

Examen 18 de Agosto de 2011

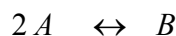
Problema:

Sea el diagrama de flujo de la figura. Designe una nomenclatura para las variables restantes y plantee un modelo en estado dinámico. Describa una estrategia para su resolución.

Hipótesis:

A) Reactor: R-1

- Con reacción química en fase líquida cuya cinética es:



$$(-r_A) = k_D \times C_A^2 - K_I \times C_B$$

- Reacción exotérmica: ($\Delta H_R < 0$). Refrigerado con agua de enfriamiento.
- Presión en cuerpo de vapor conocida y constante. (UA) conocido y constante
- Set point de nivel puesto en 60 %.

B) Bomba centrífuga: BC-1 y BC-2

- Solo elevan la presión. Valor $(\Delta P)_{BC}$ conocido y constante.
- Sin cambio de fase, adiabático y sin reacción química.
- Para la BC-2 se conoce la curva caudal vs presión.

C) Sumador: S

- Adiabático
- No se producen cambios de fase

D) Flash- evaporador: Fl

- Adiabático.
- Equilibrio LV ideal.
- Sin reacción química.
- El set point del flash configurado en 40 %.

E) Corrientes

- F_A : Solución de A puro de temperatura y presión conocidas.

- Las corrientes de servicios auxiliares (agua de enfriamiento) de condiciones de entrada y presión de descarga conocidas.
- Despréciase al altura de las tuberías como así sus caídas de presión.

F) Válvulas de control

Asuma la siguiente expresión general para el cálculo del caudal en las válvulas:

$$Q = C_{vi} \sqrt{\frac{(P_e - P_s)_i}{\rho_{fi}}}$$

Siendo P_e la presión de entrada y P_s la de salida, ρ_{fi} la densidad del fluido. La conductividad C_{vi} (con i de 1 a 4) depende de la ley de control:

$$C_{vi} = \alpha_i AC_i$$

Siendo AC_i la acción total de control de la válvula i :

$$AC_i = AP_i + AI_i + AD_i + A0_i$$

Siendo AP_i la acción proporcional del controlador i , AI_i la acción integral y AD_i la derivativa. El término $A0_i$ es constante y conocido. Q es caudal volumétrico.

Para la válvula CV-0,

$$Q = C_{v0} \sqrt{\frac{(P_e - P_s)_i}{\rho_{fi}}}$$

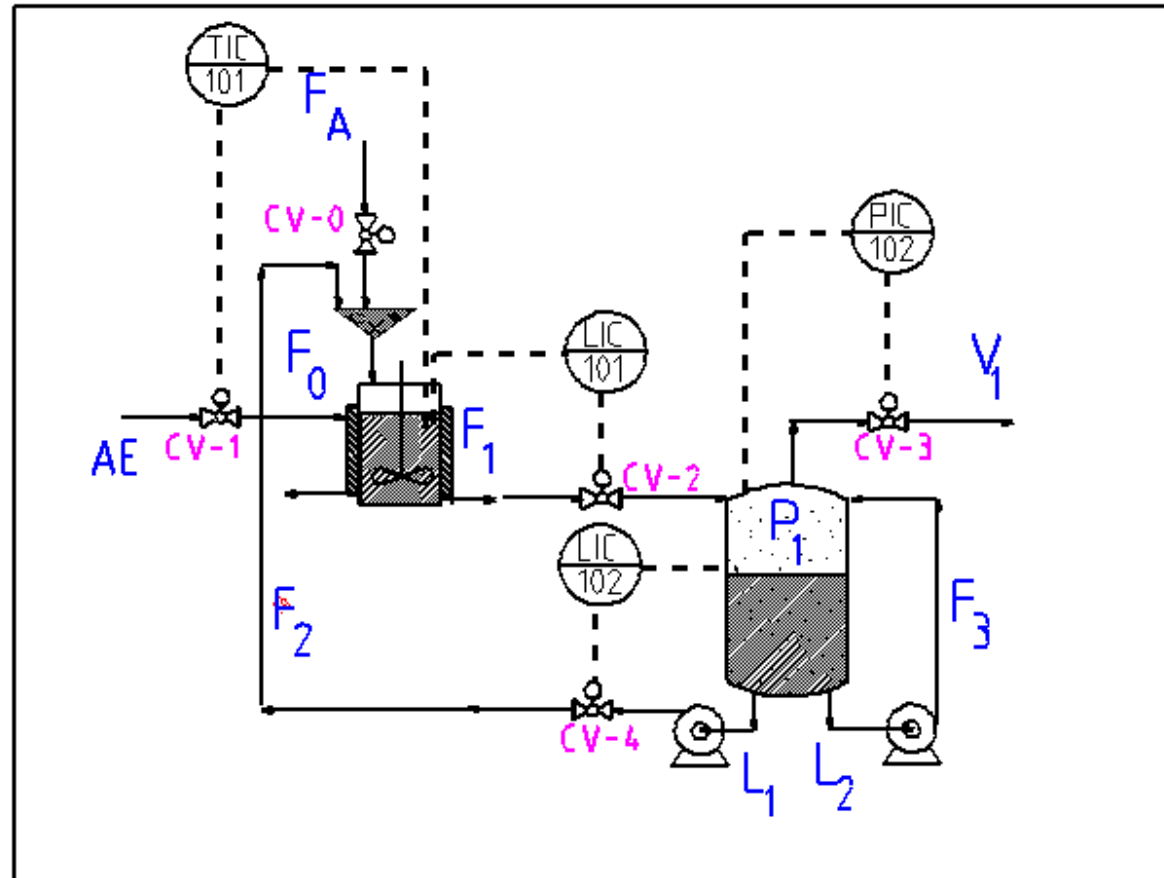
Plantear:

1. el sistema de ecuaciones diferenciales
2. el sistema de ecuaciones algebraicas complementario de tal forma que todas las variables del miembro derecho de las ecuaciones diferenciales queden definidas.
3. Indicar cómo resolver el sistema de ecuaciones diferenciales mediante algoritmo que considere los ítems anteriores.
4. Explique la estrategia de resolución y demuestre esquemáticamente que el sistema de ecuaciones diferenciales y algebraicas resultante es calculable dadas las condiciones iniciales y los parámetros/datos de entrada del sistema.

Flowsheet

S-1

R-1



BC-1 FL-1 BC-2