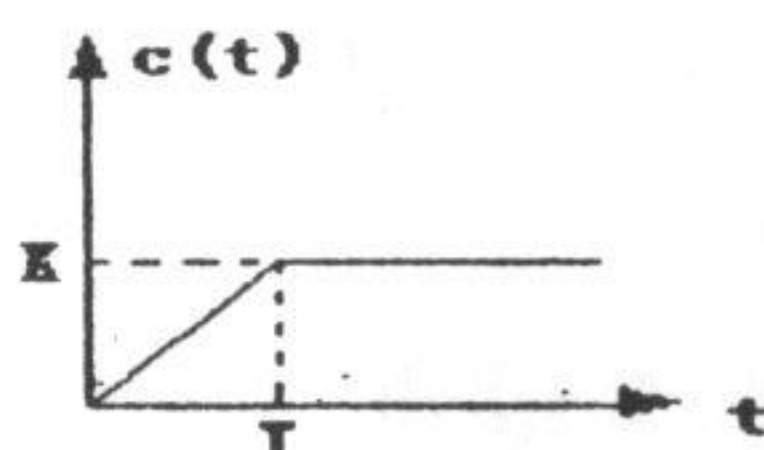


北方工业大学 一九九九年硕士学位研究生入学考试试题

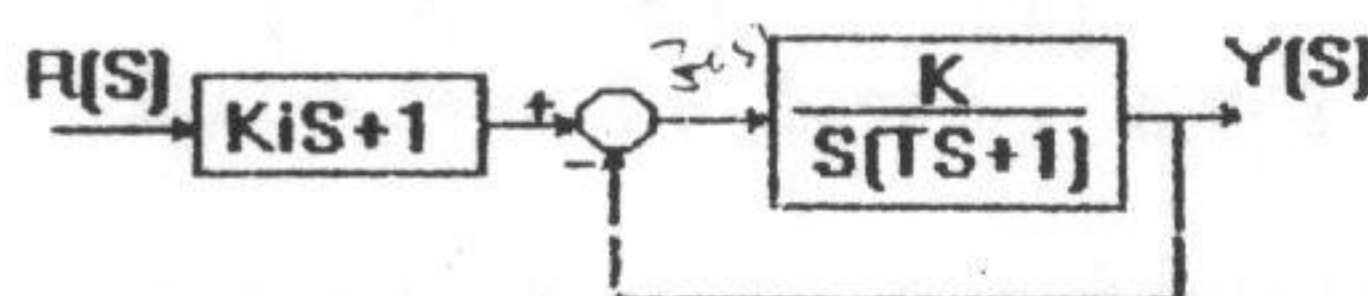
考试科目: 自动控制原理
适用专业: 自动化仪表及装置
说明:

第一部分: 经典控制 (70%)

- 1 (10 分) 设有一个初始条件为零的系统, 当其输入端作用一个脉冲函数 $\delta(t)$ 时, 它的输出响应如图所示。试求系统的传递函数。



- 2 (15 分) 控制系统如图。证明调整 K_i 可使系统对 $r(t) = at$ 输入响应的

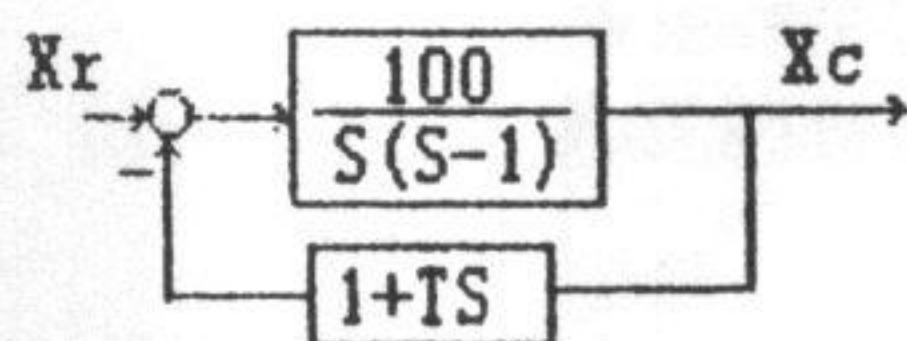


稳态误差为零。

- 3 (15 分) 已知非最小相位系统的开环传递函数

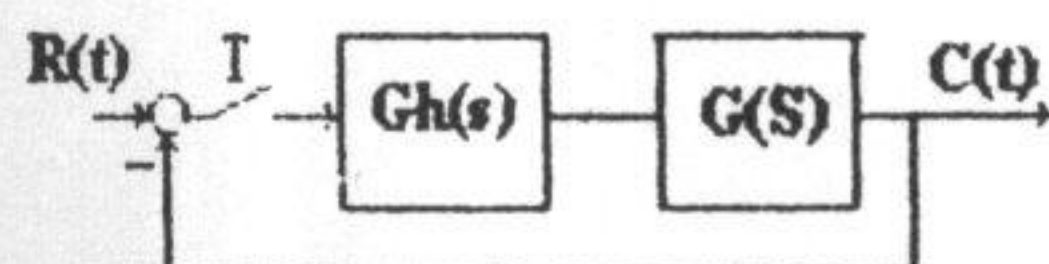
$W(s) = K(1-0.5s)/s(1+0.25s)$, 试绘制根轨迹图。

- 4 (10 分) 系统结构图如下, 绘制开环奈氏曲线图。



- 5 (20 分) 系统如图, $G_h(s)$ 为零阶保持器。 $G(s) = K/s(0.2s+1)$ 。采样周期 $T=1$ 。求 K 在何范围内图示采样系统稳定。提示:

$$Z\left\{\frac{a}{s^2(s+a)}\right\} = \frac{TZ}{(Z-1)^2} \frac{(1-e^{-aT})Z}{a(z-1)(Z-e^{-aT})}$$



第二部分(任选两题) 现代控制理论部分(30%)

1. (15 分) 已知非线性系统状态方程:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -(a_1 x_1 + a_2 x_1^2 x_2) \end{cases}$$

试证明在 $a_1 > 0$, $a_2 > 0$ 时系统是大范围渐近稳定的。

2. (15 分) 设 Σ_1 , Σ_2 为两个能控且能观的系统

$$\begin{aligned} \Sigma_1: A_1 &= \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix}, b_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, c_1 = [2 \ 1] \\ \Sigma_2: A_2 &= -2, b_2 = 1, c_2 = 1 \end{aligned}$$

(1) 试分析由 Σ_1 和 Σ_2 所组成的串联系统的能控性和能观性, 并写出其传递函数。

(2) 试分析由 Σ_1 和 Σ_2 所组成的并联系统的能控性和能观性, 并写出其传递函数。

3. (15 分) 设系统的传递函数为:

$$\frac{(s-1)(s+2)}{(s+1)(s-2)(s+3)}$$

试问可否利用状态反馈将其传递函数变成: $\frac{(s-1)}{(s+2)(s+3)}$ 若能,

试求状态反馈矩阵, 并画出系统结构图。