

1995 年浙江大学控制理论（自动控制原理、现代控制理论）考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、

1. 试简述奈斯特稳定判据
2. 试应用奈斯特稳定判据判下列闭环系统稳定性, 并确定闭环系统在  $S$  右半平面极点的个数。

a.  $G(s)H(s) = \frac{K(T_1 s + 1)}{s^2(T_2 s + 1)}$   $K > 0 \quad T_2 > 0 \quad T_1 > 0$

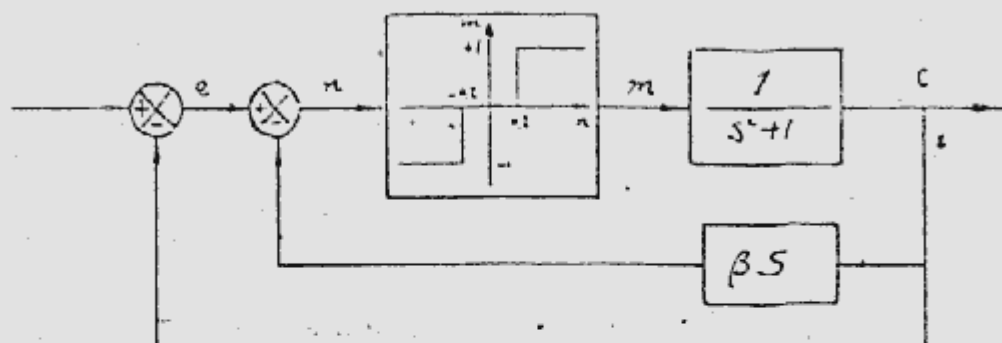
b.  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s-1)}$   $K > 0$  (18分)

二、 设一未校正系统如下图所示,  $G(s) = \frac{2}{s(s+2)}$   $H(s) = 1$

现要求闭环主导极点的阻尼比  $\zeta = 0.5$ , 无阻尼自然振荡频率  $\omega_n = 4$  弧度/秒, 而静态误差系数  $K_v \geq 4$ 。

1. 采用什么校正方法: 为什么?
2. 试设计校正装置, 并将相应的校正网络和放大器传递函数写入下面方框内。
3. 画出校正网络的电路图并确定其参数。 (15分)

三. 设一非线性系统如下全所示, 当  $t \geq 0$  时,  $r(t) = 0$ .



1. 若  $\beta = 0$ , 用解析法写出相迹方程, 切换线方程, 并在  $e, \dot{e}$  相平面上画出初始条件  $e(0) = 0, \dot{e}(0) = 0.5$  和  $1$  时两个相轨迹, 图上应标明切换线和分区.

2. 若  $\beta = 0.5$ , 重复上述.

3. 对系统的运动作简要讨论.

(17分)

四. 设一系统传递函数:  $G(s) = \frac{s+a}{s^3+6s^2+11s+6}$

1. 确定系统为不能控或不能观的  $a$  值.

2. 列写一状态空间模型, 使其为能观不能控, 并说明有几个状态变量是能控的 ( $a$  值取 1 解中最小值)

3. 用能控能观性各两种判据验证 2 中的模型. (2分)

五. 设系统:  $\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & -6 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$   $Y = [0 \ 1] \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$

1. 试根据反馈方程  $u = r - FX$  ( $r$  为系统作用函数) 确定状态反馈矩阵  $F = (f_1, f_2)$  要使闭环系统的阻尼比  $\zeta = \frac{1}{\sqrt{2}}$  及无阻尼自然振荡频率  $\omega_n = 6\sqrt{2}$

2. 设本系统状态  $x_1, x_2$  均不可测, 试构造一维观测器  $G$  以重构状态  $z$  来实现带状态反馈的闭环系统, 要求观测器出口的两个极实均选取为  $-25$ .

3. 画出带观测器的状态反馈闭环系统状态变量图, 并写出此系统的状态方程. (13分)

六、(5分) 判断下列各题的正确性 (正确在括号中画“√”, 错误在括号中画“×”).

1. 在  $\alpha = \beta$  配合控制有环流可逆调速系统的反向制动过程中

(1) 在本组逆变阶段, 电机工作于发电制动状态, 将机械转矩回馈电网. ( )

(2) 本组逆变的任务就是要使电枢电流迅速下降到零. ( )

(3) 在空载逆流阶段, 正组整流, 反组续流, 电动机反接制动. ( )

2. 在逻辑无环流可逆调速系统中

(1) 释放极性或鉴别器是用具有自锁功能的电压检测器, 目的是为了提前系统的抗扰能力. ( )

(2) 在任何情况下, 必须是一组触发脉冲开放, 封锁另一组触发脉冲, 绝不允许两组触发脉冲同时开放, 也不允许两组触发脉冲同时封锁. ( )

七. 有一转速电流双闭环不可逆调速系统, ASR

和 ACR 均为 PI 调节器。已知参数如下：

电动机：10 kW, 220 V, 50 Hz, 1000 r/min, 过

载倍数  $\lambda = 2$ ,  $C_e = 0.195 \text{ V} \cdot \text{s/r/min}$ ;

触发器—晶闸管整流装置增益  $K_s = 44$ ;

电枢回路总电阻  $R = 1 \Omega$ ;

给定信号最大值  $U_n^*$  和 ASR 输出限幅值  $U_{im}^*$

均为 10 V, ACR 输出限幅值  $U_{ctm} = 6 \text{ V}$ ;

突加额定负载时, 系统的动态速降  $\Delta n_{\max} = 60 \text{ r/min}$ ;

负载电流  $I_{dL} = 0.8 I_{\text{nom}}$  (恒转矩)。

1. 当系统在给定信号  $U_n^* = 5 \text{ V}$  稳定运行时, 求电动机转速  $n$ , ASR 输出  $U_i$ , ACR 输出  $U_{ct}$ , 电枢电流  $I_d$  及转速反馈电压  $U_n$  值。

2. 当系统在  $U_n^* = 5 \text{ V}$  稳定运行时, 由于某环节因电流反馈线突然断开 (设系统允许), 经系统调节后又进入新的稳定运行状态, 求此时的  $n$ ,  $U_i$ ,  $U_{ct}$ ,  $I_d$  及  $U_n$  值。

3. 当系统在  $U_n^* = 5 \text{ V}$  稳定运行时, 由于某环节因转速反馈线突然断开, 经系统调节后又进入新的稳定运行状态, 求此时的  $n$ ,  $U_i$ ,  $U_{ct}$ ,  $I_d$  及  $U_n$  值。因为

4. 计算在突加最大给定  $U_{nm}^*$  起动时的系统超调量  $\sigma_n\%$ 。(20分)

注: 2、3 二题应简要说明各量的变化过程。