

机密★启用前

## 青岛理工大学 2010 年硕士研究生入学试题

科目代码: 817 科目名称: 自动控制原理

注意事项: 1. 答题必须写明题号, 所有答案必须写在答题纸上。写在试题、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸一同上交。

一. (10 分) 控制系统如图 1 所示, 试选择参数  $K_1$  和  $K_2$ , 使系统的  $\omega_n = 6$ ,  $\zeta = 1$

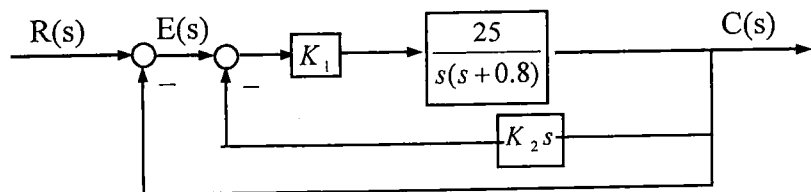


图 1 系统结构图

二. (10 分) 已知系统的特征方程为  $3s^4 + 10s^3 + 5s^2 + s + 2 = 0$ , 试用劳斯稳定判据确定系统的稳定性。

三. (10 分) 已知系统的特征方程为  $s^5 + 3s^4 + 12s^3 + 24s^2 + 32s + 48 = 0$ , 试求系统在  $s$  右半平面的根数和虚根值。

四. (20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{50}{s(0.1s+1)(s+5)}$ , 试求输入分别是  $r(t) = 2t$ ,  $r(t) = 2 + 2t + t^2$  时系统的稳态误差。

五. (40 分) 设单位负反馈控制系统的开环传递函数 (1)  $G(s) = \frac{K(s+5)}{s(s-4.8)}$ ,

(2)  $G(s) = \frac{K}{s(0.01s+1)(0.02s+1)}$ , 试分别绘制上述系统的根轨迹。

线  
订  
装

六. (30 分) 绘制下列传递函数的对数幅频渐近特性曲线:

$$(1) G(s) = \frac{2}{(2s+1)(8s+1)} \quad (2) G(s) = \frac{8(10s+1)}{s(s^2+s+1)(0.5s+1)}$$

七. (10 分) 已知线性系统的状态描述是 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 0 & -2 & 0 \\ 1 & -4 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u,$$
 判

别该系统是否能可控。

八. (10 分) 已知线性系统的状态描述是 
$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} u,$$

$y = [1 \quad 1 \quad 0] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$ , 判别该系统是否可观测。

九. (10 分) 考虑由  $\dot{x} = Ax + Bu$  定义的系统。式中

$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -5 & -6 \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$ , 利用状态反馈控制  $u = -Kx$ , 希望该系统的闭环极点为  $s = -2 \pm 4j$ ,  $s = -10$ , 确定状态反馈增益矩阵  $K$ 。