SEA-5918 - Modelagem Matemática em Bioprocessos Ambientais

Responsável : Rogers Ribeiro

Aluno:

Atividade 01

O sistema a ser simulado é um tanque de equalização composto por um bomba na sua corrente de entrada e por uma válvula na corrente de saída, de acordo com a Figura 01. O simulador a ser desenvolvido deverá calcular e exibir o nível h em qualquer instante de tempo. O sitema deve permitir o ajuste no valor da corrente de entrada por meio do ajuste do sinal de controle da bomba, u.



Figura 01: Tanque de equalização.

Assumido que os parâmetros utilizados nas expressões a seguir são apresentados na Figura 01:

• A densidade do líquido é a mesma na entrada, na saída e no tanque.

• O tanque possui paredes verticais.

• A massa e o nível líquidos estão relacionados.

Assim: m(t) = ρ.A.h(t)

• A vazão volumétrica de entrada através da bomba é proporcional ao sinal de controle da bomba:

q*in*(t) = K*u*.u(t)

• A vazão volumétrica da saída através da válvula é proporcional à raiz quadrada da queda de pressão na válvula. Esta queda de pressão é assumida como sendo igual à pressão hidrostática na parte inferior do tanque:

$q\_{out}\left(t\right)=K\_{v}.\sqrt{ρ.g.h}$

Os valores numéricos dos parâmetros são os seguintes:

ρ = 1000; //[kg/m3]

g = 9.81; //[m/s2]

Kv = 0.0005;

Ku = 5; //[m3/A]

A = 1; //[m2]

h\_init = 0.5; //[m]

h\_max = 1; //[m]

h\_min = 0; //[m]

A vazão de entrada é zero (0 m³/s) e após 20 s o valor é de 0.05 m³/s.

Assumir que há limites de "alarme" de nível a serem apresentados em conjunto com o nível no simulador. Os limites são:

h\_AH = 0.9 m (High Level Alarm)

h\_AL = 0.1 m (Low Level Alarm)

a- Construa o diagrama de blocos no scilab e apresente a resposta após 50s.

b- Assuma que a vazão afluente ao tanque de equalização apresenta picos durante o período da manhã e no começo da noite, e que esse comportamento pode ser aproximado pela seguinte função:

$$q\_{in}\left(t\right)=q\_{in\\_médio}+q\_{in\\_amplitude}.sen\left(\frac{2.π.t}{12}-π\right)$$

Em que $q\_{in\\_médio}$ é a vazão média, $q\_{in\\_amplitude}$é a amplitude da variação da vazão durante o dia. A partir de uma mudança no processo, a vazão de geração de efluente muda após 24h de 1,6 m³/h para 2,4 m³/h. Contrua o diagrama de blocos no scilab, simule o processo para um horizonte de tempo de 10 dias, e discuta os resultados.

Assuma:

t\_stop=240; //[h]

timestep=0.1; //[h]

rho=1000; //[kg/m3]

g=9.81; //[m/s2]

Kv=0.015;

A=36; //[m2]

h\_init=1.5; //[m]

h\_max=3; //[m]

h\_min=0; //[m]

h\_AH=2.5; //[m]

h\_AL=0.5; //[m]

t\_u\_step=24; //[h]

$q\_{in\\_médio}$=w0=1.6; //[m3/h]

$q\_{in\\_médio}$=w1=2.4; //[m3/h]

$q\_{in\\_amplitude}$=1,2; //[m3/h]