

2013 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

答案必须写在答题纸上, 否则考试卷无效

考试科目: 自动控制原理 (A)

一、简述题 (共 10 分, 2 小题)

- 1、(5 分) 影响系统稳态误差的因素有哪些? 如何减小系统的稳态误差。
- 2、(5 分) 按照校正装置和系统不可变部分的连接方式, 通常可分为哪三种基本校正方式, 其中哪种校正方式可以抑制系统的参数波动及非线性因素对系统性能的影响。

二、(共 20 分) 求图 1 所示电路以 u_r 为输入、 u_c 为输出的传递函数。

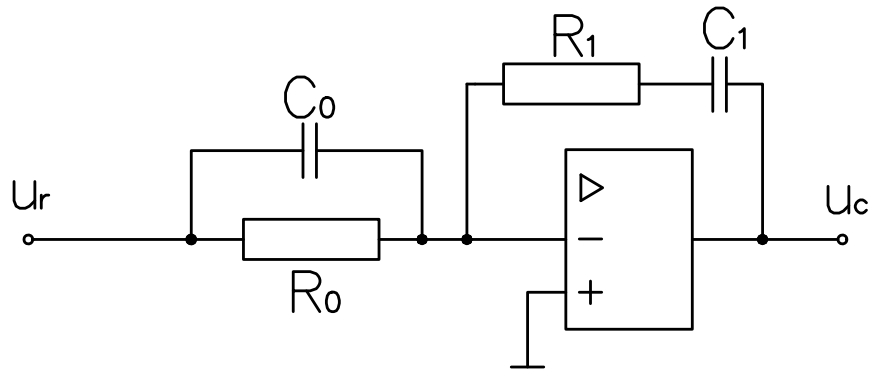


图 1 题二电路图

三、(共 20 分) 已知控制系统结构图如图 2 所示, 其中 $W_1(s)$ 的单位脉冲响应为 $10 - 10e^{-t}$ 。试分析内反馈 τs 的存在对系统稳定性以及系统稳态误差的影响。

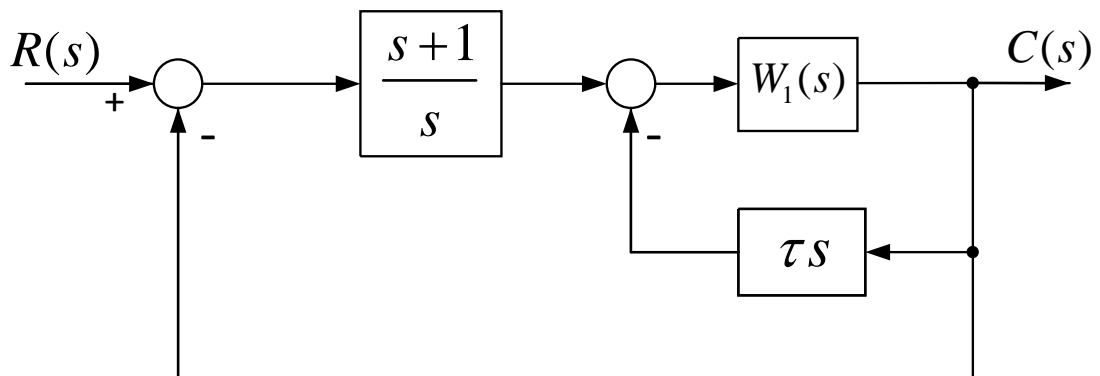


图 2 题三系统结构图

四、(共 20 分, 2 小题) 已知控制系统结构图如图 3 所示。

1、(10 分) 试绘制系统的根轨迹, 并确定使闭环系统稳定的 K 取值范围。

2、(10 分) 若已知闭环系统的一个极点为 -1 , 试确定该系统的闭环传递函数。

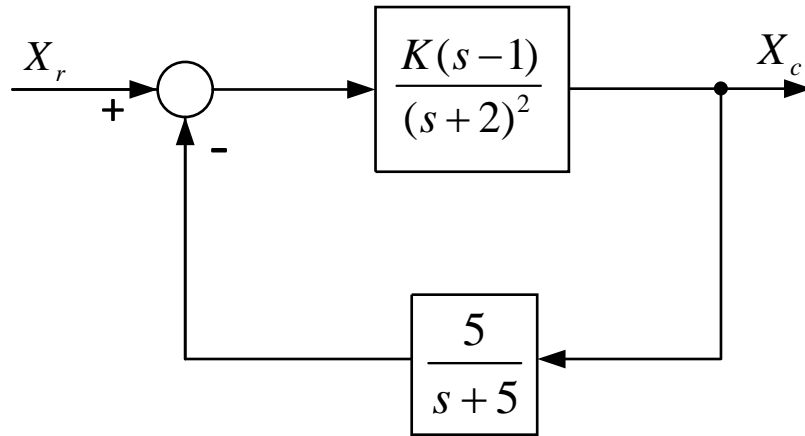


图 3 题四系统结构图

五、(共 20 分) 已知某单位负反馈系统的开环传递函数为: $W_k(s) = \frac{K(\tau s + 1)^2}{s^3}$

其中, $K > 0$ 、 $\tau > 0$, 试用奈奎斯特判据判断闭环系统稳定时 K 和 τ 应满足的条件。

六、(共 20 分, 2 小题) 已知控制系统的开环传递函数为 $W_k(s) = \frac{10}{s(0.5s + 1)(0.1s + 1)}$

1、(10 分) 绘制系统伯德图, 并求相位裕度;

2、(10 分) 如采用传递函数为 $W_c(s) = \frac{0.37s + 1}{0.049s + 1}$ 的串联超前校正装置, 试绘制校正后系统的伯德图, 并求此时的相位裕度, 同时讨论校正后系统的性能有何改进。

七、(共 20 分) 已知控制系统结构图如图 4 所示。为使系统不产生自振，试利用描述函数法确定 M 和 h 应满足的关系式。

继电器特性描述函数: $N(A) = \frac{4M}{\pi A} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{A}\right)^2}$, $A \geq h$ 。

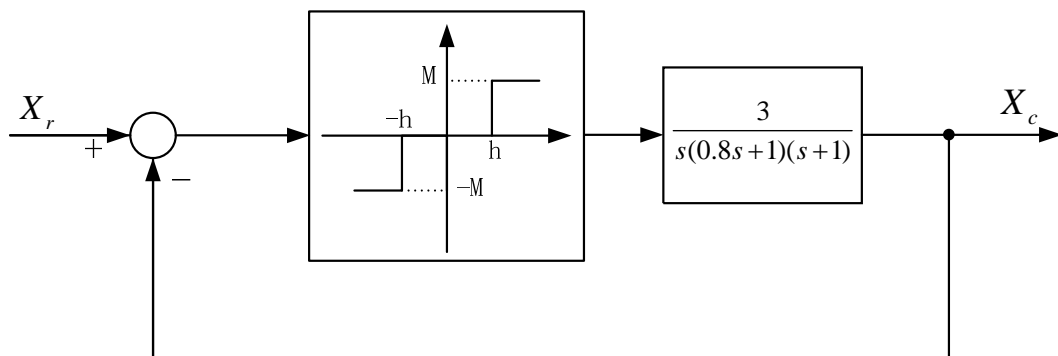


图 4 题七系统结构图

八、(共 20 分) 已知系统结构图如图 5 所示，采样周期 $T = 1s$ 。试求闭环系统脉冲传递函数，并判断闭环系统的稳定性。

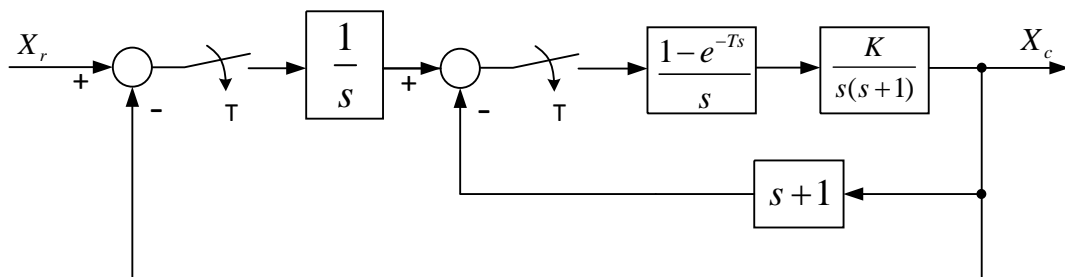


图 5 题八系统结构图