Ta có:

q(t): lưu lượng khí dẫn qua van vào bình

R: trở kháng của van

(t) và (t): áp suất khí ở đầu vào và trong bình (bar hay )

V: dung tích của bình ()

(t) (t) = r q(t) (1)

Mà:

(t) = dt

⬄ = q(t) => q(t) = v

Thay vào (1) ta có:

(t) (t) = r v

=> (t) = (t) + r v

Đặt r = T

* (t) = (t) + T p

Phương trình vi phân:

T + x(t) = ku(t)

Từ phương trình vi phân ta có:

T(t) + x(t) = ku(t)

⬄ (Tp +1)x(t) = ku(t)

Từ đó ta thấy phương trình trên thuộc khâu không tuần hoàn hay khâu quán tính

Với định nghĩa ta có:

Q(p)x(t) = R(p)u(t)

Mà

* Hàm truyền theo W(p) là:

W(p) = =

Lấy ảnh laplace 2 vế phương trình

L = L

⬄ (Ts + 1) x(s) = k u(s)

* Hàm truyền ảnh laplace là

W(s) =

Với p = j ta có

* Hàm truyền theo tần số là

W(j) =

Để kiểm tra tính ổn định của hệ thống ta có thể dùng các tiêu chuẩn ổn định đại số ( tiêu chuẩn Routh và Hurwitz, tiêu chuẩn Lienar-Shipar); tiêu chuẩn ổn định tần số ( nguyên lý góc quay, tiêu chuẩn A.V.Mikhailov, tiêu chuẩn Nyquist). Nhưng trong các cách trên ta nên dùng tiêu chuẩn Nyquist phù hợp hơn với bài toán cần giải quyết.

Khi khảo sát các khâu động học để đánh giá tính ổn định hệ thống trên tiêu chuẩn Nyquist theo đặc tính logarit tần số mà ta dùng phần mềm matlab để mô phỏng hệ thống ổn định.