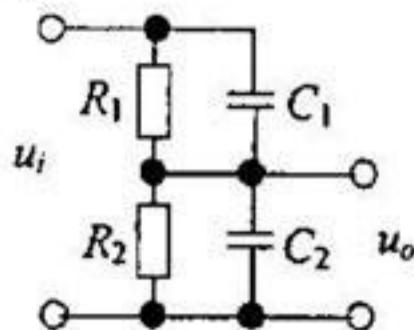


北京工业大学 2006 年硕士研究生入学考试试题

试卷上传于kaoyan.com, 由北工大哑人提供。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

一. (20 分) 已知某无源网络如图所示,



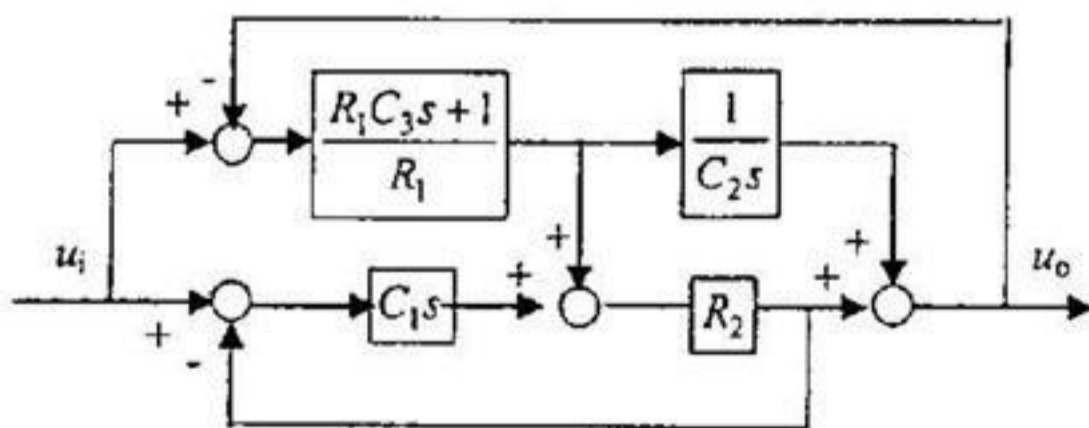
(1) 元件参数为 $R_1 = 9\text{K}\Omega$, $R_2 = 1\text{K}\Omega$, $C_1 = 10\mu\text{F}$, $C_2 = 90\mu\text{F}$, 试求取网络传递函数

$$G(s) = U_o(s) / U_i(s);$$

(2) 如果元件 R_1 具有负的温度变化率为 $\delta_{R_1} = -0.01 \Omega / ^\circ\text{C}$, 试确定由标定温度

$T = 20^\circ\text{C}$ 变为 $T = 0^\circ\text{C}$ 时, 该网络的频率特性有何变化, 并作相应的波得图草图。

二. (10 分) 已知某电网络的结构图如图所示, 试化简该结构图求传递函数。



试卷上传于kaoyan.com, 由北工大哑人提供。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

三、(20分) 设系统的开环传递函数为

$$G_o(s) = \frac{K_g}{s(s^2 + 4s + a)}$$

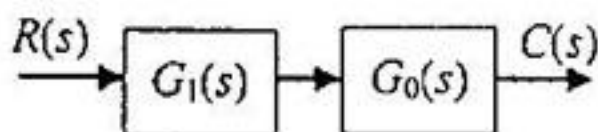
试讨论 a 为何值时, 该系统的根轨迹在实轴上有: (1) 无分离点; (2) 一个 3 重分离点; (3) 一个分离点与一个会合点; (4) 只有一个分离点; 并作草图来说明。

四、(10分) 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$G(s) = \frac{K}{s(s^2 + 4s + 5)(s + 20)}$$

- (1) $K = 400$ 时, 计算输入为 $r(t) = 2 \cdot 1(t)$ 时的稳态误差;
- (2) $K = 200$ 时, 计算输入为 $r(t) = 2t \cdot 1(t)$ 时的稳态误差。

五、(20分) 已知系统



其中, $G_1(s) = \frac{2}{0.25s + 1}$, $G_0(s) = \frac{10}{s(0.1s + 1)}$,

- (1) 由于环节 $G_1(s)$ 的频带较窄, 要求使用局部负反馈将环节 $G_1(s)$ 的频带展宽 10 倍并保持增益不变, 试设计局部负反馈的结构与参数。
- (2) 展宽频带后, 要求作二阶参考模型校正, 满足: $\omega_c > 10 \text{ 1/s}$ 。写出校正装置 $G_c(s)$ 。
- (3) 作校正后系统的结构图。

试卷上传于kaoyan.com, 由北工大哑人提供。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

六、(10分) 已知二阶系统的状态方程为

$$\dot{x}_1 = 2x_2$$

$$\dot{x}_2 = -2x_1$$

- (1) 试在 $x_1 - x_2$ 平面上作出该系统的状态轨迹;
- (2) 计算该系统的平衡点, 并确定状态轨迹在平衡点邻域的运动性质。

七、(20分) 已知单位反馈系统的开环传递函数为

$$G_o(s) = \frac{50(1+0.2s)}{s^2(1+0.05s)}$$

- (1) 以获得最大相位裕度 $\gamma_{c,\max}$ 时的频率为开环截止频率 ω_c , 并将中频带宽
度 h 增加一倍, 试确定新的转折频率 ω_1, ω_2 ;
- (2) 满足 (1) 中的所有要求, 计算系统的开环增益 K_o 与相位裕度 γ_c 。

八、(10分) 已知系统状态空间表达式为

$$\dot{\mathbf{x}} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix} \mathbf{x} + \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} u$$

$$y = [-1 \quad -1] \mathbf{x}$$

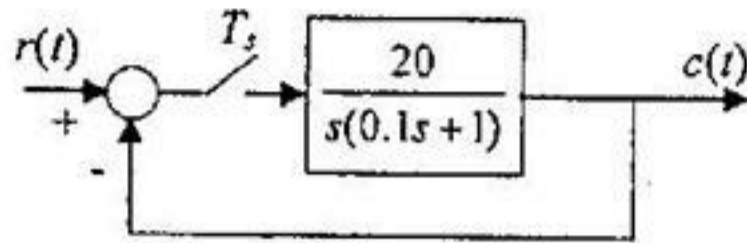
试分别写出:

- (1) 一个能控子系统的状态空间表达式;
- (2) 一个能观测子系统的状态空间表达式。

试卷上传于kaoyan.com, 由北工大哑人提供。

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

九、(20分) 已知采样系统如图所示,



试确定该系统稳定时, 采样间隔 T_s 的选择条件。

十、(10分) 已知系统的传递函数矩阵为

$$G(s) = \begin{bmatrix} \frac{s+1}{s+2} \\ 1 \\ \frac{1}{s+2} \end{bmatrix}$$

试写出该系统的一个最小实现。