

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

En modern personbil innehåller avancerad utrustning för mätning och reglering.

Motsvarande anordningar inom industringenomgår regelbundna kontroller och mätutrustningen kalibreras regelbundet.

Det görs även på bilar, ibland utan att du vet om det.

I Jordbro söder om Stockholm ligger testlaboratoriet AVL MTC. Laboratoriet startades i slutet av 1980-talet under namnet MTC, motortestcentrum. Syftet var att skapa en nationell resurs för forskning, kontroll och utveckling av förbränningsmotorer och för att följa upp nya system för motorrening. Bildandet skedde genom en sammanslagning av två andra laboratorier som drevs av Naturvårdsverket och Svensk Bilprovning.

Som medlem i EU kan Sverige inte längre ha särskilda regler för bilar. Vi lyder under EU-direktiv och därför finns inget skäl att ha ett nationellt laboratorium. Det har istället sålts till österrikiska AVL, som utvecklar bilmotorer och tillverkar instrument för avancerad mätning på förbränningsmotorer.

Utprovning för Haldex

AVL MTC i Jordbro har genom den nye ägaren fått utvidgade uppgifter. Utöver kontroller medverkar man i olika utvecklingsprojekt på uppdrag av fordonsindustrin.

Vid StoPextras besök pågick utprovning av en ny komponent till tunga dieselmotorer. Produkten kommer från Haldex, känd för bromsar och fördelningsväxellådor, som nu ger sig in på motorkomponenter. Tyvärr kan vi inte avslöja mer än att den nya produkten blir minutiöst utprovad.

Åter till kontrollen av bilar. Alla känner till Bilprovningens verksamhet. På AVL MTC görs mer omfattande tester av äldre bilar. Som exempel lånar man på Naturvårdsverkets uppdrag in cirka tre år gamla bilar för att kontrollera hur avgasreningen fungerar efter några tusen mil på vägen.

– Det vi upptäcker kan leda till återkallelse av bilar eller att komponenter byts ut



– En människa kan köra snålare än en robot, säger Jan Gässte på AVL-MTC. Han kör själv inga tester, men har för bildens skull slagit sig ned i en äldre bil inkallad för kontroll av bränsleförbrukning och emissioner.

Visst kan du lita på uppgifterna, bara du kör bilen som AVL MTC



Claes Malmlof kontrollerar temperaturgivarna inför ett test av en ny motorkomponent utvecklad av Haldex. Av sekretesskäl syns den inte på bilden.

vid ordinarie service, berättar Jan Gässte, chef på avdelningen för teknisk service.

Stämmer uppgifterna?

Nischen där laboratoriet arbetar är emissioner och bränsleförbrukning. Verksamheten sträcker sig hela vägen från konstruktion av nya delsystem och hela motorer till kontroll på uppdrag av företaget och myndigheter.

Exempel är uppgifterna om bränsleförbrukning och utsläpp, som ligger som grund för publicerade värden i alla annonser och broschyrer för nya bilar.

Mången konsument frågar sig nog om uppgivna värden stämmer.


– Ja, om du kör samma körcykel som vi, svarar Jan.

Det finns EU-regler för hur testkörningen ska göras. Bilen står inomhus på rullar och föraren följer ett schema på en bildskärm som hängs upp utanför framrutan. Det ska vara vissa andelar inbromsning, acceleration, stadskörning och landsväg. Alla bilar testas på samma sätt och resultaten är därför jämförbara.


Däremot finns andra orsaker till skillnader i bränsleförbrukning. Varje bil är en individ och det kan skilja i effekt och förbrukning. Men den stora skillnaden ligger i körstilen. Vad som är bäst tvistar de lärde om, men så mycket är klart att en människa kan köra snålare än en robot eller cruise-control.

Natt i Los Angeles

När det gäller emissioner är det inte bara utsläppen från avgasröret som kontrolleras. Bilar kan förorena även när de står stilla. Det är i första hand bensin som avdunstar från otätheter i bränslesystemet. På AVL MTC kontrolleras det genom att bilen får tillbringa ett dygn i Los Angeles, eller snarare under likartade förhållanden i laboratorium. Under den kaliforniska dagen säger reglerna att temperaturen stiger till 35°C och att det blir 20°C på natten. Något att stilla drömma om en svensk vinterdag.

Temperatur är en av de viktigaste parametrarna vid alla mätningar och kontroller på AVL MTC. Standardutrustningen är termoelement och Pt 100. Alla givare är spårbart kalibrerade och mätosäkerheten uträknad enligt konstens alla regler. Nyttan med det är att du som bilköpare får opartiska och jämförbara uppgifter om bränsleförbrukning och emissioner. 

Flödesmätare

Pentronic är för många synonymt med temperatur. Men på programmet finns flödesmätare sedan 30 år. Läs i bilagan om modellprogrammet hos KEM och fluiderna (vätskor och gaser) det är avsett för. 

Fiberoptiska givare förebygger elavbrott

Hög belastning på elnätet har orsakat flera uppmärksammade elavbrott på senare tid.

En del av lösningen på problemet kan vara temperaturmätning i transformatorer med fiberoptik.

Tekniken är hämtad från USA som haft problem med överlastade elnät i många år, vilket utmynnade i den totala mörkläggningen av New York för något år sedan.

Hög belastning leder till höga temperaturer i transformatorer som kan skadas eller stängas av. Därför är det viktigt att i god tid få indikationer om temperaturhöjningar i distributionsnätets transformatorer.

Beroende på de starka elektriska och magnetiska fälten fungerar inte konventionella temperaturgivare. Fälten stör mätningen och givarna kan störa transformatorns funktion.

För dessa mätningar har Luxtron utvecklat en serie fiberoptiska temperaturgivare speciellt utformade för transformatorer. Givarna heter WTS och Luxtron lämnar tio års garanti på deras funktion, för att markera tillförlitligheten på utrustningen. Vid fasta installationer i kritisk utrustning är hållbarheten av yttersta vikt.

Till givarna finns en serie nyttiga tillbehör, bland annat täta genomföringar för att



man ska kunna gå in med givare i transformatorns oljetank.

Själva tekniken med fiberoptiska temperaturgivare är väl utprovad, i synnerhet vid tillverkning av mikroelektronik och vid mätningar i mikrovägsfält. Bland annat används Luxtrons utrustning vid utveckling av mikrovägsugnar och mikrovägsanpassad mat. Pentronic har levererat ett antal anläggningar för sådana ändamål i Sverige.

Nu har Pentronic valt att även ta upp Luxtrons utrustning för mätning i elnätet. Elavbrott och diskussioner om belastningen på det svenska elnätet indikerar att det finns ett ökat behov av den här typen av temperaturmätning.

Parabol till IR-pyrometern förstärker emissionen

Ett känt problem med IR-pyrometrar är att mäta temperatur på blanka ytor.

Det finns en känd lösning som innebär att signalen förstärks till den grad att även en låg andel emission blir användbar för säker mätning.

Metoden är, märkligt nog i dessa datoriserade tider, att ta hjälp av avancerad optik, eller rättare sagt en högglastspolerad metallspiegel som är formad som en parabolantenn. Både ljus och tevesignaler är strålning och lyder samma naturlagar. Men i pyrometerfallet skickar inte parabeln den

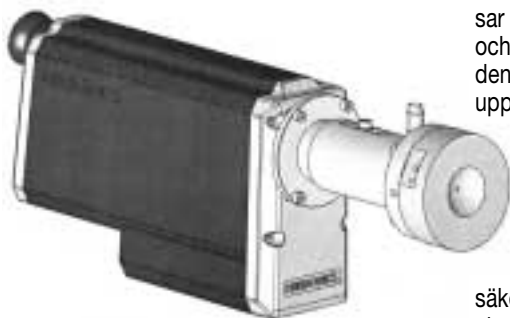
förstärka signalen till ett mikrovägshuvud utan reflekterar in den till IR-pyrometers sensor.

– Än så länge kan emissionsförstärkaren inte eftermonteras. Den kräver en ny IR-pyrometer, närmare bestämt en Heitronics KT 19 II, säger Michael Steiner på Pentronic.

Lösningen är så ny att Heitronics ännu inte publicerat den på sin egen webbsida. Michael har dock varit på utbildning vid Heitronics fabrik i Tyskland för att lära sig mer om tekniken.

Förstärkningen är nödvändig för att kunna mäta temperatur på ett tillförlitligt sätt på blanka ytor, exempelvis blanka valsar i pappersmaskiner eller på tunna trådar och fibrer. Problemet är att huvuddelen av den strålning som IR-pyrometern fångar upp är reflexion. Valsens egen temperatur, emissionen, är kanske bara fem procent av den totala värmestrålningen.

För att kompensera för parabolspiegelns egen temperatur har Heitronics byggt in en högpresterande Pt100-givare. Slutresultatet blir säker och beröringsfri mätning på blanka ytor upp till 250°C.



Heitronics emissionsförstärkare är så rykande het att det här är enda bilden hittills.

Displayerna försvinner?

En trend inom mättekniken är att displayer på mätutrustningen försvinner.

Det är en kostnadsbesparing som inte stör utrustningens funktion.

– Vi ser trenden tydligast på utrustning för forskning och till processindustrin, säger Per Bäckström på Pentronic.

Som exempel har Luxtron tagit bort visningen på några av sina fiberoptiska temperaturmätare. Samma gäller fukthaltsmätare för beröringsfri mätning i det infraröda våglängdsområdet.

– Modern mätutrustning är allt oftare inkopplad på nätverk och avläses och styrs från ett kontrollrum. Det är viktigare med väl utbyggd datakommunikation och då får displayen allt oftare stryka på foten, säger Per.

Behovet av display minskar också genom att allt fler mätningar sker med hjälp av persondatorer. Mjukvarustyrningen erbjuder helt andra möjligheter än ett mätvärde på en display.

Än så länge är den här trenden begränsad till vissa branscher och mätningar. Men frågan är hur länge displayerna finns kvar?



Per Bäckström visar ett exempel på trenden med instrument utan display.



– Med emissionsförstärkaren förbättras IR-pyrometers möjligheter att mäta temperatur på blanka ytor, förklarar Michael Steiner.

Transmittern driver trots kalibrering

FRÅGA: Jag kalibrerar transmittar för termoelement med elektrisk simulering av givarsignalen. Transmittarna sitter i ett styrskåp som även innehåller processens effektreglering. Efter underhållsstoppet stämmer inte kalibreringen längre när jag kontrollerar under drift. Visningen har drivit över en grad. Kan det bero på skåpets temperatur som tyvärr ökar 20 - 30 grader under drift?

Peter R

SVAR: Ja, du har rätt. Elektronik driver med omgivningstemperaturen och särskilt kretsen för uppmätning av "kalla lödställets" temperatur i omvandlare för termoelement.

Du simulerar insignalen då styrskåpet håller rumstemperatur. Under drift ökar temperaturen kring transmittarna, säg med 25°C. I databladet finns i bästa fall uppgifter om drift per grads ändring i omgivningstemperaturen för transmittern. Driften kan variera från kanske ±0,01 till ±0,1°C/°C. Den aktuella siffran multiplicerar du med temperaturförändringen, t ex 25 x 0,05 = 1,25°C, vilket kan stämma med ditt driftsfall.

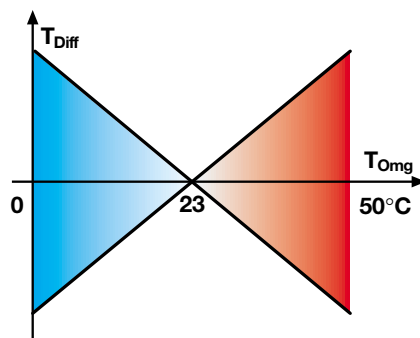
Bäst är att försöka sänka temperaturen i skåpet runt transmittarna, då andra para-

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

**FRÅGA?
SVAR!**

Ytterligare en fråga, från signaturen Ann-Katrin R, besvaras på baksidan.

metrar också kan påverkas vid förhöjd driftstemperatur. Går inte det bör man kalibrera i driftstemperatur eller öka på mätosäkerheten med beräknat värde. Allra bäst är om man från början placerar värmekänslig utrustning skild från skåp där stor effekt utvecklas. ▢



Diagrammet visar i princip hur kompenseringen för kalla lödställets temperatur kan avvika, T_{Diff} . Kalibreringen är gjord vid rumstemperatur (23°C). Vid avvikelser från 23°C ökar felet inom det rosettformade området med den angivna koefficienten $\pm k \text{ } ^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$ som lutning.

PRODUKT-NYTT

Årets produktnyheter är samlade på www.pentronic.se

Universell serie IR-pyrometrar

Heitronics har utvecklat en ny serie pyrometrar, KT15 IIP. Bland möjliga mätobjekt märks följande: Metaller, metalloxider, keramik, naturmaterial, tunna plastfilmer, glas, kvarts samt meteorologiska objekt. Dessutom kan man mäta gastemperatur i förbränningsanläggningar.

Pyrometrarna kännetecknas av extrem stabilitet, hög upplösning samt kort svarstid, ned till 5 millisekunder. Temperaturområden inom -50 till 3000°C. ▢



Mäter strålningsvärme på livsmedel

Vid värmebehandling av livsmedel är strålningen väsentlig för resultatet. ETI har tagit fram en givare som absorberar en mycket större andel strålningsvärme än vad en normal givarspets gör. Den enkla lösningen utgörs av en svart "boll" som monteras på givaren.

Bolldiametern är 50 mm och stabilt mätvärde torde kunna erhållas ca 30 sekunder efter en temperaturförändring.

Bollen fästes med låsskruv mot mätpetsen som i original är ett termoelement av typ K med diameter 4,0 mm. Mätområde -50 till 250°C. ▢



Nöjda kunder undersökta

Det ackrediterade kalibreringslaboratoriet hos Pentronic genomför regelbundna kundnöjdhetsstudier.

– Det är en del i vårt kvalitetssystem, förklarar laboratoriets chef Lars Grönlund.

Den senaste studien har nyligen avslutats. Under tre månaders tid skickades en enkät ut till alla som fått uppdrag utförda vid laboratoriet. Drygt 30 personer svarade på enkäten.

– Kunderna är i stort sett nöjda, berättar Jennifer Ernström som gjort undersökningen.

Vilket är en underdrift. Laboratoriets snittbetyg skulle, om det vore det gamla gymnasiebetyget med femgradig skala, öppna alla dörrar.

Kunderna har värderat vad de anser viktigast och har sedan satt betyg på dessa punkter.

Viktigast av allt är dokumentationen och laboratoriets förmåga att lösa tekniska problem. På båda punkterna får laboratoriet högsta betyg.

Det finns bara en punkt som drar ned betyget en smula och det är leveranstiden för protokollen. Det kan gå några dagar mellan att kalibreringsobjektet återbördas och att kunder får dokumentationen. Det beror på att resultatet ska jämföras med tidigare kalibreringar och granskas ytterligare en gång.

– Om resultatet avviker från normer och tidigare kalibreringar kontaktas kunden omgående, understryker Jennifer.

Kunderna har även fått möjlighet att lämna egna kommentarer. Bland dem märks omdömen som hög kompetens, bra tillgänglighet och snabba leveranser.

– Vi försöker skaka av oss berömmet. Målet för våra enkäter är att lyfta upp sådant som kunderna är mindre nöjda med för att bli bättre, säger Lars Grönlund. ▢

Rapport från labbet



Jennifer Ernström genomförde laboratoriets kundnöjdhetsstudie. Hennes uppgift är att hitta punkter att förbättra.

Noggrann energimätning i villan?

Många har installerat fjärrvärme i villan. Mätardisplayen ger information om drift-data bl a temperaturskillnaden mellan in- och utgående fjärrvärmevatten. Kan man mäta så noggrant som 49,33°C undrar signaturen Ann-Katrin R. Hon undrar också vad värmexlaren Pt1000 är för givartyp. Professor Dan Loyd svarar här på frågorna.

Pt1000 har samma grundkonstruktion som Pt100 av filmtyp, men den nominella resistansen är 10 gånger större över hela mätområdet. Den är därför 1000 Ω vid 0°C istället för 100 Ω som för Pt100 vid samma temperatur. Detta innebär bland annat att tillledningarnas resistans blir 10 gånger lägre i förhållande till givarens resistans. Ledningsresistansens inverkan blir därför 10 gånger mindre vid en tvåledarinkoppling, som ofta företräds i VVS-sammanhang.

Vid differensmätning kan fel p g a ledningsresistanserna reduceras ytterligare genom att dessa balanseras ut varandra i en bryggkoppling. Det är då endast den återstående - normalt obetydliga - skillnadsresistansen som utgör resistansfelet.

Temperaturdifferensen används till att bestämma den effekt, som man tar ut ur fjärrvärmevattnet. Effekten som varierar med tiden används sedan för att bestämma den energi som man utnyttjar. Energiförbrukningen, Q, är en av de faktorer som bestämmer kostnaden för att få utnyttja fjärrvärmenätet.

Effektuttag = volymflöde x densitet x specifik värmekapacitet x temperaturdifferens

Vattnets densitet och värmekapacitet skall bestämmas vid aktuell temperatur. Energiuttaget, Q, bestäms sedan genom att integrera effekten med avseende på tiden.

Störst mätfel sommartid

Om det blir fel på några tiondels grader vid temperaturmätningen är detta acceptabelt i förhållande till 50°C, som är den avlästa temperatursänkning som fjärrvärmevattnet får, när det passerar värmexlaren i detta fall. Om däremot temperaturdifferensen

skulle vara mycket låg så blir en felmätning på några tiondelar inte lika försumbar.

Effekten bestäms också av volymflödesmätarens noggrannhet. En annan faktor som inverkar är hur "räkneverket" bestämmer den integral som ger energiförbrukningen. Vid normal belastning brukar mätutrustningens noggrannhet vara cirka 1 %. Vid låglast som inträffar under sommaren sjunker noggrannheten och avvikelsen kan uppgå till ungefär 3 %. Flödet är då lågt och temperaturdifferensen kan vara liten. Den aktuella noggrannheten är naturligtvis också beroende av anläggningens konstruktion och kondition. Av kvalitetsskäl byter eller kalibrerar man därför mätutrustningen med jämna mellanrum.

Det kan ibland vara knepigt att mäta temperaturdifferenser. Man hör ofta påståenden av typen "bara de två temperaturgivarna är ordentligt kalibrerade så blir det inga mätfel, när man bestämmer temperaturdifferensen". Ett sådant påstående kan bara vara giltigt under mycket speciella omständigheter.

Tänk efter vid kalibrering

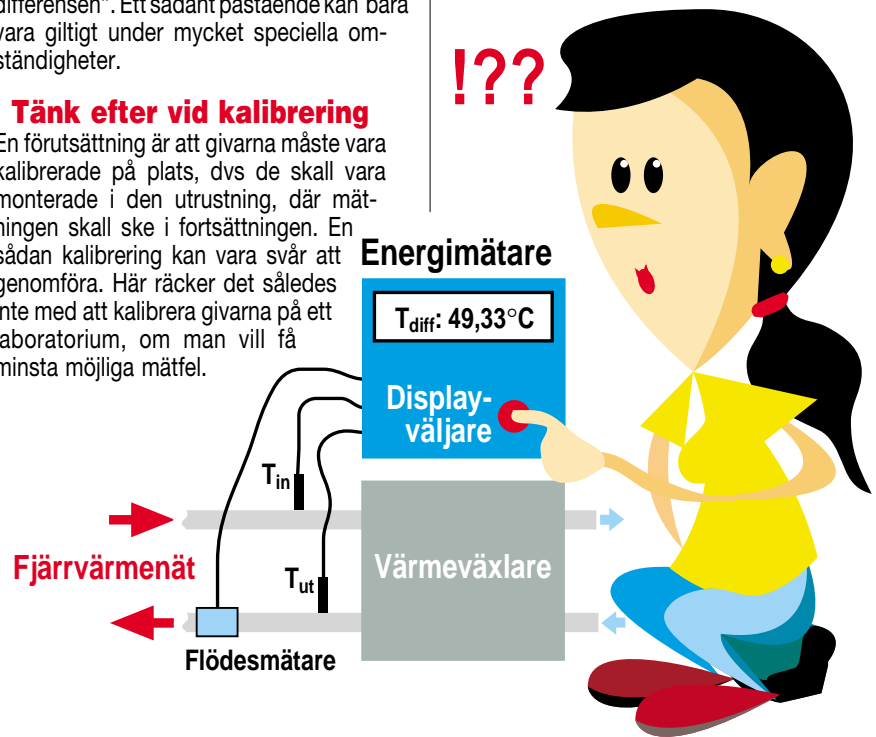
En förutsättning är att givarna måste vara kalibrerade på plats, dvs de skall vara monterade i den utrustning, där mätningen skall ske i fortsättningen. En sådan kalibrering kan vara svår att genomföra. Här räcker det således inte med att kalibrera givarna på ett laboratorium, om man vill få minsta möjliga mätfel.

Givarnas placering i utrustningen kan nämligen påverka mätresultatet. I detta fall är det nästan omöjligt att givarnas montering uppströms respektive nedströms värmexlaren blir identisk ur värmeteknisk synvinkel.

En annan förutsättning är att mätningarna måste ske under precis samma förutsättningar som gällde vid kalibreringen på plats. Vid de instationära förlopp som gäller vid fjärrvärmexlaren är det knappast möjligt att mäta under samma förhållanden som vid kalibreringen.

Vid mätning av temperaturdifferenser måste man nästan alltid räkna med ett litet mätfel även om givarna är kalibrerade. I Ann-Katrins fall, där temperaturfallet över värmexlaren bestäms, bör dock felet vara mycket litet. Det relativa felet är ännu mindre. ☐

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



Kursen Spårbar temperaturmätning 1

Kryssa i anmälan till önskad kurs.

- 21-22 april 2004
- 5-6 maj 2004
- 15-16 september 2004

Kursen Spårbar temperaturmätning 2

- 25-27 maj 2004

Namn

Företag

Adress

Postnr Ort

Telefon Fax

E-post

Jag vill ha mer information om:

- KEM flödesmätare
- Fiberoptisk temperaturmätning
- IR-pyrometri
- Strålningspyrometer KT15 IIP
- Strålningsgivare för bl a livsmedel

Jag vill ha:

- st extra Kursprogram 2004
- 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

www.pentronic.se/svar

StoPextra 2-2004