

大 连 理 工 大 学

第 1 页

二〇〇二年硕士生入学考试 **自动控制原理(含近代20%)** 试题

共 2 页

一、(10分) 试根据系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s+1}{s^3+6s^2+11s+6}$, 建立系统的模拟

结构图, 并列写系统状态空间描述的能观标准型。

二、(10分) 试判断如下系统的状态能控性与状态能观性。

$$1. \dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u, \quad y = [1 \ 0] X$$

$$2. \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{s^2 + 9s + 20}{s^4 + 10s^3 + 35s^2 + 50s + 24}$$

三、(10分) 试求图 1 所示系统的闭环 Z 传递函数 $\frac{C(z)}{R(z)}$ 。

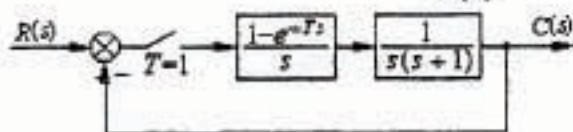


图 1

四、(10分) 已知非线性环节的特性如图 2 所示, 试计算该环节的描述函数。

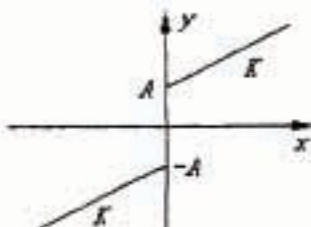


图 2

五、(15分) 给定系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K}{s(0.5s+1)(0.25s+1)}$

试按照绘制规则, 绘制根轨迹图, 并分析参数 K 对瞬态性能的影响。

六、(10分) 给定系统的开环传递函数为 $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+4)}$

1. 试绘制系统在 $K=10$ 和 $K=50$ 时的极坐标曲线;

2. 应用奈魁斯特判据判断系统在 $K=10$ 和 $K=50$ 时的稳定性;

七、(10 分) 已知某单位负反馈系统的开环对数频率特性如图 3 所示, 试说明该系统是否为最小相位系统, 并判断系统的稳定性。

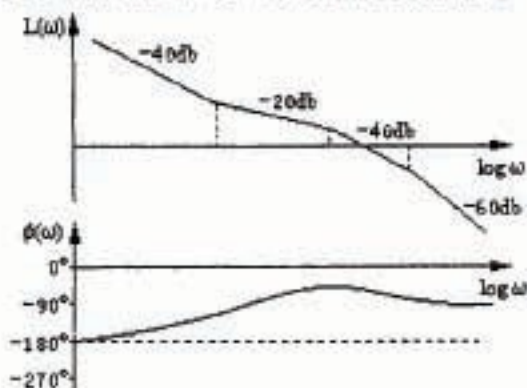


图 3

八、(7 分) 已知某系统的传递函数为 $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{100(s+2.5)}{(s^2+6s+25)(s+10)}$, 试定性分析

零点-2.5 和极点-10 对系统瞬态性能(如超调量、调整时间、响应速度等)的影响。

九、(10 分) 试求图 4 所示结构图的传递函数 $\frac{C_1(s)}{R_1(s)}$, $\frac{C_2(s)}{R_2(s)}$ 。

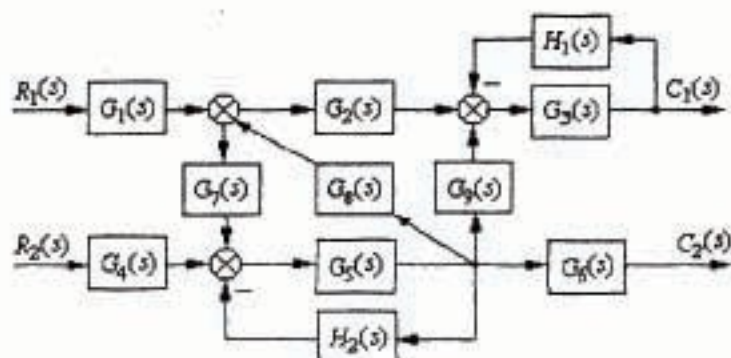


图 4

十、(8 分) 给定某系统的传递函数为 $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{10}{s(0.1s+1)}$, 如果用电阻、电容、

运算放大器等元件构成该系统的模拟装置, 试画出该模拟装置的电路原理图, 并计算出电阻、电容的参数值。