

Proyecto 5 de la asignatura de Modelado y Simulación de procesos químicos. Curso 2005-2006

Simulación dinámica: Tanque con control de nivel

Se dispone de un tanque que tiene una corriente de entrada y una de salida. Se quiere controlar el nivel del mismo para lo cual se emplea un controlador proporcional-integral. Este controlador actúa sobre la corriente de salida del tanque. La ecuación del controlador es la siguiente.

$$F_{\text{out}} = F_{\text{sp}} - K_c \cdot (\text{SP} - h) - \frac{K_c}{\tau_I} \cdot \int \text{error}$$

error = SP - h Donde:

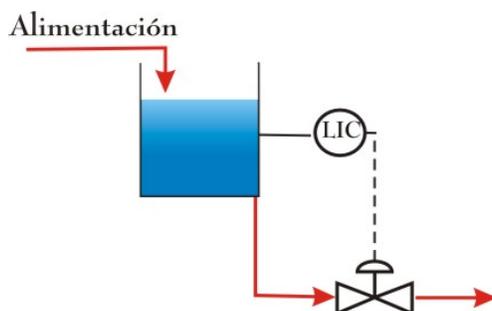
K_c = ganancia del controlador (es la parte proporcional)

τ_I = Constante de tiempo integral (es la parte integral)

SP = Set point. Punto de consigna en el cual queremos mantener la variable controlada, que en este caso es el nivel.

F_{sp} = Caudal base de salida. Caudal base que junto con la acción de control nos da el caudal de salida.

error = Diferencia entre la altura (nivel) del líquido real y la requerida (set point).



Los datos disponibles son:

Área del tanque = 2m^2

Ganancia $K_c = 3$

Constante integral $\tau_I = 2$

SetPoint = 0.7m

Caudal base $F_{\text{sp}} = 4\text{m}^3/\text{min}$

Caudal de entrada $F_{\text{in}} = 1,5\text{m}^3/\text{min}$

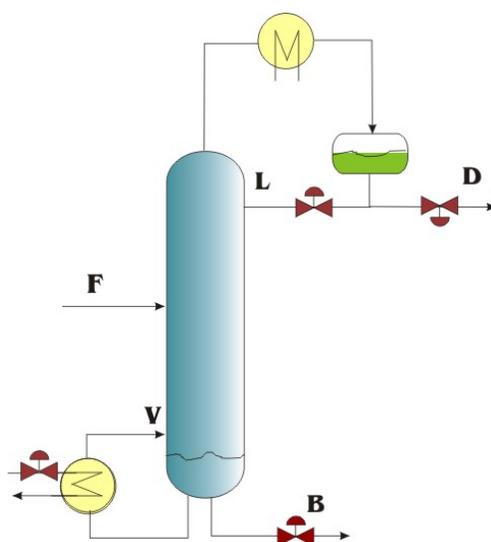
Se pide:

- Plantear las ecuaciones que constituyen el modelo
- Simular el comportamiento del sistema, y ver el comportamiento del control ante una perturbación en la corriente de entrada.

Simulación dinámica: Columna de destilación binaria

Se dispone de una columna de destilación binaria de la cual se quiere estudiar su comportamiento en cuanto al balance de materia.

La columna consta de 41 platos y la alimentación se sitúa en el plato número 21. Se conoce que la columna opera con un caudal de reflujo de 2,706kmol/s y que el caudal de vapor que se reintroduce por el fondo de la columna es de 3,206kmol/s.



La alimentación tiene un caudal de 1kmol/s y entra con unas condiciones correspondientes a líquido saturado. La alimentación tiene una composición del 50% m de cada uno de los dos componentes A y B. La volatilidad relativa (empleada para la ecuación que establece un equilibrio L-V ideal entre los componentes) es de $\alpha = 1,5$.

Para el cálculo de equilibrio considérese la ecuación:

$$y_i = \frac{\alpha \cdot x_i}{1 - (\alpha - 1) \cdot x_i}$$

La cantidad que se acumula en cada plato se considera constante siendo los valores obtenidos:

En el condensador: 5kmol/s

En cada uno de los platos de la torre: 0.5kmol/s

En el rehervidor: 5kmol/s

Considérese una concentración inicial en cada uno de los platos de 0,2.

Se pide:

- Plantear las ecuaciones que constituyen el modelo de la columna.
- Simular el comportamiento del sistema.

NOTA: Aunque en el modelo deben aparecer las ecuaciones correspondientes a los dos componentes en la implementación en MATLAB es suficiente con que se apliquen a uno de ellos solamente.

Se entregará un archivo (formato Word o PDF) con los siguientes apartados:

1. Modelo del sistema. Ecuaciones del mismo y suposiciones realizadas.
2. Resultados de la simulación y un breve análisis de los mismos.
3. Dificultades encontradas (ecuaciones del modelo, método numérico empleado de Matlab o cualquier otra cosa).

Además se entregarán los archivos de Matlab desarrollados.