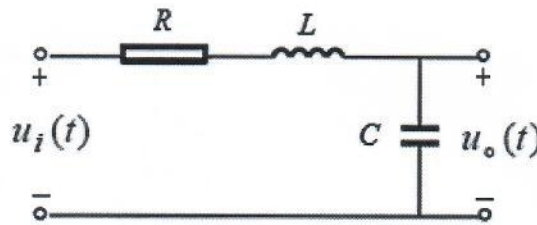


★★★★ 答题一律做在答题纸上, 做在试卷上无效。★★★★

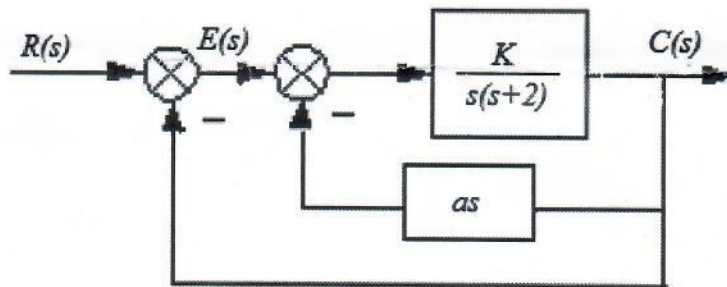
- 1、(共 15 分) 考虑如图所示 RLC 电路, 求: (1) 图示电路的传递函数 $G(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$; (2) 该传递函数 $G(s)$ 的状态能控标准形实现。



第 1 题图

- 2、(共 20 分) 设单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K}{s(0.05s^2 + 0.4s + 1)}$ 。试: (1) 确定闭环系统稳定时 K 的取值范围。(2) 要求闭环系统极点在 $s = -1$ 的左边, 确定 K 的取值范围。

- 3、(共 15 分) 考虑如图所示的控制系统, 试求: (1) 当 $K=8$ 和 $a=0$ 时, 确定该系统的阻尼系数 ξ 、无阻尼自然振荡频率 ω_n 以及单位斜坡信号输入时系统的稳态误差终值 $e_{ss}(\infty)$ 。(2) 当 $K=8$ 时, 确定使该系统为最佳二阶系统 ($\xi=0.707$) 时反馈校正参数 a 的值, 并计算单位斜坡信号输入时系统的稳态误差终值 $e_{ss}(\infty)$ 。(3) 在保证 $\xi=0.707$ 和单位斜坡信号输入时系统的稳态误差终值 $e_{ss}(\infty)=0.25$ 的条件下, 确定参数 a 及增益 K 。

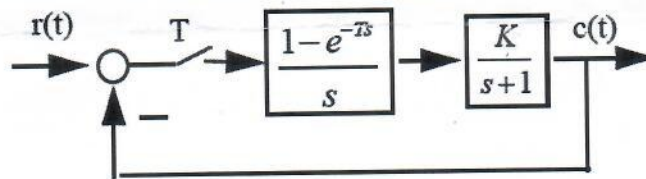


第 3 题图

4、(共 15 分) 已知系统闭环传递函数 $\Phi(s) = \frac{0.9}{s^2 + 2\xi s + 1}$, 当 $r(t) = 5\sin(t)$ 时, 系统输出稳态分量的幅值为 10。求: 当 $r(t) = R\sin(\omega t)$ 时, 系统输出稳态分量幅值大于 R 的频率范围。

5、(共 20 分) 已知单位负反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K(1-s)}{s(s+1)}$, 其中 $K > 0$ 。试用奈奎斯特判据判别 $K=1$ 、 $K > 1$ 和 $0 < K < 1$ 三种情况下系统的闭环稳定性。

6、(共 15 分) 考虑如图所示采样控制系统, 其中, T 为采样周期, r 为输入信号, c 为输出信号。求:
(1) 系统开环脉冲传递函数; (2) 系统闭环脉冲传递函数; (3) 系统的输入输出差分方程。



第 6 题图

7、(共 15 分) 已知二阶连续时间系统 $\dot{x}(t) = Ax(t)$ 的初始状态和自由运动的两组值

$$x_1(0) = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad x_1(t) = \begin{bmatrix} 2e^{-t} \\ e^{-t} \end{bmatrix}; \quad x_2(0) = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad x_2(t) = \begin{bmatrix} e^{-t} + 2te^{-t} \\ e^{-t} + te^{-t} \end{bmatrix}$$

求该系统的状态转移矩阵 e^{At} 和状态矩阵 A 。

8、(共 15 分) 考虑连续时间系统 $\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$, 如果状态 x_1 和 x_2 是系统的能控状态, 试证明: 对任意常数 α 和 β , 状态 $\alpha x_1 + \beta x_2$ 是系统的能控状态。

9、(共 20 分) 已知系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{s+1}{s^2(s+3)}$ 。求: (1) 根据能控标准形实现, 设计

该系统的一个状态反馈控制器, 将闭环极点配置在 -2 、 -2 和 -1 处; (2) 说明所得的闭环系统状态空间模型是否状态完全能观。