

厦门大学2002年招收攻读硕士学位研究生

入学考试试题

招生专业 ①测试计量技术及仪器、②精密仪器及机械 考试课程 自动控制原理
研究方向 现代传感技术、光电信息技术、精密仪器及机电控制工程

(共计六大题)

1. 系统微分方程:

(20分)

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = k_1[x_i(t) - x_o(t) - \beta x_3(t)] \\ x_2(t) = \tau \frac{dx_1(t)}{dt} \\ T \frac{dx_3(t)}{dt} + x_3(t) = x_1(t) + x_2(t) \\ \frac{dx_o(t)}{dt} = k_2 x_3(t) \end{cases}$$

式中 $x_i(t)$ 为输入量; $x_o(t)$ 为输出量; x_1, x_2, x_3 为中间变量; τ, β, k_1, k_2 为常数。画出系统的动态方块图, 并求出系统的传递函数。

2. 某控制系统如图 a 所示, 其单位阶跃响应如图 b 所示, 试确定参数 K_1, K_2 和 a 的数值, 并求出系统得上升时间, 延迟时间和调节时间。

(21分)

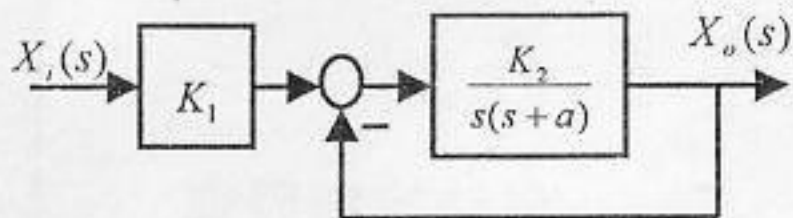


图 a

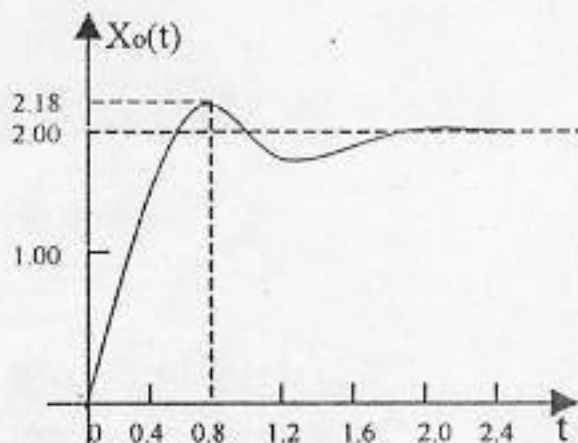


图 b

3. 某系统的开环传递函数为: $G(s)H(s) = \frac{K^*}{s(s+4)(s^2+4s+20)}$, 试根据绘制根轨迹的基本步骤, 概略绘制闭环系统的根轨迹。 (15分)

4. 某系统的传递函数为: $G(s) = \frac{31.62(\frac{s}{0.1} + 1)}{\left(\frac{s}{0.316} + 1\right)\left(\frac{s}{3.481} + 1\right)\left(\frac{s}{34.81} + 1\right)\left(\frac{s}{82.54} + 1\right)}$ 试画出系统的幅频 Bode 曲线。 (9分)

5. 已知某单位反馈系统的开环传递函数为: (15分)

$$G(s) = \frac{K}{s(0.1s+1)(0.5s+1)}$$

- (a) 求闭环系统稳定时的 K 值范围;
 (b) 如果要求所有的闭环极点的负实部满足 $\text{Re}(s_i) < -0.5$, $i = 1, 2, 3$, 求 K 值范围。

6. 简答题

(20 分) (每题 2 分)

- (1) 试比较闭环系统与开环系统的优缺点?
- (2) 描述传递函数的定义?
- (3) 二阶系统的性能指标有哪些?
- (4) 已知某系统的斜坡响应, 怎样确定系统的脉冲响应、阶跃响应和抛物响应?
- (5) 系统的频域指标有哪些?
- (6) 试叙述 Nyquist 稳定性判据的定义?
- (7) 系统的误差系数有几种, 分别是什么?
- (8) 试叙述最小相位系统的基本定义?
- (9) 试叙述主导极点的定义?
- (10) 控制系统的稳定裕量有几种? 如何定义?