

Hình 2: Mô hình hệ bồn đơn (SISO)

Trong đó, cấu trúc của hệ bồn đơn được cho như Hình 2, quá trình thay đổi chiều cao cột nước trong bồn ở một thời điểm phụ thuộc vào lưu lượng nước cấp vào và lưu lượng nước tiêu thụ của van xả ở thời điểm đó, theo phương trình (1):

$$A \frac{dH}{dt} = Q_{in} - Q_{out} = C_{in} \cdot b - C_{out} \cdot a \cdot \sqrt{H} \quad (1)$$

Trong đó:

$A(m^2)$ là tiết diện ngang của bồn; $H(m)$ là chiều cao cột nước; $Q_{in}(m^3/s)$ là lưu lượng nước vào bồn; $Q_{out}(m^3/s)$ là lưu lượng nước ra khỏi bồn; $C_{in}(\%)$ độ mở của van cấp; b là hằng số liên quan đến lưu lượng nước vào bồn; $C_{out}(\%)$ độ mở của van xả, a là hằng số liên quan đến lưu lượng nước ra khỏi bồn.

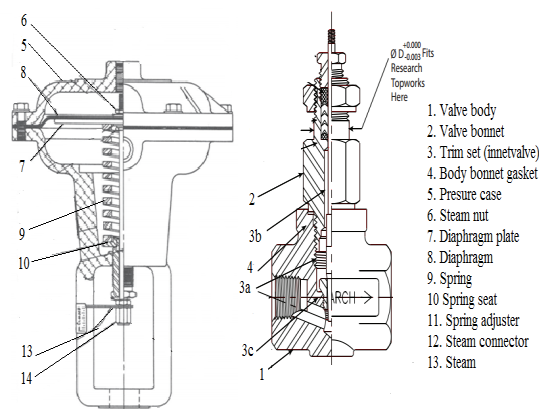
Bảng 1: Danh sách các thiết bị chính của hệ SISO

Stt	Tên thiết bị	Đặc tính kỹ thuật chung	Nhà sản xuất
1	NI myRIO-1900	Sample rate: 500kS/s Resolution: 12bits	National Instrument
2	U/I converter	$\pm 10V \leftrightarrow 4 \div 20mA$	
3	I/P converter	Input: 4 ÷ 20mA Range: 3 ÷ 15 psi	Samson
4	Actuator Control Valve	Air-to-close Standard: 3 ÷ 15 psi	Badger Meter
5	Differential Pressure Transmitters	Range: 6 ÷ 600mbar Output: 4 ÷ 20mA	Siemens

2.2 Sơ lược về van điều khiển điện-khí nén

Van điều khiển điện-khí nén (Actuator Control Valve) được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp, có chức năng điều khiển lưu lượng chất lỏng theo yêu cầu sử dụng. Loại Van điện-khí nén được sử dụng trong thí nghiệm là loại Air-to-close có áp suất vận hành $P = 1,4 \pm 0,1bar$, tín hiệu điều khiển $I = 4 \div 20mA$. Actuator Control Valve bao gồm 2 bộ phận chính: Actuator và Control Valve được liên kết cứng với nhau, trụ van dịch chuyển tịnh tiến theo phương thẳng đứng để thay đổi lưu lượng.

Sơ đồ cấu tạo của actuator bao gồm: Một buồng khí được tạo bởi màng chắn gắn liền với lò xo và trụ van đóng mở theo phương dọc trục dưới tác động của áp suất khí (Hình 3).

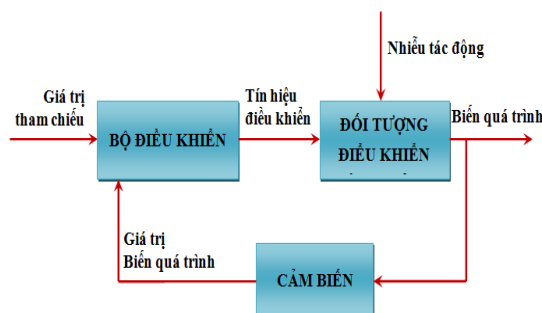


Hình 3: Sơ đồ cấu tạo Actuator Control Valve

Actuator Control Valve là lựa chọn tối ưu cho các quá trình điều khiển lưu lượng trong công nghiệp, đảm bảo hiệu suất vận hành liên tục, độ tin cậy và độ bền cao (Fisher, 2005).

2.3 Giải thuật điều khiển vòng kín của hệ ổn định mực chất lỏng công nghiệp

Sơ đồ điều khiển vòng kín của Hệ thống điều khiển mực chất lỏng, như Hình 4.



Hình 4: Sơ đồ hệ thống điều khiển vòng kín