fordrar standarden att vissa formella krav uppfylls, som att ledningen ställer krav på kompetens hos operativ personal. Inget om kunskapsnivån annat än att den ska vara tillräcklig för uppgiften. Här, liksom för övriga krav enligt punkterna 3-5 ovan, gäller att företagsledningen avgör nivån. Mätosäkerheter behöver inte anges, men kalibrerad utrustning ska vara tillräckligt noggrann för sin uppgift.

### Nyttiga dokument

Givarens korrektion och mätosäkerhet i ett kalibreringsbevis kan direkt användas i kundföretagets spårbarhetskedja genom att adresseras till korrektion respektive mätosäkerheter. Se StoPextra 1-3, 2003. Leveransprovningssintyg typ EN 10204 punkt 3.1b saknar normalt standardiserad mätosäkerhetsangivelse. Man vinner ändå fördelar:

- Givaren fungerar och är provad i viss temperatur samt isolationstestad.
- Givaren uppfyller föreskriven norm t ex IEC 60751, klass A vid 0 °C.
- Mätvärdena ger möjlighet till ytterligare selektioner genom individuella givar-ID.
- Vid uppföljande tester kan kunden se hur givaren avviker i förhållande till utgångsvärdet i protokollet. Över tid ger detta en god bild av givarens eventuella drift som kan utnyttjas i kundens kvalitetsarbete.

Pentronic anger inte mätosäkerheten i leveranskontrollens certifikat, där Pt100-givare provats i noll och termoelement i 100 grader. En orsak är att leveransprovningen måste vara snabb och rationell. Därför kan man inte registrera de långa och statistiskt helt säkerställda mätserier som krävs vid ackreditering. Vidare är längden på mätpetsarna, dvs insticksdjupet, inte tillräckligt på alla olika givare som provas för att uppfylla kraven för viss lägsta mätosäkerhet. Ytterligare skäl är att ackrediterad kalibrering kräver påkostade



Leveransprovningen hos Pentronic är ett led i produktionen och inrymmer även individuell ID-märkning av givarna. Provningsmomenten måste gå snabbt för att inte äventyra leveranstiderna. Därför överläts kalibrering med fullständig mätosäkerhetsutredning till det ackrediterade laboratoriet.

lokaler och instrument samt mycket manuellt arbete-faktorer som är oförenliga med Pentronics stora och varierande produktionsserier.

### Variерande mätosäkerhet

För att få en tillförlitlig mätosäkerhetsangivelse fordras att ovanstående orsaker är kända i varje enskilt fall. Hur kan då Pentronic avgöra om exempelvis Pt100-givare uppfyller klass A,  $\pm 0,15$  °C? Personal från det ackrediterade labbet använder provgivare med tillräcklig spetslängd för att mäta i både leveransprovningen och i det egna labbet. Under ackreditering gäller mätosäkerheten  $\pm 0,015$  °C. Genom att studera upprepade mätningar i leveransprovningen bedömer Pentronic att mätosäkerheten där under "mycket gynnsamma" förhållanden är dubbelt så stor som under ackrediteringen. I normalfallet är den ungefär tre gånger större och i vissa fall med mycket korta givare kan mätosäkerheten bli ännu större.

Pentronic menar att det är bättre att utnyttja det ackrediterade labbet (kalibreringsbevis) för att få mätosäkerheter riktigt angivna. Eller för att beställa provning i andra temperaturer än 0 och 100 °C. Det enkla certifikatets mätvärden ger ändå möjligheter till nytta i kundens eget kvalitetsarbete.

Synpunkter och frågor är välkomna till: [hans.wenegard@pentronic.se](mailto:hans.wenegard@pentronic.se)

#### Kursen Spårbar temperaturmätning 1

Kryssa i anmälan till önskad kurs.

- 15-16 mars 2006  
 26-27 april 2006  
 17-18 maj 2006

#### Kursen Spårbar temperaturmätning 2

- 30 maj -1 juni 2006

Namn .....

Företag .....

Adress .....

Postnr ..... Ort .....

Telefon ..... Fax .....

E-post .....

#### Jag vill ha mer information om:

- IR-pyrometer RayTemp 38  
 Svetsapparat SR 50  
 Ackrediterad kalibrering  
 Tunna termoelement  
 PR4100 lågprisserie transmittar

#### Jag vill ha:

- Stopextra 5-05 (Alternativt se hemsidan)  
 Temperaturhandboken (Katalog)  
 Gratis prenumeration av StoPextra  
 Ring mig om företagsförlagd kurs

**PENTRONIC**  
 590 93 Gunnebo  
 Fax. 0490-237 66, Tel. 0490-25 85 00

E-mail: [info@pentronic.se](mailto:info@pentronic.se)

[www.pentronic.se/svar](http://www.pentronic.se/svar)

StoPextra 6-2005

