

2001 年大连理工大学自动控制原理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

试题编号: 562

考试日期: 2001 年 / 月 / 15 日 上午

大 连 理 工 大 学

第 1 页

二〇〇一年硕士生入学考试自动控制原理(含现代20%)试题

共 4 页

一、(10分) 图-为-液位对象, Q_{in} 、 Q_{out} 分别表示单位时间内流入和流出贮槽的液体量, h 为液面高度, 贮槽的截面积 $S = 0.5 \text{ m}^2$, 设节流阀开度保持一定, 则流出流量 $Q_{out} = \alpha \sqrt{h}$ (α 为阀的节流系数, 可视为常数)。如果初始静态值 $h_0 = 1.5 \text{ m}$, $q_{ino} = q_{outo} = 0.1 \text{ m}^3/\text{min}$, 试求以 Q_{in} 为输入, h 为输出的微分方程式, 并确定其放大系数和时间常数。

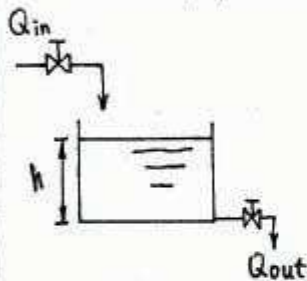


图 -

二、(10分)

单位负反馈二阶系统的单位阶跃响应曲线如图-所示。试确定系统的开环传递函数。

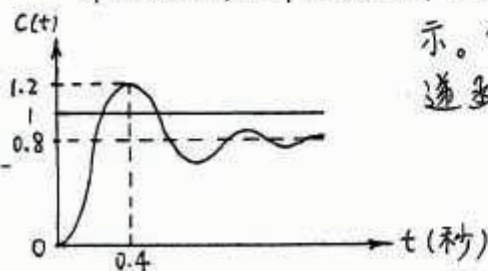


图 =

三、(12分)

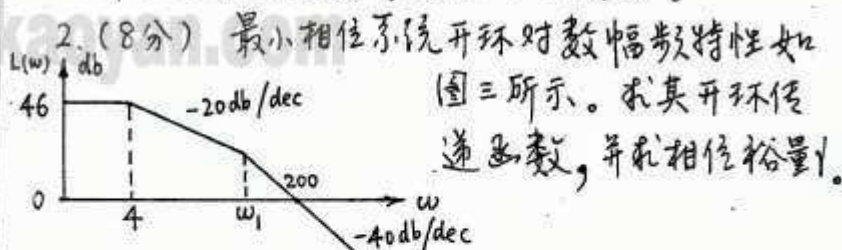
负反馈系统开环传递函数为 $\frac{K(0.5S+1)}{S^2(TS+1)}$,

- (1) 当 $T=0.05$ 时, 画其根轨迹图, 并确定使系统阶跃输入响应为无超调(即过阻尼)时的 K 取值范围;
- (2) 试选择 $T(>0)$ 使根轨迹具有一个非零分离点, 问: 此时的阶跃响应能否出现无超调过程, 绘出草图, 并给出必要的解释。

四、(16分)

1. (8分) 设系统开环传递函数 $G(s)H(s) = \frac{10(1+TdS)}{S(S-1)}$

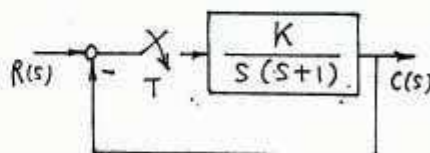
试用频率法确定使系统闭环稳定的 T_d 值范围, 并画出系统稳定时的奈氏曲线图。



图三

五、(10分) 求图四所示

离散系统闭环稳定的最大 K 值, 并分析采样周期对系统的影响。采样周期 $T=1$ 秒。



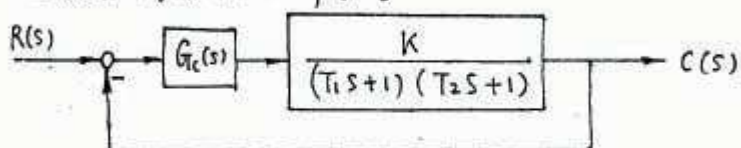
图四

试题编号: 562

第 3 页

六. (10分)

系统结构如图五所示。



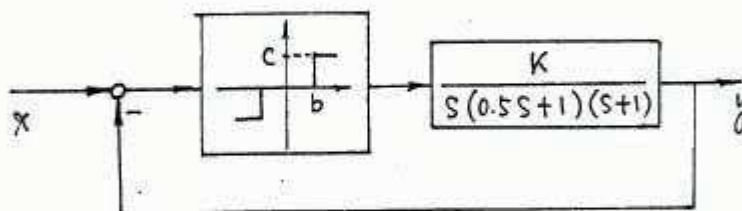
图五

设 $T_1 = 5T_2 > 0$, $K > 0$, $G_c(s)$ 选 PI 调节器,
 即 $G_c(s) = K_c(1 + \frac{1}{T_i s})$. 试选择 K_c 及 T_i , 使系统的
 相位裕量 $\geq 45^\circ$, 同时有尽可能快的响应速度。

七. (12分)

非线性系统结构如图六所示。其中 $c = b = 1$ 。给定 $N(A) = \frac{4c}{\pi A} \sqrt{1 - (\frac{b}{A})^2}$ 。

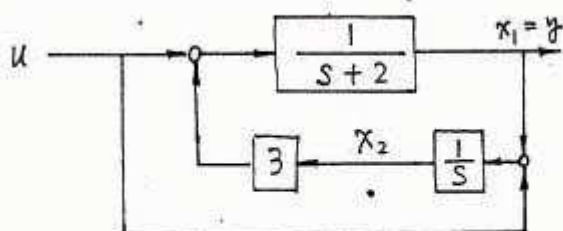
- (1) 若 $K = 5$, 试确定该系统自激振荡的振幅和频率;
- (2) 若要消除自激振荡, 试确定 K 的最大值应为多少。



图六

18. (20分)

控制系统结构如图七所示。解答题。



图七

- (1) 按图中所设状态变量列写矩阵形式的状态空间表达式;
- (2) 判断状态的能控性和能观测性;
- (3) 若状态是完全能控或完全能观测的, 进行线性非奇异变换, 将状态空间描述化为能控标准型或能观测标准型; 否则, 请指出对应于哪个极点的状态是不能控或不能观测的。

系统