

# LLER DE PROBLEMAS (PRIMER PARCIAL)

Para un proceso complejo que puede representarse por el conjunto de ecuaciones diferenciales que se muestran a continuación, se desea que Ud. realice lo siguiente:

- El diagrama de bloques que lo representaría, a partir de dichas ecuaciones diferenciales. Sin realizar ninguna manipulación previa de las mismas.
- Considere que  $p(t)$ ,  $u(t)$  y  $w(t)$  son entradas al proceso y que  $z(t)$  es constante.
- Sobre dicho diagrama, se desea que usted dibuje el diagrama bloques de un esquema de control cuyo objetivo sea mantener el valor de  $X_3$  en un valor deseado, manipulando  $U$ . En el mismo identifique las perturbaciones.
- Obtenga la relación de transferencia entre  $X_3(s)$  y las perturbaciones del proceso por reducción del diagrama de bloques.

*Salida*

$$A \frac{dx_1(t)}{dt} = x_2(t) - 3x_3(t)x_2(t) + p(t)$$

*entrada*

$$B \frac{dx_2(t)}{dt} = u(t) + 6x_3(t) - z(t)x_1(t) + x_2(t)$$

*entrada*

$$C \frac{dx_3(t)}{dt} = 2 \frac{x_1(t)}{\sqrt{x_2(t)}} + w(t) + 5(x_3)^2(t) + D \frac{dx_2(t)}{dt}$$

En la figura que se presenta a continuación se muestra un proceso de mezclado en dos etapas, en el cual se tiene un tanque 1 donde se mezclan dos sustancias A y B, para obtener C, en tanto que en tanque 2 se mezcla C con otra sustancia D, para finalmente obtener E a la salida de la tubería. La mezcla que se obtiene a la salida de dicho sistema forma parte de otro proceso cuyo correcto funcionamiento depende de que el flujo permanezca en un valor establecido. Para ello, se debe plantear un esquema de control de alimentación simple donde la variable a manipular sea el flujo  $Q_A$ . En base a estas necesidades, se solicita que Ud. especifique dicho esquema de control, para lo cual debe realizar lo siguiente:

Dibuje, sobre el esquema del proceso, el sistema de control propuesto, para lo cual Ud. dispone de un medidor de flujo (FT), un controlador de flujo (FC) y una válvula capaz de accionar la variable manipulada. Obtenga un modelo del proceso en cuestión y la función de transferencia entre la variable manipulada y la controlada, basándose en las siguientes consideraciones:

- Los flujos que se mezclan tienen todos una densidad conocida ( $\rho$ ).
- El área de cada uno de los tanques es  $A_1$  y  $A_2$ , respectivamente.
- La longitud de la tubería, a la salida del tanque 2, es  $L$  y su área es  $a$ .
- La pérdida por fricción en la tubería se puede expresar como  $\Delta P = R_F Q$ .
- Las válvulas tienen una relación lineal,  $\Delta P = R_V Q$ .
- Todos los flujos de entrada, diferentes al manipulado, son variables.

Realice el diagrama de bloques del esquema de control para lo cual suponga conocidas las funciones de transferencia del medidor, controlador y actuador. Destaque en dicho diagrama las perturbaciones. Debe obtener la función de transferencia del proceso.

Finalmente, se desea que Ud. analice la posibilidad de controlar la altura del tanque 1 manipulando alguna de las entradas al tanque 2 ( $Q_C$  o  $Q_D$ ). Elija, razonadamente, cual de dichas variables manipularía y dibuje sobre el esquema del proceso, el sistema de control propuesto.

