

四川大学

2004年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 电路理论
 科目代码: 4744
 适用专业: 电路与系统

(试题共 5 页)
 (答案必须写在答题纸上, 写在试题上不给分)

1. 已知图 1(a)所示 LTI 电路的 $H(s) = \frac{I_i(s)}{u_i(s)}$ 的零极点分布图为图 1(b)所示, 且已知 $H(s)|_{s=1} = \frac{1}{5}$, (1) 试求 R 、 L 、 C 的参数值; (2) 判断电路的稳定性。(15 分)

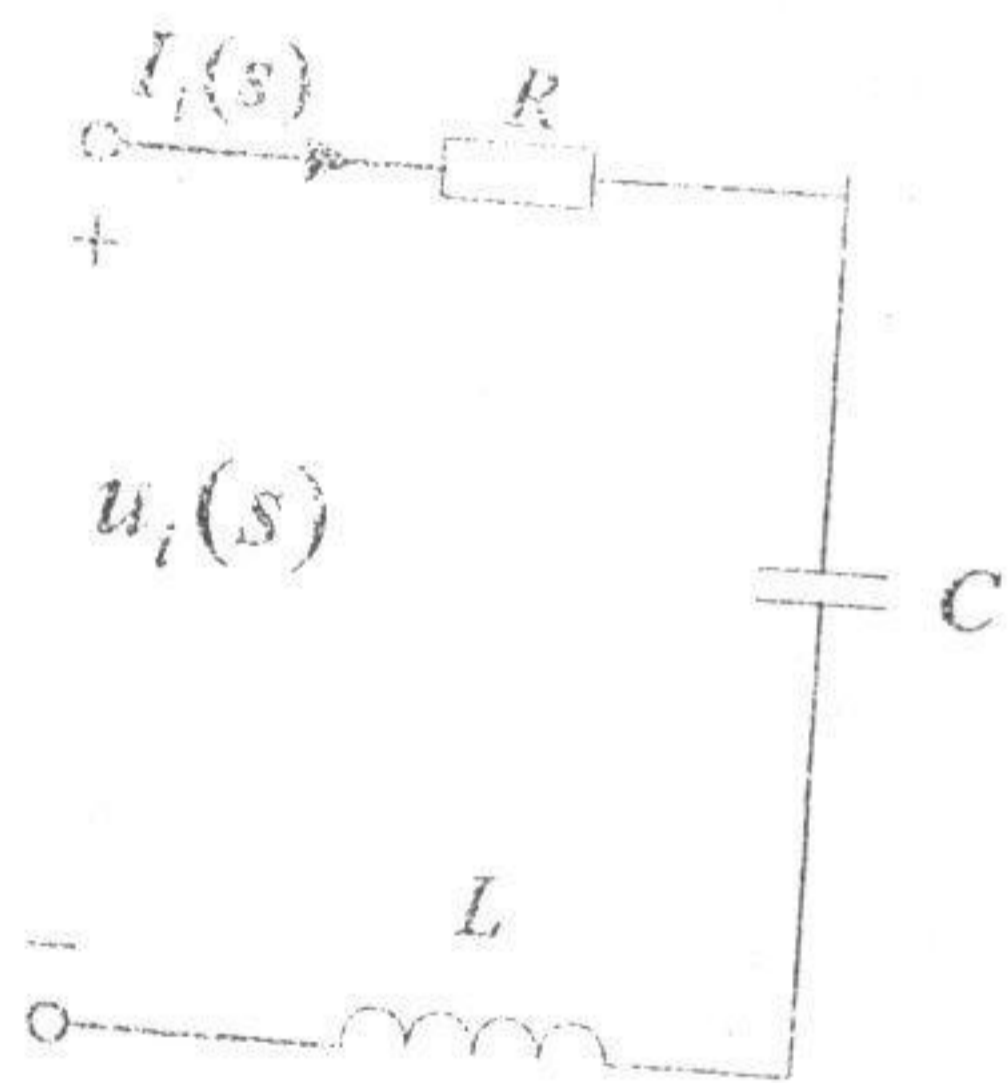


图1(a)

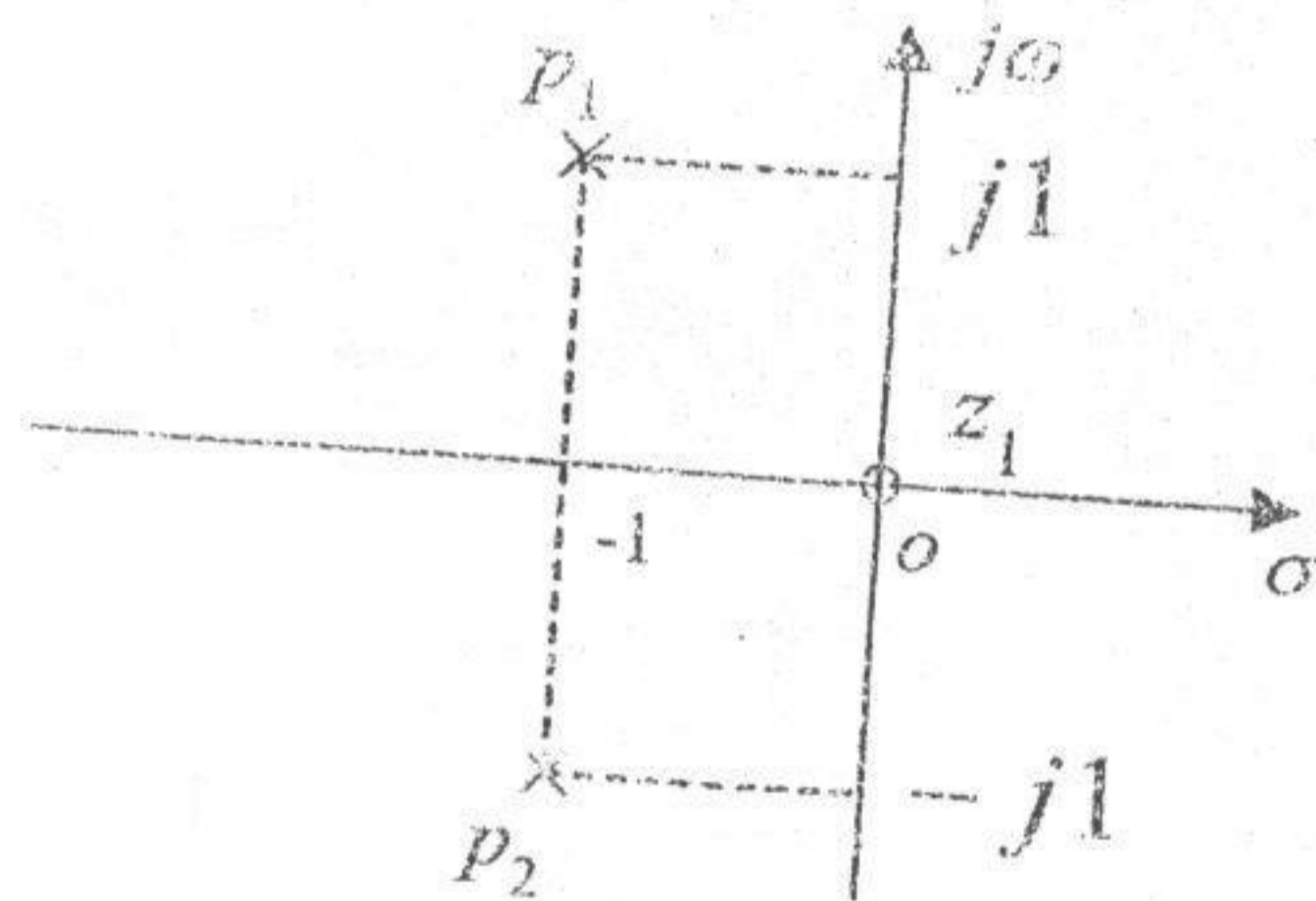


图1(b)

2. 图 2 所示电路是由理想运放构成的电容倍增器, 试证明输入端获得的电容为 $C_i = (1 + \frac{R_2}{R_1}) C$ (20 分)

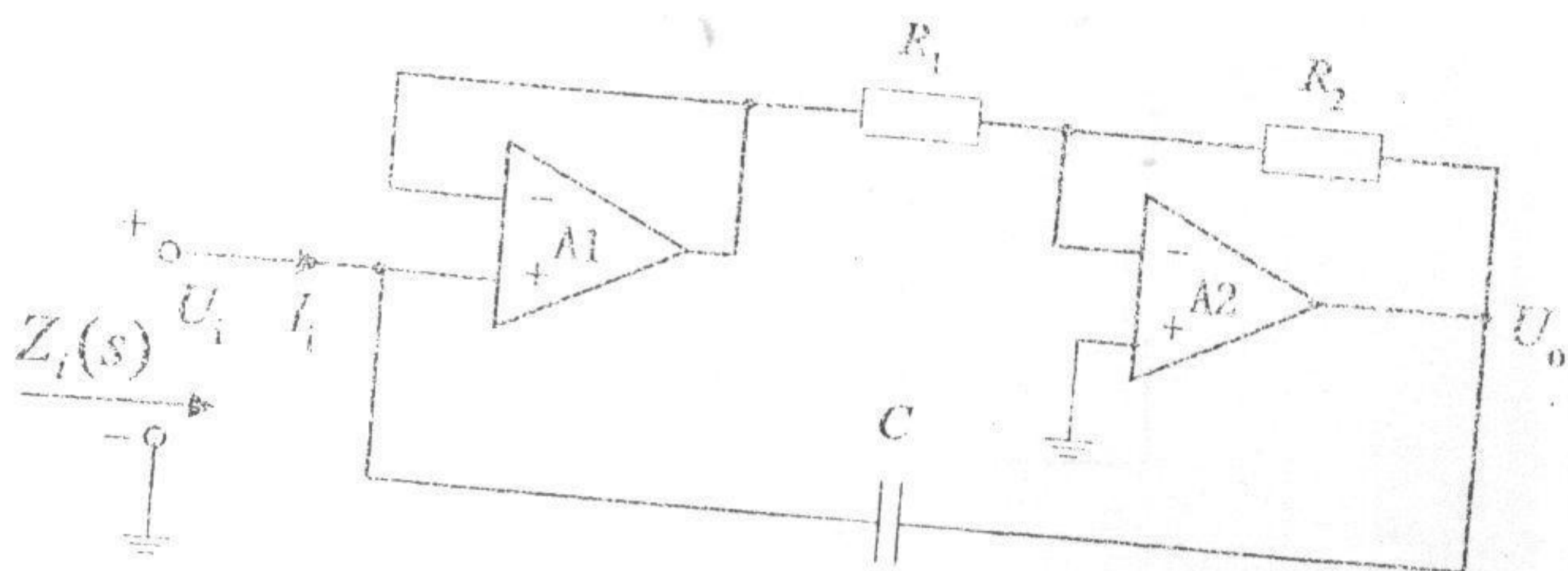


图2

3. 已知密勒积分等效电路如图 3, 其中 $R_1=2k\Omega$ 、 $R_2=0.5k\Omega$ 、 $R_3=2k\Omega$ 、 $\beta=11$ 、 $C=500\mu F$ 、 $U_{s1}=U(t)$ (单位阶跃信号), $U_{s2}=40V$, 试求输出电压 $U_c(t)$ 。(15 分)

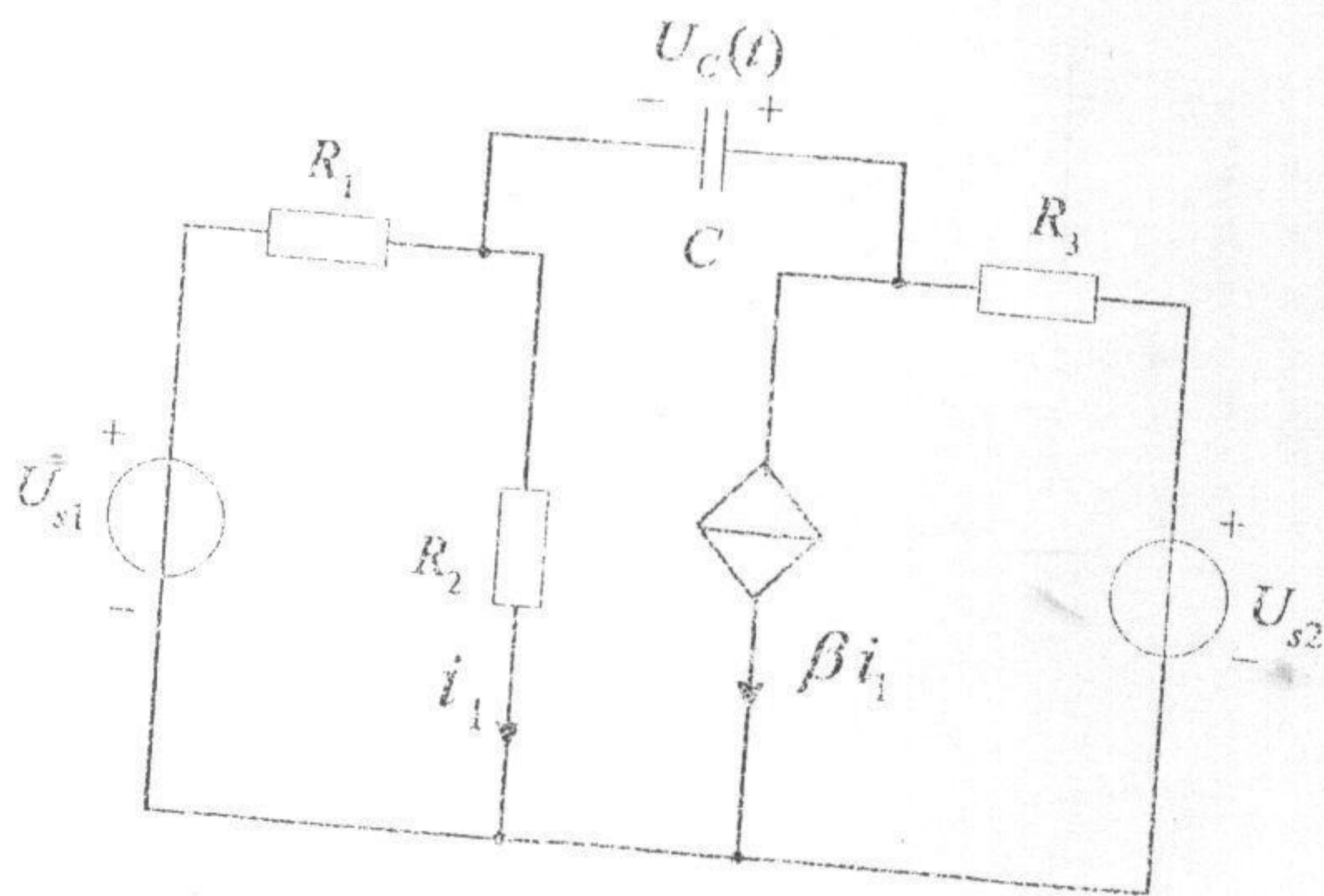


图3

4. 图 4 所示电路中, 已知 $R_1=R_2=10\ \Omega$ 、 $L_1=5\text{mH}$ 、 $L_2=10\text{mH}$ 、 $M=5\text{mH}$ 、 $C=50\ \mu\text{F}$ 、 $U_s(t) = 150\sqrt{2}\sin 2000t\ \text{V}$, 试求 i 、 i_1 、 i_2 。(20 分)

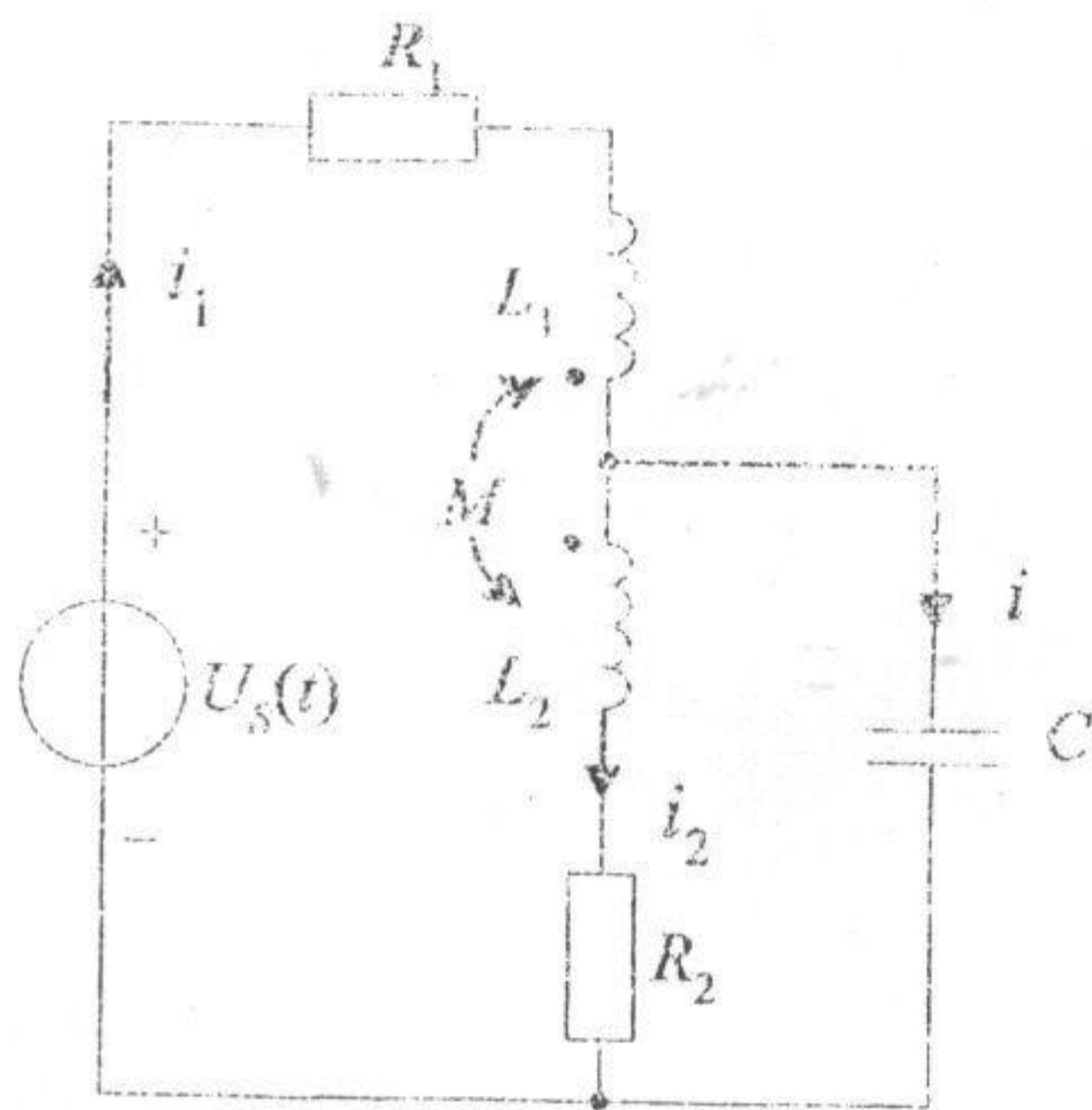


图 4

5. 已知一个 LTI 电路, 起始状态一定, 当输入 $f_1(t)=\delta(t)$ 时, 电路的完全响应为 $y_1(t)=-3e^{-t}U(t)$; 当输入 $f_2(t)=U(t)$ 时, 电路的完全响应 $y_2(t)=(1-5e^{-t})U(t)$; 试求: 当起始状态增大 6 倍, 输入为 $f_3(t)=tU(t)$ 时电路的完全响应 $y_3(t)$ 。(20 分)

6. 图 5 所示电路中, 已知当 $R_5=8\ \Omega$ 时, $I_5=20\text{A}$, 当 $R_5=2\ \Omega$ 时, $I_5=50\text{A}$ 时。试求 R_5 为何值时, 它消耗的功率最大, 并求此功率。(15 分)

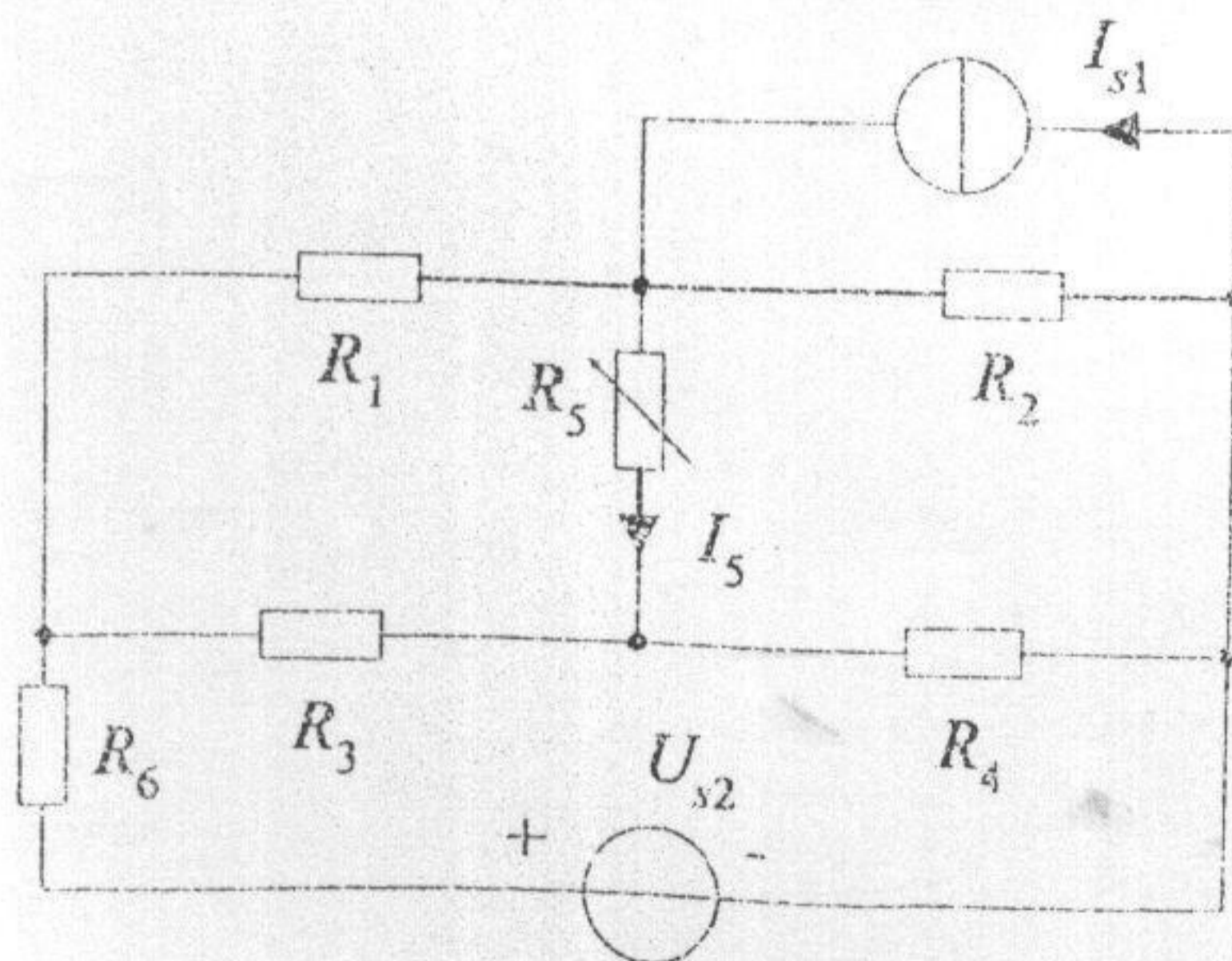


图 5

7. 图6所示 L_1 不变, 但线圈2匝数能够调整, 而使 L_2 可任意选择。假设耦合系数 $K = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}$ 保持不变。若 $i_s = I_m \cos \omega t$ A, L_2 为多少时, R 可获得最大功率。(15分)

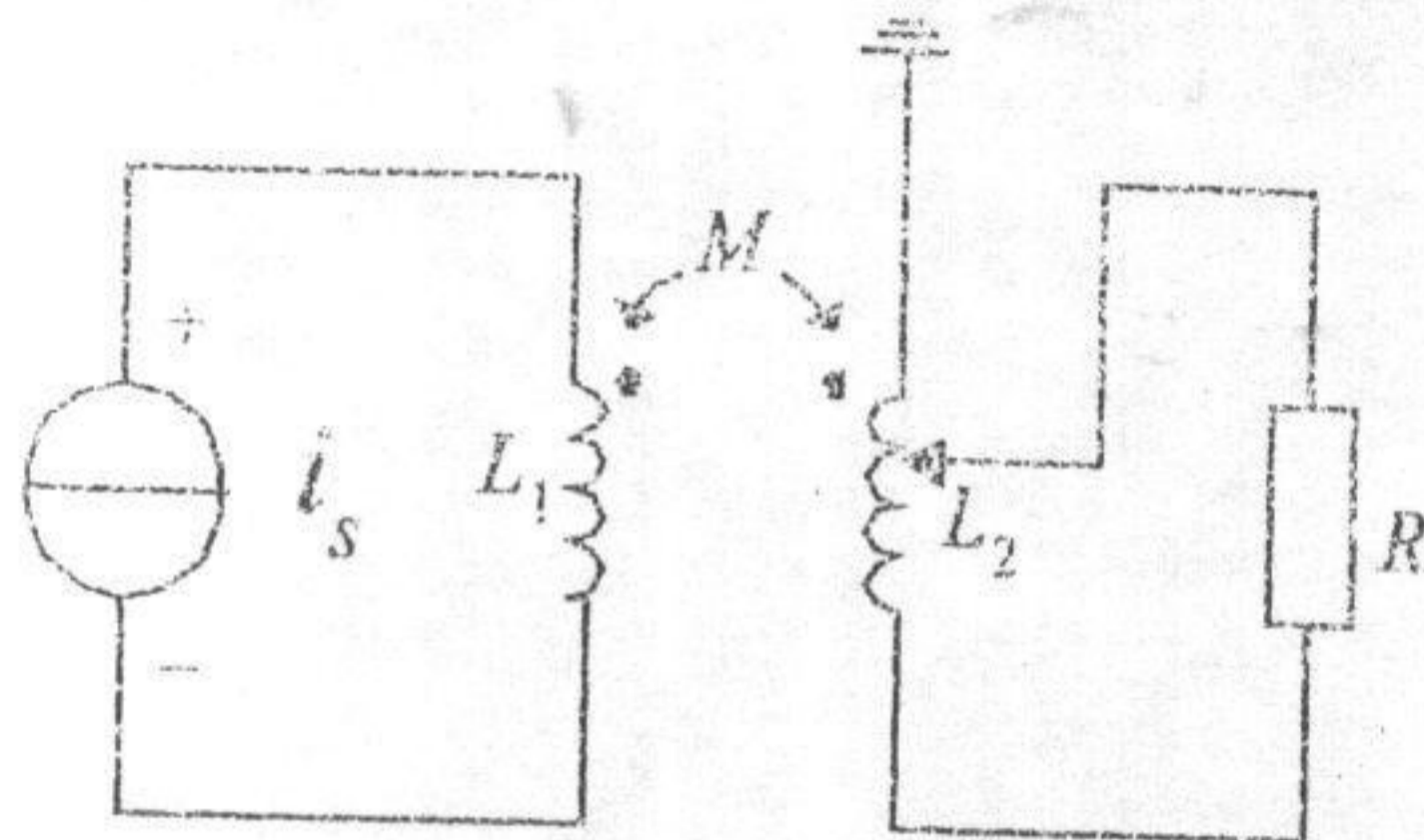


图6

8. 图7所示电路中, N 为线性含源电阻网络, $I_{s1}=1\text{A}$ 、 $U_{s2}=1\text{V}$ 当开关 K_1 、 K_2 都打开时安培计的读数为 1A ; 当 K_1 闭合、 K_2 打开时, 安培计的读数为 1.5A ; 当 K_1 、 K_2 都闭合时, 安培计的读数为 1A 。试求当 $I_{s1}=3\text{A}$ 、 $U_{s2}=-5\text{V}$ 时, 安培计的读数。(15分)

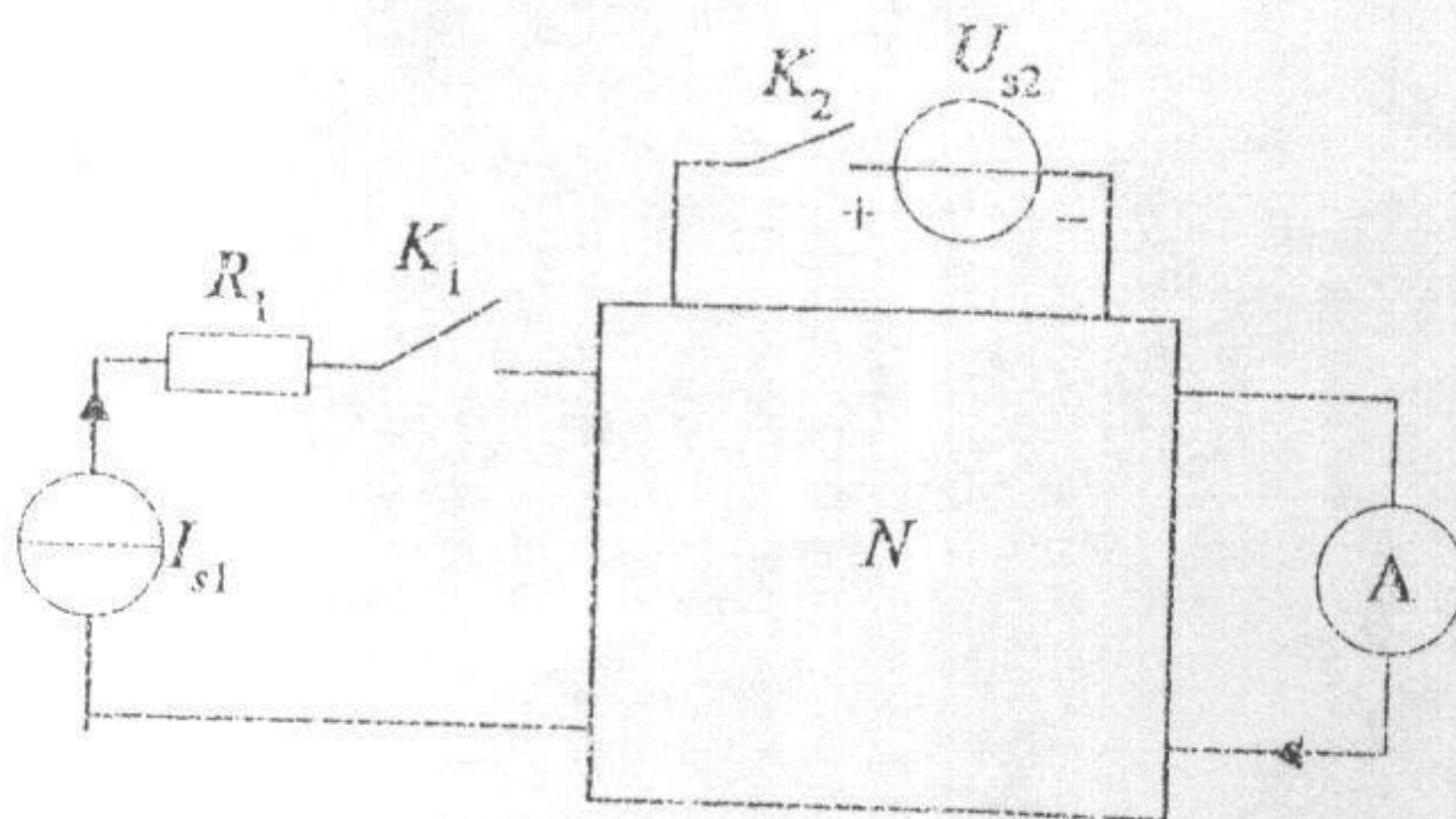


图7

9. 已知某电路的基本回路矩阵为

$$\bar{B}_f = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(1) 试写出该电路与 \bar{B}_f 相同树的基本割集矩阵 \bar{Q}_f , (2) 当树支电压为 $U_T = [6 \ 1 \ 3 \ 2 \ 2]^T$ V 时, 求连支电压。(15分)