

2018 年上海海事大学攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案必须做在答题纸上, 做在试题上不给分)

(可以用计算器)

考试科目代码 804 考试科目名称 自动控制原理

1. (15 分) 示波器的探头衰减器电路如图 1 所示, 其中 $x(t)$ 为系统输入, $y(t)$ 为系统输出, 求系统的传递函数。

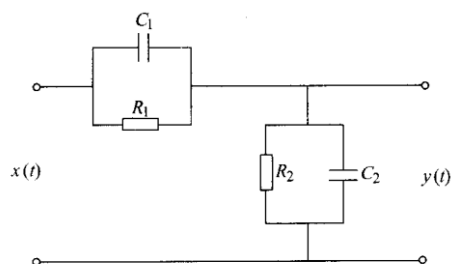


图 1

2. (15 分) 已知系统的结构如图 2 所示, 求传递函数 $C(s)/R(s)$ 。

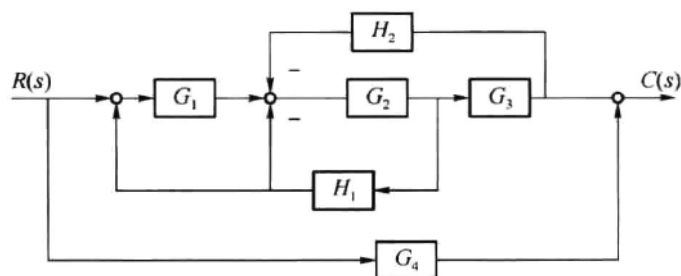


图 2

3. (20 分) 系统结构图如图 3 所示, 其中 K_1 , K_2 , T_1 , T_2 均为已知正数。当输入为 $r(t) = \frac{1}{2}t^2$ 时, 希望系统的稳态误差 $e_{ss} = 0$, 试确定参数 a 和 b 的值。

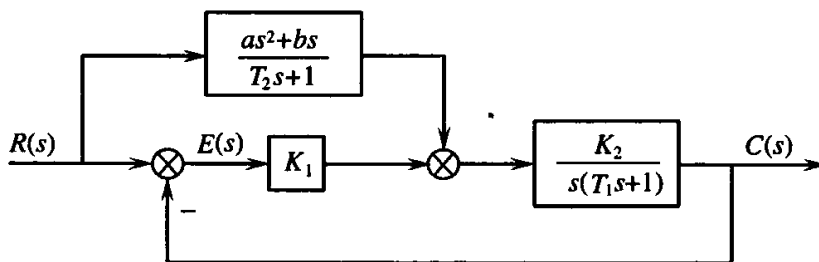


图 3

4. (20 分) 已知系统的开环传递函数为: $G(s) = \frac{2}{s(Ts+1)}$, 求使系统的 $\gamma(\omega_c) = 45^\circ$, 求 T 的取值。

5. (20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K^*}{s(s+1)(s+3.5)(s^2+6s+13)}$$

试绘出系统的根轨迹草图。

6. (20 分) 非线性系统的结构如图 4 所示, 其中 $M=1, h=1$ 。

(1) 当 $T=0.5$ 时, 分析系统的稳定性, 若存在自振, 确定自振参数;

(2) 讨论 T 对自振的影响。(滞环特性描述函数: $N(A) = \frac{4M}{\pi A} \sqrt{1 - \left(\frac{h}{A}\right)^2} - j \frac{4Mh}{\pi A^2}$)

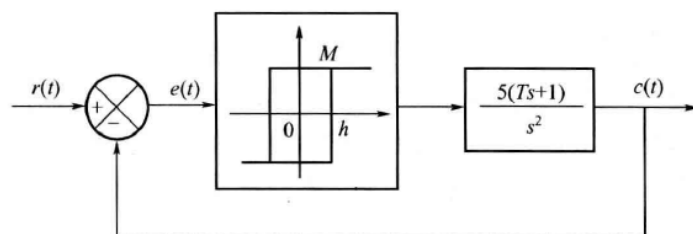


图 4

7. (20 分) 系统的状态空间描述如下, 其中 a 、 b 、 c 、 d 均为常数。

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & a & 0 \\ 0 & 0 & b \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ c \end{bmatrix} u$$

$$y = [0 \quad 1 \quad d]x$$

(1) 求当系统既可控又可观时, a 、 b 、 c 、 d 应满足的条件。

(2) 求系统的传递函数 $G(s)$ 。

8. (20 分) 给定二阶系统

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 1 & -6 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} u$$

$$y = [0 \quad 1]x$$

(1) 用状态反馈将闭环极点配置在 $-4 \pm j6$

(2) 设计两个极点均为 -10 的状态观测器实现前述的状态反馈。