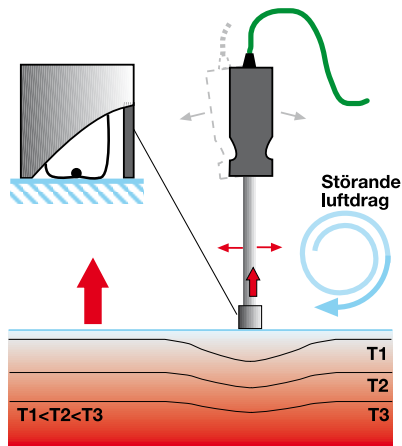


Att välja handhållen yttemperaturmätare

Yttemperaturmätning med handhållna givare är besvärlig. Även om indikatorn visar temperatur med tiondelar, ligger det verkliga värdet ofta långt därifrån. Man kan välja att mäta med termoelement, Pt100 eller IR-pyrometrar som alla finns i samma prisklass men har olika egenskaper. Det följande är en vägledning för val av mätartyp.

Av de tre grupperna termoelement, Pt100 och IR-mätare är de två första berörande termometrar medan IR-pyrometern arbetar beröringsfritt. Kontakttermometrar behöver värme från ytan för att i bästa fall bli lika varm som denna. Även om värmeöverföringen kan ske utan isolerande luftspalter, uppstår ett värmeflöde som först värmer givaren och sedan via denna försvinner ut i omgivningen. Det är temperaturskillnaden mellan ytan och omgivningen som driver värmeflödet. Se figur 1.



Figur 1. Termoelementgivaren orsakar termisk belastning och värmeförlust i kontaktpunkten, vilket sänker dess temperatur.

Den termiska belastningen av ytan sänker yttemperaturen vid anliggningsstället. Bra värmeledande material, som t ex koppar, påverkas betydligt mindre än t ex trä och plaster som har starkt begränsad förmåga att leda fram utjämningsvärme. Om sedan anläggningen inte är perfekt blir värmeöverföringen ytterligare försämrad. Pentronics kursdeltagare upptäcker i en övning hur beroende mätvärdet är av givarens vinkelräta applicering

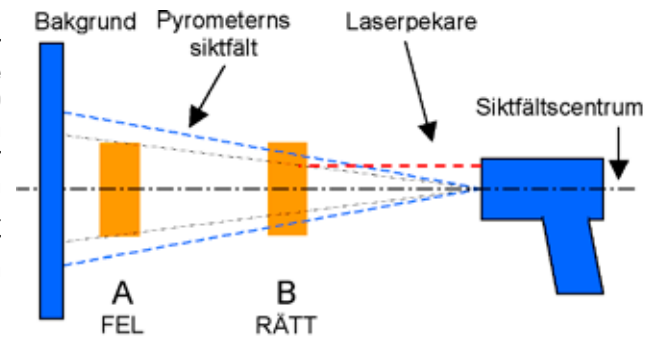
och anläggningsstrycket. Vissa konstruktioner klarar uppgiften bättre än andra. Men vid 100 °C yttemperatur och 20 °C i rummet brukar övningsresultaten på en aluminiumkropp variera från 0,5 till 5 grader för lågt värde. Variationen är dessutom stor inom varje provgivares mätserie. Vid måttligt ökad yttemperatur växer mätfelet i proportion till ökningen.

Man kunde tro att Pt100 med sin noggrannhet skulle mäta bättre än termoelement, men så är knappast fallet. Termoelement för ytmätning har oftast mätpunkten i direktkontakt med ytan och den är vanligen i tråd- eller bandform. Med Pt100 erhåller man bara indirekt kontakt med ytan eftersom Pt100-givare behöver kapslas. Visserligen finns tunnfilms-Pt100 för montering på eller i givarspetsens ändyta, men trots det får platinaskiktet inte direkt beröring med mätobjektet. Här är bara att konstatera att appliceringen är viktigare för mätnoggrannheten än toleranserna för själva sensorn. I de flesta fall är alltså termoelementgivare att föredra i fallet kontaktmätning.

IR belastar inte

IR-pyrometern mäter beröringsfritt. Därmed uppstår ingen termisk belastning. Det finns istället minst två andra betydande felkällor som gäller alla pyrometrar. För det första måste man se till att mätobjektet och pyrometerns optik, som ibland utgörs bara av ett plastfönster, stämmer överens. Instruktionen anger förhållandet mellan mätyta och mätavstånd, t ex 1:10 betyder att avståndet 10 dm ger mätytan \varnothing 1 dm. Ofta finns ett laserriktmedel som ungefärligt anger mätytans centrum och ibland diameter. Mäter man utanför objektets yta, blir resultatet grovt sett medelvärde mellan objektets och bakgrundens temperaturer viktat med ytornas förhållande. Se figur 2.

Den andra felkällan är kopplad till objektet avseende materialslag, ytstruktur, infallsvinkel, använd våglängd och temperaturnivå, samt mantaget föremålets emissivitet som varierar



Figur 2. B är rätt objektsplacering. I fall A mäter man också bakgrunden mellan blå och svarta linjer. Lågprissegmentets laserpekare sammanfaller inte med siktältscentrum, vilket kan vara besvärande på kort avstånd. På längre avstånd blir mätytan mycket diffust avgränsad.

mellan extremvärdena 0 och 1. Emissivitet nära 1 säkerställer att mestparten av den strålning som pyrometern ser, härrör från föremålets yta. Resten är reflexer från omgivningens värmekällor. Emissivitet under ca 0,5 ger stor känslighet för reflekterad IR-strålning från ugnsvägg, solljus och liknande. Vid mätning i frysdiskar kan faktiskt strålningen från operatörens kropp höja temperaturvärdet.

Termoelement säkrast

IR-pyrometern är bra på att jämföra yttemperaturer under lika förhållanden, medan den absoluta temperaturen i grader Celsius är i klass med handhållna kontakttermometrar eller sämre. Hög emissivitet finns bland naturliga organiska material som hud, trä, textil, papper m fl. Blanka metaller ger mycket osäkra mätvärden.

Valet av givartyp gäller först beröringsfritt eller inte. Vid rörliga objekt är beröringsfri mätning oftast att föredra. Vid fasta objekt blir valet inte självklart. IR-mätare fordrar kunskap och mätbara ytor. Av handhållna beröringsgivare har termoelement bäst förutsättningar, särskilt med omsorgsfullt konstruerade mätpunkter. Absolut bäst blir yttemperaturmätning med fast installerade termoelement eller Pt100-givare. Läs mer i StoPextras teknikartiklar på www.pentronic.se/stopextra, t ex nr 3-02, 6-04, 1-05 m fl.

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