

深圳大学 2012 年硕士研究生入学考试初试试题

(答题必须写在答题纸上, 写在本试题纸上无效)

专业: 控制科学与工程

考试科目代码: 820 考试科目名称: 自动控制原理 (一)

1. (20 分) 已知系统结构如图 1 所示, 画出信号流图, 并求传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$, $\frac{E(s)}{R(s)}$, $\frac{C(s)}{N(s)}$

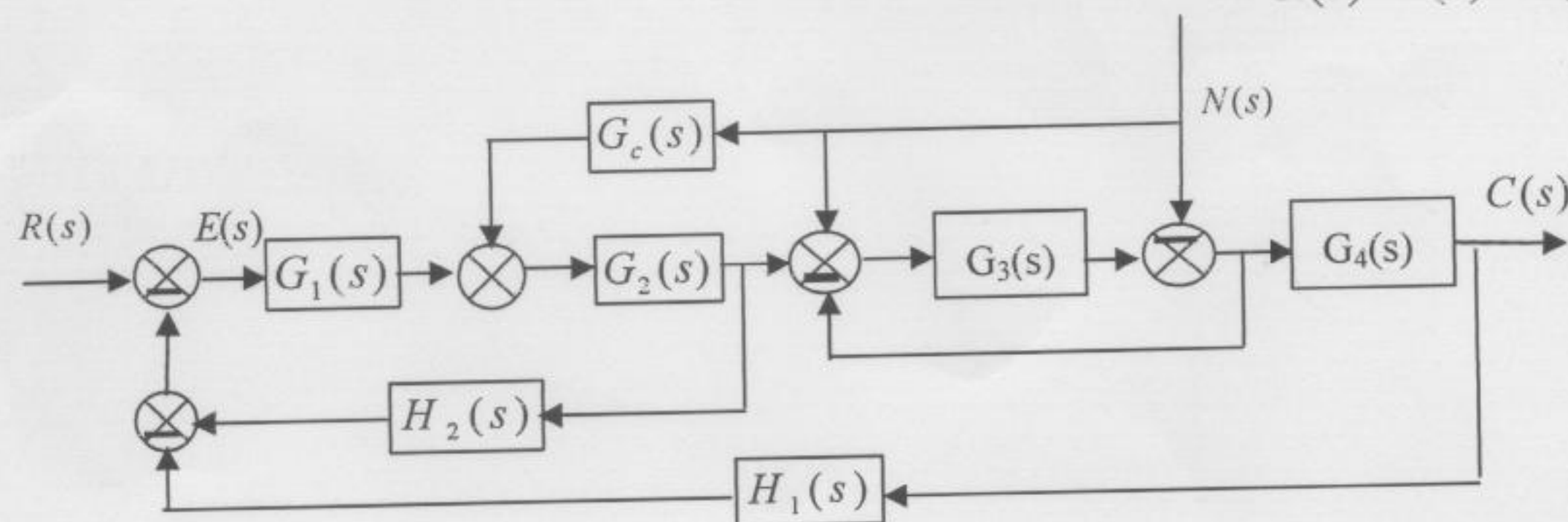


图 1

2. (20 分) 设复合控制系统结构如图 2 所示, 设计 K_c 使系统在 $r(t)=t$ 作用下的稳态误差为零, 此时系统的参数 K_0 、 K_1 、 K_b 、 K_2 、 T (它们均大于零) 还应满足什么条件?

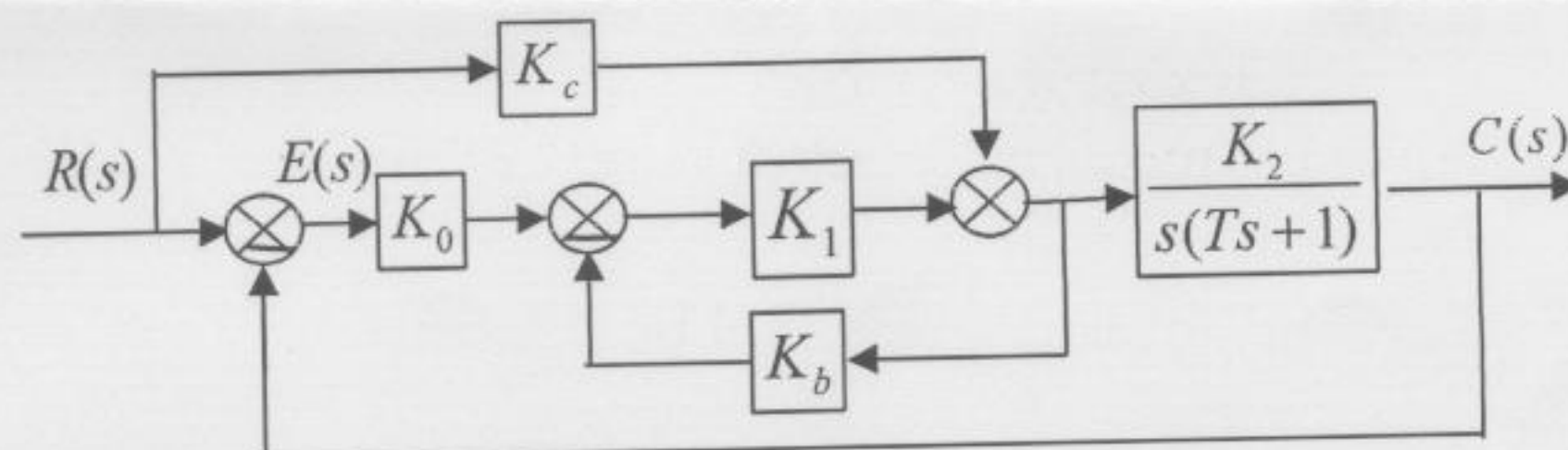


图 2

3. (25 分) 某二阶控制系统具有以下特征: 峰值时间 $t_p \leq 0.1$ 秒, 超调量 $\sigma \% \leq 16.3\%$, 阶跃响应的稳态误差为零。要求:

(1) 在 s 平面上简略画出系统的极点可以配置的区域, 以满足系统动态性能的要求。

(2) 由 $\Phi(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)}$, 为使闭环系统满足所给定的稳态误差的要求, 说明开环传递函数 $G(s)$

应具有什么特性?

4. (25 分) 系统结构如图 3 所示. 为使闭环极点位于 $s_{1,2} = -1 \pm j\sqrt{2}$ 。

(1) 确定增益 K 和反馈系数 K_f 的值;

- (2) 以 (1) 计算的 K 值为基准, 画出以 K_i 为变量的根轨迹, 应用根轨迹的幅值条件验证当 $s_{1,2} = -1 \pm j\sqrt{2}$ 时的 K_i 与 (1) 计算的相同。

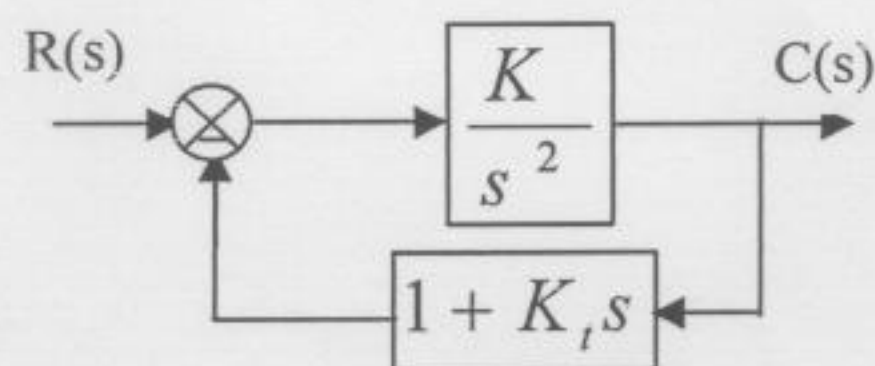


图 3

5. (30 分) 某最小相位的单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{16}{s^2(0.1s+1)}$, 期望对数频率特性如图 4 所示, 试求:

性如图 4 所示, 试求:

- (1) 求串联环节的传递函数 $G_c(s)$;
- (2) 分别概略绘出串联校正前后系统的对数幅频和对数相频特性曲线;
- (3) 计算串联校正前后系统的相位稳定裕度, 并对结果进行分析, 提出改进建议。

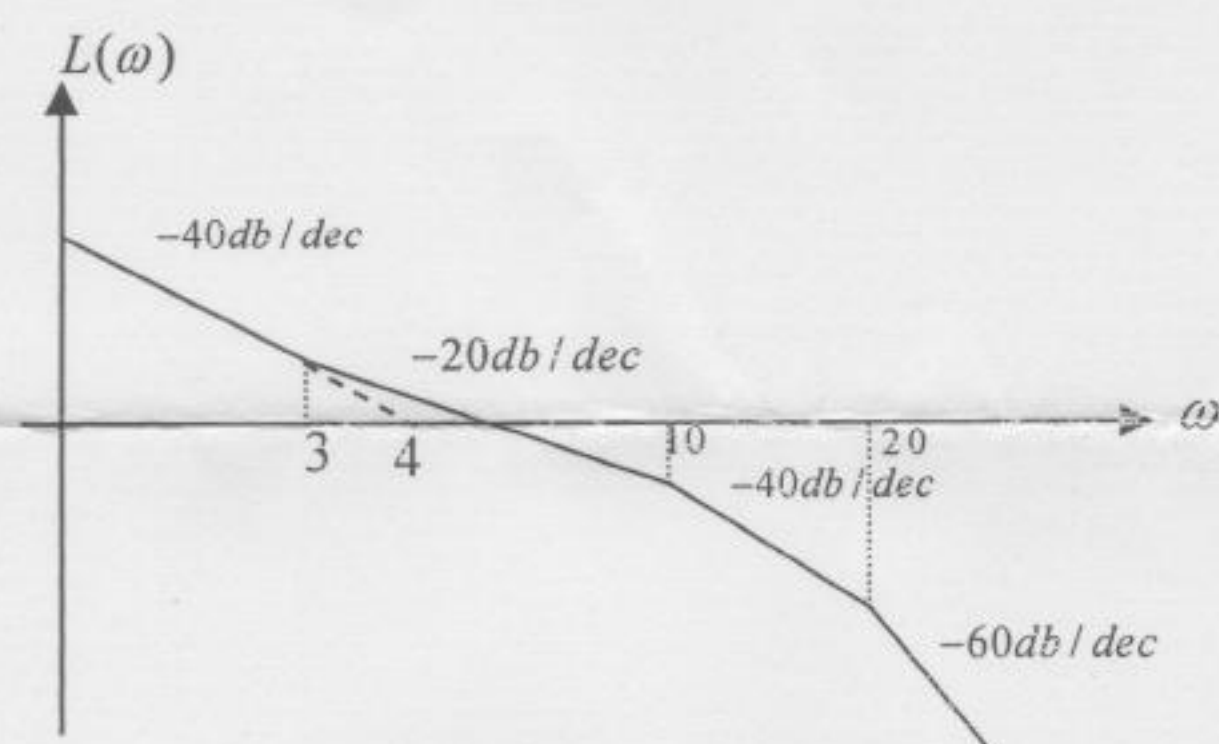


图 4

- 6 (10 分) 设某单位负反馈系统的开环传递函数为

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

求当输入 $r(t) = \sin(t+30^\circ) - 2\cos(2t-45^\circ)$ 时系统的稳态误差。

7. (20 分) 已知某离散时间控制系统结构如图 5 所示, 讨论放大系数 K 和采样周期 T 对系统稳定性的影响, 当 $T=1$ 秒时, 求使系统稳定的 K 取值范围。

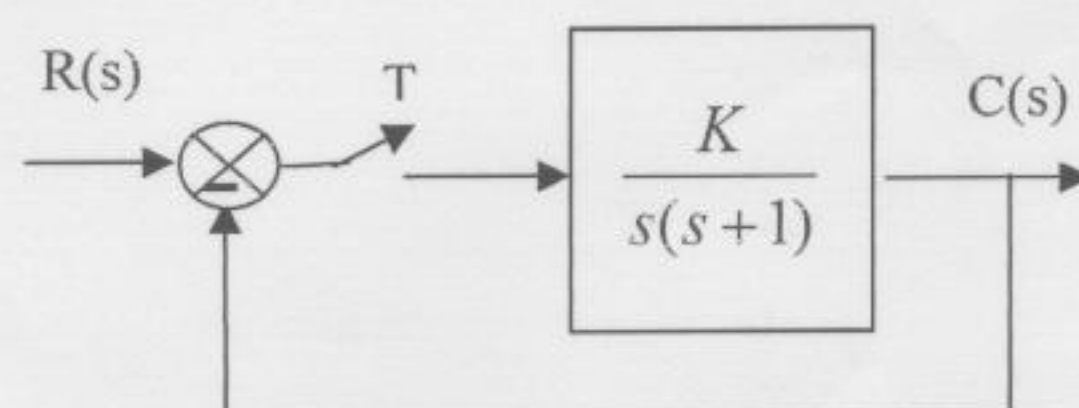


图 5