

CONTROLADOR AUTOMÁTICO PARA ESCOAMENTOS DE GASES

Aluno: Diego Russo Juliano
Orientador: Sergio Leal Braga

Introdução

Medidores e controladores de vazão têm larga aplicabilidade nos setores mais importantes da economia mundial, tais como petrolífero, químico ou siderúrgico, entre outros.

São utilizados em sistemas de detecção de vazamentos, gerenciamento de reservatórios e controle de processos de produção. Podem ser vistos no nosso dia-a-dia em situações comuns, como em bombas de postos de gasolina ou hidrômetros de residências, por exemplo.

O sistema de controle e medição de vazão desenvolvido na PUC-Rio pode ser subdividido em duas partes, a mecânica e a eletrônica (hardware e software), que se relacionam através de uma placa de aquisição de dados, transdutores de pressão e temperatura. A interação que ocorre entre o programa de computador e o sistema mecânico torna possível a alteração de sua configuração (ou posicionamento físico) em tempo real, de acordo com a necessidade de aumentar ou diminuir a vazão do escoamento estipulada pelo operador do software.

O controle da vazão de gás é realizado por um bocal que tem seu orifício parcialmente obstruído por uma agulha cônica, cuja movimentação, proporcionada por um motor de passo, faz com que a área da seção transversal ao escoamento seja modificada.

Objetivos

- Desenvolvimento de um sistema de controle de vazão aplicável a diversos gases;
- Aprimoramento do Software desenvolvido em LabVIEW para interação em tempo real com o Controlador de Vazão;
- Teste do software junto ao Controlador;
- Montagem do Aparato Experimental;
- Calibração do Controlador de Vazão.

Metodologia

Com o sistema mecânico (Hardware) já montado foram feitos alguns ajustes para que este obtivesse uma vedação melhor, enquanto estivesse com sua agulha obstruindo completamente o bocal. Após os acertos o controlador foi instrumentado e ligado ao computador através de uma placa de aquisição de dados.

O software inicial para controle de vazão foi aprimorado. Agora, além de “ler” as propriedades do escoamento, as grava em uma planilha de Excel, para estudos e análises posteriores. O software recebeu também uma versão para calibração do sistema, que trará maior precisão nos resultados experimentais.

A calibração do controlador determina a relação entre a vazão mássica real do escoamento, a posição da agulha, a pressão e a temperatura a jusante do bocal interno e seu coeficiente de descarga.

Para o cálculo da vazão mássica através do controlador é preciso saber algumas propriedades sobre o escoamento, como pressões a jusante e montante do bocal e temperatura do fluido. No sistema desenvolvido todos estes dados necessários são obtidos, em tempo real, por transdutores instalados diretamente no sistema mecânico.

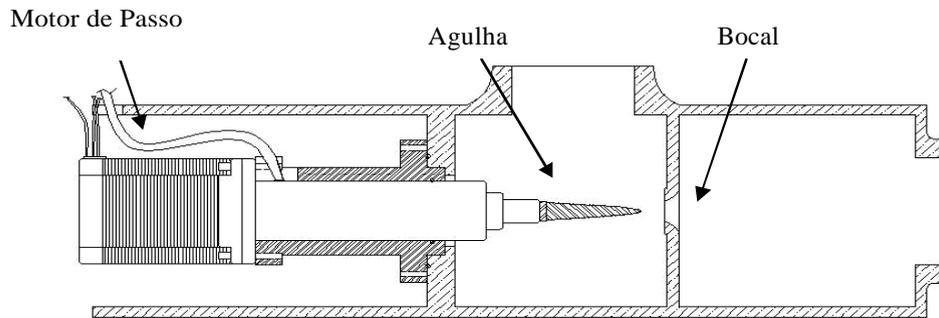
Com estes dados e, em função da posição da agulha, o programa calcula a vazão mássica do escoamento e a compara com a vazão desejada. Em seguida, atua sobre o motor de passo para que este movimente a agulha no sentido de igualar, e manter equiparadas, a vazão desejada com a atual.

Conclusões

O sistema desenvolvido tem larga aplicabilidade devido à sua grande versatilidade. Pode ser operado com diversos gases e, além disso, sua faixa de medição e controle de vazões é muito ampla, permitindo a sua utilização em aplicações industriais de grande ou pequeno porte.

O programa de computador é amigável, tem uma interface com o usuário de fácil entendimento, permitindo que uma pessoa leiga o utilize sem problemas. Sua versão mais nova, após alguns ajustes finos interage muito bem com o hardware e apresenta resultados satisfatórios.

Desenvolver o sistema para controle de vazão de gases automatizado proporcionou uma forma prática, dinâmica e muito eficiente de aprendizado sobre mecânica dos fluidos e instrumentação mecânica.



Esquema do controlador de vazão

O sistema, como um todo, continuará a receber constantes aprimoramentos, de forma que, com a calibração feita para um único gás (ar, por exemplo), possa ser utilizado automaticamente para controle/medição de diversos outros gases. Isto é possível, pois o software é baseado nas equações para escoamentos compressíveis de gases, em função de suas propriedades termodinâmicas.

Finalmente, com este sistema pode-se medir e controlar, não só vazão mássica, como também, vazão volumétrica, velocidade e pressão em pontos específicos dos escoamentos.

Referências

- 1 – FOX R.W., MCDONALD, A.T., **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 5. ed., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1998. 504p.
- 2 – HEYWOOD, J.B., **Internal Combustion Engine Fundamental**. McGraw-Hill, USA: 1998. 930p.
- 3 – WYLEN, G.J.V., SONNTAG, R.E., BORGNAKKE, C., **Fundamentos da Termodinâmica**, tradução da sexta edição americana, Edgard Blücher, 2003. 574p.