

Skärm bromsar strålvärme!

FRÅGA: Vi har en mätutrustning som befinner sig i närheten av en vägg, som under korta perioder kan bli mycket varm. Lönar det sig att montera ett strålningskydd mellan väggen och utrustningen för att minska värmeflödet?

Roland G

SVAR: Rent värmetekniskt lönar det sig alltid att montera ett strålningskydd (en plåt) för att reducera strålningsvärmeflödet mellan två ytor. Om det är möjligt, bör man dock först försöka att isolera den varma väggen, för att på så sätt sänka yttemperaturen och därmed värmeflödet från väggen. En annan möjlighet som man bör utnyttja är att ha blanka ytor på både väggen och mätutrustningen, eftersom låga emissionskoefficienter minskar strålningsvärmeflödet. I normalfallet bör man undvika att isolera mätutrustningen, på grund av att detta skulle kunna leda till att elektroniken blir varmare i stället för kallare. Vilken lösning som är ekonomiskt mest lönsam får man avgöra från fall till fall.

Om vi enbart betraktar strålningen mellan två stora parallella ytor med de konstanta

De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmetekniskt intresse.

FRÅGA?
SVAR!

temperaturerna T_1 respektive T_2 (i Kelvin) kan värmeflödet, \dot{Q} , beräknas ur sambandet

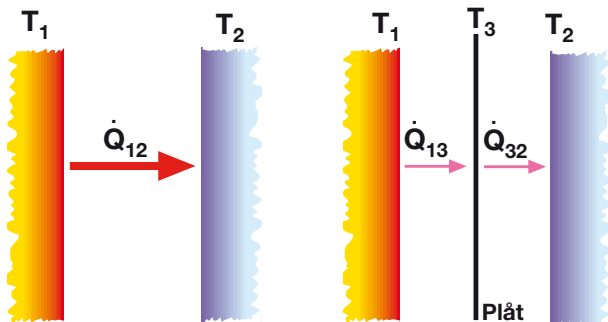
$$\dot{Q} = A \sigma (T_1^4 - T_2^4) / (1/\epsilon_1 + 1/\epsilon_2 - 1) \quad W$$

Där ϵ_1 och ϵ_2 är ytornas emissionskoefficienter och A ytornas area i m^2 . Konstanten σ är Stefan-Boltzmanns konstant, $5.67 \cdot 10^{-8} W/m^2 K^4$.

Om vi sätter ett strålningskydd mellan ytorna kommer värmeflödet genom strålning att reduceras. Strålningskyddets emissionskoefficient förutsätts vara ϵ_3 på båda sidorna. Om $\epsilon_1 = \epsilon_2 = \epsilon_3$ kommer värmeflödet mellan ytorna 1 och 2 att reduceras till hälften. Med två strålningskydd och samma förutsättningar som ovan reduceras värmeflödet genom strålning till 1/3 av det ursprungliga värmeflödet osv.

Diskussionen ovan avser endast strålningen och temperaturdifferensen tvärs strålningskyddet har försumrats. Om vi tar med konvektionen i diskussionen, kommer värmeflödet att påverkas, men huvudbudskapet är ändå detsamma: ett strålningskydd reducerar värmeflödet. Temperaturdifferensen

över strålningskyddet är med ytterst få undantag helt försumbar.



Har du synpunkter eller frågor kontakta professor Dan Loyd, LiTH, på E-post: danlo@ikp.liu.se

Utan strålningskydd är värmeflödet genom strålning \dot{Q}_{12} mellan ytorna 1 och 2. Med ett strålningskydd gäller för strålningen $\dot{Q}_{13} = \dot{Q}_{32}$ som är mindre än \dot{Q}_{12} .