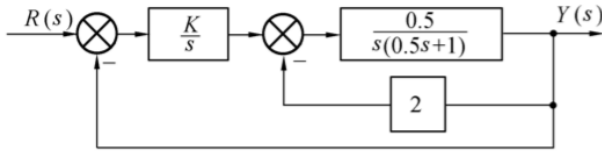


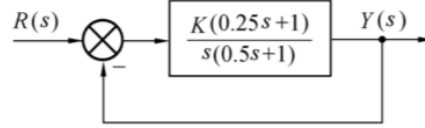
# 自动控制理论 A 作业 10

2024 年 11 月 19 日

- 4.1 某反馈系统的方框图如题 4.1 图所示。试绘制  $K$  从 0 变到  $\infty$  时该系统的根轨迹图。  
 4.2 试应用根轨迹法确定题 4.2 图所示系统无超调响应时的开环增益  $K$ 。

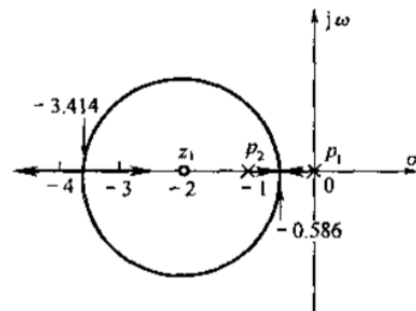


题 4.1 图 反馈系统方框图



题 4.2 图 反馈系统方框图

5. 设单位反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K^*(s+2)}{s(s+1)}$ , 其根轨迹图见图。试从数学上证明: 复数根轨迹部分是以  $(-2, j0)$  为圆心, 以  $\sqrt{2}$  为半径的一个圆。



10. 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{k}{s(s+3)(s+7)}$$

试确定使系统具有欠阻尼阶跃响应特性的取值范围。

11. 单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(0.5s+1)}$$

用根轨迹法分析开环放大系数  $K$  对系统性能的影响, 计算  $K=5$  时系统动态指标  $\sigma_p, t_r, t_p, t_s$ 。

4.4 设某反馈系统的特征方程为

$$s^2(s+a) + k(s+1) = 0$$

试确定以  $k$  为参变量的根轨迹与负实轴无交点、有一个交点与有两个交点时的参量  $a$ , 并绘制相应的根轨迹图。

4.5 设某正反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{k(s+2)}{(s+3)(s^2+2s+2)}$$

试为该系统绘制以  $k$  为参变量的根轨迹图。