

Experiência 2

Projeto de Controlador PID utilizando o Lugar Geométrico das Raízes

O objetivo deste experimento é projetar e implementar um controlador PID para que condições no domínio do tempo sejam satisfeitas: sobressaio e tempo de acomodação.

1-Introdução

As especificações no domínio do tempo de um projeto podem ser associadas à posição dos pólos em malha fechada. Neste caso considera-se, em geral por questão de praticidade, a dinâmica dominante de um sistema de 2ª ordem.

O Lugar Geométrico das Raízes permite obter, a partir dos pólos e zeros de um sistema em malha aberta, a posição dos pólos de malha fechada em função do ganho de malha. Esta é, no entanto, uma abordagem linear e não considera efeitos não-lineares, tais como a saturação dos atuadores.

2-O Processo de Nível de Líquido

Neste experimento será utilizado novamente o processo de nível de líquido da Universidade de Siena (Automatic Control Telelab). Os parâmetros K e T obtidos no experimento 1 (+PO1) serão aqui empregados.

3-Especificações de Projeto

Neste experimento deverá ser projetado um controlador PID de forma que o sistema atenda em malha fechada as seguintes especificações:

- Tempo de Acomodação (5%) ≤ 30 seg
- Resposta superamortecida
- Propor um projeto “possível”, dada a saturação do atuador

4-Procedimento

Importante: Todo o procedimento e análise levarão em conta +PO1, degrau ascendente em torno de 1 litro, amplitude da excursão $\pm 0,1$ litro, frequência 0,01 Hz.

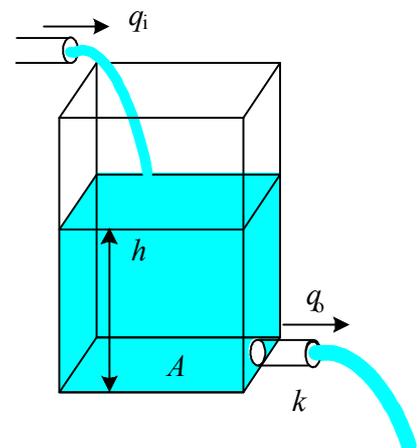


Fig.1 Sistema de nível de líquidos de 1ª ordem

O seguinte procedimento deverá ser seguido neste experimento:

- 1) Projete o controlador PID para o processo de forma a atender as especificações.
- 2) Verifique o projeto no Simulink, incluindo a saturação do atuador. As especificações são atendidas? A saturação está ativa durante “muito” tempo? Caso necessário, volte ao item 1.
- 3) Acesse o processo de nível de líquido da Universidade de Siena. Ajuste a referência, conforme indicado no diagrama de blocos. Ajuste o PID segundo o projeto realizado. Após 10 min salve o resultado. (<http://www.dii.unisi.it/~control/act/home.php>)
- 4) Compare a curva teórica com a obtida experimentalmente. Caso necessário repita os passos anteriores.

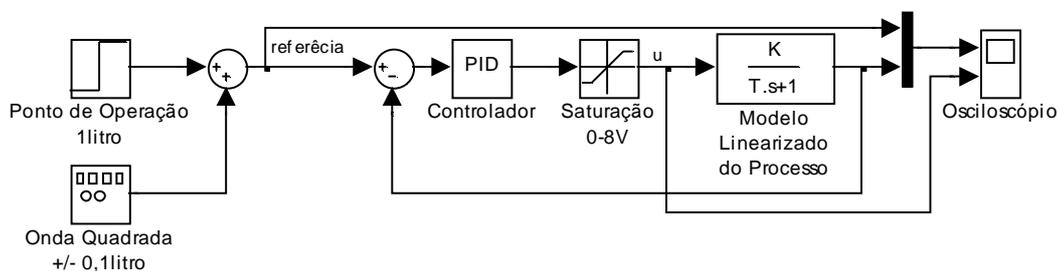


Fig.2 Controle PID de um sistema de nível de líquidos de 1ª ordem.

5-Relatório

O relatório deve conter de forma clara e direta todo o projeto bem como os parâmetros projetados, as curvas simuladas e os resultados experimentais. Analisar os resultados de forma crítica.

Incluir no relatório respostas fundamentadas às seguintes questões:

- 1) Existe alguma vantagem teórica em se fazer um controle PID de um processo de 1ª ordem em relação ao controle PI? E considerando aspectos práticos?
- 2) Um procedimento usual em controle é cancelar pólos lentos do sistema (com zeros na mesma posição). Este procedimento é sempre possível?
- 3) Teoricamente, qual ponto de operação deste sistema permitiria a maior excursão do sinal de saída sem que houvesse saturação?