

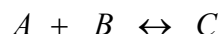
Examen 28 de Febrero de 2013

- 1- Sea el proceso cuyo diagrama de flujo se representa en la figura. Luego de nombrar las variables restantes, plantear un modelo en estado dinámico que lo represente y proponer una estrategia para su resolución global.

Hipótesis:

A) Reactor: R

- Set-point a un 77% del volumen del reactor.
- Con reacción química en fase líquida cuya cinética es:



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

- Reacción exotérmica: ($\Delta H_R < 0$)
- Presión en cuerpo de vapor conocida y constante.
- Enfriado por agua pura. $(UA)_R$ dato.
- Área y altura conocidos (cilíndrico)

B) Flash: FI

- Volumen conocido
- Equilibrio LV no ideal.
- Adiabático.
- Área y altura conocidos (cilíndrico)

C) Corrientes

- F_A : Corriente líquida de A pura de temperatura, caudal conocidos.
- F_B : Corriente líquida de B puro de temperatura, caudal conocidos.
- Las corrientes de agua de enfriamiento AE_1 y AE_2 de composición, presión y temperatura conocidas.

D) Sumador: S

- Adiabático y sin reacción química. Sin cambio de estado
- Caída de presión nula. Las presiones de entrada todas iguales.

E) Bomba Centrífuga: BC

- Eleva la presión de la recirculación contra una columna líquida de altura HL.
- No hay cambio en otras propiedades incluyendo cambio de estado.

F) Condensador: IC

- Caídas de presión nula tanto en coraza como en tubos
- El vapor condensa totalmente y sólo entrega su calor latente
- $(UA)_{IC}$ desconocido

G) Tanque de condensado: T

- Sin cambio de fase
- Sin reacción química
- Holdup de vapor despreciable (en equilibrio)
- Área y altura conocidos (cilíndrico)

H) 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 5) 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.

Los controladores de nivel son PID, excepto el TIC-101 que es PI y el PIC-102 que es P, siendo sus coeficientes datos conocidos.

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.

