

## Teknikken bag infrarød temperaturmåling

Temperaturmåling med infrarød teknik eller pyrometri er i de senere år blevet meget udbredt, både som transportabel testmåler og til fast montage til mange forskellige måleopgaver.

Måleprincippet byder på åbenlyse fordele som:

- Berøringsløs måling af temperaturen.
- Målingen påvirker ikke det objekt man måler på.  
Der kan måles på bevægelige objekter.  
Målingen er hurtig, ned til 5  $\mu$ s.
- Der kan måles på varme og kolde emner, fra -50 til 4000°C.
- Der kan måles igennem et vindue.
- Der kan måles på en meget lille plet, ned til 0,2 mm.



Kilde: Erik Falk

Infrarød måleteknik er en metode der har været anvendt i mange år. Princippet i den infrarøde teknik er at varme udstråles som elektromagnetisk stråling eller lys. Varmen bliver primært udstrålet som infrarøde lysstråler, og det er dette lys et pyrometer kan opfange. Intensiteten og bølgelængden af den infrarøde stråling er afhængig af emnets og dets varme, så derfor kan et pyrometer berøringsløst måle emnets temperatur.

Efterhånden er princippet blevet mere udbredt og måleteknikken forfinet således at sensoren er særlig følsom indenfor visse infrarøde bølgelængder, således at infrarødt lys ved andre bølgelængder ikke måles med.

Der findes efterhånden til hver opgave et velegnet pyrometer, og kan typisk leveres både til fast montage eller som bærbar version.

Når man skal købe et pyrometer er der visse ting man bør overveje før købet:

- Hvilke materiale(r) skal der måles på.  
Hvilke temperaturområde kan blive aktuelt.  
Hvor stort et område skal der måles på.  
Er der anden infrarød stråling (baggrundsstråling) i området.
- Hvad er omgivelsestemperaturen hvor sensoren skal benyttes.  
Hvor hurtigt skal der kunne måles.
- Er der noget imellem sensoren og varmekilden. (glas, støv, em, partikler osv).
- Har man styr på disse ting kan de fleste kilder til fejlmåling undgås, ellers ring til os og hør nærmere

## 5 Gode grunde til at benytte Infrarød teknik til temperaturmåling

### 1: Målingen er berøringsløs

Når målingen af temperatur kan foretages over længere afstand og uden berøring imellem temperatursensor og det emne der skal måles på har de ingen indflydelse på hinanden.

For sensoren betyder det, at den kan "holde til" at måle på meget varme emner og den vil ikke blive belagt eller "smittet" med f.eks. bakterier eller farvestof der kan føres videre til næste måling. For emnets vedkommende vil sensoren ikke påvirke dens temperatur ved målingen som en indstiks temperatursensor vil kunne gøre. Emnet vil heller ikke blive fysisk påvirket som når der stikkes en sensor ind i f.eks. ost, plast, papir.



Kilde: Erik Falk

### 2: Målingen er hurtig

Der kan måles stort set uden tidsforsinkelse.

De hurtigste målere kan registrere temperaturen på blot  $5\mu\text{S}$ . Responstiden gælder også ved meget store temperatursving over hele måleområdet, hvilket giver klare fordele ved bevægelige og varme emner. Man kan f.eks. det ene øjeblik måle  $0^\circ\text{C}$  og det næste  $2000^\circ\text{C}$ . Når man benytter en indstiks sensor er der en vis responstid, da sensoren skal have samme temperatur som emnet. Denne tid kan være fra adskillige sekunder til flere minutter.



Kilde E

### 3: Der kan måles på meget varme emner

Måleområdet for industrielle infrarøde termometer ligger i området -50 til 4000°C. Der findes ikke én sensor som kan klare hele området, så valget af hvilken type sensor man skal bruge til en given opgave beror på det ønskede måleområde. I forhold til traditionelle Pt 100 og TC indstiks sensorer, kan en infrarød måler måle meget høj temperatur, hvor indstiks sensoren kun kortvarigt kan "overleve" at måle temperaturen.

Måleopgaver: Infrarød måleteknik benyttes typisk til opvarmet/smeltet glas, metal, sten, keramik og tegl, men finder også stor anvendelse indenfor anden produktion og udvikling.

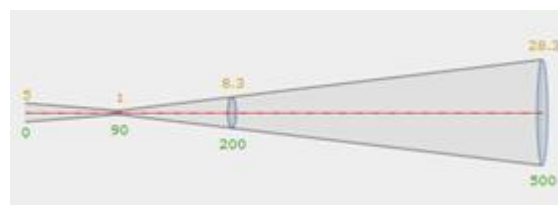


Kilde: Erik Falk

### 4: Der kan måles på en meget lille plet

Med den rette optik indbygget i den infrarøde temperatursensor kan der måles temperatur på en meget lille plet. Helt ned til omkring 0,2 mm i diameter.

I en infrarød sensor er der indbygget en optisk linse, der benyttes til at indsnævre målepletten. I de bedre sensorer er optikken konstrueret således at sensoren opnår et fokuspunkt i en bestemt afstand fra sensoren, hvor målepletten er mindst. Det giver den fordel at alt den infrarøde energi der måles på, udstråles fra et meget lille og nemt definerbart punkt. Nogle infrarøde målere har endog justerbar fokus. Når målepletten bliver lille, kan det nødvendigt med en lasersigte eller et sigtekorn for at kunne bestemme hvor der faktisk måles.



Kilde: Erik Falk

### **5: Der kan måles igennem et vindue**

Infrarødt lys kan ligesom synligt lys gå gennem et vindue.

Infrarødt lys vil blive dæmpet meget ved en almindelig rude, hvorimod det synlige lys kommer igennem stort set uden dæmpning. Dæmpningen er afhængig af lysets bølglængde og hvilket materialet vinduet er lavet af. Kun de meget kortbølgede infrarøde stråler kommer igennem almindelig vinduesglas, men der findes brugbare vinduer til alle infrarøde bølglængder. Sensorens linse er f.eks. lavet af et materiale hvor den infrarøde stråling kan komme igennem.

Når lyset kan trænge igennem et vindue af et passende materiale kan man altså måle temperaturen på emner bagved glasset så det er muligt at måle temperaturen på emner i et vakuum eller trykkammer