

Mät säkrare på ytor

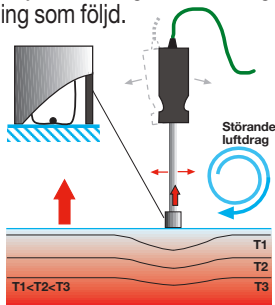
Att mäta temperatur på ytor är en mycket vanlig uppgift. Den är också svår eftersom många felkällor inverkar. Här förklarar vi och ger råd då man använder kontakttermometrar. Alternativet IR-pyrometrar har belysts i StoPextra nr 3 och 4/2001.

Yttemperaturmätning kan ske med handhållna mätprober eller med fast monterade givare. I båda fallen gäller det att undvika typiska felkällor som

- A. dålig värmeöverföring
- B. skyddsroर्सförluster
- C. belastande mätning
- D. störande konvektiv värmeavgivning

Handhållna yttemperaturprober råkar oftast ut för alla felkällorna. Se figur 1. Värmeledningen från ytan genom givarkonstruktionen till omgivningen, skyddsroर्सförlusten, leder till att ytans temperatur kan sänkas vid kontaktstället. Sned anbringningsvinkel och varierande yttryck minskar värmeöverföringen oftast mycket kraftigt med för låg temperaturvisning som följd.

Störande konvektion hos den omgivande luften kan också påverka mätvärdet negativt.



Figur 1. Handhållna yttemperaturgivare drabbas av störningarna A, B, C och D enligt texten. Detaljskissen visar anläggningen som ofta är mycket beroende av probens vinkel och mät-punktens tryck.

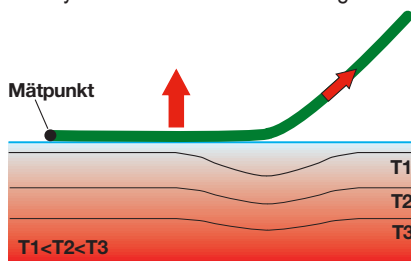
Bra handprober finns

Vid 100°C på ytan kan mätfelen variera från -0,5 till -5°C eller mera. Mätfelen brukar sedan öka proportionellt mot temperaturskillnaden till omgivningen.

För handhållna prober finns inga andra praktiskt användbara tips för att minska

mätfelen än att skaffa sådana med erkänt bra konstruktion.

Det är lättare att komma tillrätta med felkällorna hos fast monterade yttemperaturgivare. Värmeöverföringen underlättas av att givaren monteras i direkt kontakt med ytan utefter en sträcka. Se figur 2.



Figur 2. En fast monterad givare kan reducera störningarna A-D genom isoterm placering av sträckan från första kontaktpunkt med ytan till mätpunkten.

I och med att givarspetsen utgör en del av ytskiktet hos mätobjektet antar den i det närmaste samma temperatur. Skyddsroर्सförlusten som avleder värme från första kontaktstället på ytan och som kan orsaka termisk belastning undgår man genom att förlägga mätpunkten ett stycke därifrån. Det är viktigt att givaren är i god kontakt med ytan hela vägen från mätpunkt till första kontaktstället.

Montera isotermt

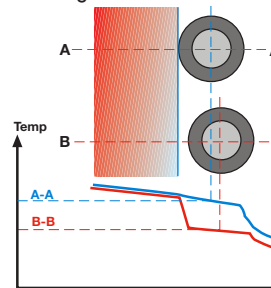
Genom denna så gott som isoterma placering av givaren på ytan uppstår minimala temperaturskillnader i givarens längdriktning. Därmed flyter ingen värme i längdled och mätpunkten ger inte upphov till termisk belastning. Störande konvektion drabbar inte givaren mer än ytan i övrigt. Området för termisk belastning kan dock utvidgas.

Effekten av termisk belastning beror av det avledda värmeflödes storlek i jämförelse med mätobjektets förmåga att ersätta förlusten. Ett kopparskiva som är stor i förhållande till givaren ger mycket liten förlust medan material med dålig värmeledningsförmåga kan ge stora temperaturfall vid ter-

misk belastning särskilt vid större givar-dimensioner. Dålig värmeledningsförmåga uppvisar material som trä, glas, plast, isoleringsskivor och ibland även stål.

Praktiska tips

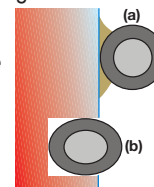
Värmeledningen från yta till givare får inte brytas av något luftgap. Vid lägre temperaturer dominerar konduktiviteten värmeöverföringen mellan yta och givare. Luft är en usel värmeledare. Ett luftgap innebär ett ordentligt temperaturfall mellan yta och givare. Se figur 3.



Figur 3. Luftgap verkar förödande på mätresultatet. Endast ett reducerat värmeflöde når givaren vid linjen B-B.

Manteltermoelement liksom termoelement-trådar kan limmas fast vid ytan förutsatt att limmet fungerar i aktuella temperaturer. Ledningsförmågan hos limmet är inte kritisk om man under härdningen pressar givaren och speciellt mätpunkten mot underlaget så att limskiktet där blir så tunt som möjligt. Längs givarens kanter kan gärna limmet vara drygare. Se figur 4.

Figur 4. Tips för infästning av yttemperaturgivare. a) Se till att givaren pressas mot ytan då limmet härdas. b) Ett manteltermoelement kan försiktigt knackas ned i ett fräst spår.



Vid metallytor och högre temperaturer kan det vara idé att fräsa ett spår för manteltermoelement och försiktigt knacka det på plats. Man kan även använda manteltermoelement (eller Pt 100) som är fastlödda vid plattor med plan eller krökt yta för montering med skruvförband eller "slangklammor". Plattan kan också lötas eller svetsas fast vid ytan. 