

2000 年南开大学控制原理考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>



- 一、在系统微分方程中， $r(t)$ 为系统输入量， $n(t)$ 为系统扰动输入量， $c(t)$ 为系统输出量， $x_1(t)$ 和 $x_2(t)$ 为中间量， K_1, K_2, T_1 和 T_2 均为常数。设系统的初始条件全为零，请绘制系统的结构图，并求出 $C(s)/R(s)$ 和 $C(s)/N(s)$ 。(10分)

$$x_1(t) + n(t) = c(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = K_1 r(t) - T_2 c(t)$$

$$\dot{x}_1(t) + T_1 x_1(t) = K_2 r(t) + x_2(t) - n(t)$$

- 二、已知系统的传递函数为

$$\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{2}{s^2 + 3s + 2}$$

系统初始条件为

$$C(0) = -1 \quad \dot{C}(0) = 0$$

试求系统的单位阶跃响应。(10分)

- 三、已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s^3 + as^2 + 2s + 1}$$

试确定 K 和 a 的值，使系统以2弧度/秒的频率持续振荡。(10分)

- 四、设系统的闭环传递函数为

$$\Phi(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

试说明闭环系统特征方程根在 s 平面上分布及系统阶跃响应形式与系统参数之间的对应关系。(10分)

- 五、已知单位负反馈系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K(1-s)}{s(s+2)}$$

K 的变化范围为 $0 \rightarrow \infty$ ，绘制系统根轨迹。(15分)

六、已知系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{K(T_1s+1)}{s^2(T_2s+1)} \quad (T_1 > T_2 > 0)$$

求 K 变化时系统相角裕度的最大值。(15 分)

七、系统的开环传递函数为

$$G(s)H(s) = \frac{10(s+0.2)}{s^2(s+0.1)}$$

试绘制系统的开环对数幅频和相频曲线，并由此判断闭环系统的稳定性。(15 分)

八、单位负反馈采样系统，对误差进行采样，保持器为零阶，对象传递函数为

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

- (1) 若采样周期为 1 秒，求系统临界放大系数 K；
- (2) 若采样周期为 1 秒，并且输入为单位斜坡函数，求系统的稳态误差。(15 分)