

Obligatorio N°1-G09

1ª parte

En una planta industrial se tiene el sistema de dos tanques representado en la figura. Las secciones de los tanques 1 y 2 son S_1 y S_2 respectivamente, y son uniformes. Se toman los caudales Q_{i1} y Q_{i2} como entradas, y los niveles de los tanques 1 y 2 (H_1 y H_2 respectivamente) como salidas.

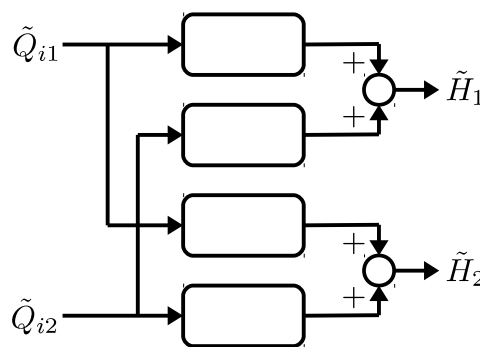
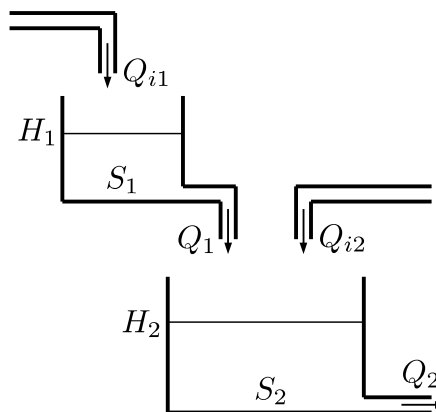
Se asume que los flujos en las salidas de los tanques son turbulentos, y que se cumple: $Q_n = K_n \sqrt{H_n}$ con K_n constante positiva para $n = 1, 2$.

Se pide:

- 1) Hallar las ecuaciones que rigen la dinámica de este sistema.
- 2) Obtener un modelo lineal para este sistema en el entorno de un punto de operación genérico.

- 3) Hallar las funciones de transferencia entre las salidas (H_1 y H_2) y las entradas Q_{i1} (a Q_{i2} constante) y Q_{i2} (a Q_{i1} constante). Completar el diagrama de bloques de la figura, y verificar si es posible simplificarlo.

- 4) Sean $Q_{i1\max}$ y $Q_{i2\max}$ los valores máximos para Q_{i1} y Q_{i2} respectivamente. Tomando como nuevas variables de entrada los porcentajes $Q_{i1}^{\%} = 100 \frac{Q_{i1}}{Q_{i1\max}}$ y $Q_{i2}^{\%} = 100 \frac{Q_{i2}}{Q_{i2\max}}$, y utilizando el archivo de Xcos (ob1_g09.xcos), hallar un modelo lineal numérico (funciones de transferencia) mediante ensayos adecuados. Justificar las funciones de transferencia halladas.



Obligatorio N°1-G09

2ª parte

Implementar un sistema de control de nivel del tanque 2, H_2 , manipulando el caudal porcentual de alimentación al tanque 1, $Q_{i1}^{\%}$. Se usará un controlador del tipo PID.

Tareas:

- 1) Diseñar el controlador: decidir cuáles son los modos activos y sintonizarlo. Entre los métodos de sintonía Ziegler-Nichols, Astrom-Hagglund, Ho Hang-Cao, y Modelo interno, elegir dos que sean aplicables y utilizarlos en el diseño.
- 2) Implementar el controlador en el ambiente Xcos.
- 3) Probar el funcionamiento mediante cambios en el setpoint de $\pm 15 \%$ del valor del punto de operación.
- 4) Probar el funcionamiento mediante cambios en el caudal de alimentación porcentual Q_{i2} (perturbación) de $\pm 15 \%$ del valor correspondiente al punto de operación (manteniendo el setpoint fijo en el valor del punto de operación).
- 5) Mejorar el diseño en algún aspecto a su elección, tiempo de respuesta, sobretiro, rechazo de perturbación, etc., y justifique su diseño.

Para el informe se pide la descripción de las tareas realizadas, los resultados obtenidos y conclusiones sobre el desempeño del sistema de control.