

Varför mäter jag fel temperatur? (10)

Man hör ofta påstående av typen: "Det är väl ingen konst att mäta temperatur. Det fel som eventuellt uppstår är dessutom helt försumbart". Den dystra sanningen är tyvärr helt annorlunda. Skillnaden mellan den temperatur som man mäter och den temperatur som man vill mäta kan i många fall vara avsevärd.

Det är mycket viktigt att förstå varför det kan bli fel, när man mäter. När man väl har förstått varför det uppstår ett mätfel har man goda möjligheter att vidta åtgärder som minskar felet. Det är också viktigt att kunna uppskatta det mätfel som uppstår trots alla åtgärder.

I de nio artiklarna om värmeöverföring för mättekniker har vi nu diskuterat frågan om varför det kan bli fel, när man mäter temperatur. I artiklarna finns det också beräkningsunderlag som kan användas för att uppskatta mätfelets storlek. Det är nu dags att runda av artikelserien och göra en summering. Vi skall också kommentera några böcker om värmeöverföring.

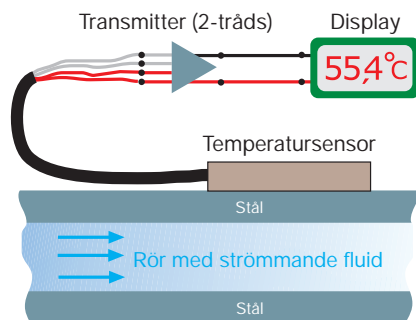
Konsten att leta felkällor

Man kan i princip dela upp felkällorna i två grupper. Den ena gruppen består av sådana fel som uppstår i signalöverföringen mellan sensorn och den enhet där den uppmätta temperaturen presenteras. Om man gör en korrekt installation blir detta fel mycket litet.

Den andra gruppen av felkällor orsakas av sensorns värmetekniska konstruktion och dess placering i förhållande till det som man vill mäta. Här är det synnerligen viktigt att man hela tiden tänker på att **en sensor endast mäter sin egen temperatur**.

Om det är sensorns temperatur som man vill mäta så blir det naturligtvis inget mätfel. I de flesta fall vill man dock mäta en helt annan temperatur än sensortemperaturen och det är då som det normalt uppstår mätfel.

I vår artikelserie om värmeöverföring för mättekniker behandlas de vanligaste värme-problemen vid temperaturmätning. Alla artiklarna finns nu samlade på Pentronics



Med moderna mätkedjor kommer konstruktionen och appliceringen av sensorn att utgöra den väsentliga delen av mätsäkerheten.

hemsida www.pentronic.se

På hemsidan hittar man också Temperaturhandboken. I StoPextras Frågespalt kommer vi att besvara läsarnas frågor inom bland annat området värmeöverföring.

Litteratur

För intresserade läsare finns ett rikt utbud av böcker om värmeöverföring. Litteraturen är huvudsakligen skriven på engelska, men i sammanställningen här kommenteras främst böcker på svenska. Ett ständigt återkommande problem är att hitta värmetekniska data för fluider och väggmaterial. Så länge man håller sig till luft, vatten och de vanligaste konstruktionsmaterialen är det inga större problem. Aktuella fysikaliska data hittar man i de flesta tabeller, böcker och handböcker som behandlar värmeteknik. Uppgifter om ovanliga fluider och material kan man ofta hitta i kemilitteraturen.

AGA Gashandbok. Red. K.Ahlberg, AGA AB, Lidingö 1982, behandlar utförligt de industriellt mest använda gaserna. I ett inledande kapitel ges allmän information om gasers termodynamiska och värmetekniska egenskaper. För de olika gaserna anges bland annat egenskaper, användningsområden och hälsorisker. De värmetekniska egenskaperna ges som funktion av tryck och temperatur.

Data och diagram - Energi- och kemitekniska tabeller. S-E Mörtstedt & G Hellsten, Liber, Stockholm 1999 (Upplaga 7).

Boken innehåller fysikaliska data för olika material. Utförliga värmetekniska tabeller och diagram finns för vatten, vattenångor och olika kylmedia. Vidare ingår en kortfattad formelsamling, som behandlar termodynamik, strömningslära och värmeöverföring.

Energiteknik. H Alvarez, Studentlitteratur, Lund 1990 (Nytryck 1999).

Boken är en omfattande lärobok som behandlar olika delar av energitekniken. En av dessa delar är grundläggande värmeöverföring. Avsnittet kompletteras med några vanliga värmetekniska tillämpningsområden, exempelvis värmeväxlare och pannor. Boken innehåller många lösta exempel.

Handbook of Chemistry and Physics. CRC Press, Florida (Senaste upplagan).

Handboken är mycket omfattande ("stor tegelsten") och innehåller detaljerad information om de flesta ingenjörsmässigt intressanta gaser, vätskor och fasta ämnen. Trots bokens omfattning är det lätt att hitta de sökta uppgifterna med hjälp av registret. Om man mot förmodan inte hittar de värmetekniska data som man söker, så kan man utnyttja någon av de många hänvisningarna till speciallitteraturen.

Heat transfer. J P Holman, McGraw Hill, New York 1997 (Upplaga 8).

Denna bok behandlar grundläggande och tillämpad värmeöverföring och den är en kombination av lärobok och ingenjörshandbok. Avsnittet innehåller ett stort antal exempel från olika industriella tillämpningsområden. I boken finns gott om referenser till tidskrifter och andra böcker om värmeöverföring. Tabeller med värmetekniska data för ett antal vanliga gaser, vätskor och konstruktionsmaterial ingår.

Karlebo handbok. Red. Eva Bonde-Wiiburg, Liber, Stockholm 2000 (Upplaga 15 utkommer under hösten 2000)

Kapitel 4 i handboken handlar om värmeteknik och här behandlas bland annat grundläggande värmeöverföring. De vanligaste sambanden presenteras och kommenteras. I ett antal tabeller visas värmetekniska data för ett flertal ingenjörsmässigt intressanta gaser, vätskor och fasta material.

Har du frågor eller synpunkter på Dan Loyds artikelserie kan du nå honom på e-post: danlo@ikp.liu.se