

Dispositivo Microcontrolado para Propulsão de Fluidos por Efeito Venturi em Sistema de Análise em Fluxo baseado em multicomutação

Marcelo A. Teixeira^{1*} (PG), Sivanildo da S. Borges² (PQ), Mário A. Feres Jr.¹ (PQ), Boaventura F. Reis¹ (PQ)
*teixeiramarclo@yahoo.com.br

¹Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil.

²Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA, Brasil.

Palavras Chave: Microcontrolador, PWM, Aspiração, Multicomutação, Efeito Venturi.

Introdução

O processo de análise por injeção em fluxo baseado em multicomutação (MCFIA) permite desenvolver procedimentos analíticos, reduzindo o consumo de reagentes e o efluente gerado. Para a propulsão de fluidos tem sido empregados, principalmente, bomba peristáltica, seringa motorizada e mini-bombas solenóides.^{1,2} Neste trabalho é proposto um dispositivo para propulsão de fluido em MCFIA baseado no Efeito Venturi. O controle da vazão do gás de arraste foi executado por modulação de largura de pulso (Pulse-width modulation - PWM) empregando um microcontrolador pré-programado.

Experimental

O desenho do dispositivo desenvolvido é mostrado na Fig. 1a. O Efeito Venturi foi obtido empregando um nebulizador de espectrofotômetro de absorção atômica (Fig 1b), um mini-compressor de ar (12 VDC/3A-250 psi, Western®). O controle de vazão do compressor foi efetuado com o microcontrolador PIC (16LF628) e uma interface de potência baseada no CI ULN 2803 acoplado a um relê de estado sólido 25A. Com este arranjo foi possível operar na faixa de 5 a 100 % de PWM com incrementos de 5% para variar linearmente a pressão de saída de ar do compressor.

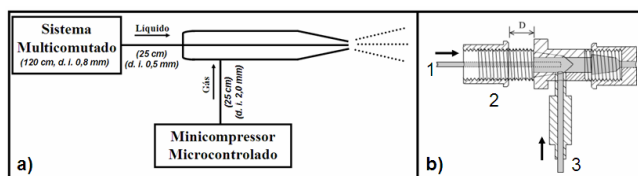


Figura 1 – Desenho do dispositivo de propulsão de fluido. a) dispositivo acoplado a sistema de fluxo. b) nebulizador: 1 = entrada de líquido; 2 = luva rosquada para controle de vazão; 3 = entrada de gás; D = distância da luva até o anteparo.

Visando mostrar a viabilidade do dispositivo proposto foram realizados ensaios empregando uma proveta de 5,0 mL aferida e água destilada como fluido de teste. Após um intervalo de tempo de 1,0 min os volumes finais eram registrados. Cada ensaio foi repetido 5 vezes.

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Resultados e Discussão

Estudos preliminares foram realizados variando o PWM de 25 a 40 %, mantendo a distância D (Fig.1b) em 9,00 mm, foram obtidas vazões entre 1,0 e 1,44 mL min⁻¹ com RSD entre 0,1 e 1,0 %. Na Tab. 1 são apresentados os resultados referentes a ensaios realizados mantendo 40 de % PWM, e variando a distância D de 8,50 a 9,05 mm. Observa-se que o dispositivo pode ser empregado em sistemas que necessitem de vazões na faixa de 0,65 a 4,00 mL min⁻¹ com boa precisão. Para simular um sistema de análise em fluxo, uma alça de 120 cm (d.i. 0,8 mm) foi conectada ao dispositivo e realizados ensaios com vazões de 2,5 e 3,5 mL min⁻¹, os resultados apresentaram desvio padrão relativo (RSD) de 1,7%. É possível ampliar a faixa para vazões modificando as características hidrodinâmicas do dispositivo de Venturi.

Tabela 1 – Variação da vazão com a distância D

D (mm)	Φ (mL min ⁻¹)	RSD (%)
8,50	4,00 ± 0,04	0,9
8,80	3,25 ± 0,04	1,2
8,85	2,81 ± 0,03	1,1
9,00	1,44 ± 0,01	1,0
9,05	0,65 ± 0,01	1,5

Conclusões

O presente dispositivo tem vantagens facilidade de aquisição e/ou construção do nebulizador, vida útil longa, baixo dispêndio com o sistema de e compressão de ar, variação linear da vazão através do microcontrolador, ou variado a dimensão do parâmetro D (Fig.1b).

Agradecimentos

UEMS, UFRB, FAPESB, FAPESP, NQA, CNPq, PROCAD, CAPES

1. Lapa R. A. S.; Lima J. L. F. C.; Reis, B. F.; Santos, J. L. M. E Zagatto E. A. G., *Anal. Chim. Acta*, **2002**, 466, 125.

2. Lavorante A. F., Feres M. A., Reis B. F. *Spectroscopy Letters*, **2006**, 39, 631.