

Laboratório de Ciências Térmicas

Calibração do medidor de vazão – Método gravimétrico

Aula prática nº 01

Adaptado do Prof. Strobel.

OBJETIVOS

Obter uma equação de correção do valor indicado pelo instrumento digital de medição de vazão, para ser utilizada futuramente em outros experimentos.

Utilizar os métodos estatísticos e metrológicos para a determinação das incertezas de medição.

DESCRIÇÃO

O método gravimétrico consiste em medir a massa de água que fluem para um reservatório em um intervalo de tempo conhecido. Pode-se assim comparar os valores de vazão apresentados por um dado equipamento com o método padrão que é o gravimétrico.

Com base nos dados provenientes do medidor e os medidos no experimento, pode-se então realizar um ajuste de curvas, de modo a obter uma equação de correção, na qual o valor real será obtido como função do valor indicado no medidor. Assim, ao se realizar outros experimentos, basta empregar a equação de correção para obter o valor real (ou um valor bastante próximo a ele) para a vazão de água.

Ao se realizar os cálculos, adote: $g = 9,78 \text{ m/s}^2$ (Curitiba);

$$\rho_{\text{água}} = m/V.$$

PROCEDIMENTO

A caixa de água deve estar cheia, e os registros da tubulação abertas. Caso haja ar na tubulação de sucção da bomba que alimenta a caixa de água, fechar o registro do recalque da bomba, deixar a bomba funcionando, abrir o registro da sucção e despejar água. Após este procedimento, retornar a abrir a válvula de recalque da bomba.

Ligar o medidor de vazão.

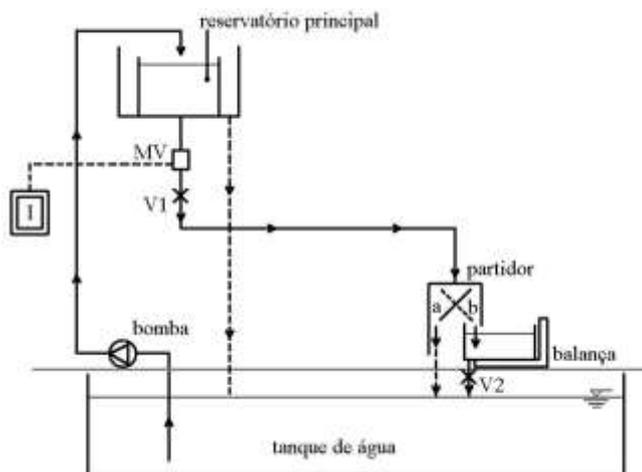
Para cada medição, abrir um pouco da válvula de pressão, aumentando lentamente, a cada medição, a vazão do sistema. Anotar a massa inicial, a vazão do medidor e a massa final após um intervalo de tempo.

Calcular o fluxo de massa real.

Calcular o fluxo volumétrico real com base na massa específica.

Repetir o procedimento. Total de 10 medições.

ESQUEMA DA BANCADA



LEGENDA

I: indicador de vazão

MV: medidor de vazão

V1: válvula de regulagem (manual)

V2: válvula do reservatório

Posição do partidor:

a: retorno da água para o tanque

b: descarga no reservatório da balança

DADOS EXPERIMENTAIS

N	Medidor de vazão [l/s]	Massa inicial [kg]	Massa final [kg]	Intervalo (t) [s]	Fluxo de massa real [kg/s]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

RELATÓRIO: Conforme modelo do FTP

1-Descrever sucintamente o experimento (procedimentos e dados coletados).

2- Apresentar a massa específica da água calculada, bem como a sua incerteza de medição.

3- Utilizar os dados coletados para apresentar uma curva cujas abscissas correspondam à vazão nominal (valor apresentado no medidor) e as ordenadas sejam dadas pela vazão real (valor medido). Realizar o ajuste de curva para os dados coletados, apresentando a equação resultante (obrigatoriamente apresentar a melhor reta e o melhor polinômio do 2º grau). Indicar o processo de ajuste de curvas (metodologia utilizada) e justificar a escolha da curva empregada. Para a estimativa da incerteza experimental, empregar a metodologia apresentada em aula. Para outros experimentos envolvendo a bancada será necessária a equação obtida neste relatório.

4- Apresentar a incerteza de medição que este instrumento irá apresentar identificando se esta incerteza é constante ou se depende da Faixa de Operação.

5- PERGUNTA ESPECÍFICA: Analisar se este medidor de vazão poderia ser usado para medir a vazão de um líquido com uma outra massa específica e se possível quais os procedimentos que seriam necessários?

6- PERGUNTA ESPECÍFICA: Se houvesse gotículas de ar dispersas no escoamento da água. A utilização da medição de vazão com este medidor calibrado nesta aula apresentaria problemas? Explique e quantifique as incertezas que estariam envolvidas em função da quantidade de ar presente no escoamento (obtenha um padrão para quantificar este problema)

7- Conclusões e sugestões.