

电子科技大学
 2016 年攻读硕士学位研究生入学考试试题
 考试科目：839 自动控制原理

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

- 1、（共 15 分）某控制系统框图如图 1 所示，试求系统闭环传递函数 $\Phi(s) = \frac{C(s)}{R(s)}$ 。

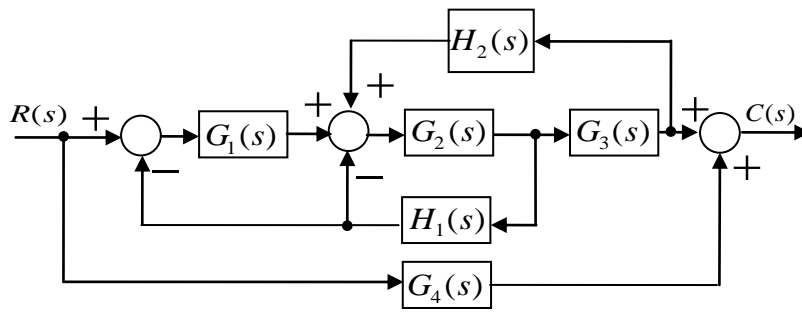


图 1

- 2、（共 15 分）某控制系统结构框图如图 2 所示，试通过调整参数 K 和 τ ，使系统的 $\omega_n = 6, \zeta = 1$ 。

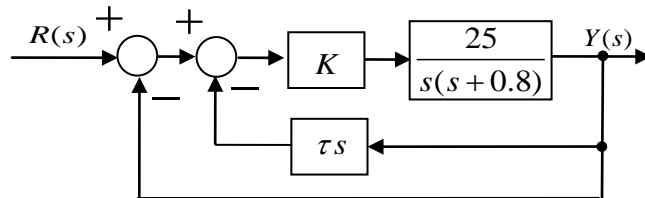


图 2

- 1) 求取满足条件的参数 K 和 τ 。
- 2) 求取在此参数条件下，在单位阶跃信号作用下，系统的调整时间 t_s 和最大超调量 $\sigma\%$ 。

- 3、（共 15 分）某单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s)H(s) = \frac{K}{s(\frac{1}{3}s+1)(\frac{1}{6}s+1)}$ ，已知通

过调整参数 K ，可使系统闭环特征根实部均小于 -1，试问参数 K 应满足的条件。

- 4、（共 15 分）某负反馈控制系统开环传递函数 $G(s)H(s) = \frac{20}{(s-1)(s+2)(s+5)}$ ，试绘制系统的 Nyquist 图，并使用 Nyquist 稳定判据分析系统稳定性。

- 5、（共 15 分）某系统结构框图如图 3 所示，其状态变量为 x_1, x_2, x_3 ，试写出系统的状态方程和输出方程。

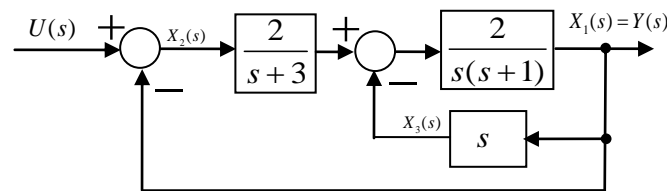


图 3

- 6、（共 20 分）某旋翼飞机控制系统结构图如图 4 所示。

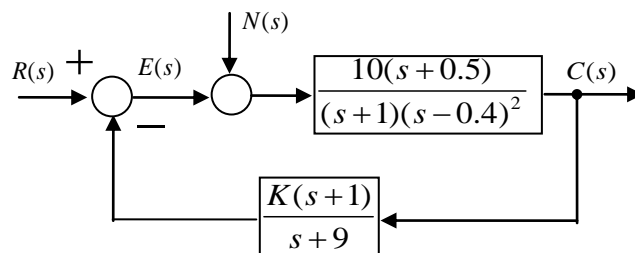


图 4

- 1) 试绘制当参数 K 由 $0 \rightarrow \infty$ 变化时，系统的根轨迹图。
- 2) 当 $K=1.9$ 时，试确定阵风扰动 $N(s) = \frac{1}{s}$ 时，系统的稳态误差。

7、（共 20 分）某离散系统如图 5 所示，采样周期 $T=0.07s$ 。

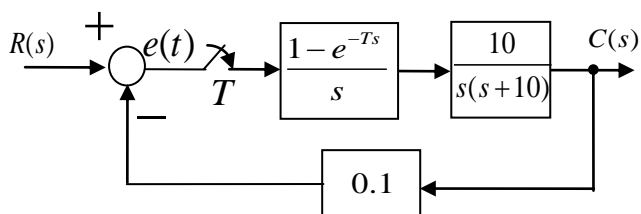


图 5

- 1) 试求系统的闭环脉冲传递函数。
- 2) 试判断系统的稳定性，并求出系统单位阶跃响应的终值。

8、（共 20 分）某非线性系统如图 6 所示，其中，非线性元件的描述函数为：

$$N(A) = \frac{2}{\pi} \left[\arcsin \frac{1}{A} + \frac{1}{A} \sqrt{1 - \left(\frac{1}{A}\right)^2} \right], A \geq 1$$

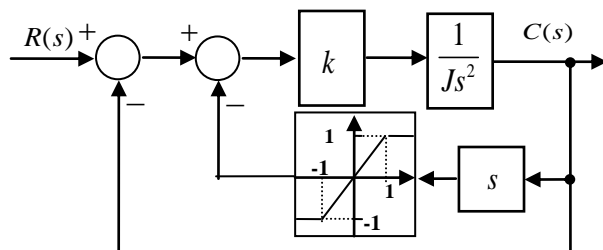


图 6

试判断系统稳定性，并判断是否会产生自持振荡，如会，则求出自持振荡的频率和幅值。

9、（共 15 分）已知某线性定常系统的状态方程为：

$$\dot{X} = AX + Bu = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 10 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix} u$$

试通过状态反馈，将系统的闭环极点配置到 $-10, -1 \pm j\sqrt{3}$ ，并求出状态反馈增益矩阵 K 。