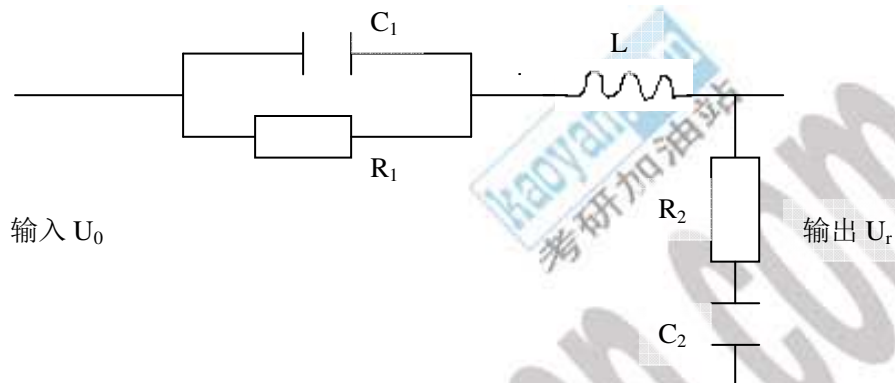
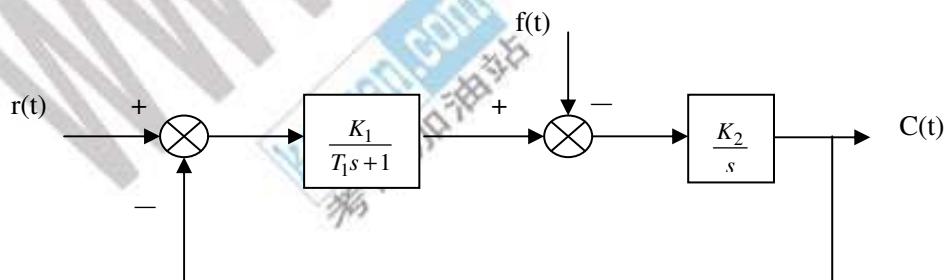


2000 上海交通大学自动控制原理（含现代控制理论） 考研试题

1. 图示系统初值为零，
  - (1) 列出系统的微分方程；（5%）
  - (2) 确定其传递函数；（5%）
  - (3) 由传递函数，列出系统能控、能观测形动态方程组。（8%）



2. 有一种控制系统如图所示，其中  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $T_1$  为不等于零的常熟。当输入  $r(t)$  及扰动  $f(t)$  均为阶跃函数信号，要使系统无静差，即  $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} [r(t) - c(t)] = 0$ ，应采取何种措施（举出两种方法）？（12%）



3. 已知负反馈控制系统的闭环特征方程为：

$$K_1 + (s+14)(s^2+2s+2)=0$$

- (1) 绘制系统根轨迹（ $0 < K_1 < \infty$ ）；

(2) 确定使复数闭环主导极点的阻尼系统  $\zeta = 0.5$  的  $K_1$  值。(7%)

4. 设一单位反馈系统的开环传递函数为  $G(s) = \frac{K}{s(s+25)}$ ，要求： $K_v \geq 2500$  (1/s)，相角裕量

$\gamma \geq 55^\circ$ ， $\omega_c = 20$  (1/s)，试确定系统的校正装置。(15%)

5. 系统动态方程组为  $\begin{cases} \dot{X} = AX + BU \\ Y = CX \end{cases}$ ，其中， $A = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 1 & 5 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ ， $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$ ， $C = [6 \ 2 \ 1]$ ，

$X = [x_1 \ x_2 \ x_3]^T$ ，输入  $U = [u_0]$ ，输出  $Y = [u_r]$ ，

(1) 画出系统的信号流图；(7%)

(2) 利用梅逊公式求系统传递函数。(8%)

6. 绘制传递函数  $G(s) = \frac{1000}{s(s^2 + 10s + 70)}$  的近似 Bode 图，判定系统的稳定性，并确定分子数值

应增大或减少多少才能得到  $+30^\circ$  的相角裕量？(15%)

7. 用 Nyquist 判据确定如图系统闭环稳定的 K 值范围。图中，

$$G_1(s) = \frac{s+2}{s+10}, G_2(s) = \frac{K}{s(s+1)(s+2)}, H(s) = 5. \quad (10\%)$$

