

山东轻工业学院

2005 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考 试 科 目: 自动控制理论

试题适用专业: 制浆造纸工程、机械电子工程、检测技术与自动化

A 卷 共 3 页

一、名词解释 (每小题 5 分, 共 15 分)

1、随动控制系统 2、负反馈 3、脉冲传递函数

二、 本题 20 分, 第 1 题 12 分, 第 2 题 8 分;

已知描写系统的微分方程组如下:

$$r(t) - x_5(t) = x_1(t), \quad k_1 x_1(t) - x_4(t) = x_2(t)$$

$$d^2 x_3(t)/dt^2 + dx_3(t)/dt = x_2(t), \quad x_4(t) = k_3 x_3(t)$$

$$x_5(t) = k_4 x_3(t), \quad y(t) = k_2 x_3(t)$$

这里 k_i , 为常数($i=1, 2, 3, 4$);

1、做出相应方框图; 2、求传递函数 $Y(s)/R(s)$;

三、 本题 20 分, 每小题 10 分;

某单位反馈系统的方框图如图一所示,

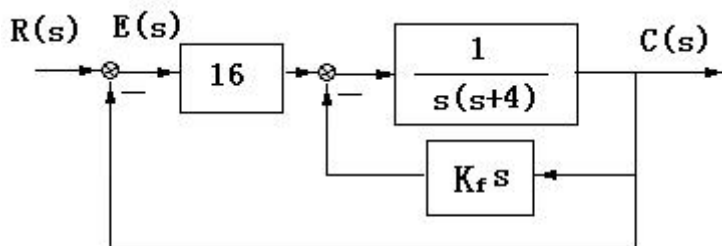


图 一

- 1、当 $K_f=0$ 时, 求系统的阻尼比 ζ , 无阻尼振荡角频率 ω_n ;
- 2、欲使系统的单位阶跃输入响应无超调, 确定 K_f 的取值范围;

四、本题 15 分；

试按步骤做出图二所示系统的根轨迹 (K 由 0 到 ∞)，并求出使该系统稳定的 K 的取值范围。

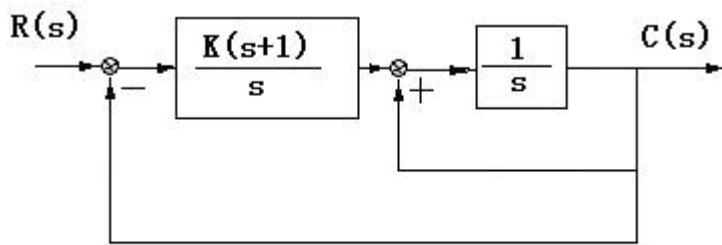


图 二

五、 本题 20 分，每小题 10 分；

系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{2(5s+1)}{s(10s+1)(0.25s+1)}$$

- 1、做出该系统的伯德图，其中幅频特性用折线表示，定性做出相频特性；
- 2、求穿越频率 ω_c 及相位裕量 $\gamma(\omega_c)$ ；

六、 本题 25 分，第 1 题 10 分，第 2 题 15 分；

某最小相位系统的开环对数幅频特性 $20\log|G_0(s)|$ ，串联校正后的开环对数幅频特性为 $20\log|G_c(s)G_0(s)|$ ，如图三所示

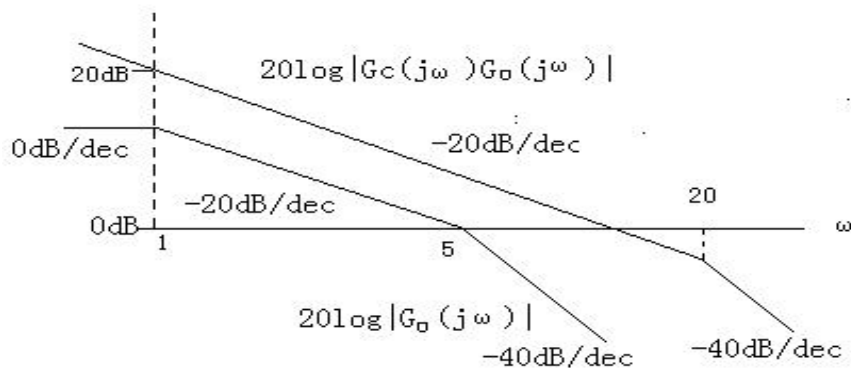


图 三

- (1) 分别写出两条特性曲线的传递函数 $G_0(s)$ 和 $G_c(s)G_0(s)$;
- (2) 以折线作出校正装置的对数幅频特性曲线 $20\log|G_c(s)|$, 并写出相应的传递函数 $G_c(s)$ 。

七、本题 15 分;

非线性系统方框图如图四所示, 图中, $a = 1$, 斜率 $K=2$, 试分析该系统能否产生稳定的自振荡, 其中非线性环节的描述函数为

$$N(X) = \frac{2K}{\pi} \left[\sin^{-1} \frac{a}{X} + \frac{a}{X} \sqrt{1 - \left(\frac{a}{X} \right)^2} \right], \quad (X > a)$$

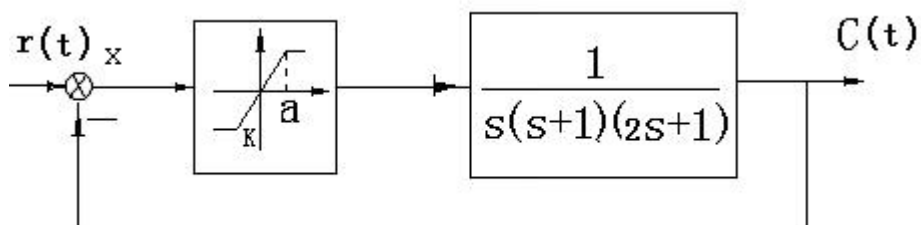


图 四

八、本题 20 分, 每小题 10 分。

有离散系统如图五, $T=0.25$ 秒, $K=4$;

- 1、试求输出的 Z 变换;
- 2、判别闭环系统稳定性。

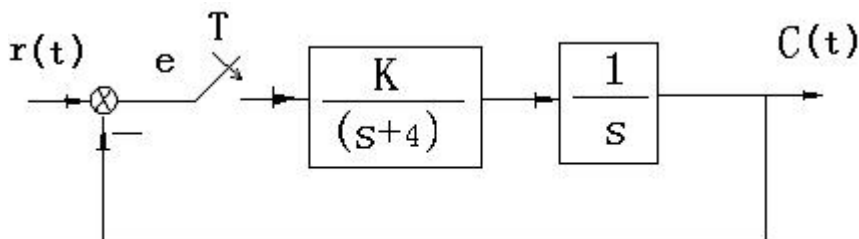


图 五