

江西理工大学试题（二十六）

考试科目：《自动控制原理》

考试日期： 年 月 日

班级： 学号： 姓名： 成绩：

一、控制系统结构图如图 1 所示，求传递函数 $C(s)/R(s)$ 和 $C(s)/N(s)$ 。（10 分）

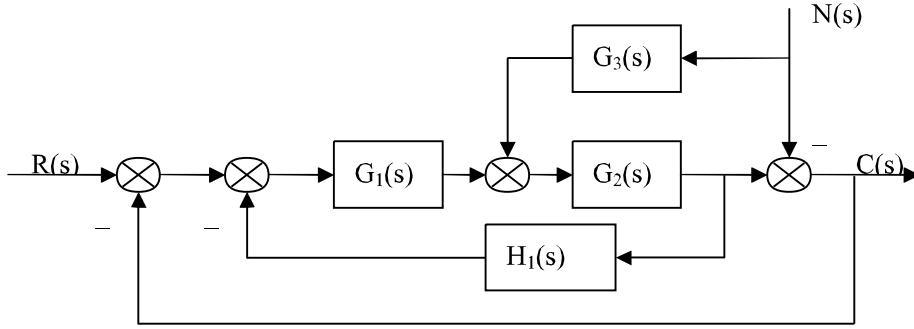


图 1

二、已知控制系统结构图如图 2 所示

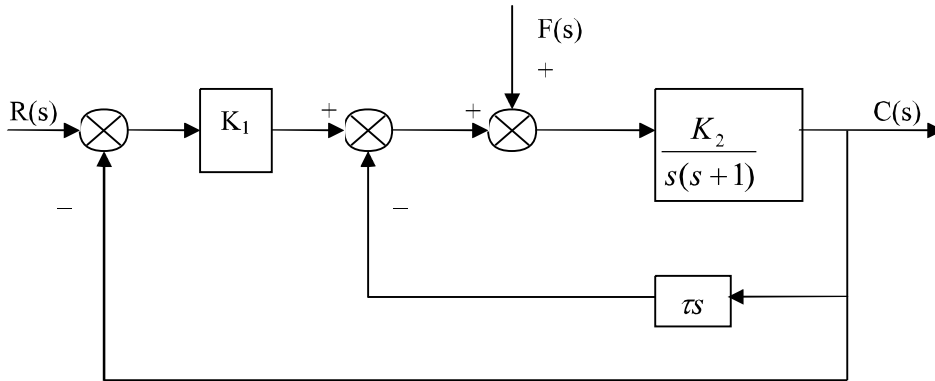


图 2

要求：1) 在 $f(t)=0, r(t)$ 为单位阶跃信号作用下，系统的超调量 $\delta_p=16.3\%$ ，过渡过程时间 $t_s=0.8s$ （按 $\Delta=2\%$ 计算）；

2) $f(t)$ 为单位阶跃信号作用时，由 $f(t)$ 引起的稳态误差 $|e_{ss}|=0.1$ 。试确定 K_1 、

K_2 、 τ 的值。

（15 分）

三、已知单位负反馈系统的闭环传递函数为

$$\Phi(s) = \frac{a_2 s + a_1}{s^3 + a_3 s^2 + a_2 s + a_1}$$

其中： a_1 、 a_2 、 a_3 均为不为零的系数。试：

1) 证明此系统对阶跃输入和斜坡输入时系统的稳态误差为零；

2) 求此系统在输入 $r(t)=\frac{1}{2}t^2$ 作用下, 系统的稳态误差。

(15 分)

四、单位反馈控制系统开环传递函数为: $G(s)=\frac{K^*}{s(s+1)(s+10)}$, 试概略绘出相应的闭环根轨迹图 (要求确定分离点坐标 d 、与虚轴交点), 并求产生纯虚根的开环增益。(20 分)

五、已知系统开环传递函数为: $G(s)H(s)=\frac{K(\tau s+1)}{s^2(Ts+1)}$, 试分析并绘制 $\tau>T$ 和 $T>\tau$ 情况下的概略开环幅相曲线, 并判断闭环稳定性。(15 分)

六、设单位反馈系统的开环传递函数为: $G(s)=\frac{K}{s(s+1)}$, 试设计一串联超前校正装置, 使系统满足如下指标: (1) 相角裕度 $\gamma \geq 45^\circ$; (2) 在单位斜坡输入下的稳态误差 $e_{ss} < \frac{1}{15}$ (20 分)

七、已知非线性系统的结构图如图 3 所示, 图中非线性环节的描述函数, $N(A)=\frac{A+6}{A+2}$ ($A>0$)。试用描述函数法确定:

- (1) 使该非线性系统稳定, 不稳定以及产生周期运动时, 线性部分的 K 值范围;
 - (2) 判断周期运动的稳定性, 并计算稳定周期运动的振幅和频率。
- (25 分)

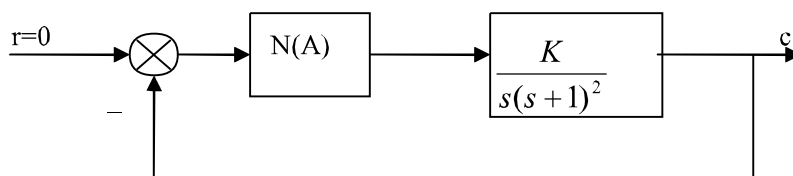


图 3

八、(20 分) 已知系统结构如图 4 所示, 采样周期 $T=1s$, 问

- (1) 当 $K_1=8$ 时, 试判断系统的稳定性
- (2) 试求出系统稳定时的开环增益 K 的取值范围。

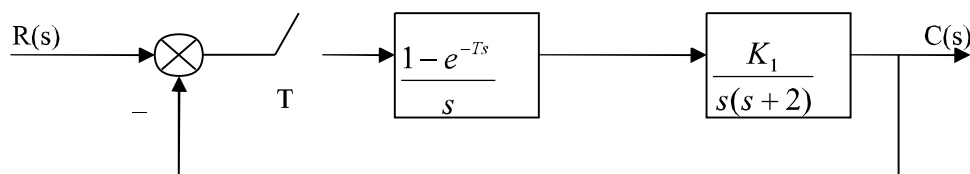


图 4

九、采样系统如图 5 所示，采样周期 $T=0.2s$ 。当 $R(s)=0$ 时，求在扰动信号 $n(t)$ 单位阶跃函数作用下，系统输出的脉冲序列 $C(z)$ 及 $C^*(t)$ （注：利用长除法最少计算两项）（10 分）

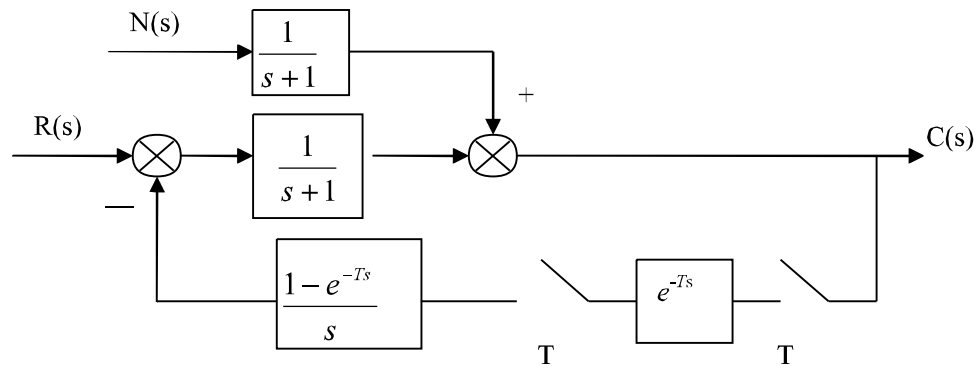


图 5