

# IR-pyrometrar måste specificeras för sin uppgift

**Finns universalpyrometrar? Hur kan vissa modeller bara kosta hundralappar medan andra är flerfaldt dyrare? Vad skiljer lågprisvarianterna från de industriella? Det är frågor som vi tar upp här.**

Det finns inga universalpyrometrar som täcker alla mätbehov. Det är ungefär lika intelligent som uttrycket universalfordon som inte heller täcker alla transportbehov från sportbil till lastbil. Inom väl avgränsade områden kan däremot beteckningen universal duga.

I grunden består alla IR-pyrometrar av likartade funktioner. Se figur 1. IR-pyrometern mäter den strålningsintensitet som tas in i öppningen (1). I enklaste fall räcker ett plastfönster som skydd mot smuts vilket ger ett divergerande siktfält och ökande målyta med avståndet till mätobjektet. Vill man mäta på små objekt behövs ett linssystem för att zooma in en liten målyta. Pyrometern mäter normalt medeltemperaturen över hela målytan varför mätobjektet bör vara väsentligt större än denna. Redan här ser vi en stor variation i valda komponenters komplexitet och därmed följande prisskillnad.

## Linsen känslig del

Om strålningsintensiteten som linsen möter är stor måste linsen tåla denna, d v s vara gjord av ett material som inte deformeras av hög temperatur men som tillåter önskat våglängdsintervall att passera. Kylning och smutsavvisning kan vidare ställa krav på en lufridå, ibland kompletterad med tryckluftspuffar. I särskilt varm omgivning kan pyrometerhuset dessutom behöva vattenkylmantlar. Industriella varianter är ofta förberedda för dessa tillbehör.

Allmänt gäller att ju högre temperatur man vill mäta desto kortare våglängder ska våglängdsfiltret (2) släppa fram. Hög temperatur ger störst signal, t ex på metaller, inom typiskt 0,7–4,5 µm av det infraröda området som i sig omfattar våglängderna 0,7–20 µm. Organiska material under 500 °C får bäst upplösning inom 8–14 µm. Våglängdsfilter kan givetvis tillverkas med olika precision.

## Varierande svarstid

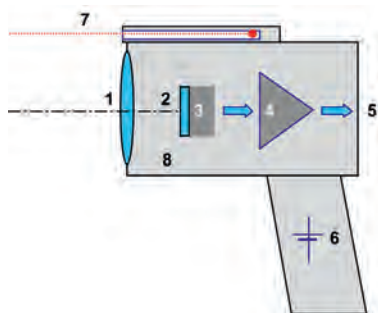
IR-detektorn (3) är mätarens kärna och olika typer finns från enkla termostaplar (thermo pile) till fotoelektriska varianter. Termostaplar

måste fysiskt värmas upp av strålningen vilket kräver viss tid medan elektroner i industriella, fotoelektriska varianter exciteras direkt av strålningen. Det innebär att de fotoelektriska svarstiderna kan ligga på nivån  $\leq 1$  ms. Detektor och filter måste för bästa återgivning av strålningsintensiteterna över målytan tillverkas med precision. Här finns utrymme för stora kvalitetsskillnader.

Signalbehandlingen (4) kan lösas på olika sätt. Liten driftförbättrar mätprestanda liksom påkostad kompensering för pyrometerhöljets temperatur. (Jämför kalla lödstället vid mätning med termoelement). Innan presentation av mätdata (5) behöver signalen linjäriseras och digitaliseras. Dessutom finns en varierande grad av styrmöjligheter, t ex inställbar emissionsfaktor för anpassning till mätobjektets emissivitet. Ett föremål avger normalt egen strålning samt reflekterad sådan. Emissiviteten är andelen egenutstrålning vid termisk jämvikt hos föremålet.

Strömförsörjningen (6) kan i enklaste fall bestå av torrbatterier medan industriella pyrometrar oftast kräver kontinuerlig drift via extern matning.

Riktmedel (7) kan skilja i uppbyggnad. Av bilden framgår en enkel laservariant som siktar parallellt med strålningens siktlinje och ger en någorlunda uppfattning om var målytans centrum befinner sig på ett antal centimeter



Figur 1. Principiell uppbyggnad av IR-pyrometer: 1) Lins eller fönster, 2) Våglängdsfilter, 3) IR-detektor, 4) Förstärkning och digitalisering, 5) Mätvärdespresentation och inställningar, 6) Strömförsörjning, 7) Laserriktmedel, 8) Inkapsling. Se vidare i texten.

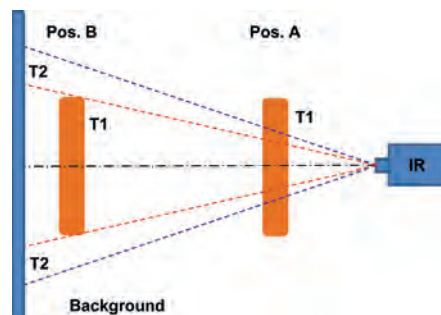
när. En effektivare variant återfinns på en del industriella instrument. Det är en laserstråle som speglas in i strålningens siktlinje och därmed pekar ut målytans riktiga centrum oberoende av avstånd.

IR-pyrometerns kapsling (8) kan utföras i plast eller metall. Plast innebär oftast ett fixt utförande med enkel utrustningsnivå för låg temperatur och kan följaktligen tillverkas i stora serier till ringa kostnad. De industriella utförandena är mer robusta med möjligheter att välja ingående komponenter, som lins-system och kylanordningar, med hänsyn till mätbehoven.

## Specificera kraven först

Eftersom kvalitetsnivån på en rad punkter kan variera inom vida gränser är det inte så konstigt att priserna kan skilja ordentligt mellan enkla handhållna och påkostade industriella IR-pyrometrar. Det gäller alltså att upprätta en kravspecifikation efter mätbehovet avseende mätmiljö, mätobjekt, prestanda, inställningsmöjligheter och liknande innan man väljer IR-pyrometer. Först då kan man avgöra vilken kvalitetsnivå som krävs för mätuppgiften. 

Läs mer i tidigare tekniktiklar: StoPextra 2008-4, -5 och -6. Ytterligare artiklar finns i registret ([www.pentronic.se](http://www.pentronic.se) > Nyheter > Tekniktiklar) under Beröringsfri temperaturmätning.



Figur 2. Pyrometern (IR) mäter vad den ser inom blå sektor. Med mätobjektet i position A ser pyrometern endast ytttemperaturen T1. Om mätobjektet flyttas till position B ser pyrometern temperaturen T1, inom röd sektor, men dessutom temperaturen T2 från bakgrunden. Position B ger i det här fallet en medeltemperatur över totala målytan inom blå sektor. Med linssystem kan en pyrometer även zooma in små detaljer på långt avstånd.

Har du synpunkter eller frågor, kontakta Hans Wenegård: [hans.wenegard@pentronic.se](mailto:hans.wenegard@pentronic.se)