

电机与电器、电力系统及其自动化、高电压与绝缘技术、电力电子与电力传动、电工理论与新技术、  
控制理论与控制工程、系统工程、模式识别与智能系统、导航制导与控制专业适用。  
2007年硕士研究生入学考试试题

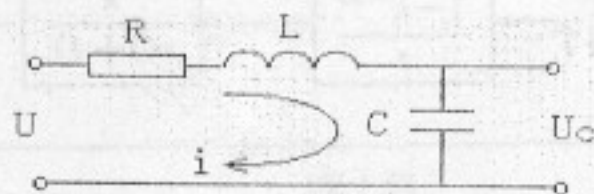
科目名称：自动控制理论 (827) 共2页 第1页

注：请将试题做在标准答题纸上，在题签上做题无效。本试题可使用计算器。

一、简答题（共28分）

- 1、闭环控制系统的主要特征是什么？（2分）
- 2、自动控制系统按给定信号的类型主要可分为哪两种系统？（2分）
- 3、自动控制系统性能好坏的三个方面的指哪几方面？（3分）
- 4、一阶惯性环节  $G(s) = \frac{1}{1+2s}$  的过渡过程时间  $t_s (\Delta = 0.05) \approx ?$  （2分）
- 5、线性定常连续系统稳定的充要条件是什么？（2分）
- 6、常见的典型的非线性特性有哪四种？（4分）
- 7、根据奇点附近相轨迹的形状不同，奇点分为哪六种？（3分）
- 8、状态反馈的引入对原受控系统的能控性、能观性分别有何影响？输出反馈对于原受控系统能控性、能观性有何影响？（4分）
- 9、非线性系统有哪两种基本的分析方法，各适用于哪些系统（如二阶、高阶）？（2分）
- 10、已知系统的状态模型为：
$$\begin{cases} \dot{X} = AX + BU \\ Y = CX \end{cases}$$
，（1）试写出系统输出与输入之间的传递函数（矩阵） $G(s) = Y(s) / U(s)$  的求解表达式。（2）试写出系统考虑初始条件  $X(0)$  下的状态解  $X(t)$  的求解表达式。（共4分）

二、（14分）RLC网络如下图所示，试求以  $U_c$  为输出， $U$  为输入的传递函数，并列写分别以  $U_c$ 、 $i$  为状态变量  $x_1, x_2$  的状态方程和输出方程，并写成矩阵形式。



题二图

三、（16分）单位负反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(Ts+1)}$ ，

- 1、若实验测得系统单位阶跃响应的超调量  $\sigma_p \leq 4.3\%$ ， $t_s (\Delta = 0.05) \approx \frac{3}{\zeta\omega_n} \leq 3$  秒，试确定系统希望闭环主导极点的范围，并在复 S 平面中画出其范围。
- 2、若上述性能指标中等号成立，试确定系统的参数 K、T。

四、（14分）设单位负反馈系统的开环传递函数为：
$$G(s) = \frac{K_i}{s^2(s+3)}$$

- 1、试简单绘制系统闭环特征根轨迹的大致图形，并分析闭环系统的稳定性；
- 2、若增加一个零点  $z = -1$ ，试绘制系统闭环特征根轨迹的大致图形，此时闭环系统的稳定性如何？

五、（20分）已知最小相位系统的开环对数幅频特性渐近线如下图所示，（1）试求其开环传递函数；（2）画出系统开环对数相频特性曲线的大致形状，并在图上标出  $\omega_c$  和  $\gamma$ ，并计算  $\omega_c \approx 1$  时系统的相角裕度  $\gamma$ ；（3）试判断此时闭环系统的稳定性，并说明当系统开环放大倍数从 0 到  $\infty$  变化时，系统的稳定性有无变化。

