

2000 年西南交通大学自动控制原理 A 试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

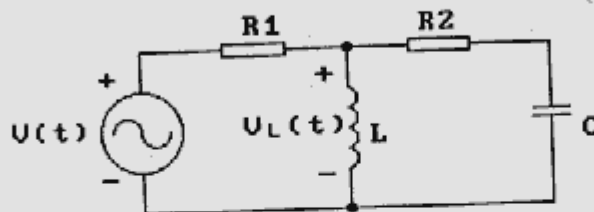
2000 年西南交通大学自动控制原理 A 试题

(15 分)

一、某电路如下图所示，已知 $L=1\text{H}$ ， $C=1\text{F}$ ， $R_1=R_2=2\Omega$ 。电感 L 两端的电压 V_L 为输出量。

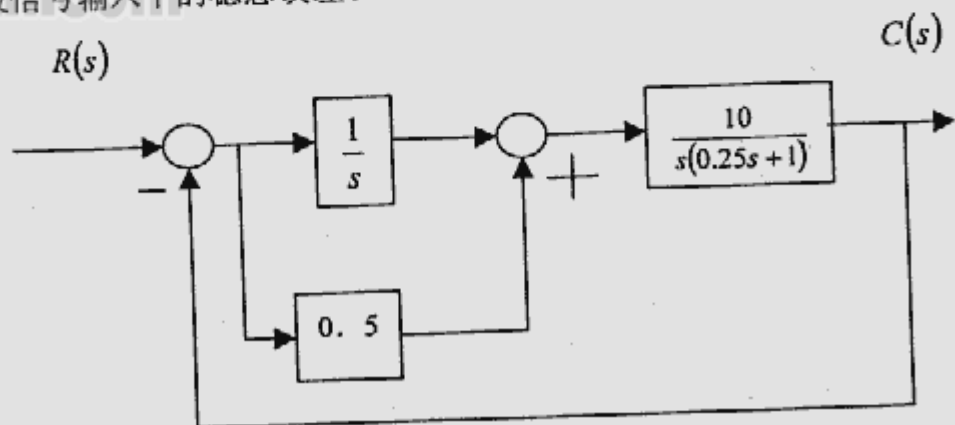
试：① 求该电路的状态空间模型；

② 求该电路的传递函数 $G(s) = \frac{V_L(s)}{V(s)}$ 。



(15 分)

二、系统结构图如下所示，试判断系统稳定性，并确定系统在单位斜坡信号输入下的稳态误差。



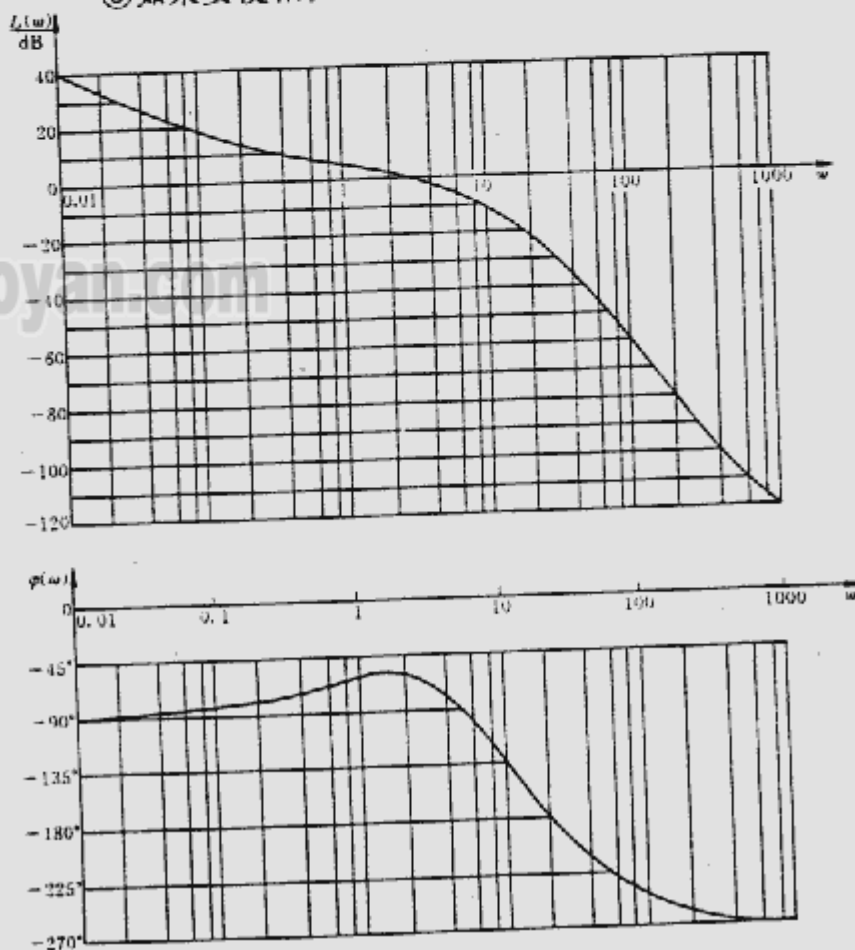
三、某单位反馈系统的开环传递函数为 $G(s) = \frac{K(s+1)}{s(s-3)}$,

- 试：①概略绘制出系统当 K 由 $0 \rightarrow +\infty$ 变化时的根轨迹；
 ②确定系统稳定的开环增益 K 的范围；
 ③确定系统稳定且为欠阻尼状态的开环增益 K 的范围。

(15 分)

四、设某系统开环系统的波德图如下图所示，

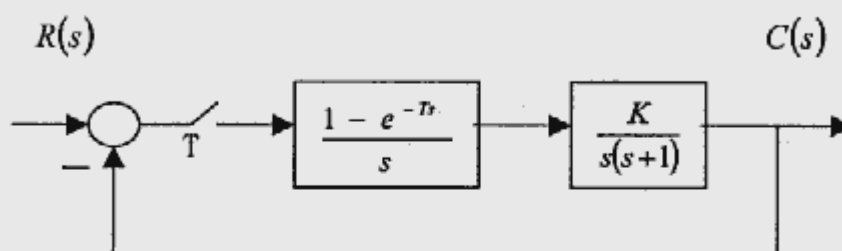
- 试求：① 系统的相位裕量 γ 和增益裕量 K_g ；
 ② 若开环增益提高到原来的 10 倍时，相位裕量 γ 和增益裕量 K_g ；
 ③ 如果要使相位裕量为 45° ，则开环增益应改变多少。



(15 分)

五、设系统的结构图如下，采样周期 $T=1$ 秒，设 $K=20$ ，试分析系统的稳定性。

$$\left(\text{注: } Z\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{z}{z-1}, Z\left(\frac{1}{s^2}\right) = \frac{z}{(z-1)^2}, Z\left(\frac{1}{s+a}\right) = \frac{z}{z-e^{-aT}} \right)$$



(15 分)

六、已知系统的状态空间表达式为：

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

$$y = [2 \quad 0] X$$

- 试：① 判断系统的可控性和可观性；
② 求出系统的传递函数；
③ 求出系统的状态转移矩阵。

(10 分)

七、已知系统的状态空间表达式为：

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

$$y = [0 \quad 1] X$$

试设计状态反馈矩阵 K ，使系统闭环极点配置在 $-3 \pm j5$ 上。