

昆明理工大学 2008 年硕士研究生招生入学考试试题(A 卷)

考试科目代码：817

考试科目名称：自动控制原理

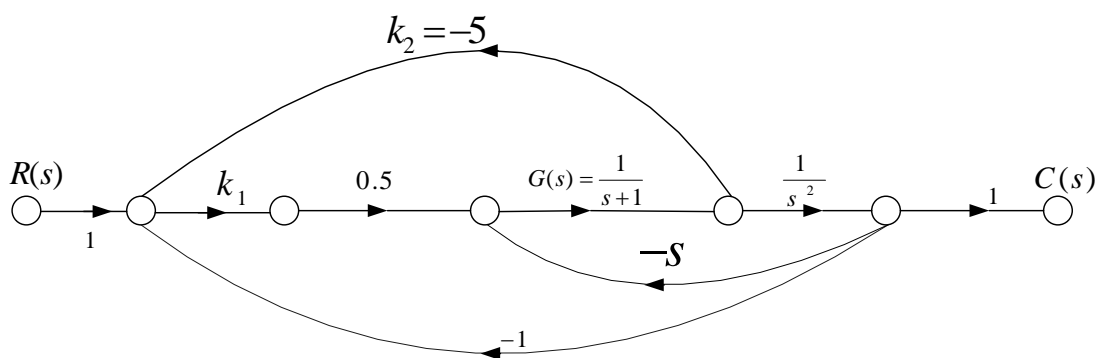
试题适用招生专业：测试计量技术及仪器、控制理论与控制工程、检测技术与自动化

装置、系统工程、模式识别与智能控制、导航制导与控制

考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

一. [20 分] 控制系统信号流图如下图所示。

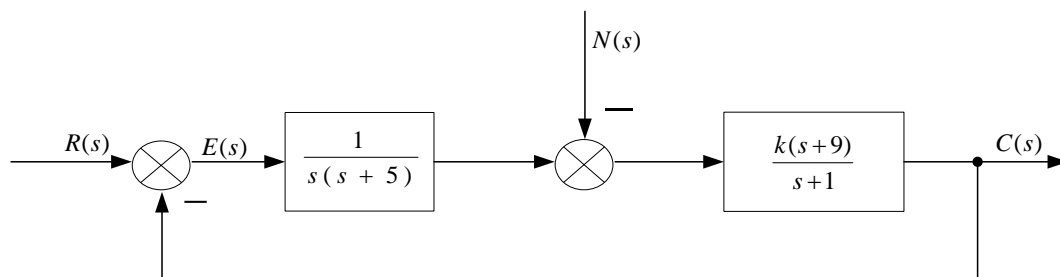


题 一 图

(1).求系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$

(2).若 $k_2 = 0$ ，为使 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 保持不变，应该如何修改 $G(s)$ ？

二. [24 分] 某系统结构如图所示：



题 二 图

(1) 求系统的误差传递函数 $W_{eR}(s) = \frac{E(s)}{R(s)}$ 和 $W_{eN}(s) = \frac{E(s)}{N(s)}$ ，并由此求出输入信号

$R(s) = t, (t > 0)$ 和扰动信号 $N(s) = 0.1 \times 1(t)$ 时的 $E(s)$ 值（在系统稳定的前提下）。

这里 $1(t)$ 为单位阶跃函数。

(2) 对于（1）中给定的输入信号和扰动信号，求 $C(s)$ 。

(3) 分别说明当 $k = 5$ 和 $k = 15$ 时，能否计算稳态误差 e_{ss} 。

若能够计算稳态误差，对于（1）中给定的输入信号和扰动信号，分别求出 e_{ss} 。

三. [22 分] 已知某单位负反馈系统的开环传递函数为

$$W_k(s) = \frac{K_g(s+2)}{s(s+0.5)} \quad (K_g = 0 \rightarrow +\infty)$$

(1) 试用相角条件,检查复平面上的一些点:

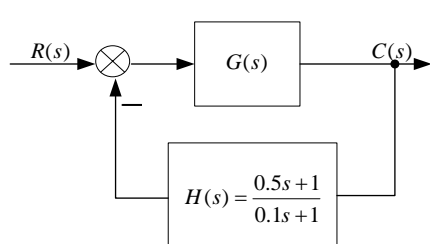
$$s_1 = -1 + j\sqrt{2}, \quad s_2 = -4 + j0, \quad s_3 = -5 + j\sqrt{3}$$

是否为闭环极点。

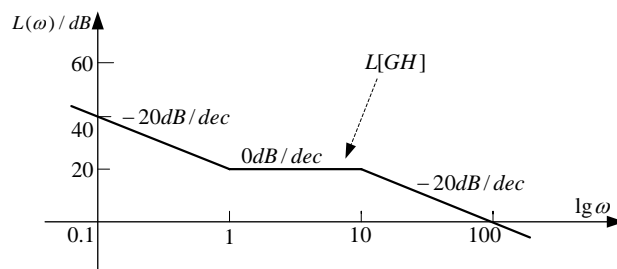
(2) 如果是闭环极点，计算出对应的 K_g 值。

(3) 试绘制该系统的根轨迹。

四. [20 分] 设最小相位系统的结构如（a）图所示，又知 $G(s)H(s)$ 的 Bode 图如图（b）所示。



(a) 系统结构图



(b) $G(s)H(s)$ 的 Bode 图

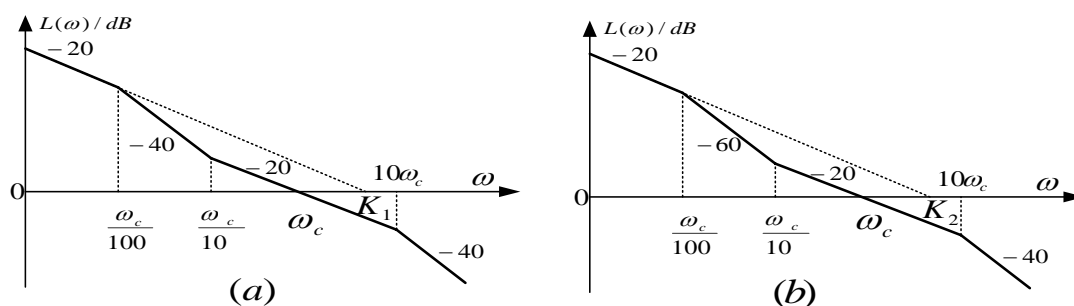
题 四 图

(1) 试求传递函数 $G(s)$ 。

(2) 计算相角裕量 γ 并判断系统的稳定性。

五. [26 分] 有两个单位反馈系统的开环对数频率特性分别如下图（a）（b）所示，它们都是最小

相位系统，且开环穿越频率相等，均为 ω_c 。



题五图

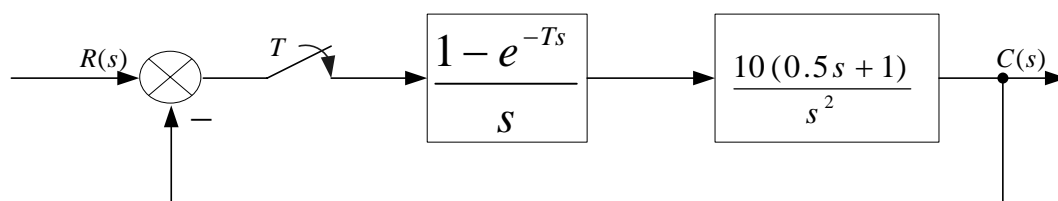
(1) 分别写出两系统的开环传递函数。

(2) 比较两系统的稳定性，暂态性能 ($\sigma\%$, t_s) 和恒速输入 $r(t) = Rt$ 下的稳态误差。

(3) 若将 (a) 图所示系统校正为 (b) 图所示系统，应该采用什么形式的串联校正装置，写出串联校正装置的传递函数。

六. [20 分] 某采样系统的结构如下图所示，图中采样周期 $T = 0.2s$, 求系统闭环脉冲传递函数 $\Phi(z)$, 并判断闭环系统的稳定性。

$$\left(\frac{1}{s^2} \text{ 的 } Z \text{ 变换为 } \frac{Tz}{(z-1)^2}, \frac{2}{s^3} \text{ 的 } Z \text{ 变换为 } \frac{T^2 z(z+1)}{(z-1)^2} \right)$$



题六图

七. [18 分] 设有三个单位反馈非线性系统，串联在前向通道上的非线性环节具有相同的形式，但线性部分却各不相同，它们线性部分的传递函数分别为：

$$\text{系统 1: } G_1(s) = \frac{2}{s(0.1s + 1)}$$

$$\text{系统 2: } G_2(s) = \frac{2}{s(s + 1)}$$

$$\text{系统 3: } G_3(s) = \frac{2(1.5s + 1)}{s(s + 1)(0.1s + 1)}$$

试判断说明应用描述函数法分析上述三个系统稳定性时,那个系统的分析准确度高。