

广西科技大学 2022 年硕士研究生招生考试

初试专业课试卷

考试科目代码：803

考试科目名称：自动控制原理

考试时间：180 分钟

(本试题共 3 页)

注意：

1. 所有试题的答案均写在专用的答题纸上，写在试卷上一律无效。
2. 考试结束后试卷与答题纸一并交回。

一、填空题（每题 3 分，共 30 分）

1. 控制理论的发展正朝向以控制论、信息论和仿生学为基础的①深入。
2. 设 $c(t)$ 为系统输出量， $r(t)$ 为输入量，则 $t \frac{dc(t)}{dt} + 36c(t) = r(t)$ 为①系统（定常？时变？线性？非线性？）。
3. 两个传递函数分别为 $G_1(s)$ 和 $G_2(s)$ 的元件并联后，其等效的传递函数 $G(s) =$ ①。
4. 一阶系统单位脉冲响应函数时域表达式为①。
5. 设二阶闭环系统的特征方程两个根都具有负实部，则该系统①。
6. 二阶系统的时间响应取决于①和②两个参数。
7. 系统的对数相频特性曲线图，纵坐标按①刻度，横坐标按②刻度。
8. 系统闭环传递函数为 $\Phi(s) = \frac{3}{s(2s+1)}$ ，则组成该系统由三个典型环节分别为①环节、②环节、③环节。
9. 设闭环系统 $\Phi(s) = \frac{s+1}{(s^2-3s+2)}$ ，则系统零、极点分别为①和②。
10. 一个设计良好的实际运行系统，其相角裕度应在①左右。

二、简答题（每题 6 分，共 30 分）

1. 简述反馈控制和开环控制的优缺点，并各举一例。
2. 什么是稳态误差？影响稳态误差的主要因素有哪些？静态误差系数为 K ，单位阶跃输入情况下 0 型系统的稳态误差为多少？

3. 相角裕度的定义是什么？对闭环稳定系统，其几何意义是？
4. 什么是PID控制器？写出其传递函数表达式。
5. 写出至少4种最小相位环节的传递函数表达式。

三、综合题（共90分）

1. （10分）系统结构如图1所示。确定系统在单位阶跃输入作用下的动态性能指标：调节时间 t_s （误差带取5%）、超调量 $\sigma\%$ 、峰值时间 t_p 。

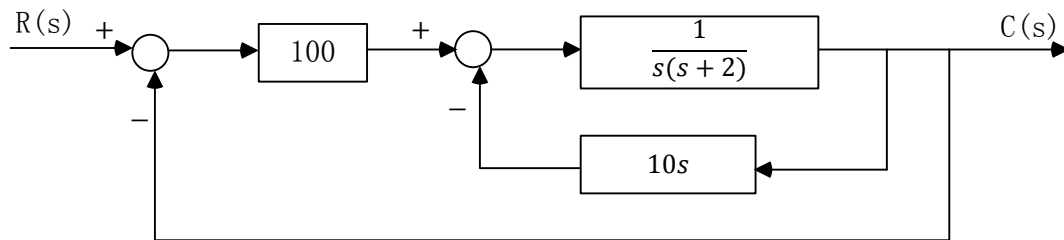


图1

2. （10分）系统结构图如图2，其中输入 $R(s)$ 为单位斜坡信号，扰动 $N(s)$ 为单位阶跃信号，求系统的稳态误差。

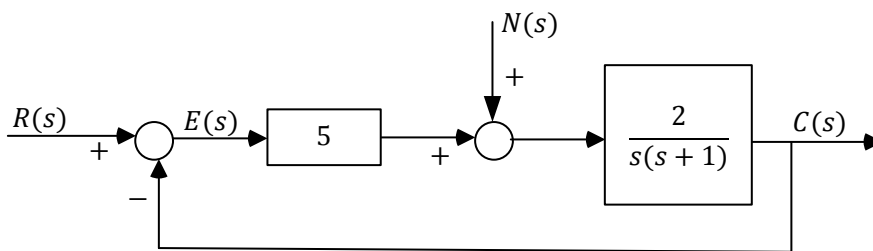


图2

3. （15分）已知某单位反馈系统的系统框图如图3：

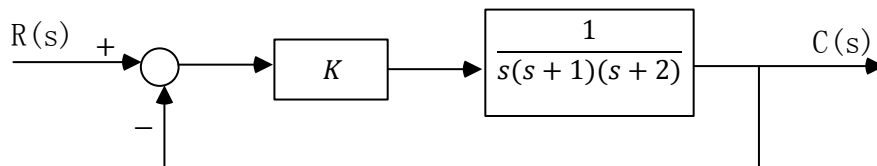


图3

- 1) 根据根轨迹法制，绘制 K 从 $0 \rightarrow +\infty$ 时系统的根轨迹图（要求确定渐进线，分离点，与虚轴交点）。（11分）
- 2) 给出使系统稳定的 K 值变化范围。（4分）

4. (15分) 一个负反馈的最小相位系统, 其开环对数幅频渐近特性曲线如图4所示

1) 试求系统的开环传递函数 $G(s)$ 。(5分)

2) 概略绘制的开环幅相特性曲线。(5分)

3) 判断闭环系统的稳定性。(5分)

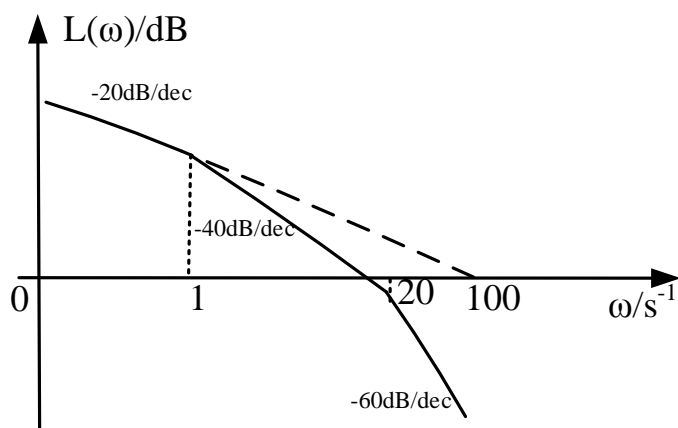


图4

5. (15分) 写出图5所示系统的传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ 。

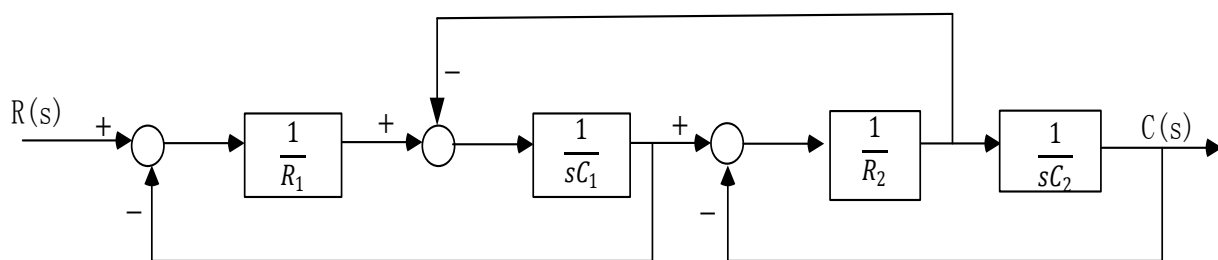


图5

6. (25分) 设单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$G(s) = \frac{K}{s(0.1s + 1)}$$

试设计一个串联校正网络, 使系统满足如下指标:

1) 单位斜坡输入下的稳态误差小于等于 0.01; (5分)

2) 相角裕度 $\gamma \geq 45^\circ$, 截止频率 $\omega_c \geq 40$ (rad/s); (12分)

3) 绘制校正前和校正后开环系统的对数频率特性曲线及校正环节的对数频率特性曲线。

(8分)