

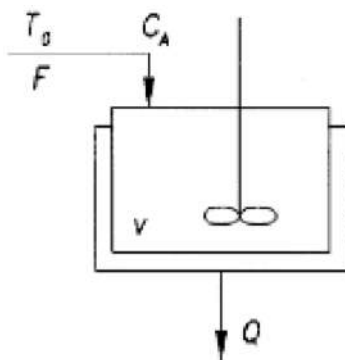
DISCIPLINA: Sistemas de Controle

PROF. Anderson Cavalcanti

TRABALHO PARA A SEGUNDA UNIDADE

Prazo: 24/11/2020

Você é um Engenheiro de Controle que foi contratado para desenvolver um controlador para um Tanque Reator de Agitação Contínuo (CSTR). O Engenheiro Químico chefe do setor passou o seguinte diagrama do processo para você:



Normalmente, para reações exotérmicas irreversíveis, reagentes de modo adiabático a grandes conduzem a altas taxas de produção, então para manter a temperatura dentro de um certo intervalo, o calor gerado deve ser removido por resfriamento. O vaso é assumido estar perfeitamente misturado, e uma única reação irreversível exotérmica de primeira ordem ocorre. Assim, a variável a ser controlada é a temperatura do reator (T) e a variável manipulada é a temperatura de resfriamento (T_R). O sistema em questão é não linear e regido pelas equações de estado:

$$\dot{C}_A = -C_A + D_a(1 - C_A)\exp(T / (1 + T / \gamma)) - (C_f - 1)$$

$$\dot{T} = T + B \cdot D_a(1 - C_A)\exp(T / (1 + T / \gamma)) - \beta(T_R - T)$$

em que C_A é a concentração do produto do reator dado em gmol/L , T é a temperatura do reator (variável controlada) dado em Kelvin, T_R é a temperatura de resfriamento (variável manipulada) dado em Kelvin e C_f é a alimentação do reator concentração dada em gmol/L . Valores típicos dessas variáveis são dados na tabela abaixo:

Constante	Valor
γ	20
D_a	0.072
B	8
β	0.3
C_f	1

Para o ponto de equilíbrio $T_R=0$, $T= 4.705$ K, $C_A= 0.76456$ gmol/L o sistema corresponde ao seguinte modelo linearizado:

$$G(s) = \frac{0.005001s + 0.0003501}{s^2 + 0.02668s + 0.0004545}$$

Faça o que é pedido:

- a) Projete um controlador do PID (ou PI) para esse sistema utilizando o LGR e **aplique-o ao sistema não-linear simulado**. Considere como critérios de projeto um sobressinal máximo de 20% e um tempo de estabilização de 10 minutos. Discretize o controlador para um período de amostragem de 0.1 minuto.
- b) Simule os resultados em Simulink ou Matlab apresentando os gráficos como resultados (saída e sinal de controle) aplicando degrau unitários (variações em torno do ponto de operação).

Obs.: Apresentar em forma de relatório.