

Experimento 4 - Desmontagem e montagem de um sistema de vácuo

Introdução

SISTEMA DE VÁCUO

(Bomba Difusora em série com Bomba Mecânica)

Neste roteiro, descrevemos a seqüência padrão de operação de um sistema de vácuo constituído de uma bomba mecânica e uma bomba difusora. As etapas envolvidas na operação, desde o início do uso do sistema até o desligamento do sistema, devem ser seguidas ao longo do curso de acordo com as regras aqui estabelecidas.

1a. Etapa – Geralmente todas as válvulas de um sistema de vácuo estão fechadas quando o sistema está desligado. Muitas vezes também temos de trabalhar dentro da câmara para colocarmos amostras, material de evaporação, etc., de forma que no início devemos colocar o sistema bomba mecânica (BM) e bomba difusora (BD) em funcionamento antes de fazermos vácuo na câmara. Assim, a primeira etapa é ligar a BM, e abrir a válvula S_1 .

2a. Etapa – Em seguida devemos ligar o sistema de refrigeração da BD. Normalmente o sistema de refrigeração é constituído ou de uma ventoinha ou de uma corrente de água que circula em uma tubulação em volta da bomba difusora. Somente após verificar que o sistema de refrigeração está funcionando, deve ser ligada a BD, que leva cerca de 20-30 minutos para entrar em regime. Neste ponto temos o sistema de vácuo operando normalmente e podemos utilizá-lo para fazer vácuo na câmara. Observe que as etapas 1 e 2 podem ser realizadas mesmo sem a câmara no lugar.

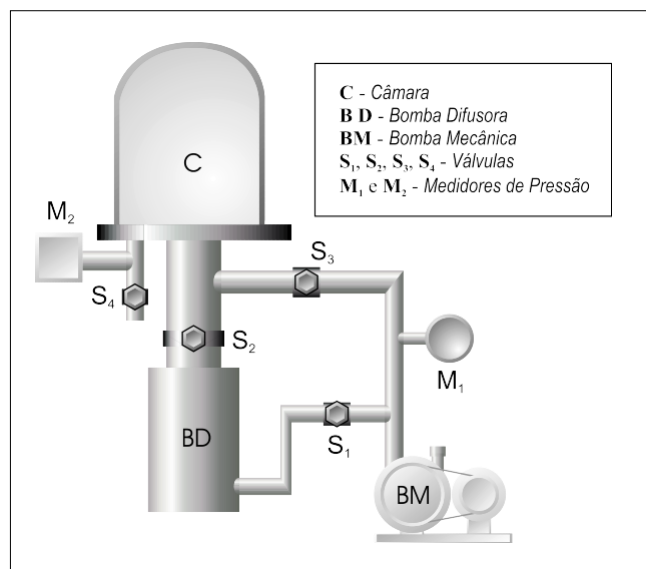


Figura 1 - diagrama esquemático de um sistema de vácuo convencional constituído de uma bomba mecânica e uma bombadifusora.

3a. Etapa – A válvula S_2 só pode ser aberta quando a pressão na câmara for menor do que $\sim 10^{-1}$ Torr, pois ela não funciona bem para pressões maiores. Para isto utilizamos a BM para alcançar esta pressão. Fazemos isto fechando a válvula S_1 (apenas por alguns minutos) e abrimos a válvula S_3 . Quando a pressão na câmara for menor que 10^{-1} Torr, fechamos a válvula S_3 e abrimos a válvula S_1 . Em seguida abrimos S_2 . Após alguns minutos já devemos ligar o medidor de alto-vácuo. Em alguns minutos a pressão deve se aproximar de 10^{-4} Torr, mas pode levar horas para atingir pressões próximas a 10^{-6}

Torr.

4a. Etapa - Quando queremos realizar uma operação qualquer dentro da câmara, temos de colocá-la na pressão atmosférica. Para isso fechamos primeiramente S_2 e em seguida abrimos S_4 . S_1 continua aberta e S_3 fechada. Aguardar que a pressão aumente até a pressão atmosférica, e então a câmara pode ser aberta e as operações desejadas podem ser realizadas.



Duas **observações** que "jamais poderão ser esquecidas":

- **Primeira:** nunca abra S_4 com S_2 aberta, pois o óleo e as partes internas da BD ficarão oxidados.
- **Segunda:** jamais abra S_3 com a câmara em 1^o vácuo, pois o óleo da BM irá para a câmara e BD. Lembre-se que do lado esquerdo de S_3 existe uma pressão de $\sim 10^{-6}$ Torr e do lado direito $\sim 10^{-2}$ Torr. Esta diferença de pressão é que provoca o fluxo de óleo da BM para a câmara ao abrir a torneira S_3 .

5a. Etapa - Após o término da operação na câmara, temos de evacuá-la novamente. Para isto, fechamos S_4 e em seguida realizamos o procedimento descrito na etapa 3.

6a Etapa – Para desligar o sistema, primeiramente fechamos a válvula S_2 , desligamos a BD e aguardamos cerca de meia hora para que o óleo da BD se resfrie. Observe que durante este tempo S_1 continua aberta e, S_2 e S_3 fechadas. Em seguida S_1 deve ser fechada e a BM, desligada. Após desligar a BM, "imediatamente" abra V para o ar entrar na BM.

Objetivos:

Acompanhar a operação básica do sistema e a desmontagem completa e entender todas as partes do sistema e suas funções. Montar o sistema novamente com todos os cuidados possíveis, ligar novamente e verificar a sua operação.