

山东轻工业学院

2008 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考试科目: 自动控制理论

试题适用专业: 检测技术与自动化装置、控制理论与控制工程、机械电子工程、机械设计及理论、制浆造纸工程

A 卷共 3 页

一、不定项选择题 (本题 20 分, 每小题 5 分)。

- 1、下面有关线性系统和非线性系统的描述中, 正确的有 ()
 - A 线性系统中各元件的输入输出特性是线性特性。
 - B 非线性系统中各元件的输入输出特性是非线性特性。
 - C 线性系统的状态和性能一般可以用线性微分 (或差分) 方程来描述。
 - D 时变系统属于非线性系统。
- 2、下面有关最小相位系统的描述中, 正确的有 ()
 - A 最小相位系统的开环零点与开环极点全部位于 s 右半平面。
 - B 最小相位系统的开环零点与开环极点全部位于 s 左半平面。
 - C 最小相位系统的闭环零点与闭环极点全部位于 s 左半平面。
 - D 最小相位系统的闭环零点与闭环极点全部位于 s 右半平面。
- 3、下面有关传递函数的描述中, 正确的有 ()
 - A 系统的传递函数是针对线性定常系统来定义的。
 - B 传递函数是一种数学模型, 与系统的微分方程相对应。
 - C 传递函数是系统本身的一种属性, 与输入量的大小和性质无关。
 - D 传递函数是在零初时条件下定义的, 它不能反映在非零初时条件下系统的运动情况。
- 4、下面有关相平面法的描述中, 正确的有 ()
 - A 相平面法是一种求解一、二阶微分方程的图解法, 常用于研究非线性系统。
 - B 相平面法的实质是将系统的运动过程形象地转化为相平面上一个点的移动, 通过研究这个点移动的轨迹, 获得系统运动规律。
 - C 相平面法中绘制相平面图可以用解析法, 根轨迹法和实验法。
 - D 一般来说, 相轨迹上的箭头方向总是按照逆时针方向。

二、本题 15 分，第 1 小题 7 分，第 2 小题 8 分。

已知系统的单位阶跃响应为 $c(t) = 1 + 0.2e^{-60t} - 1.2e^{-10t}$ 。试求：

- 1、系统的闭环传递函数 $\frac{C(s)}{R(s)}$ ？
- 2、试确定阻尼比 ζ 与无阻尼自振频率 ω_n ？

三、本题 15 分。

设系统由下列方程组表达，其中 x_0 为输入节点， x_4 为输出节点。求由 x_0 至 x_4 的总传输？

$$\begin{cases} x_1 = x_0 + dx_2 \\ x_2 = ax_1 + ex_3 \\ x_3 = bx_2 + fx_4 \\ x_4 = gx_1 + cx_3 \end{cases}, \text{ 其中, } a, b, c, d, e, f, g \text{ 为节点之间的增益。}$$

四、本题 20 分，第 1 小题 12 分，第 2 小题 8 分。

已知单位负反馈系统的开环传递函数 $G(s) = \frac{K^*(s-4)^2}{(s+2)(s-0.5)}$ ，试求：

- 1、绘制该系统的闭环根轨迹。
- 2、确定使系统稳定时， K^* 值的范围。

五、本题 20 分，第 1 小题 10 分，第 2 小题 10 分。

已知一单位负反馈的最小相位系统的对数幅频特性如图一所示。

- 1、写出对应的开环传递函数 $G(s)$ 。
- 2、判断系统稳定性。

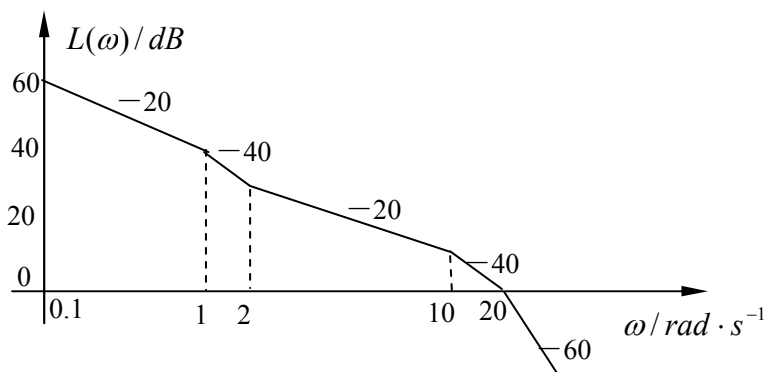


图 一

六、本题 20 分。

某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{k}{s(s+1)(0.2s+1)}$ ，试设计串联校正装置，满足 $k_v = 8(\text{rad/s})$ ，相位裕度 $\gamma^* = 40^\circ$ 。

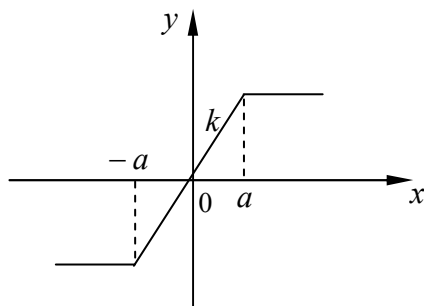
置，满足 $k_v = 8(\text{rad/s})$ ，相位裕度 $\gamma^* = 40^\circ$ 。

七、本题 20 分，第 1 小题 6 分，第 2 小题

14 分。

1、应用描述函数法分析非线性系统时，非线性环节和系统必须满足的条件是什么？

2、求出如图二所示的非线性环节的描述函数 $N(X)$ 并绘出其相对描述函数的负倒特性图？



图二

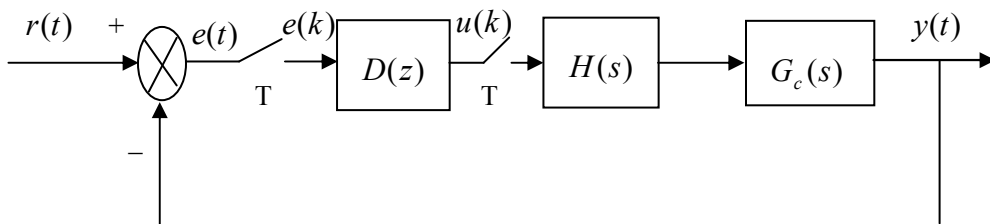
八、本题 20 分，第 1 小题 16 分，第 2 小题 4 分。

在图三中所示的控制系统中，被控对象的传递函数和零阶保持器传递函数分别为 $G_c(s)$ 和 $H(s)$ ，采样周期为 $T=1\text{s}$ ，且已知广义对象的脉冲传递函数为

$$G(z) = Z[H(s)G_c(s)] = \frac{3(1+0.25z^{-1})}{(1-z^{-1})^2(1-0.42z^{-1})(1+2z^{-1})}$$

1、试针对单位速度输入函数设计最少拍有纹波系统，要求写出数字控制器 $D(z)$ 的表达式。

2、求出误差 $E(z)$ 和控制量 $U(z)$ 的表达式。



图三