

江西理工大学试题（二十五）

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、（共 10 分）某控制系统结构图如图 1 所示，求系统传递函数 $C(s)/R(s)$

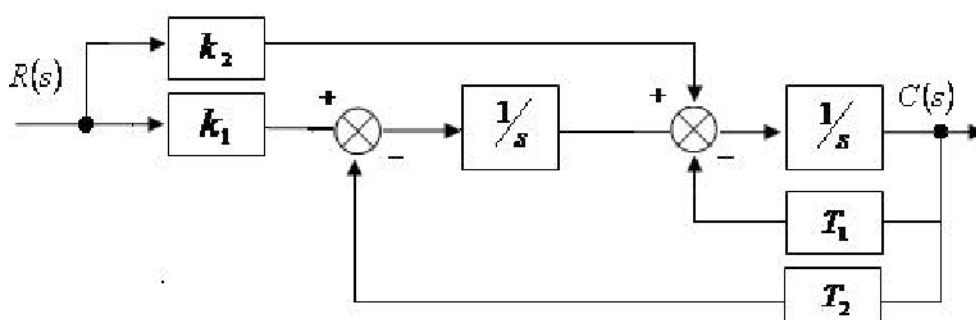


图 1

二、（共 10 分）已知系统的结构图如图 2 所示，若 $r(t) = 2 \times 1(t)$ 时，若要使 $\sigma_p = 20\%$ ，试求 k_f 应为多大？并求出此时的过渡时间 t_s 的值。

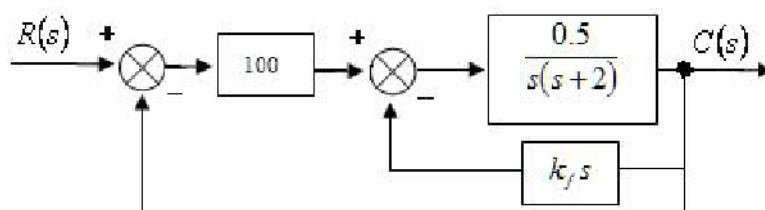


图 2

三、（共 10 分）设单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{k}{s \left(1 + \frac{1}{3}s\right) \left(1 + \frac{1}{6}s\right)}$

若要闭环特征方程的根的实部均小于 -1，问 k 的取值范围。

四、（共 15 分）已知一单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{k(s+1)}{s(s-3)}$ ，请画出系统根轨迹，确定使闭环系统稳定的 k 值范围。

五、（共 15 分）已知开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{100}{s(s+1) \left(s + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}j\right) \left(s + \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}j\right)}$$

作出系统奈奎斯特图 (Nyquist) 图，并判断闭环系统的稳定性。

六、(共 15 分) 设某非线性系统的方框图如图 3 所示。 $M=2$, $h=0.5$, 分析该系统的稳定性。若存在自持振荡, 求出自持振荡的频率和振幅。其中, 非线性环节的描述函数为

$$N(A) = \frac{4M}{\pi A} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{A}\right)^2} \quad (A > h)$$

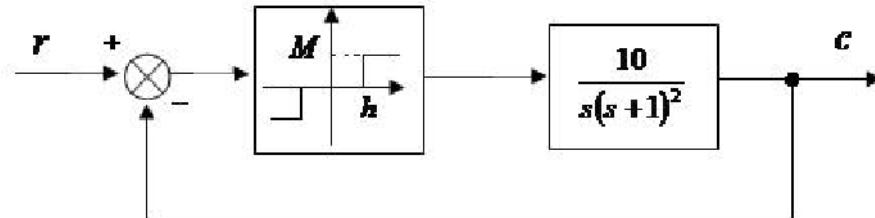


图 3

七、(共 15 分) 已知最小相位系统的渐进对数幅频特性曲线如图 4 所示, 求 (1) 系统的开环传递函数; (2) 利用稳定裕度判断系统的稳定性。

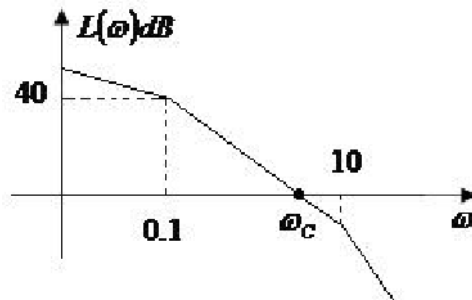


图 4

八、(共 10 分) 已知离散系统如图 5 所示, 其中 $T=0.5s$ 。求当采样周期为 $T_1=0.4s$ 时, 使系统稳定的 k 值范围。

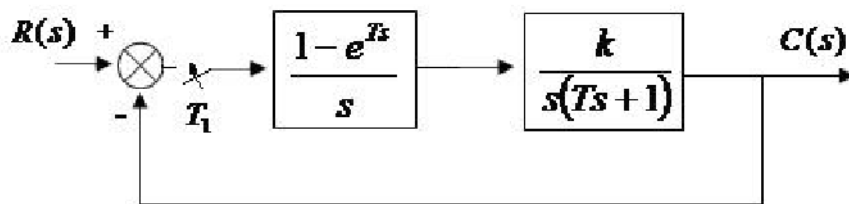


图 5