

中南大学 2010年硕士研究生入学考试试题

A

44640

考试科目代码及名称: **940 电路理论**

- 注意: 1. 所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在专用答题纸上, 写在试题纸上或其他地点一律不给分。
 2. 作图题可以在原试题图上作答, 然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。
 3. 考试时限: 3 小时; 总分: 150 分。

考生编号(考生填写)

1	0	5	3	3	0	7	0	7	0	5	2	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

一、简单分析计算题 (本大题共 6 小题, 每题 10 分, 共 60 分)

1. 图1-1所示电路中, 若选状态变量为 i_L, u_{C1}, u_{C2} , 试建立电路的状态方程。

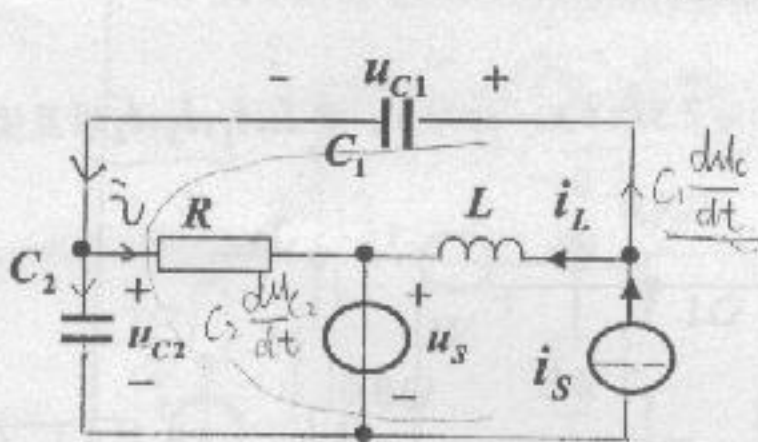


图1-1

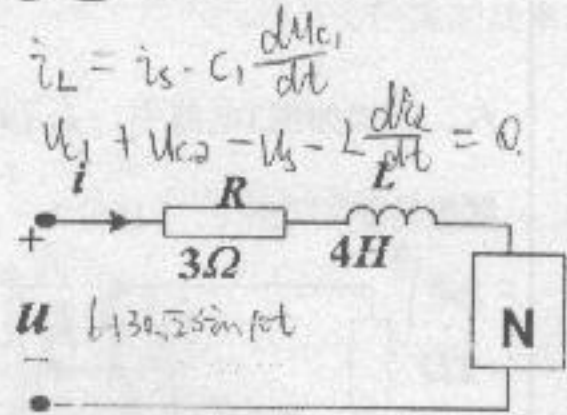
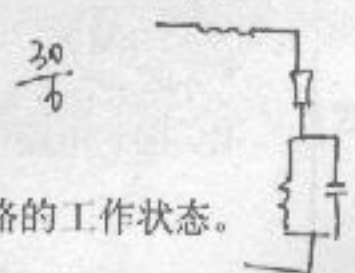


图1-2 $\tilde{u}(t) = 1 + 5\sqrt{2} \sin(10t)$

2. 图 1-2 所示电路, 已知当 $u(t) = 6 + 30\sqrt{2} \sin(10t)$ 时, $i(t) = 1 + 5\sqrt{2} \sin(10t) A$, 试确定无源网络 N 内最简单的电路及其元件参数。



3. 图1-3所示电路, 2V电压源用多大的电阻置换而不影响电路的工作状态。

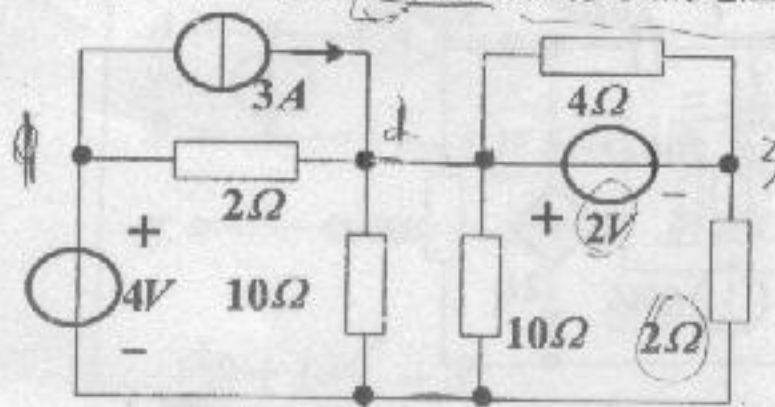
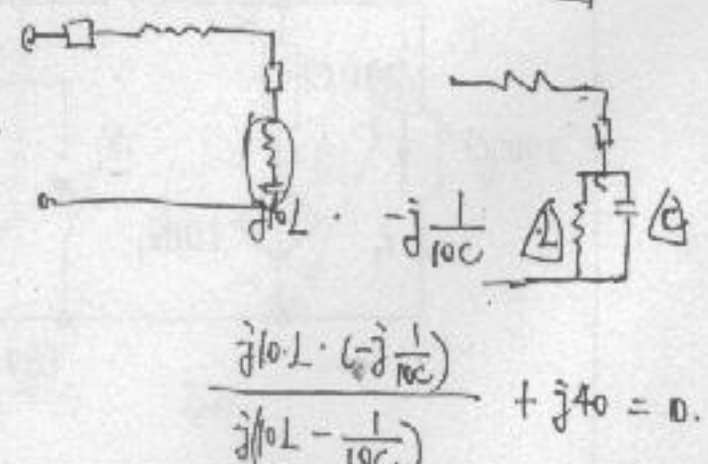
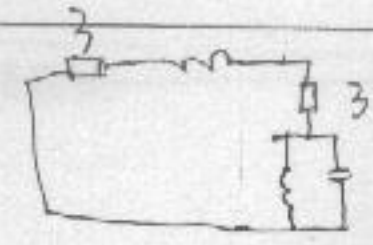


图 1-3

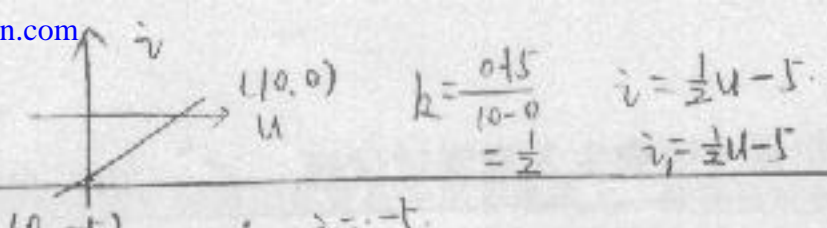


$$\frac{j10L \cdot (-j\frac{1}{10C})}{j(10L - \frac{1}{10C})} + j40 = 0$$

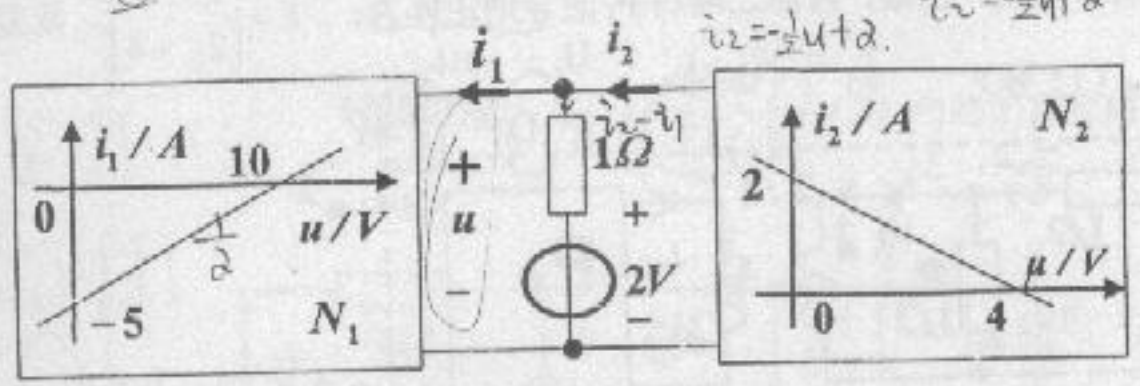
$$(\frac{1}{4} + (\frac{1}{2} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10}))U_{n2} - \frac{1}{2}U_{n1} - \frac{1}{4}U_{n3}$$



代码: 940-44640



4、如图1-4电路，设二端电路N1和电路N2的VCR特性(外特性)如图所示，求电压 u_x 。



$u = 10 - v$

图1-4

$i_1 = \frac{1}{2}u - 5$
 $i_2 = -\frac{1}{2}u + 2$
 $u = 2i_1 + 10$
 $u = -2i_2 + 4$
 $i_1 = \frac{1}{2}u - 5$
 $i_2 = -\frac{1}{2}u + 2$

5、图1-5所示的电路中含一个非线性电阻R，其特性为 $I = 4 \times 10^{-3} U^2$ ，(U>0)。求U和 U_x 。

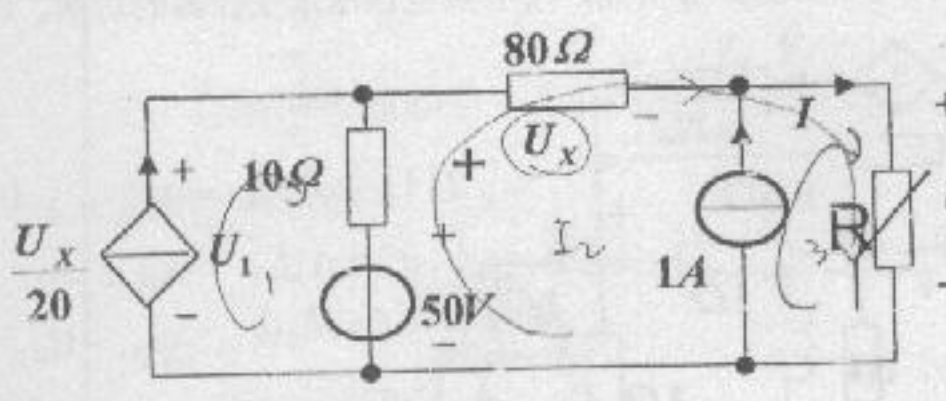


图1-5

$I_1 = \frac{U_x}{20} = 4I_2$
 $I_3 = 1A$
 $50I_2 + U = 50$
 $90I_2 - 10I_1 + U = 50$
 $I = I_3 + I_2 = 3 + I_2$
 $U_x = 80I_2$

$I = 4 \times 10^{-3} U^2 = 3 + I_2$

6、如图1-6电路，N为含源电阻网络，开关S断开时，测得电压 $u_{ab} = 12V$ ，开关S闭合时，测得电流 $i = 4A$ 。求N网络最简等效电路。

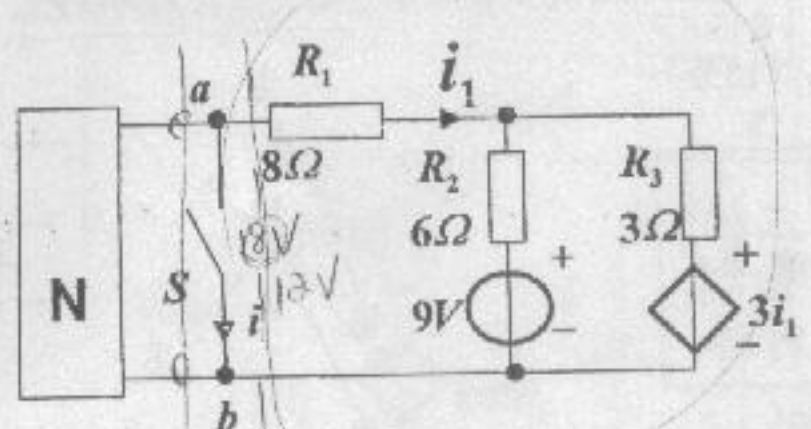
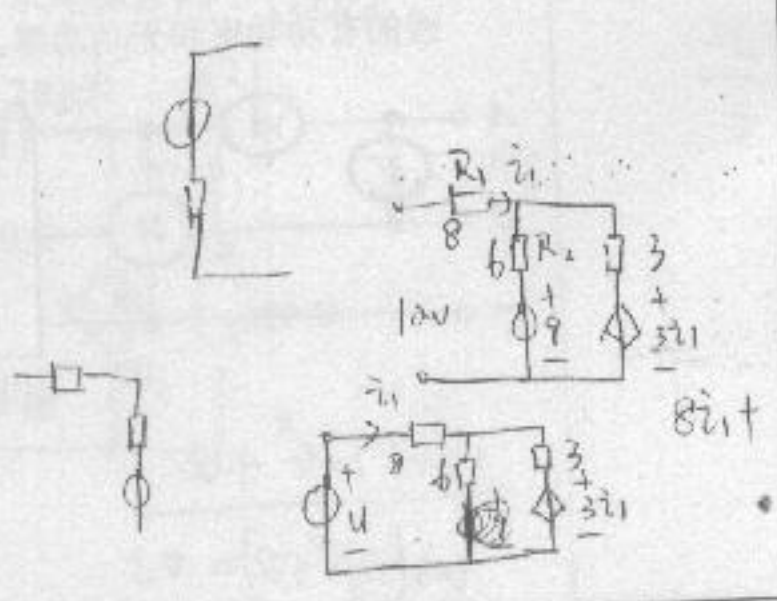
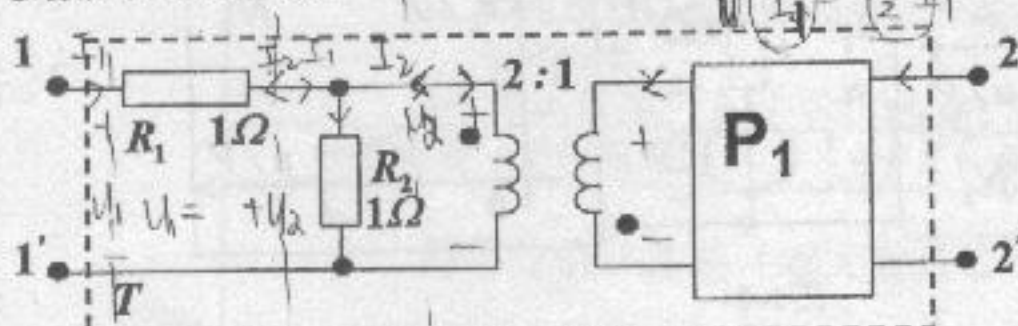


图1-6



$8i_1 - 6i_2 + 9 - 3i_1 - 3i_2 = 0$
 $5i_1 - 6i_2 + 9 = 0$
 $8i_1 + 6(i_1 - i_2) + 9 = 12$
 $14i_1 - 6i_2 = 3$
 $6(i_1 - i_2) + 9 = 3(i_2 + i_1)$
 $3i_1 - 9i_2 + 9 = 0$
 $3i_1 - 9i_2 = -9$
 $14i_1 + 9 = (14 + R_{in})i_1 + 9 - 6i_2 = 12$
 $14i_1 - 6i_2 = 3$
 $42i_1 - 18i_2 = 9$
 $6i_1 - 18i_2 + 18 = 0$

二、图2所示电路, 已知, 内部二端口 P_1 的导纳矩阵为: $Y = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$ 。求复合二端口的 T 参数矩阵。(15分)



Handwritten calculations for problem 2:

$$Y = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \end{bmatrix}$$

$$I_1 = 3U_2 \quad U_2 = \frac{1}{3}I_1$$

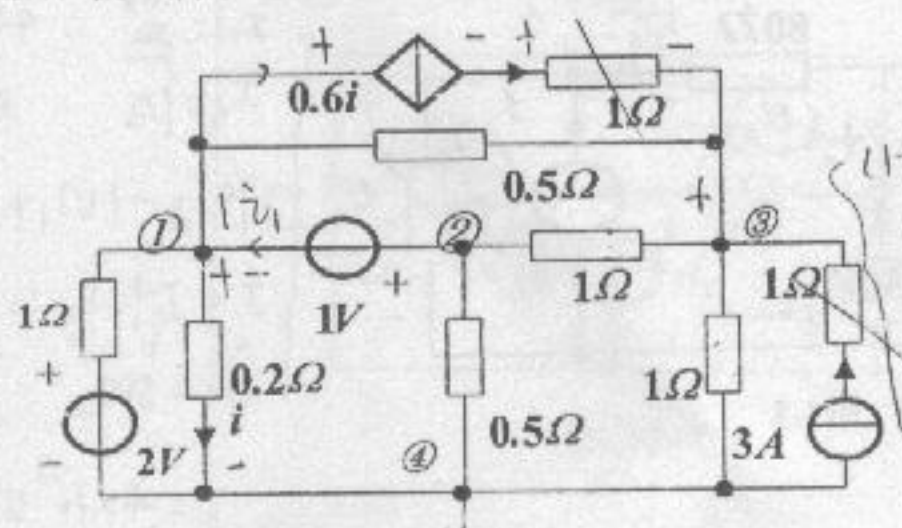
$$I_2 = 2U_1 - 4U_2$$

$$2U_1 = I_2 + 4U_2$$

Handwritten T-parameters for the sub-circuit P1:

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_2 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

三、图3所示电路, 选择适当的参考节点, 用节点电压法求受控源的功率。(15分)



Handwritten node voltage equations for problem 3:

$$(1+5+2)U_{n1} - 2U_{n3} = 2 + \dot{i}_1 - 0.6\dot{i}_2$$

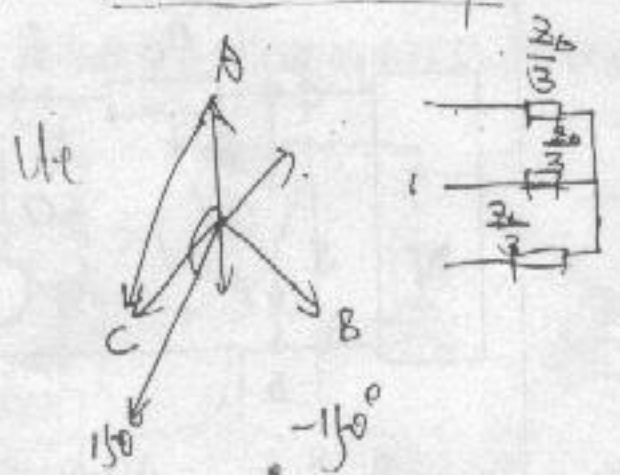
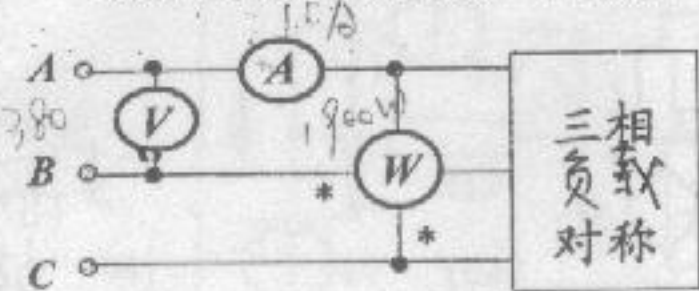
$$(2+1)U_{n2} - U_{n3} = -\dot{i}_1$$

$$(2+2)U_{n3} - 2U_{n1} - U_{n2} = 0.6\dot{i}_2 + \dot{i}_3$$

$$\dot{i}_1 = 5U_{n1}$$

$$U_{n2} - U_{n1} = -1$$

四、图4所示线性工频三相电路中, 测得电压表、电流表和功率表的读数分别为380V、10A和1900W。三相电源为正序, 求三相对称负载采用三角形联接的阻抗 Z_{Δ} , 三相对称负载的有功功率和无功功率。(15分)



Handwritten calculations for problem 4:

$$150 + 120^\circ + \varphi$$

$$\cos(270^\circ + \varphi) = 0.5$$

(考生注意：请将答案做在专用答题纸上，做在该试卷上无效!!!)

共 4 页，第 4 页

五、在图 5 所示电路中， u_s 为输入， u_2 为输出。求

(1) 转移电压比 $H(s) = \frac{U_2(s)}{U_s(s)}$ ；(2) 电路的单位阶跃响应。(15分)

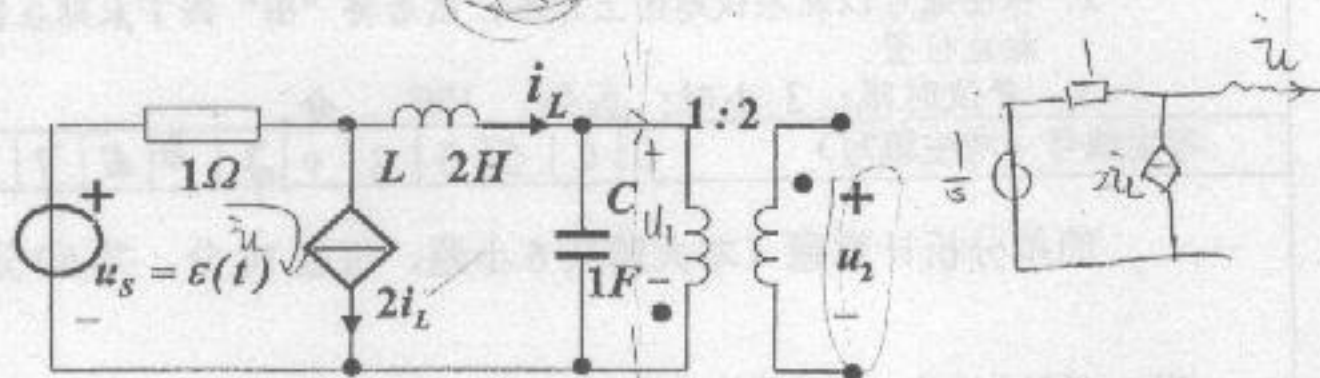


图5

六、已知如图3电路中， $i_s(t) = \sqrt{2} \sin t$ A， $i_2 = 0$ 。求 L, i_1, i_3, i_4 以及受控源和电源发出的平均功率P。(15分)

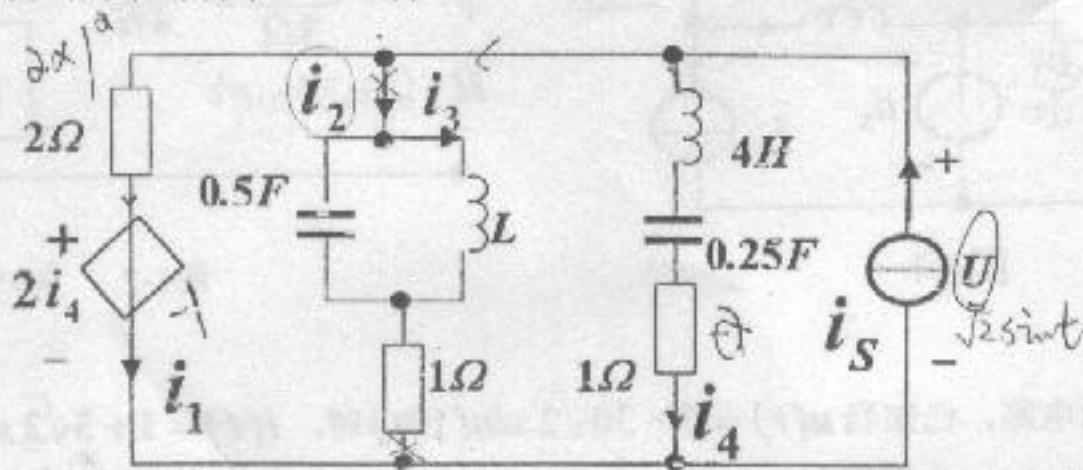
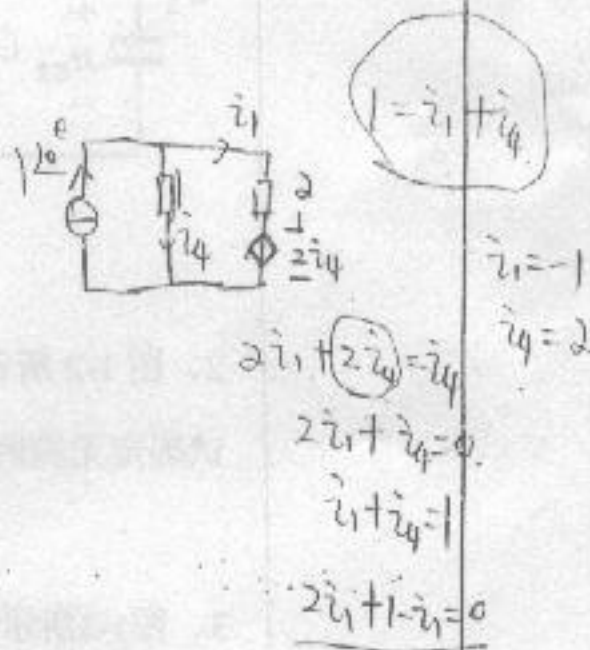


图6



七、图示电路中，若 $t=0$ 时开关S闭合，求电流 $i(t)$ 。(15分)

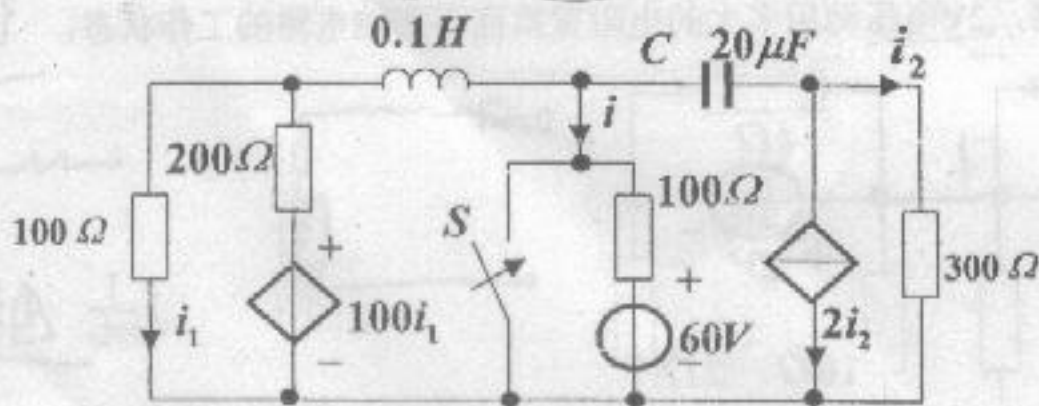


图7