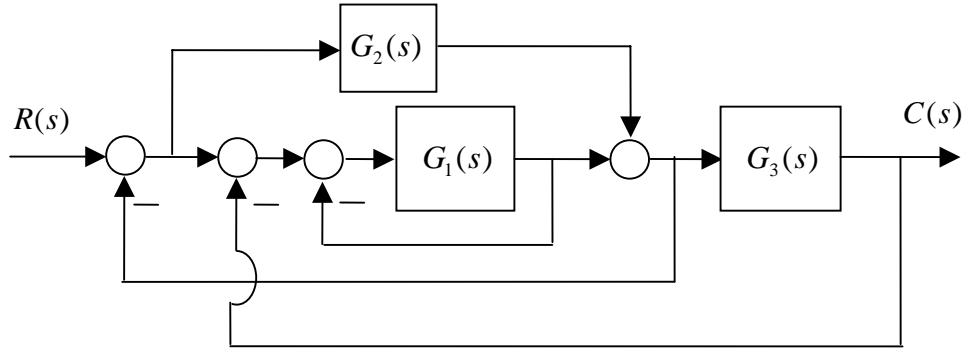


自动控制原理试卷

2003-2004 学年第一学期

一、(本题共 10 分) 系统动态结构图如题一图所示, 求闭环传递函数 $C(s)/R(s)$

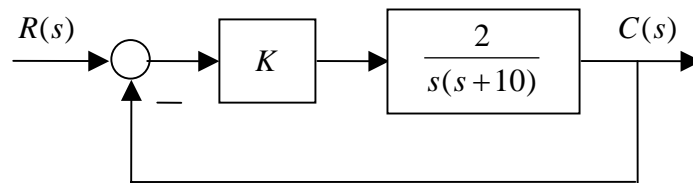


题一图

二、(本题共 20 分, 第(1)小题 14 分, 第(2)小题 6 分) 已知单位负反馈系统的动态结构图如题二图所示。

(1) 阻尼比 $\zeta = 0.5$ 时 K 的取值, 并计算这是系统单位阶跃响应的最大值 c_m , 取最大值 c_m 的时间 t_p 和稳态值 $c(\infty)$, 概略画出单位阶跃相应曲线。

(2) 若要阻尼比 $\zeta = 0.707$, 且 $t_s < 0.2$ 秒, 问是否可选取到 K 值? 为什么?



题二图

三、(本题 20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K(0.5s-1)^2}{(0.5s+1)(2s-1)}$$

(1) 按步骤绘制 $K>0$ 时, 闭环系统的根轨迹, 确定闭环系统稳定是 K 的取值范围。

(2) 确定闭环系统在控制输入 $r(t) = 1(t)$ 作用下的稳态误差 $|e_{rss}|$ 的取值范围。

四、(本题 10 分) 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{100(0.2s + 1)}{s^2(0.02s + 1)}$$

要求绘制系统的开环 Nyquist 曲线，并用 Nyquist 判据判断闭环系统得稳定性。

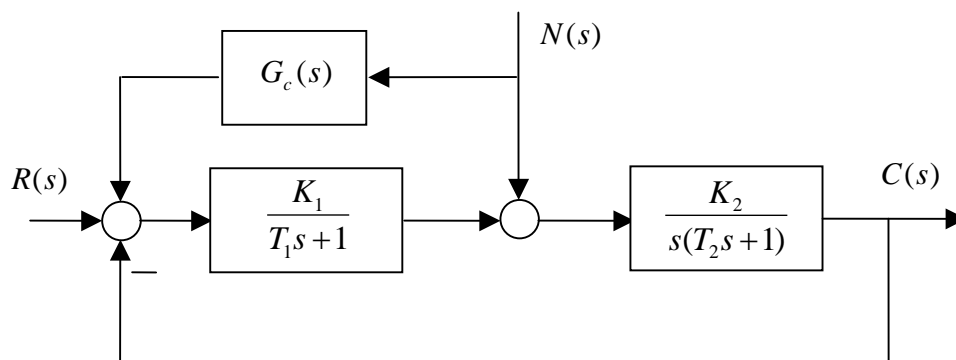
五、(本题 20 分) 已知串联校正的单位负反馈系统得开环对象传递函数 $G_0(s)$ 以及超前校正装置的传递函数 $G_c(s)$ 分别为

$$G_0(s) = \frac{10}{s(0.2s + 1)} \quad G_c(s) = \frac{4s + 1}{20s + 1}$$

- (1) 作出 $G_0(s)$ 和 $G_c(s)G_0(s)$ 的 Bode 图，并计算校正前、后的渐近幅频特性曲线与零分贝线的交点处的频率（增益交界频率） ω_c 以及相稳定裕度 γ 。
- (2) 分高、中、低三个频段比较说明校正前、后系统的品质有何变化？

六、(本题共 20 分，第 (1) 小题 6 分，第 (2)、(3) 小题各 7 分) 系统结构图如题 6 图所示，图中 K_1, K_2, T_1, T_2 是正实数。

- (1) 给出闭环系统稳定时参数 K_1, K_2, T_1, T_2 应满足的条件；
- (2) 试设计 $G_c(s)$ 使干扰输入 $n(t)$ 对系统得输出无影响；
- (3) 若干扰 $n(t) = 1(t)$ ，设计尽可能简单的 $G_c(s)$ ，使得系统在干扰作用下无稳态误差。



题六图