

IR-pyrometern – systemlösning eller partykamera

Reklamens sikta, skjut, läs av låter förföriskt enkelt när det gäller beröringsfri temperaturmätning. Tillsammans med låga priser har användarna fått uppfattningen att det segmentets IR-pyrometrar är den enkla och snabba lösningen på alla temperaturmätningar. De som provat och blivit missnöjda har i många fall fått aversion mot pyrometri och givit tekniken oförtjänt dåligt rykte.

Problemställningen är snarare att såväl pyrometrar som kontaktermetrar måste konstrueras för sin mätuppgift. På marknaden finns utmärkta lågprispyrometrar, bara man använder dem för de uppgifter de är avsedda. Man kan göra en analogi med fotobranschen. Profvkameror är oftast av systemtyp, d v s man bygger ihop en grundkamera som möjliggör utbyten av objektiv, filter, elektronikstyrningar med mera så att utrustningen är beredd för flera arbetsuppgifter. I kamerornas lågprissegment är s k partykameror med fasta inställningar anpassade för en sorts motiv, t ex partybilder tvärs över festbordet. Ingen tror väl att man fångar en fågel i flykten eller en liten blomma i närbild särskilt bra med en sådan.

Hos IR-pyrometrar och kameror skiljer det även i komponentkvaliteten mellan prissegmenten vilket är naturligt. Pressade priser tvingar fram prutningar på kvalitetskrav som värmetålighet, hållfasthet och repeterbarhet i mätningar. Vilka är då de typiska kvalitetskraven som skiljer pyrometersegmenten åt?

IR-detektorn nyckelkomponent

Själva IR-detektorn är en nyckelkomponent. Termiska detektorer måste vid varje ändring av inkommande strålning anta termisk jämvikt med sin omgivning, d v s inuti pyrometern. Det gör att svarstiden beror av massan och känsligheten blir låg. Å andra sidan täcker den alla IR-våglängderna. Den termiska detektorn är vanlig i lågprissortimentet. Termiska detektorer utgörs av termostaplar (thermo piles) och bolometrar – seriekopplade termoelement respektive termistorer och olika typer av resistanstermometrar som alla anpassats för strålningsuppvärmning. Bolometrar är inte så vanliga numera. I lågprissegmentet dominerar



Industriella IR-pyrometrar byggs, likt en systemkamera, upp av utbytbara högkvalitativa komponenter för anpassning till en speciell mätuppgift och –miljö, medan lågprissortimentets handhållna eller enkla processpyrometrar är anpassade till mycket begränsade uppgifter i snäll mätmiljö.

termostaplar som har ett ”kallt lödställe”. Kompenseringskretsens kvalitet påverkar mätvärdet direkt. Ofta används en termistor som intern temperaturgivare i kalla lödställen.

För större känslighet i industriella pyrometrar används foton- och pyroelektriska detektorer. I dessa frigörs elektriska laddningar respektive ändras ytans laddning som svar på infallande strålning. Gemensamt är att de är oberoende av termisk massa vilket innebär korta svarstider på mikrosekundnivå medan termiska detektorer behöver 10 – 15 millisekunder. Fotondetektorn är 1 000 – 100 000 gånger känsligare än den termiska men har smalare våglängdsintervall. Den höga känsligheten är dock utslagsgivande i temperaturer upp till ca 450 °C.


Chopperteknik bäst

Den pyroelektriska detektorn kännetecknas av hög utimpedans varför det är bäst att använda optisk chopperteknik vilket innebär att exempelvis en roterande ving ”hackar” infallande strålning och referensstrålningen från vingen till en ström som växlar mellan dessa nivåer. Båda signalerna innehåller en DC-komponent som beror på pyrometerhusets temperaturstrålning

på detektorn. Genom upphackningen och differenskopplad förstärkare balanserar DC-komponenterna ut varandra. Denna möjlighet till långtidsstabilitet har gjort IR-pyrometrar med chopperteknik idealiska för industriell användning.

Fokus på stabil mekanik

Med linssystem kan man fokusera en bild av mätobjektet på detektor som vars känslighet varierar mer eller mindre över sensordelen. För meningsfull kalibrering krävs då att mätobjektets bild är stabilt fokuserad på själva sensorn. Linser av instabila material eller mindre fast mekanisk koppling mellan lins och detektor kan snabbt omintetgöra en god kalibrering. Industriella pyrometrar behöver stabil mekanisk uppbyggnad för att upprätthålla bra repeterbarhet i mätdata.

I kommande artiklar avser vi att belysa andra kvalitetspåverkande detaljer som skiljer fullvärdiga industripyrometrar från dem i lågprissegmentet. 

Har du synpunkter eller frågor kontakta
Hans Wenegård: hans.wenegard@pentronic.se