

机密★启用前

# 青岛理工大学 2007 年硕士研究生入学试卷

考试科目代码: 426

考试科目名称: 自动控制原理

考生注意: 1. 答题必须写清题号, 所有答案均须写在答题纸(本)上, 写在试题卷、草稿纸上的答案无效; 2. 考毕时将试题和答题纸(本)一同上交。

一. (10 分) 求图 1 所示系统结构图的传递函数  $\frac{C(s)}{R(s)}$  及  $\frac{E(s)}{R(s)}$ 。

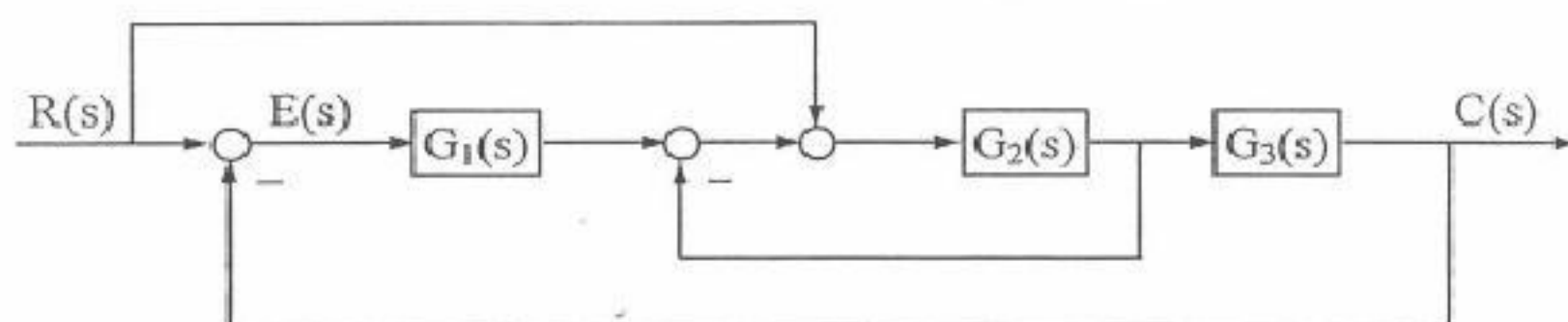


图 1 系统结构图

二. (10 分) 设系统结构图如图 2 所示, 要求系统的  $\sigma\% = 20\%$ ,  $t_p = 1s$ , 试计算:

- (1)  $K$ 、 $\tau$  值;
- (2) 单位阶跃响应的特征量  $t_r$  和  $t_s$ 。

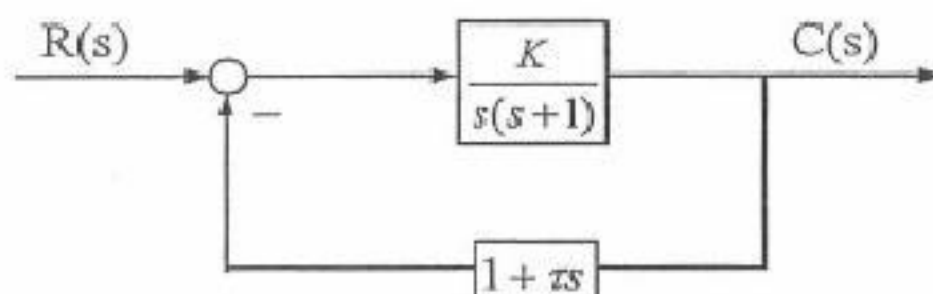


图 2 系统结构图

三. (30 分) 已知系统闭环特征方程  $D(s) = s^3 + s^2 + 0.25s + 0.25K = 0$ , 试绘制以  $K$  为参数的根轨迹图, 并由根轨迹图回答下述问题:

- (1) 确定系统临界稳定时的  $K$  值, 以及系统稳定时  $K$  的取值范围;
- (2) 确定系统阶跃响应无超调时  $K$  的取值范围;
- (3) 确定系统阶跃响应有超调时  $K$  的取值范围;
- (4) 系统出现等幅振荡时的振荡频率。



七. (20 分) 已知非线性系统结构如图 5 所示, 试用描述函数法判断系统是否存在自激振荡点? 若存在, 请计算出该自激振荡点处的振荡频率与振幅, 其中  $b=1$ 。

注: 继电非线性环节的描述函数为  $N(A) = \frac{4b}{\pi A}$ ;

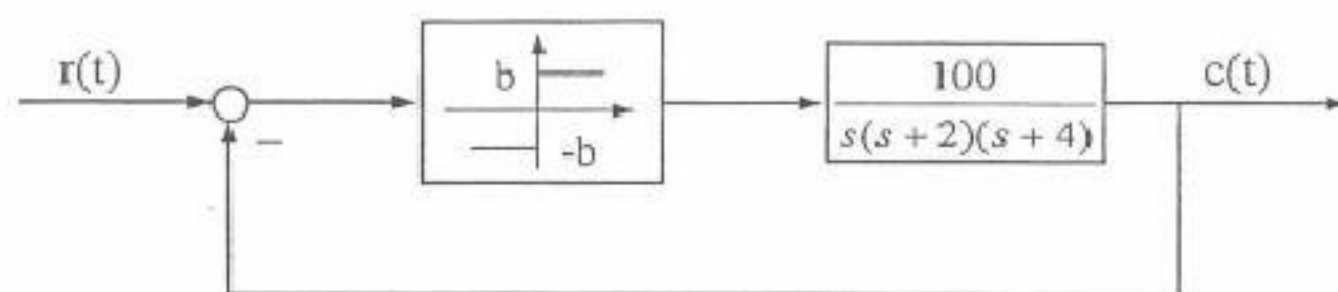


图 5 具有继电非线性特性的系统结构

八. (10 分) 设系统的状态方程为  $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$ , 试确定系统在原点处的平衡状态的稳定性。

九. (20 分) 给定受控系统  $G(s) = \frac{1}{s(s+6)(s+12)}$ , 试用状态反馈, 使极点配置在  $-7.07 \pm j7.07$ ,  $-100$  上, 并画出的系统结构图。