

# 2008 年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案必须做在答题纸上, 做在试题上不给分)

考试科目: 自动控制原理

1. (20 分) 图 1 是示波器的探头衰减器电路, 其中  $x(t)$  为系统输入,  $y(t)$  为系统输出, 求系统的传递函数。

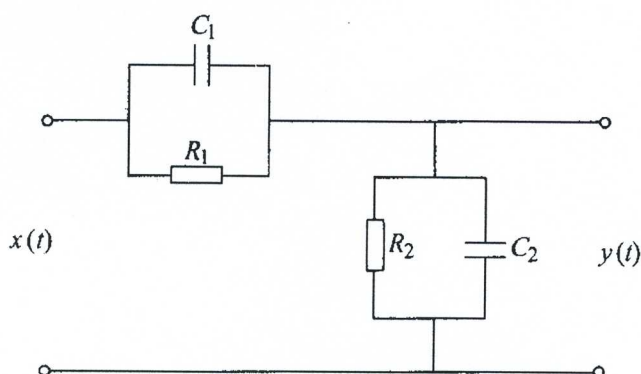


图 1

2. (20 分) 设单位负反馈控制系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{K}{0.025s^3 + 0.35s^2 + s}$$

- (1) 确定使系统稳定的  $K$  值范围;
- (2) 要使系统闭环极点的实部不大于  $-1$ , 试确定  $K$  的取值范围。

3. (20 分) 最小相位系统的开环频率特性如图 2 所示

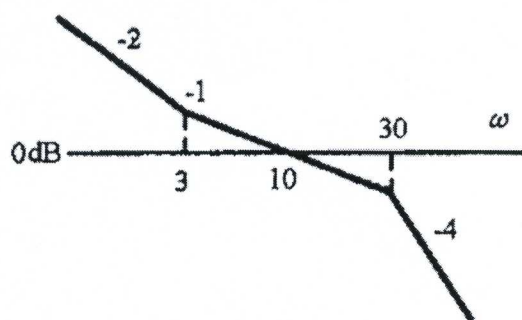


图 2

- (1) 试写出系统的开环传递函数;
- (2) 用奈氏判据判断闭环系统的稳定性。

4. (20 分) 设单位负反馈系统的开环传递函数如下

$$G(s) = \frac{K}{s(0.5s+1)(4s+1)}$$

(1) 计算系统的静态位置误差系数  $K_p$ , 静态速度误差系数  $K_v$ , 静态加速度误差系数  $K_a$

(2) 分别计算输入为  $r(t) = 2 \cdot 1(t)$ ,  $r(t) = 2t$ ,  $r(t) = 2t^2$  时的稳态误差。

5. (20 分) 设系统的开环传递函数如下, 试画出相应的根轨迹草图。

$$G(s) = \frac{K_g}{(s+0.2)(s+0.5)(s+1)}$$

6. (15 分) 系统如图 3 所示, 采样周期  $T = 0.4s$ , 求使系统稳定的  $K$  的取值范围。

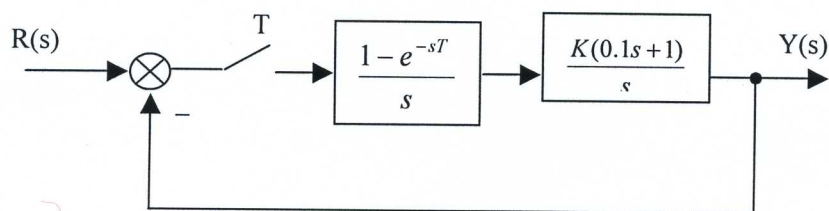


图 3

7. (20 分) 有一系统的传递函数为

$$G(s) = \frac{10}{s(s+1)(s+2)}$$

要求用状态反馈的方法, 使闭环系统的特征值为  $-2$ ,  $-1+j$ ,  $-1-j$ 。

8. (15 分) 系统状态空间描述为

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u \\ y &= \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} x \end{aligned}$$

在输入  $u(t) = e^{\lambda t}$  的作用下, 如何选取  $\lambda$  和初始状态  $x(0)$  可使系统的输出  $y$  恒为零。