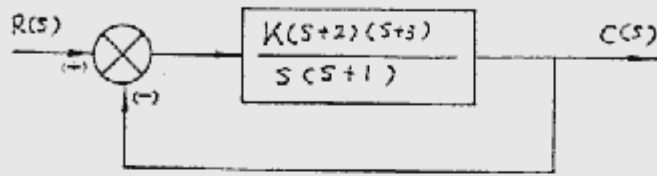


1993 年浙江大学控制理论（自动控制原理、现代控制理论）考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一. [12分] 已知一控制系统的方块图如题(1)所示, 试画出该系统的根轨迹, 并确定在阶跃输入信号作用下, 系统输出响应无超调的  $K$  值范围。

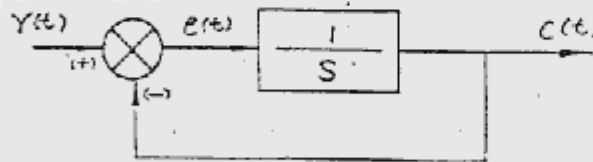


题(1)

二. [12分] 某单位反馈系统如题(2)所示。

试求: 1) 当  $Y(t) = 2 \sin 3t$  时, 系统的稳态误差,

2) 当  $Y(t) = t$  时, 系统的稳态输出。



题(2)

三. [12分] 画出具有开环传递函数

$$G(s)H(s) = \frac{K(1+0.5s)(1+s)}{(1+10s)(s-1)}$$

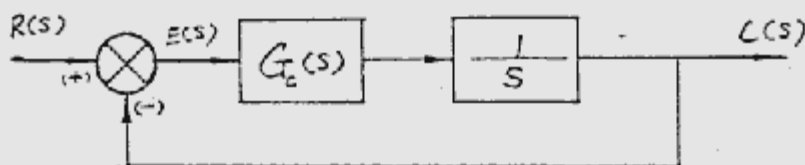
00115

给系统的奈奎斯特图示意；并确定对应闭环系统稳定时  $k$  的取值范围。

四. (14分) 已知一控制系统的方块图如图(3)所示, 其中  $G_c(s)$  为待求校正装置的传递函数。要求校正后的系统能同时满足下列性能要求:

- 1) 跟踪单位斜坡输入信号无稳态误差;
- 2) 跟踪单位抛物线函数输入, 要求系统的稳态误差等于0.1, 且相位裕量为  $45^\circ$ 。

试设计  $G_c(s)$ , 并画出它的实施电路图和相应元件的参数。



图(3)

五. (10分) 已知系统的系数矩阵

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

试用凯勒-哈密顿定理求  $A^7 - A^3 + 2I$  的值。

六. (15分) 判断下列系统的状态能控性。(可以不用计算直接回答, 但要说明其原因。)

1)

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$$

2)

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} u$$

3)

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \\ \dot{x}_4 \\ \dot{x}_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda_1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \lambda_4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \lambda_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

10. [25分] 晶闸管励磁、发电机组供电的直流调速系统如图

各(4)所示, 已知参数如下:

(1) 发电机: 放大系数  $K_f = E_g / I_g = 12 \text{ 伏/安}$ , 励磁回路总电阻  $R_g = 5 \text{ 欧}$ , 总电感  $L_g = 5 \text{ 亨}$ ;

(2) 电动机: 额定电流  $I_{nom} = 30.5 \text{ 安}$ , 额定速度  $n_{nom} = \frac{1000}{1.1} \text{ r/min}$ , 电势系数  $C_e = 0.204 \text{ V}\cdot\text{min/r}$ ;

(3) 电枢回路总电阻  $R = R_{ag} + R_{am} + R_s = 0.124 \text{ 欧}$ ;

(4) 整流器晶闸管装置 GT-V 放大系数  $K_s = 30$ ;

(5) 调速系统的静态指标  $D = 50$ ,  $S \leq 5\%$ ;

