

Hur fungerar globtermometern?

FRÅGA: För att mäta temperaturen i vår verkstad använder VVS-firman både en strålnings-skyddad termometer och en globtermometer. Varför? Hur fungerar globtermometern?

Åke J

SVAR: Den strålningskyddade termometern mäter enbart lufttemperaturen. Med globtermometern – se figur 1 – tar man hänsyn till dels lufttemperaturen dels strålningen från varma eller kalla ytor och föremål i verkstaden. Vid stationära förhållanden bestäms den uppmätta temperaturen av balansen mellan strålningen från globen till omgivningen och konvektionen från luften till globen eller tvärt om. I en dragfri miljö mäter man en form av ”operativ temperatur”, som ur komfortsynpunkt ger en bättre information än enbart lufttemperaturen.

Om man till exempel mäter temperaturen i en lokal där väggarna är kallare än luften kommer globtermometern att visa en temperatur som är något lägre än lufttemperaturen. Om mätningen sker i en lokal som innehåller varma ugnar kommer globtermometern att visa en temperatur som är högre än lufttemperaturen. [Ref 1]

Globtermometern består av ett svart ihåligt luftfyllt metallklot med en ytterdiameter på 50–150 mm. Väggarna är tunna och består av ett material med mycket hög värmekonduktivitet, till exempel en kopparlegering. Klotet sitter på ett skaft och i centrum av klotet finns en temperatursensor, som idag är ett termoelement eller en Pt100-givare. Om temperaturen hos luften, väggar och föremål i klotets omgivning varierar kommer också värmeflödet genom konvektion och strålningen till olika delar av klotet att variera. Temperaturen över klotets yta kommer däremot inte att variera speciellt mycket, eftersom klotväggens värmekonduktivitet är mycket hög, vilket utjämnar väggtemperaturen. Man mäter därför en medeltemperatur.

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

**FRÅGA?
SVAR!**

Värmetransporten från klotets innervägg till sensorn sker huvudsakligen genom konvektion och strålning. Värmeöverföringen mellan väggen och sensorn är inte speciellt effektiv, vilket gör att responstiden blir lång. Om klotväggens temperatur är konstant kommer sensorn så småningom att mäta dess temperatur – globtemperaturen. Om lufttemperaturen och temperaturen i omgivningen varierar med tiden kommer globtermometern att mäta ett tidsmedelvärde.

Rumsluftens hastighet påverkar värmeövergångskoefficienten och därmed både klottemperaturen och responstiden. Om lufthastigheten ökar kommer såväl responstiden som differensen mellan lufttemperaturen och klottemperaturen att minska. Lufthastigheten påverkar också hur en person upplever komforten i lokalen, eftersom värmetransporten från kroppen till omgivningen ökar med lufthastigheten. [Ref 2]

Globtemperaturen visar endast samspelet mellan konvektion och strålning i lokalen. För att göra en ännu bättre bedömning av komforten i en lokal kan man använda begreppet ”ekvivalent temperatur”. Man tar då bland annat hänsyn till hur en person upplever inverkan av lufttemperatur, strålning och lufthastighet. Luftfuktigheten samt personens aktivitet och klädsel är ytterligare parametrar som inverkar.



Exempel på en globtermometer (50 mm), här med ett termoelement instuckat till globens centrum. Globtermometern monteras fritt i luften.

[Ref 1] Se vidare www.pentronic.se > Nyheter > Teknikartiklar > Repetitionskurs i värmeöverföring > Strålning vid rumstemperatur. (1999-5 sid 4)

[Ref 2] Se vidare www.pentronic.se > Nyheter > Teknikartiklar > Exempel på värmeöverföring > Sänker bordsfläkten rumstemperaturen? (2010-4 sid 3)

Har du synpunkter eller frågor kontakta professor Dan Loyd på LiU, på dan.loyd@liu.se