

自动控制原理试题

2007 试题

一、(10分) 简要回答下列问题:

1. 线性系统的稳定性与系统的哪些因素有关?
2. 用根轨迹法分析系统的原理和依据是什么?

二、(20分) 试求图 1 所示系统的传递函数: $X_c(s)/X_r(s)$ 、 $X_c(s)/N_1(s)$ 、 $X_c(s)$ 及 $E(s)/X_r(s)$ 、 $E(s)/N_1(s)$ 。

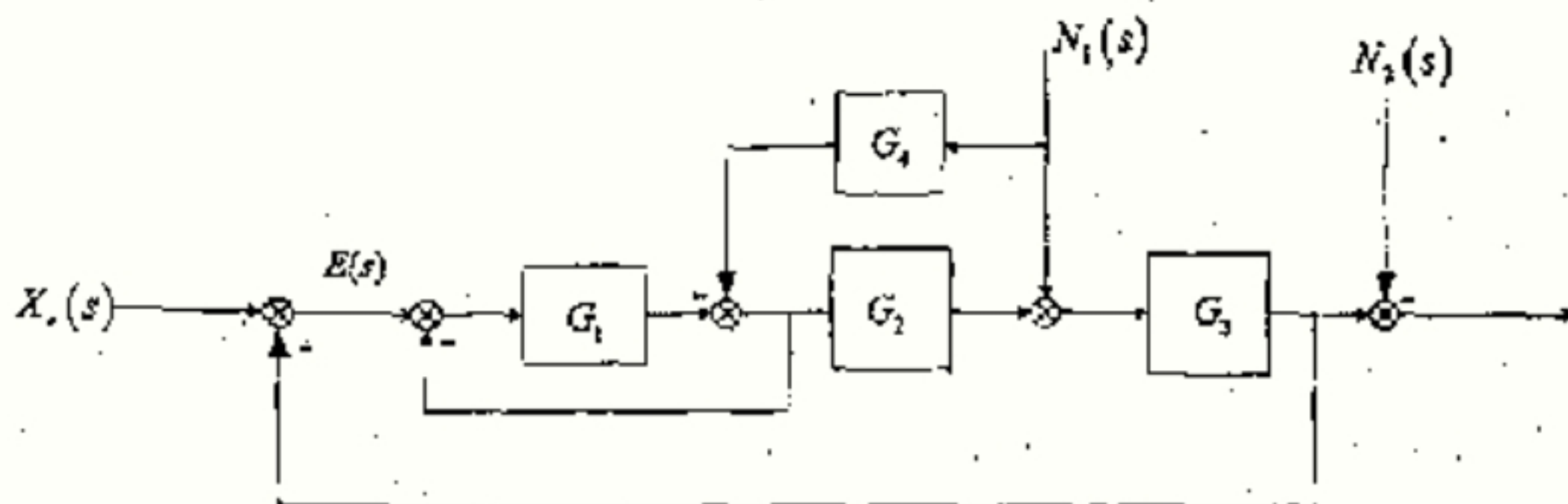


图 1 题二图

三、(20分) 控制系统如图 2 所示:

1. 当 $n=1, 0.5, 0.1, 0.01$ 和 0 时, 求 K 的稳定域, 并说明各环节时间常数对系统稳定性的影响。
2. 该系统是几型的? 当 $X_r(s)$ 分别为 $1/r$ 、 t 、 $\frac{1}{2}t^2$ 时, 系统的稳态误差是多

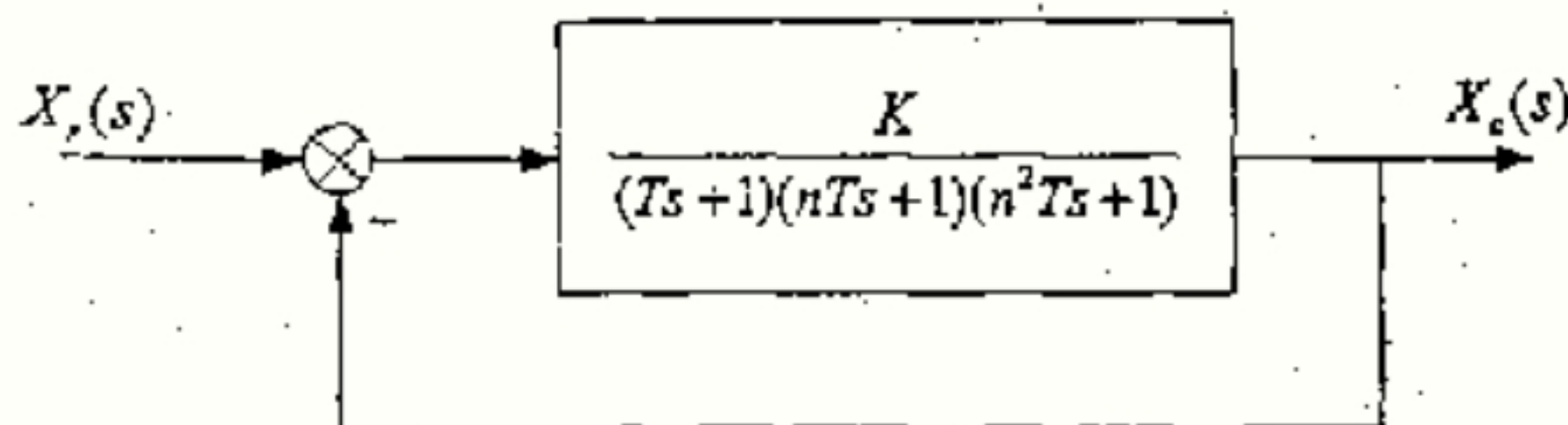


图 2 题三图

四、(20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为:

$$W_k(s) = \frac{K_k(1-0.5s)}{s(s+1)} = \frac{K_k(0.5s-1)}{s(s+1)}$$

零根轨迹

1. 试绘制相应闭环系统的根轨迹 (关键点要在图中标注出来);
2. 确定使该系统稳定的 K_k 的取值范围。

五、(20 分) 控制系统方框图如下图所示: 已知 $G(s) = \frac{1}{s-1}$, $H(s) = \frac{s(s+1)}{s+1}$

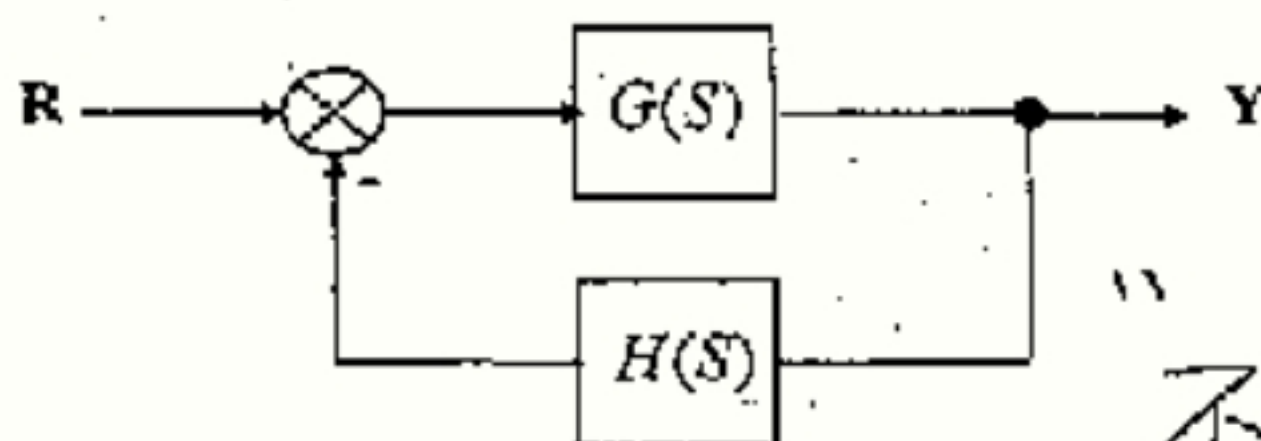


图 3 题五图

不能约掉

1. 画出其开环幅相频率特性;
2. 判断闭环系统的稳定性。

六、(20 分) 画出下列环节: $W_c = \frac{1+\alpha Ts}{1+Ts}$ ($\alpha > 1$) 的伯德图, 分析该环节用于正时所起的作用, 并说明对系统稳定性的影响。

七、(20 分)

1. 试述非线性系统动态过程的特点;
2. 设继电器特性为

$$y(x) = \begin{cases} -M & x < 0 \\ M & x > 0 \end{cases}$$

试用谐波分析法求解该环节的描述函数。

八、(20分) 求图 4 所示系统 (a) 和 (b) 的脉冲传递函数。



(a)



(b)

图 4 题八图