

6. Hausaufgabenblatt zum 7. Übungsblatt

Bei der Messung von Temperaturen in Gasströmen kann es durch die Strahlung benachbarter Wände zu Fehlern kommen.

Ein PT100-Element hängt in einem Gasstrom der Temperatur T_G . Die Wände des Tunnels haben die Temperatur T_W und einen Emissionsgrad von ε_W .

- Berechnen Sie die Temperatur des Messfühlers ($\varepsilon_{PT100,a} = 0,5$).
- Um den Fehler zu minimieren wird das Thermoelement poliert, so dass es nun einen Emissionsgrad von $\varepsilon_{PT100,b} = 0,05$ hat. Welche Temperatur stellt sich jetzt ein?

Hinweise:

Das Winkelverhältnis betrage $\phi_{12} = 1$. Es gelte $A_{PT100} \ll A_{Wand}$. Stellen Sie eine stationäre Energiebilanz um den Messfühler auf. Die Temperatur berechnet sich iterativ in maximal 4 Schritten.

Angaben:

Gastemperatur	$T_G = 75 \text{ °C}$
Wandtemperatur	$T_W = 125 \text{ °C}$
Wärmeübergangskoeffizient PT100-Gas:	$\alpha_{PT100} = 50 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$
Strahlungskoeffizient:	$C_S = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}^4}$
Emissionsgrad Wand	$\varepsilon_W = 1$
Emissionsgrad PT100, a	$\varepsilon_{PT100,a} = 0,5$
Emissionsgrad PT100, b	$\varepsilon_{PT100,b} = 0,05$

Hausaufgabenblatt 6 Name: _____ Matrikelnummer: _____

Endergebnis:

=====