

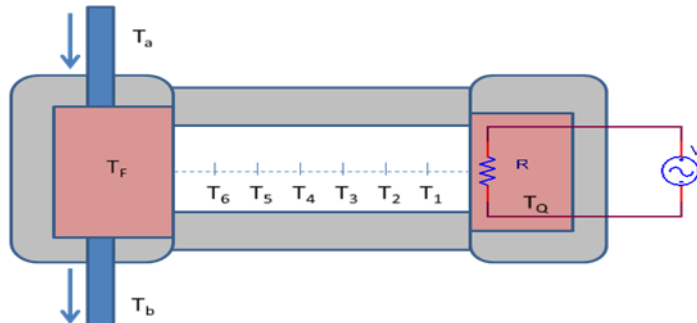
Protocolo de execução do trabalho sobre a determinação da condutividade térmica do alumínio

1-Objectivos do trabalho

Neste trabalho pretende determinar-se a condutividade térmica do alumínio por dois processos distintos, primeiramente através da análise do fluxo de calor numa barra de alumínio em regime estacionário e seguidamente em regime variável.

2-Equipamentos principais a utilizar

Sistema composto por barra de alumínio com 4cm^2 de secção e 12cm de comprimento acoplada num extremo a um sistema de aquecimento eléctrico e no outro extremo a um sistema de circulação de água de acordo com a figura anexa. Todo o sistema está termicamente isolado do exterior. A temperatura ao longo da barra e junto dos sistemas de aquecimento e arrefecimento é lida por sensores resistivos que em combinação com uma unidade de polarização dos sensores e um sistema de aquisição de dados permitem a medição das temperaturas registadas pelos sensores.



3-Execução do trabalho

A) Estudo do regime estacionário

Comece por verificar que o fluído de arrefecimento está em circulação, ajuste o caudal para o menor valor possível que mantenha o caudal regular, meça o caudal do fluído de 30 em 30 minutos usando a proveta disponível e um cronómetro. Verifique também se a unidade de aquecimento faz um bom contacto com o extremo da barra de alumínio. Ligue a unidade de polarização dos sensores e inicie o programa de medida das temperaturas.

TQ-Temperatura da unidade de aquecimento

TF- Temperatura da unidade de circulação do fluído

Ta- Temperatura de saída do fluído

Tb- Temperatura de entrada do fluído

T1..T5 –Temperaturas ao longo da barra a começar a um centímetro do extremo da barra junto da unidade de aquecimento e a cada 2.5cm a partir desse ponto.

1)- Aplique uma tensão de cerca de 15V eficazes ao sistema de aquecimento e verifique as diferentes temperaturas até que o regime estacionário seja atingido. Atingido o regime estacionário, registre os valores de todas as temperaturas assim como o caudal do fluido e a tensão e correntes de alimentação da unidade de aquecimento.

2)- Repita 1) para uma tensão na fonte de cerca de 20 V eficazes.

Análise dos resultados obtidos nos ensaios 1) e 2):

I-Represente graficamente a variação de temperatura ao longo da barra e determine o gradiente de temperatura médio na barra.

II- Determine aproximadamente as perdas de calor na unidade de tempo para o exterior do sistema, equacionando a diferença entre a potência fornecida pela unidade de aquecimento e a retirada pelo fluído em circulação. Estime o valor do fluxo de calor que circula na barra.

II- Determine a condutividade térmica do alumínio da barra a partir dos dados que registou e considerando para o fluxo de calor na barra o valor estimado na alínea anterior. Com base nos seus dados estabeleça os limites para a gama possível de valores em que se encontra incluída a condutividade térmica da barra de alumínio.

IV- Determine as resistências térmicas da barra de alumínio e das junções da barra com o sistema de aquecimento e com o sistema de arrefecimento. Comente os resultados.

V- Faça a comparação entre os valores das diferentes gradezas medidas (condutividade térmica e resistências térmicas) nos dois ensaios e discuta as discrepâncias encontradas.

B) Estudo do regime variável

Com o sistema no estado estacionário definido em A) 2, ponha a correr a versão b do programa de registo de temperaturas. Inicie o registo das temperaturas e em simultâneo separe a unidade de aquecimento da barra, desligando também a tensão de alimentação da fonte quente e isolando o topo da barra com uma placa isolante. Quando verificar que as temperaturas na barra já estão muito próximas entre si pare o programa de aquisição.

Os dados registados foram transferidos pelo programa para um ficheiro de nome dados.dat para análise posterior.

Análise dos resultados obtidos em B:

1-Efectue um ajuste da variação temporal da temperatura num dos pontos registados à solução da equação do calor apresentada na aula teórica, obtenha a partir do ajuste uma estimativa para a condutividade térmica do alumínio e compare com os resultados obtidos em A. Discuta em detalhe a origem da discrepância encontrada entre os dois valores e a aplicabilidade da solução da equação do calor à simulação dos resultados obtidos com a montagem presente no lab.

2- Use directamente a equação do calor para encontrar a condutividade térmica do alumínio, estimando numericamente as derivadas temporal e espacial da temperatura que surgem nessa equação. Faça o seu cálculo considerando medidas nos instantes em que a variação de T com o tempo é mais significativa.

Compare o resultado ou resultados com os valores obtidos em A) e comente.