

Laboratório de Ciências Térmicas

Análise do Transiente Térmico de Sensores de Temperatura

INTRODUÇÃO

Sensores de temperatura submetidos a uma diferença de temperatura apresentam um transiente térmico que na maioria dos casos pode ser analisado usando o método da capacitância global.

PROCEDIMENTO

Dois sensores de temperatura do tipo termopar T são submetidos a um transiente térmicos de aquecimento/resfriamento em ar/água. Um dos sensores é simplesmente uma junção de termopar e outro é um termopar inserido dentro de um cilindro de cobre que aporta uma inércia térmica maior. A equação do transiente térmico do sensor pode ser obtida pelo método da capacitância térmica global, para o número de $Bi=(hLc/k)<0,1$, Cap. 5 Incropera. A partir do balanço de energia:

$$\dot{E}_e + \dot{E}_g - \dot{E}_s = \frac{dE_{ar}}{dt} = \dot{E}_{ac}$$
$$\pm hA_s(T(t) - T_\infty) = mc \frac{dT}{dt}$$

Onde o sinal depende se o sensor estará esquentando ou esfriando.

A partir da equação acima, utilize o método dos mínimos quadrados, sendo

$$S = \sum_{i=1}^N (T_{analítica} - T_{experimental})^2$$

Onde $T_{analítica}=T(h,A_s,T_\infty,T_{ini},m,c,t)$ e se pode agrupar $\beta = \frac{\rho Vc}{hA_s} = \frac{1}{\tau_s}$, onde τ_s ,é conhecido como a constante de tempo térmica do sensor.

Resultados a apresentar:

Apresentar um relatório completo contendo:

- Introdução e objetivos.
- Descrição do experimento.
- Tabela de resultados experimentais.

- d. Memorial de cálculos e equações/correlações utilizadas, para obtenção do coeficiente h e/ou β .
- e. Gráficos da distribuição de temperaturas (experimental e analítico, com h estimado) em função do tempo.

Informações gerais:

- a. Relatório a ser realizado em grupos de até 2 integrantes.