

第四次上机作业

用Simulink仿真下列题目，给出并分析仿真结果。

[1] 试用Simulink建立一个如下图所示的典型PID控制系统模型。

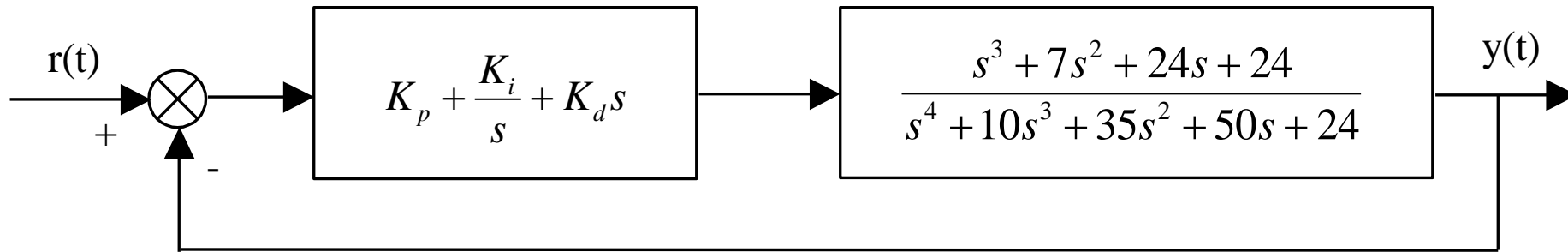


图6.1 典型PID控制系统方框图

假设输入信号 $r(t)$ 选为单位阶跃信号，输出端接示波器。所连接成的SIMULINK模块框图如图6.2所示。在Simulink环境中选择PID参数如下： $K_d = 0.01$ ， $K_i = 4$ ，

$$K_p = 2。$$

[2] 试用Simulink建立一个如下所示的线性时滞控制系统模型，并考察其单位阶跃响应。

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = -4x_1(t) + x_2(t - 0.4) \\ \dot{x}_2(t) = x_1(t) - 12x_2(t) + 3u(t - 0.2) \\ y(t) = x_1(t) \end{cases}$$

如果该系统没有时滞，其单位阶跃响应又是如何的？

[3] 试用Simulink建立一个如下所示的线性时变系统模型。

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = -4x_1(t) + x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) = 5x_1(t) - (6\sin t)x_2(t) + 3u(t) \\ y(t) = x_1(t) \end{cases}$$

输入信号 $u(t)$ 为阶跃信号

[4] 试用Simulink搭建如下倒立摆的PID和LQR控制器，假设倒立摆的状态空间模型为

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = \begin{bmatrix} \theta \\ x \end{bmatrix} = Cx$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 41.6300 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ -0.6099 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 \\ -2.7584 \\ 0 \\ 0.6898 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$