

华南理工大学
2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上作答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 自动控制原理

适用专业: 机械制造及其自动化, 机械电子工程, 机械设计及理论

共 4 页

一 填空题 (每题 2 分 , 共 24 分)

1. 系统在 $r(t) = t^2$ 作用下的稳态误差 $e_{ss} = \infty$, 说明系统的型别_____。
2. 闭环系统的动态性能主要取决于开环对数幅频特性的_____。
3. 适合应用传递函数描述的系统是_____。
4. 若两个系统的根轨迹相同, 则它们有相同的_____。
5. 系统的稳定性取决于系统的_____。
6. 在 s 平面右半部_____称为最小相位传递函数;
7. 已知系统的传递函数为 $\frac{K}{TS+1}e^{-\tau s}$, 其幅频特性 $|G(j\omega)|$ 为_____。
8. 一阶系统的闭环极点越靠近 s 平面原点, 响应速度越_____。
9. 线性定常二阶系统的闭环增益加大, 则系统的动态性能_____。
10. 积分环节的幅频特性, 其幅值与频率成_____关系。
11. 已知单位反馈系统的开环传递函数为 $\frac{4}{s(s+2\sqrt{2})}$, 则其幅值裕量 h_{db} 等于_____。
12. 用频率法设计串联校正装置时, 采用串联滞后校正网络是利用其_____特性。

二 问答题 (每题 8 分 共 16 分)

1. 简述 PID 调节器参数对系统控制性能的影响。
2. 简述恒值控制系统、随动系统、程序控制系统的特点。

三 试用信号流图方法求如图 1 所示系统的传递函数 $C(s)/R(s)$ 。(共 15 分)

- (1) 画出相应的信号流图；(5 分)
- (2) 求出系统的传递函数；(10 分)

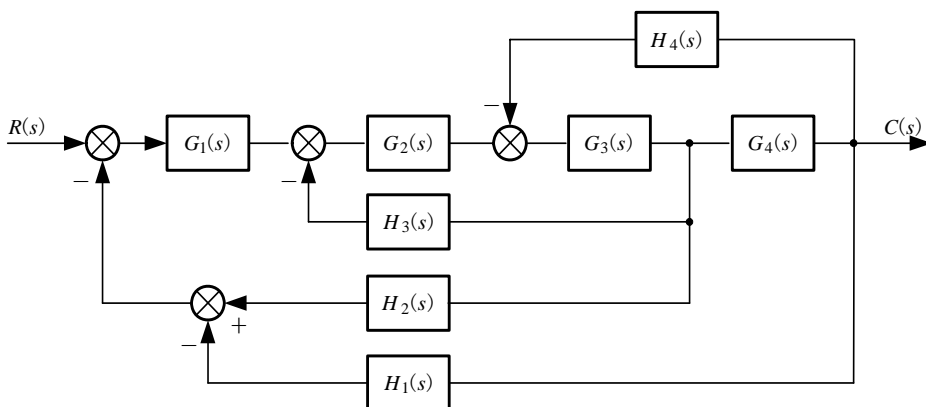


图 1

四 设图 2 (a) 所示系统的单位阶跃响应如图 2 (b) 所示。试确定系统参数 K_1 , K_2 和 a 。(15 分)

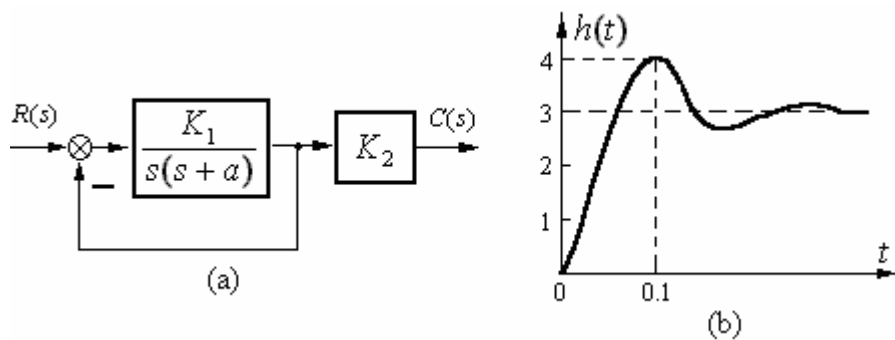


图 2

五 控制系统如图 3 所示, 扰动信号 $n(t)=2\times 1(t)$ 。(共 25 分)

(1) 试求 $k=40$ 时, 系统在扰动作用下的稳态误差和稳态输出。(10 分)

(2) 若 $k=20$, 其结果如何? (5 分)

(3) 在扰动作用点之前的前向通道中引入一个积分环节 $\frac{1}{s}$, 对结果有何影响? 在扰动作用之后的前向通道中引入一个积分环节 $\frac{1}{s}$, 结果又如何? (10 分)

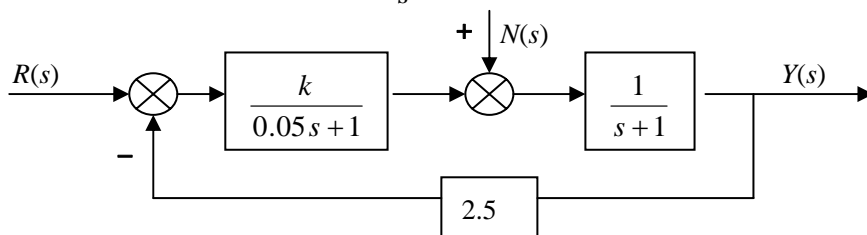


图 3

六 复合控制系统结构图如图 4 所示, 图中 K_1 , K_2 , T_1 , T_2 均为大于零的常数。(共 20 分)

(1) 确定当闭环系统稳定时, 参数 K_1 , K_2 , T_1 , T_2 应满足的条件; (15 分)

(2) 当输入 $r(t) = V_0 t$ 时, 选择校正装置 $G_C(s)$, 使得系统无稳态误差。(5 分)

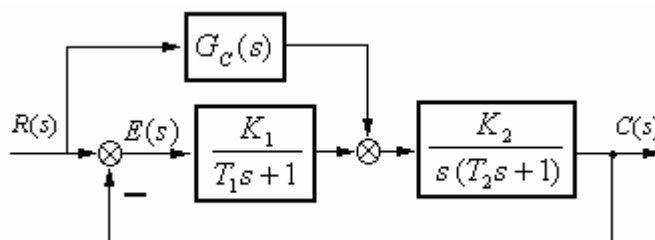


图 4

七 已知单位反馈控制系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{10(1 + K_h s)}{s(s-1)}$ ，试采用频域分析

确定闭环系统临界稳定时的 K_h 。（15 分）

八 已知一系统原有的特性为 $W(s) = \frac{100(1 + 0.1s)}{s^2}$ ，校正装置的特性为

$$W_c(s) = \frac{0.25s + 1}{(0.01s + 1)(0.1s + 1)}, \text{ (共 20 分)}$$

- (1) 画出原系统和校正装置各自的对数幅频特性。（10 分）
- (2) 当采用串联校正时，求校正后系统的开环传递函数，并计算其相位裕量和幅值裕量。（10 分）