

Beröringsfria temperaturmätningar med IR-termometrar

Användarbeskrivning

Infraröda (IR) termometrar tillåter beröringsfri mätning av ytemperaturer genom analys av den osynliga, infraröda strålning som ett objekt utsänder.

IR-mätinstrument, som Fluke 61 och 65, gör det säkert att mäta ytemperaturer på roterande, svåråtkomliga, strömförande eller riskfyllt heta föremål. För förebyggande underhållsändamål ger de mätningar nästan på nolltid, med förmågan att göra en temperaturmätning på under en sekund.

IR-termometrar kan användas för att utföra tusentals olika mätningar, till exempel:

- **Elektriska:** IR-termometrar kan användas vid felsökning av elektriska anslutningar och säkerställa avbrottsfri kraftförsörjning genom att hitta varma punkter i utgångsfiltren eller DC-batterianslutningar. De kan också användas för att kontrollera komponenter i ackumulatortpaket, strömförsörjningsterminaler, barlaster, omkopplingsenheter, brytare och säkringsanslutningar som kan uppta energi på grund av värmen som skapats i lösa anslutningar eller som en följd av korrosion.
- **Förebyggande underhåll:** IR-termometrar för temperaturmätning av svåråtkomlig utrustning som HVAC elförsörjningsdiffusor eller riskfylld utrustning som motorer, generatorer och lager är till hjälp vid förebyggande underhåll.
- **HVAC:** Man uppskattar att upp till 30 % av alla luftkonditioneringsläckage beror på felaktig dragning av ledningar. Sådana fel upptäcks snabbt och enkelt med en IR-termometer.

- **Ånga:** IR-termometrar är särskilt användbara vid mätning av ytemperaturer i oisolerade ångledningar, ångventiler, gängor, mottagningstankar och kondenserande returledningar, där ånga utgör en stor säkerhetsrisk.
- **Livsmedelsberedning:** Temperaturmätning med IR är den snabbaste, mest effektiva och av FDA rekommenderade metoden för att säkerställa kvaliteten i kritiska skeden i livsmedelskedjan (HACCP). Med IR-termometrar kan du



snabbt och enkelt bevaka temperaturen på livsmedlets yta, där bakterietillväxt kan förekomma, och kontrollera livsmedelskvaliteten i varje steg av beredningen.

- **Snabb kontroll på flera ställen:** Med IR-termometrar kan du enkelt kontrollera flera punkter från en och samma plats. Det spar både tid och pengar.



Riktig användning av IR-teknologi

Trots att IR-mätningar inte är lika noggranna som mätningar med ett kalibrerat kontakttemperaturinstrument, är avvikelser vid normal mätning 1 °C från den faktiska temperaturen när instrumentet används korrekt. Vid screeningundersökningar, som nämns ovan, behövs inte exakta mätningar, utan denna noggrannhetsnivå är tillräcklig.

Det är enkelt att använda IR-teknologi, men det finns två kritiska parametrar att beakta för att temperaturmätningar med infraröda instrument ska bli korrekta och repeterbara. De är:

- Optisk upplösning
- Emissivitet

Optisk upplösning

Med optisk upplösning avses testområdet där IR-mätaren mäter på ett angivet avstånd. Optisk upplösning avser även "förhållandet avstånd till punktstorlek" eller "situationsbild".

Lär dig använda instrumentet! Ett instrument med en optisk upplösning på 4:1 kan inte användas i praktiken för att mäta ett föremåls temperatur 1,5 m bort – även om laserstrålen når så långt.

Bestäm dig för hur du skall använda IR-termometern innan du köper den, och köp därefter ett instrument som ger dig rätt optisk upplösning för användningen. Många felaktiga mätningar görs, då teknikern ovetande testar ett större område än vad som var tanken.

Emissivitet

Emissivitet indikerar ett föremåls egenskap att utsända infraröd energi. Emissiviteten bestäms av det material som föremålet är tillverkat av och dess yta. Värdena kan variera från mindre än 0,1 för ett högre reflekterande föremål, som polerad metall, till 1,0 för ett svart föremål.

Enkelt uttryckt kan man likna emissivitet vid ett föremåls reflexionsförmåga – eller blankhet. Material som glödgad koppar är mycket jämn och blank, även i

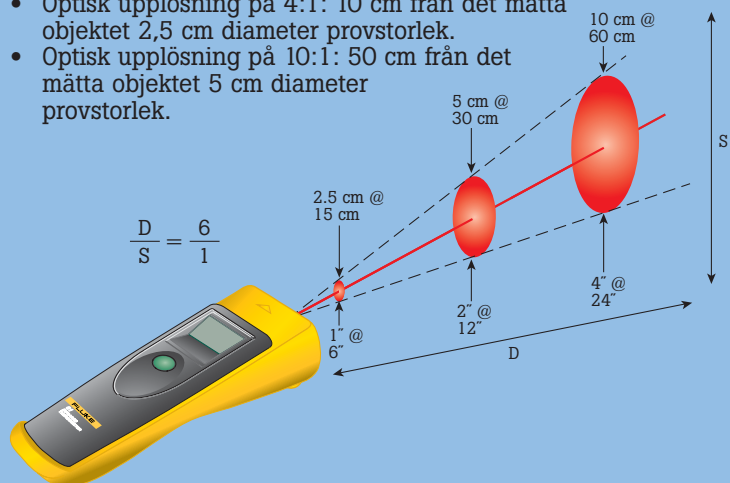
ett mikroskop, medan material som lackerad färg förefaller relativt porösa i ett mikroskop. Det porösa föremålet kommer att ha relativt hög emissivitet (normalt 0,7 till 0,98), medan ny glödgad koppar (blank, inte oxiderad) har låg emissivitet (normalt under 0,2). Blanka föremål reflekterar IR-energi från föremål runt omkring dem och adderar till det aktuella objektets IR-energi. Ett poröst föremål absorberar omgivande IR-energi, och utstrålar alltså IR-energin utan reflektioner (som ett svart föremål).

Optisk upplösning

Förhållandet mellan avståndet och testpunktens storlek på det aktuella föremålet.

Exempel:

- Optisk upplösning på 4:1: 10 cm från det mätta objektet 2,5 cm diameter provstorlek.
- Optisk upplösning på 10:1: 50 cm från det mätta objektet 5 cm diameter provstorlek.



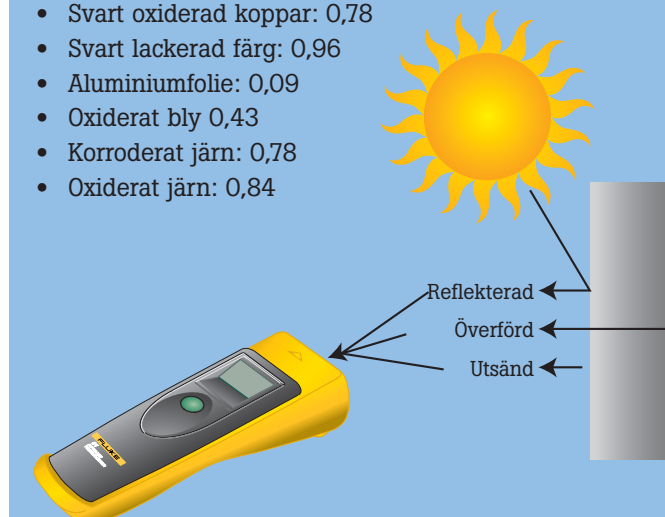
Figur 1.

Emissivitet

Ett numeriskt värde mellan 0 till 1 som visar ett föremåls egenskap att utsända infraröd energi. För att garantera optimal mätprecision, bör föremålet som mäts ha en emissivitet i närheten av 0,95. Emissiviteten bestäms primärt av det material som föremålet är tillverkat av och dess yta.

Exempel:

- Polerad mässing: 0,03
- Oxiderad mässing: 0,61
- Grovt polerad koppar: 0,07
- Svart oxiderad koppar: 0,78
- Svart lackerad färg: 0,96
- Aluminiumfolie: 0,09
- Oxiderat bly 0,43
- Korroderat järn: 0,78
- Oxiderat järn: 0,84



Figur 2

Enklare IR-mätinstrument (under SEK 4.000:-) har normalt ett fast inställt emissivitetsvärde på 0,95 (Fluke 61 och 65 är inställda att mäta 0,95 emissivitet). För att få en effektiv faktisk temperaturavläsning, måste ytan som mäts ha en emissivitet i närheten av 0,95. Att mäta en yta som inte är högreflekterande kommer, med andra ord, att ge en korrekt avläsning. Blanka ytor kan täckas med svart färg, eltejp eller magic marker för att minska reflektionen. Om ett IR-instrument med fast emissivitet på 0,95 används för att mäta ett objekt som inte är i närheten av 0,95 blir avläsningen felaktig enligt följande:

- Om det mätta föremålet är varmare än omgivningstemperaturen, kommer den avlästa temperaturen att vara lägre än den faktiska.
- Om det mätta föremålet är kallare än omgivningstemperaturen, kommer den avlästa temperaturen att vara högre än den faktiska.

Konsekvenser av felaktig användning

Att förstå IR-termometerns optiska upplösning och emissivitetsvärden från föremålet du vill mäta hjälper dig undvika felaktiga mätningar. Följande exempel visar hur en felaktig användning kan leda till felaktiga resultat.

Uppgiften

En tekniker måste mäta temperaturen på en ny, blank kopparköldledning placerad mellan förångaren och kompressorn för att bestämma överhettningens värmen i systemet. Teknikern har precis köpt sin första IR-termometer och är angelägen om att börja använda den. Han bestämmer sig för att jämföra den med sin digitala kontakttermometer. Här är fakta:

- IR-termometer: Fast inställt emissionsvärde på 0,95; optisk upplösning på 4:1
- Målstorlek: 34,9 mm diameter kopparrör (ledtråd: röret ger ett något större testområde än 25,4 mm från sidan.)
- Omgivningstemperatur: 25 °C
- Köldledningarnas temperatur som mäts med den kalibrerade "kontakttermometern": 13 °C (detta är den riktiga temperaturen).

Försök 1:

Teknikern vet redan att den korrekta ledningstemperaturen är ca 13 °C. Han håller IR-termometern ca 30 cm från ledningen och läser av temperaturen 22 °C. Han flyttar termometern inom 7 cm från målet och IR-termometerns avläsning sjunker till 20 °C. En liten förbättring, men ändå inte i närheten av det förväntade värdet.

I detta första försök har teknikern justerat avståndet från målet så att det hamnar inom instrumentets optiska upplösning, men har inte tagit hänsyn till skillnaden mellan det inställda emissivitetsvärdet i instrumentet och det verkliga.

Försök 2:

Tio minuter senare återvänder teknikern till kylenhetsen med ett IR-instruktionsblad och lite svart tejp. Han sätter fast några bitar eltejp för att täcka över den blanka kopparköldledningen. Vid den nya mätningen, på 7 cm avstånd med IR-termometern riktad mot eltejpen, visar termometern 14 °C, som är inom specifikationerna för instrumentets noggrannhet.

Teknikern lämnar arbetsplatsen med en större förståelse för IR-teknologi och begränsningarna för optisk upplösning samt fast emissivitet.

Fluke IR-termometrar

Flukes 61 och 65 IR-termometrar är tillverkade för att tillgodose professionell användning inom elektricitet, process, fabriks- och resursunderhåll, HVAC/R och fordonsteknik. Deras laserstråle gör dem enkla att sikta med. De är dessutom enkla att använda tack vare den enda knappen på framsidan och den slanka, ergonomiska formgivningen. De är idealiska för mätning av roterande, strömförande, riskfyllt heta eller svåråtkomliga föremål.

Fluke *Keeping your world
up and running.*

Fluke Sverige AB
Kanalvägen 10C - 12
194 61 Upplands Väsby
Tel. : 08 - 566 37 400
Fax : 08 - 566 37 401
E-post: info@se.fluke.nl
Webb: www.fluke.se