机密★启用前

西南交通大学 2017 年全日制硕士研究生

招生入学考试试卷

试题代码：**922**

试题名称：**电路分析一**

考试时间：2016 年 12 月

考生请注意：

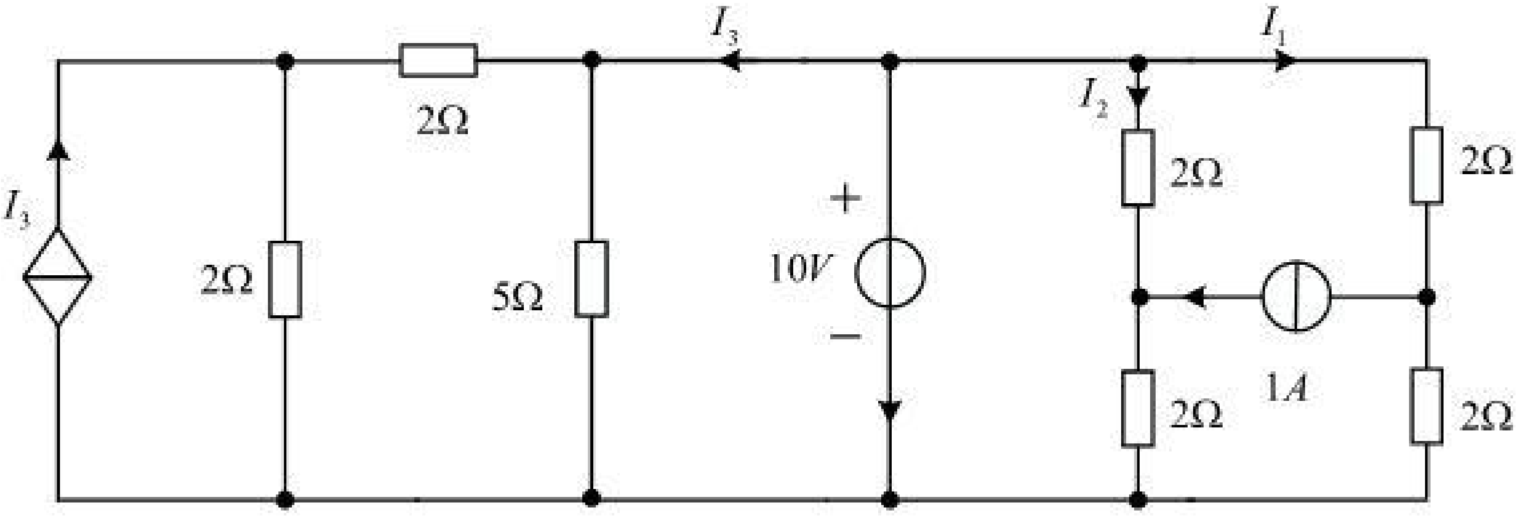
1、本试题共 10 题，共 4 页，满分 150 分，请认真检查；

2、答题时，直接将答题内容写在考场提供的答题纸上，答在试卷上的内容无效；

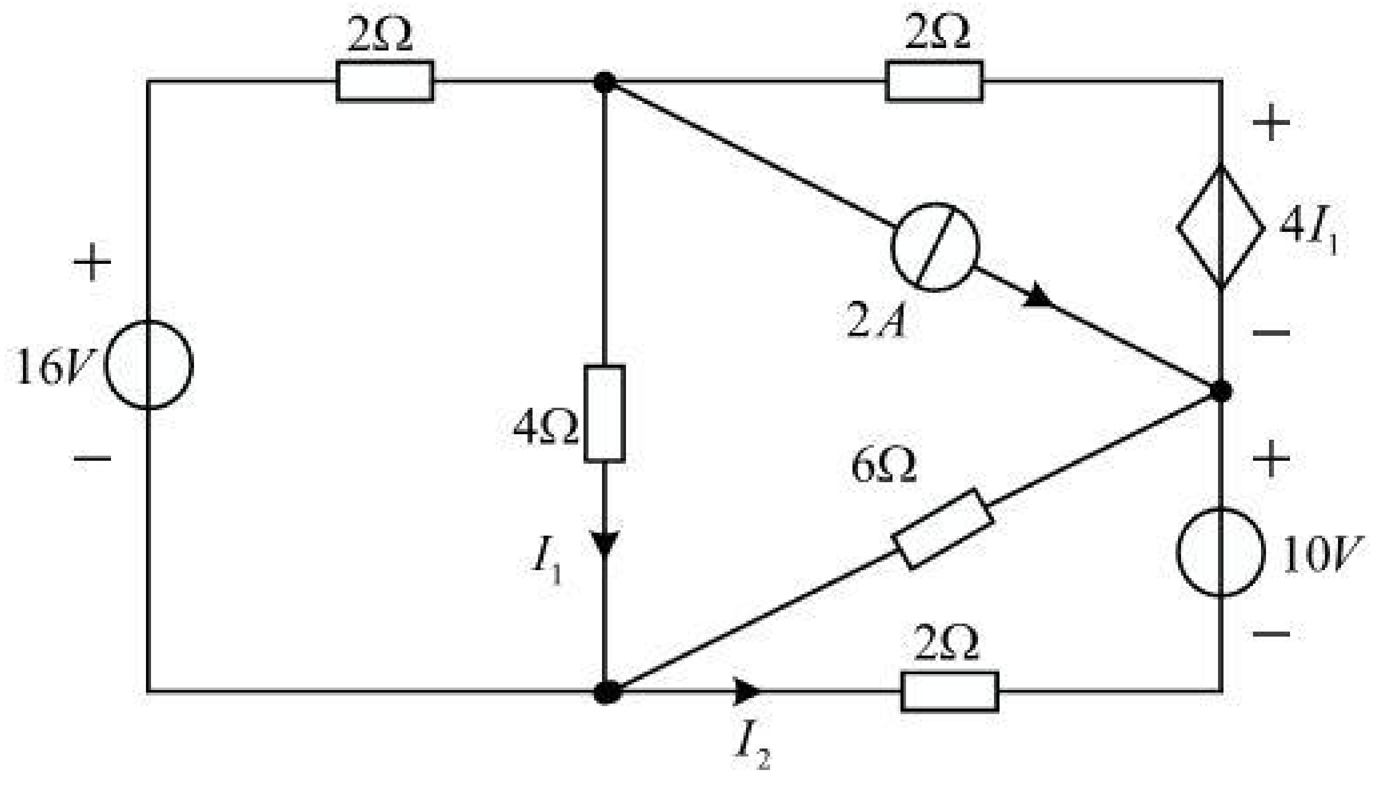
3、请在答题纸上按要求填写试题代码和试题名称；

4、试卷不得拆开，否则遗失后果自负。

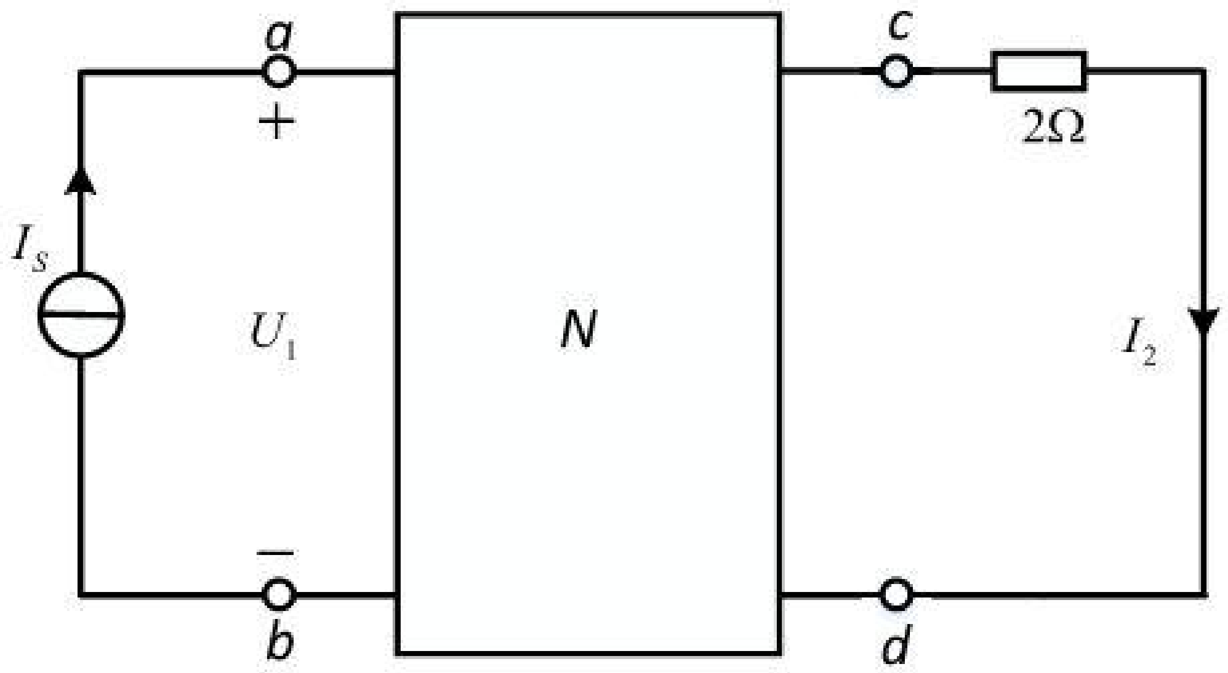
一、（15 分）电路如图，求I_1、I_2、I_3及 1A 电流源发出的功率。



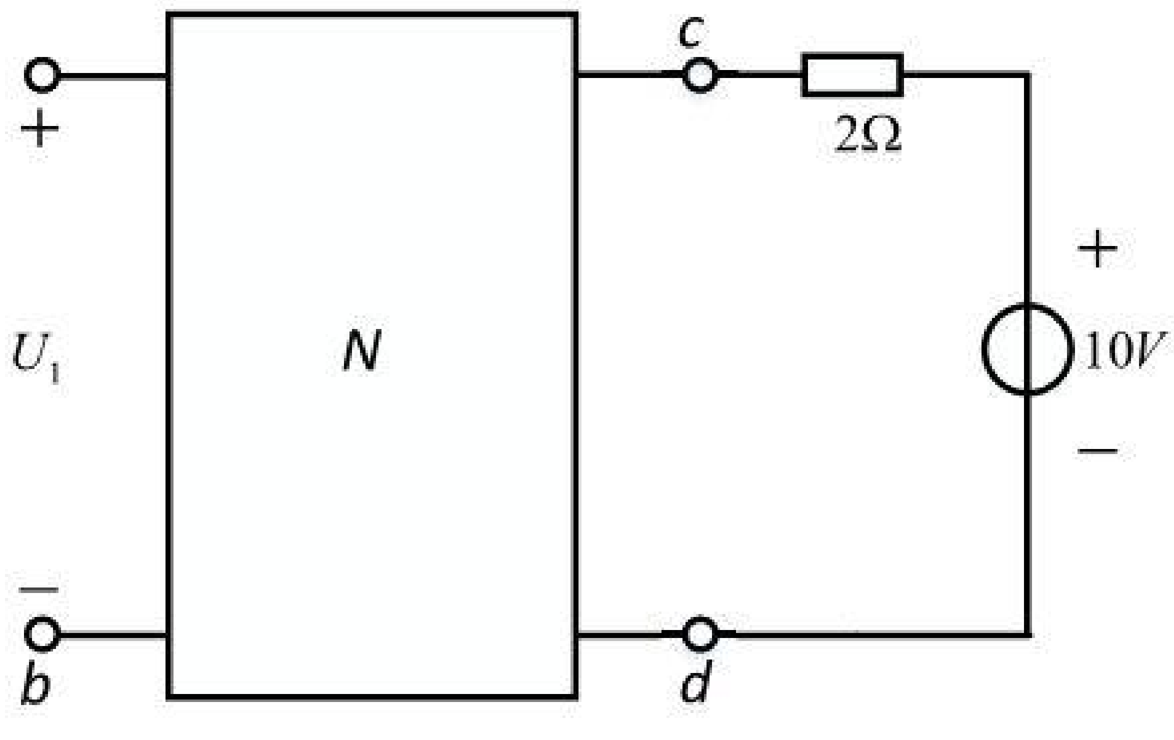
二、（15 分）电路如图，用回路分析法求电流I_1、I_2。



三、（15 分）图示电路中，N 为仅由电阻元件和独立电源构成的线性网络。已知图（a）中：$I_S = 2A$ 时，$U_1 = 8V$、$I_2 = 3A$；$I_S = 4A$ 时，$U_1 = 12V$、$I_2 = 4A$。求图（b）电路中 U_1 的值。



（a）



（b）

四、（15 分）电路如图。已知$\dot{U}=100\angle 0^0 V$，$\dot{U}_1$与$\dot{U}_2$相互垂直，且$U_1=U_2$。求R、X_C及$\dot{I}$。

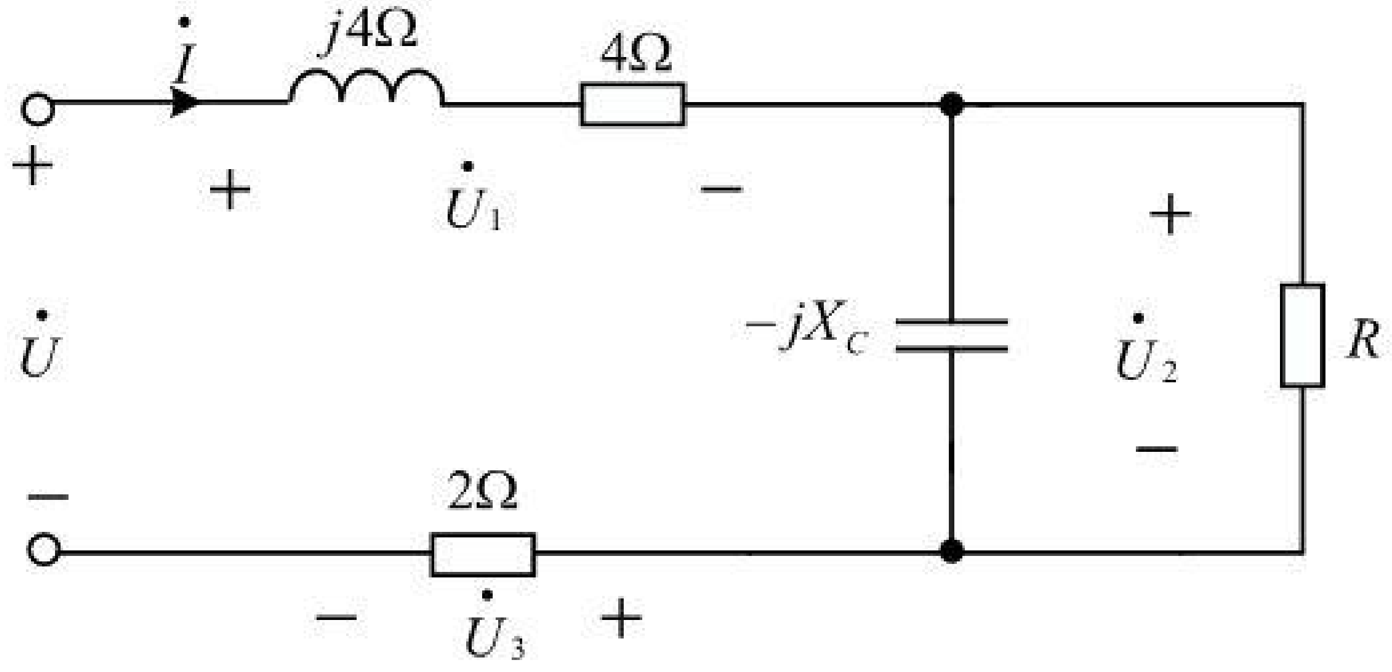


图 4

五、（15 分）电路如图。求 a、b 端戴维南等效电路。

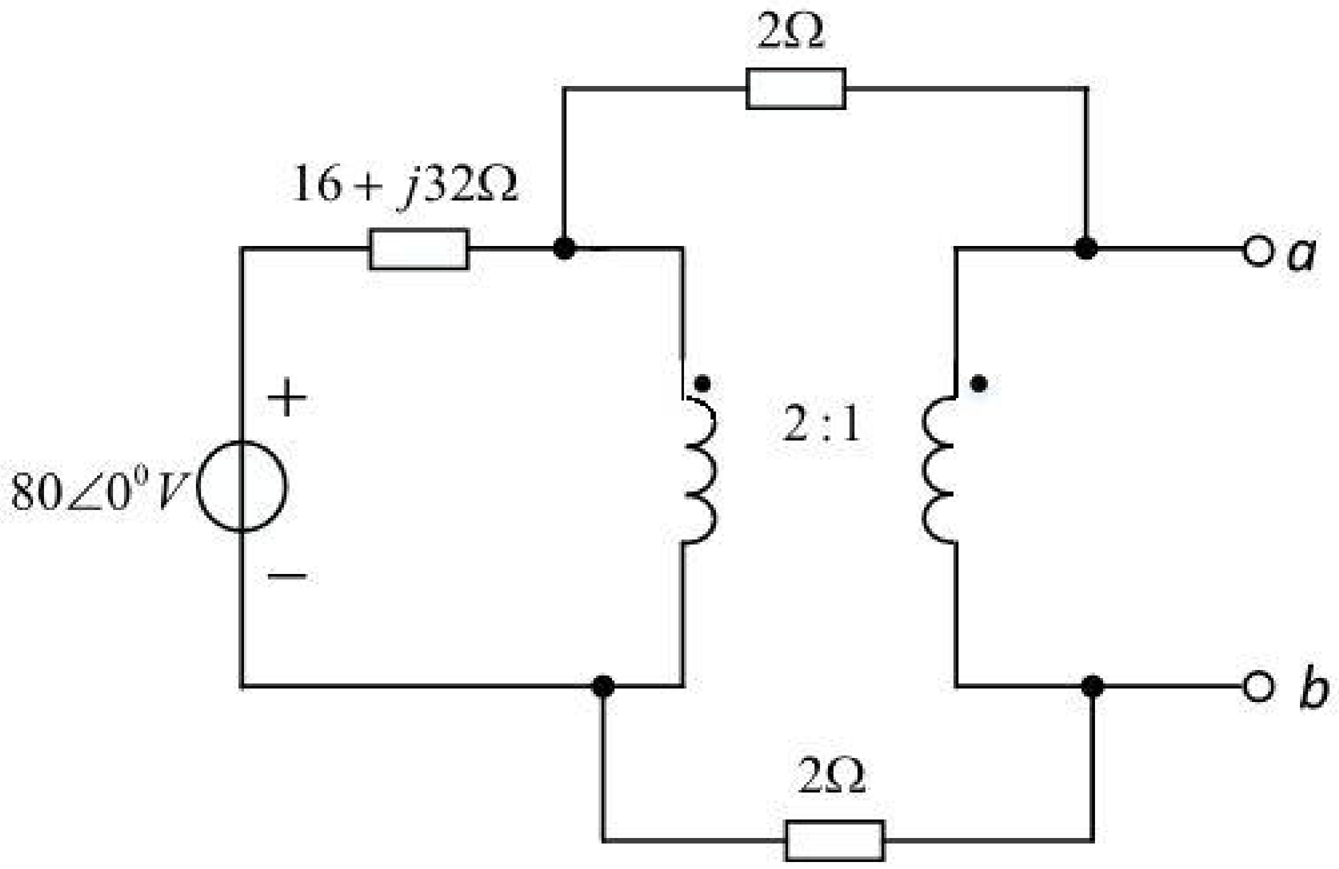


图 5

六、（15 分）已知三相交流电源对称，线电压为 380V，角频率为 100rad/s，三相负载（Z）吸收的总的无功功率为 5700var，负载的功率因数为 0.5。若电路的功率因数为 $\sqrt{3}/2$，问电容 C 的值是多少？

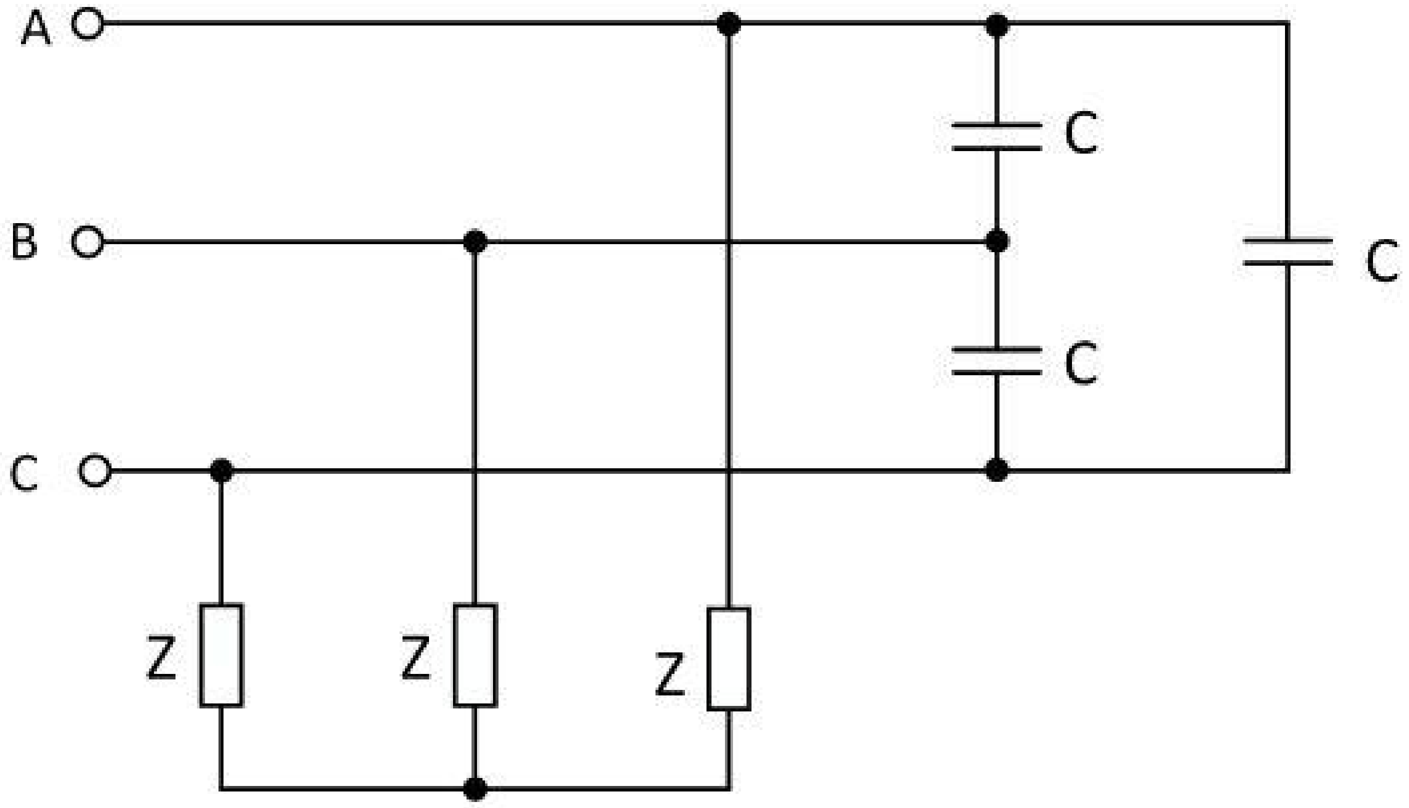


图 6

七、（15 分）电路如图。N 是没有独立电源的线性动态网络。若 $u_s=0$，知

$u=3e^{-2t}\cos 4t+2.5e^{-2t}\sin 4t\left(V\right)\ t\geq 0$；

若 $u_s=\delta\left(t\right)V$，知

$u=7e^{-2t}\cos 4t+5.5e^{-2t}\sin 4t\left(V\right)\ t\geq 0$。

求：（1）输出为 u 的网络函数 $H\left(s\right)$

（2）若 $u_s=\varepsilon\left(t\right)V$，$u=?$

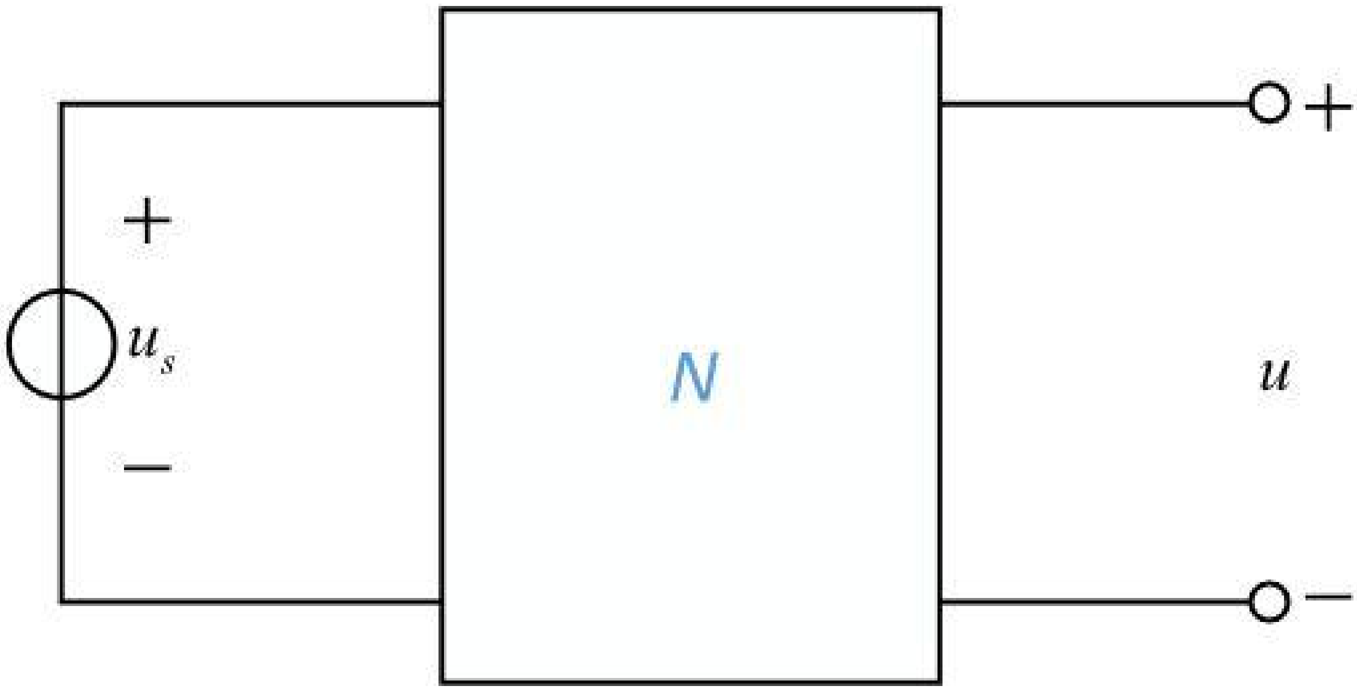


图 7

八、（15 分）求图示电路的传输参数矩阵。

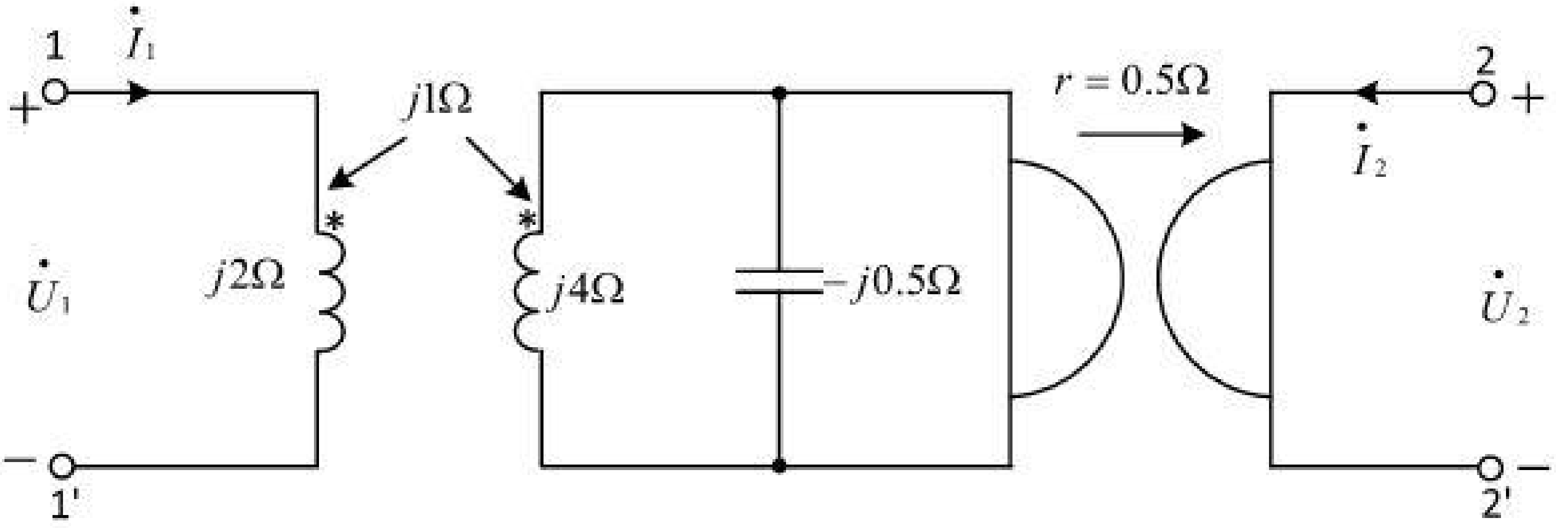


图 8

九、（15 分）图示电路 $t<0$ 时处于稳态，且 $u_{C2}=2V$。$t=0$ 时开关 K 闭合，用时域方法求 $u_{C1}(t)$、$i_{C1}(t)$。

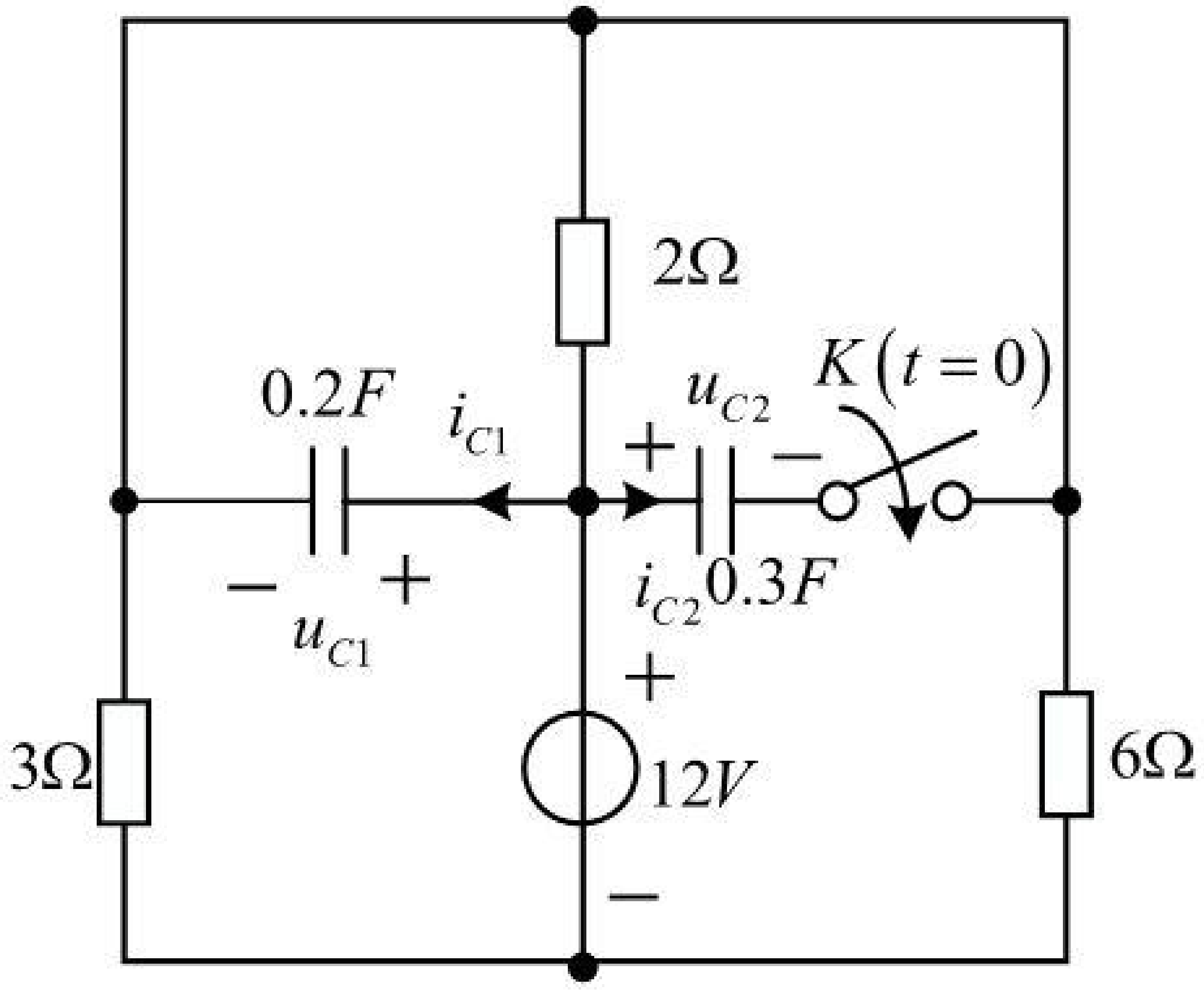


图 9

十、（15 分）写出图示电路的状态方程，并写成矩阵形式。

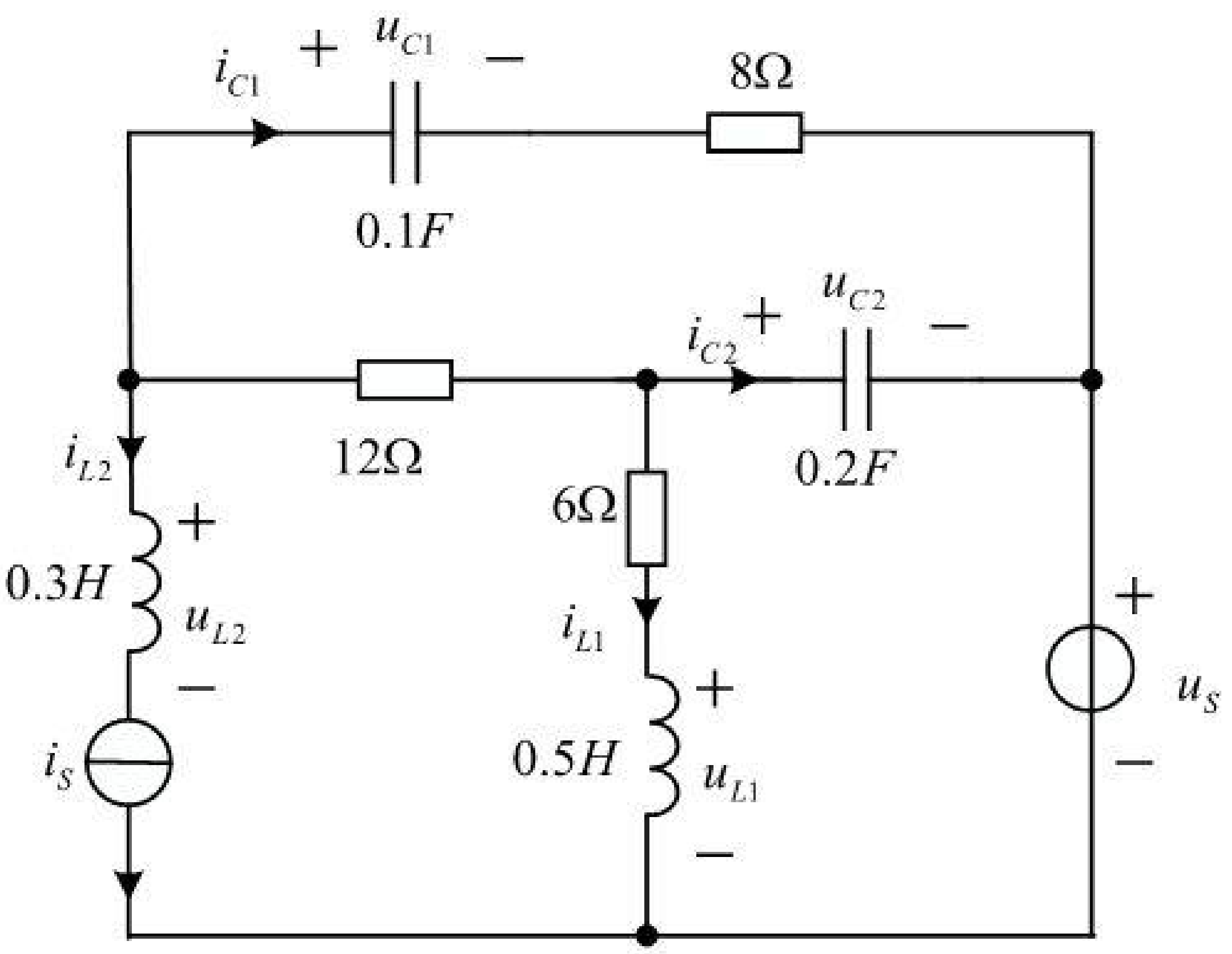


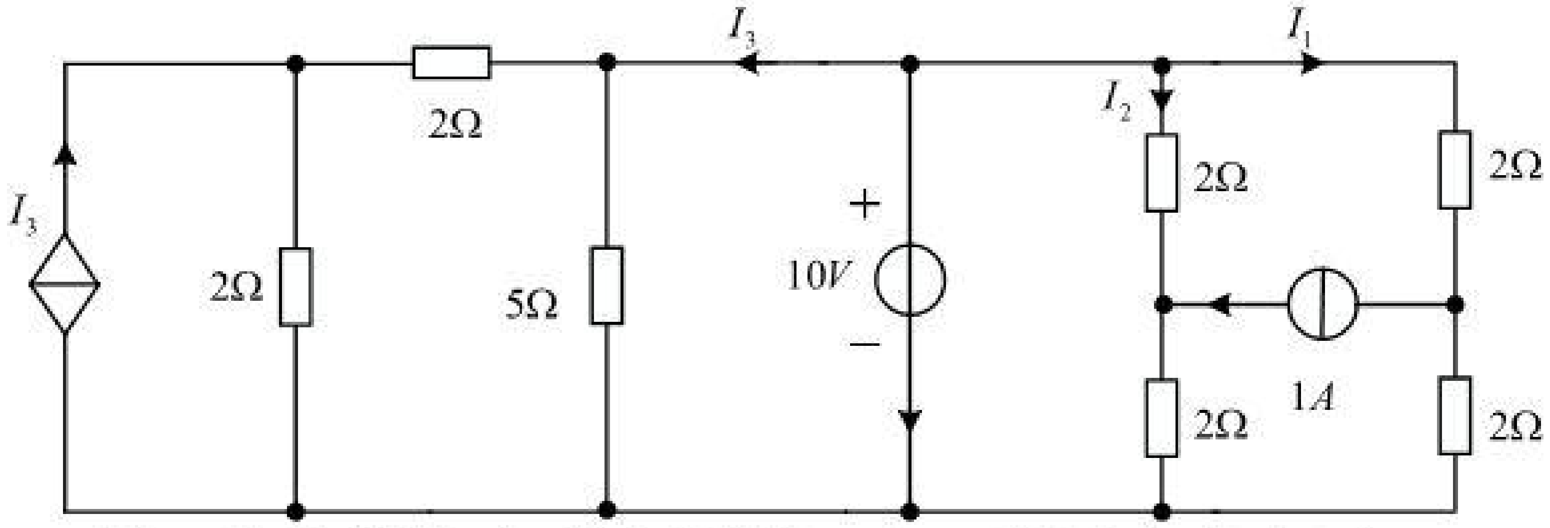
图 10

西南交通大学 2017 年全日制硕士研究生

招生入学试题解析

试题名称：**电路分析一**

一、（15 分）电路如图，求 I_1、I_2、I_3 及 1A 电流源发出的功率。



解：【分析】直接解题即可；采用支路电流法；

【要点】标注的电流方向如下图 1（a）所示；

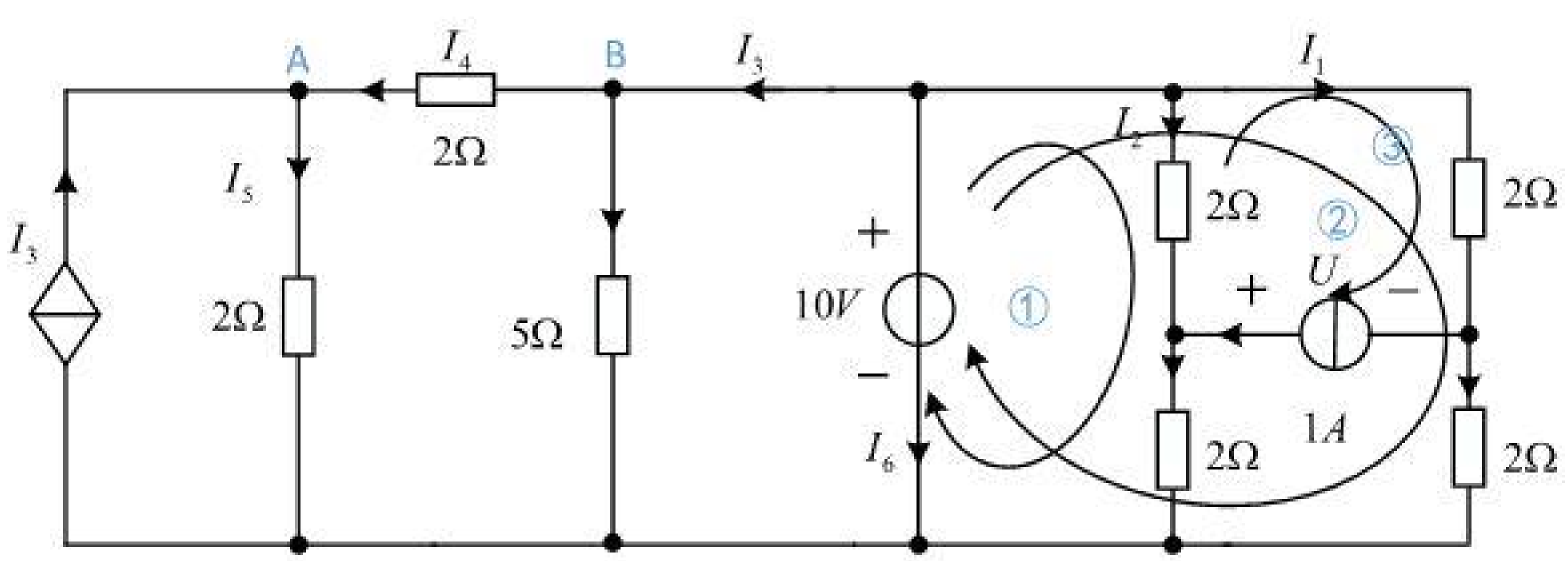


图 1（a）

对结点 A 列 KCL：$I_3 + I_4 - I_5 = 0$

对结点 B 列 KCL：$I_3 - I_4 - \frac{10}{5} = 0$

对回路①列回路方向可以得到：

$$2I_2 + 2\left(I_2 + 1\right) - 10 = 0$$

对回路②列回路方向可以得到：

$$2I_1 + 2\left(I_1 - 1\right) - 10 = 0$$

联合以上四式可以得到：

$$\begin{cases} I_1 = 3A \\ I_2 = 2A \Rightarrow I_6 = -11A \\ I_3 = 6A \end{cases}$$

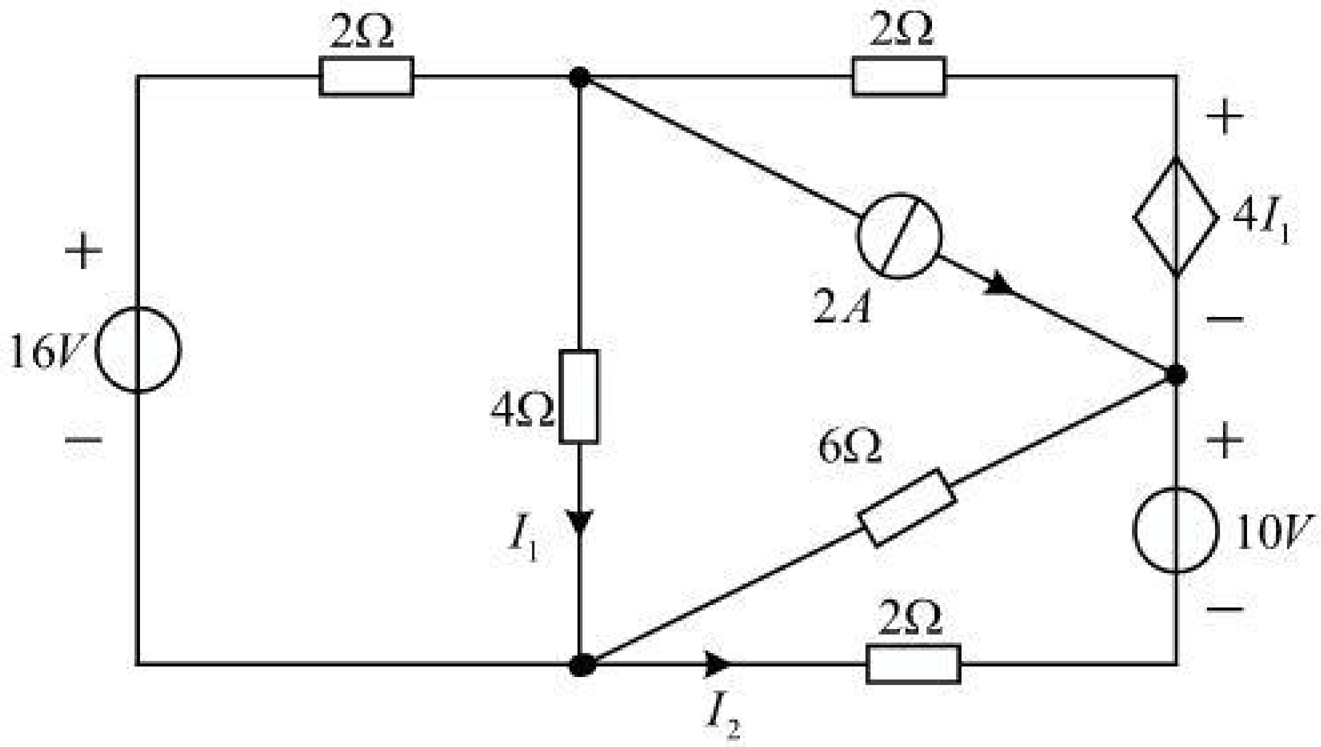
增列辅助方程：

$$2I_1 - U - 2I_2 = 0 \Rightarrow U = 2V$$

1A 电流源发出的功率：$P = 1 \times U = 2W$

【要点】本题较简单；也可以尝试用结点电压法；平时练习多试一试其他方法；

二、（15 分）电路如图，用回路分析法求电流 I_1、I_2。



解：【分析】回路分析法就是回路电流分析法

【要点】拓扑图如图 2（a）所示；

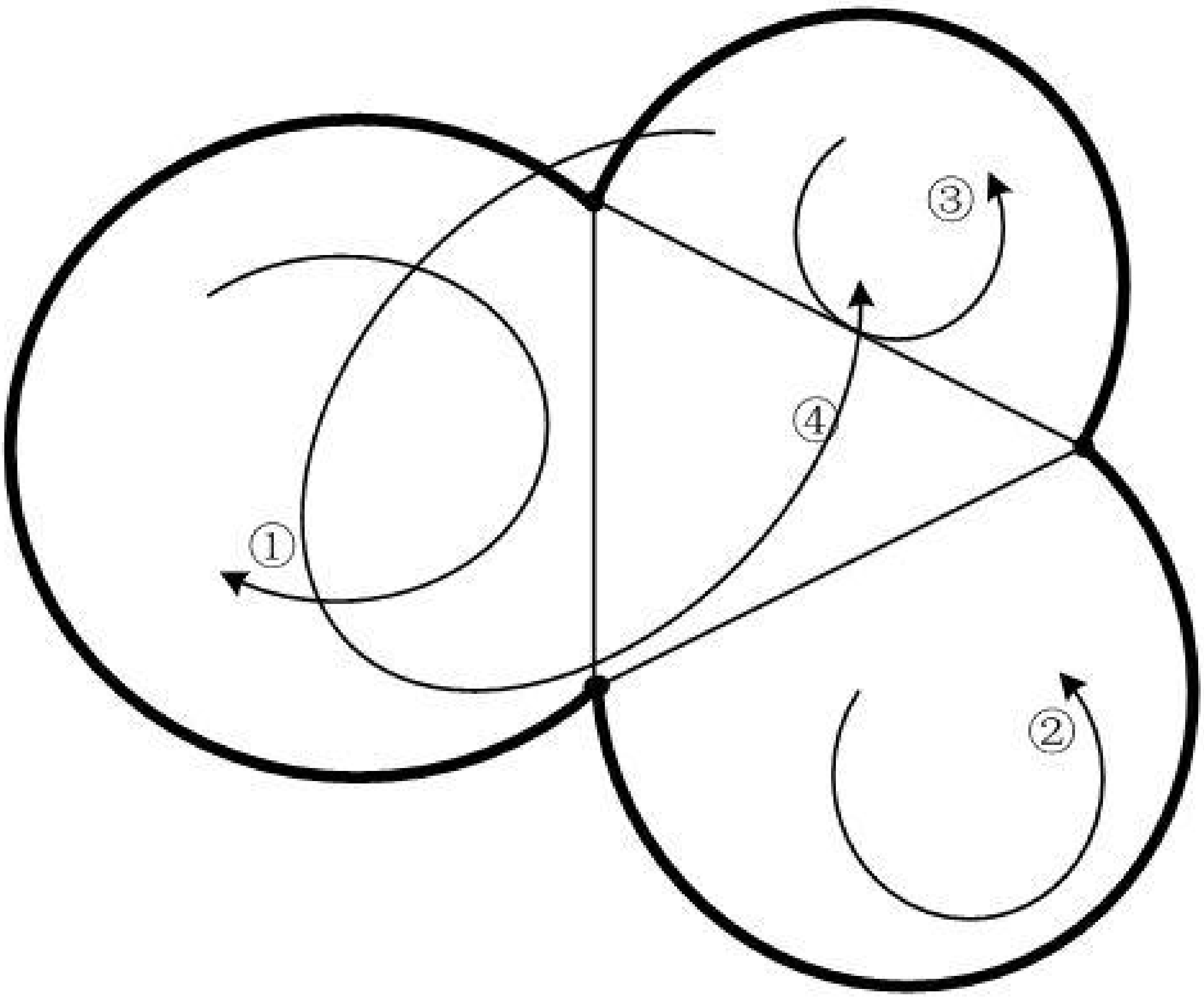


图 2（a）

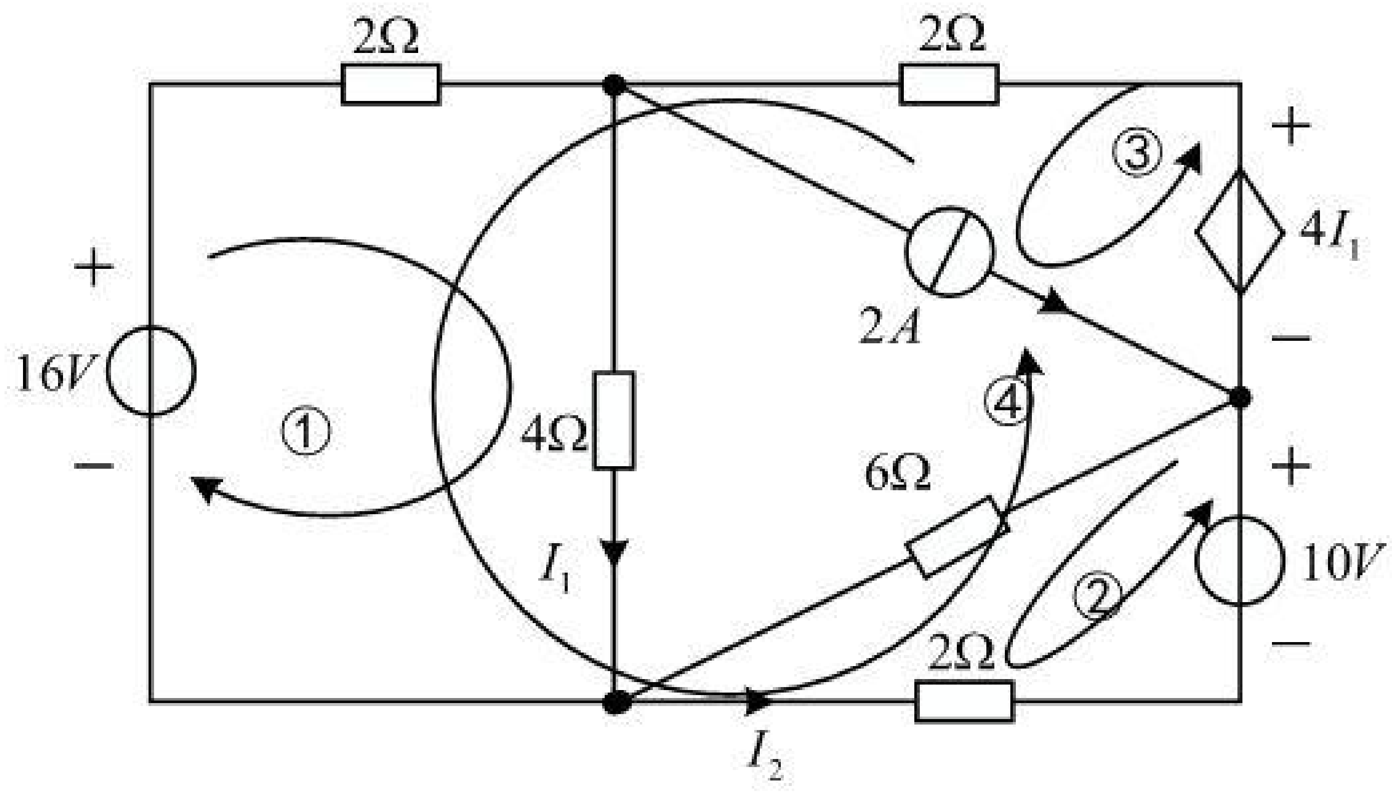


图 2（b）

回路①的电流为I_1、回路②的电流为I_2、回路③的电流为I_3、回路④的电流为I_4、

对回路①列 KVL：$(2+4)I_1-2I_2-16=0$

对回路②列 KVL：$(2+6)I_2-6I_4-10=0$

对回路③列 KVL：$(2+6)I_2-6I_4-10=0$

对回路④列 KVL：

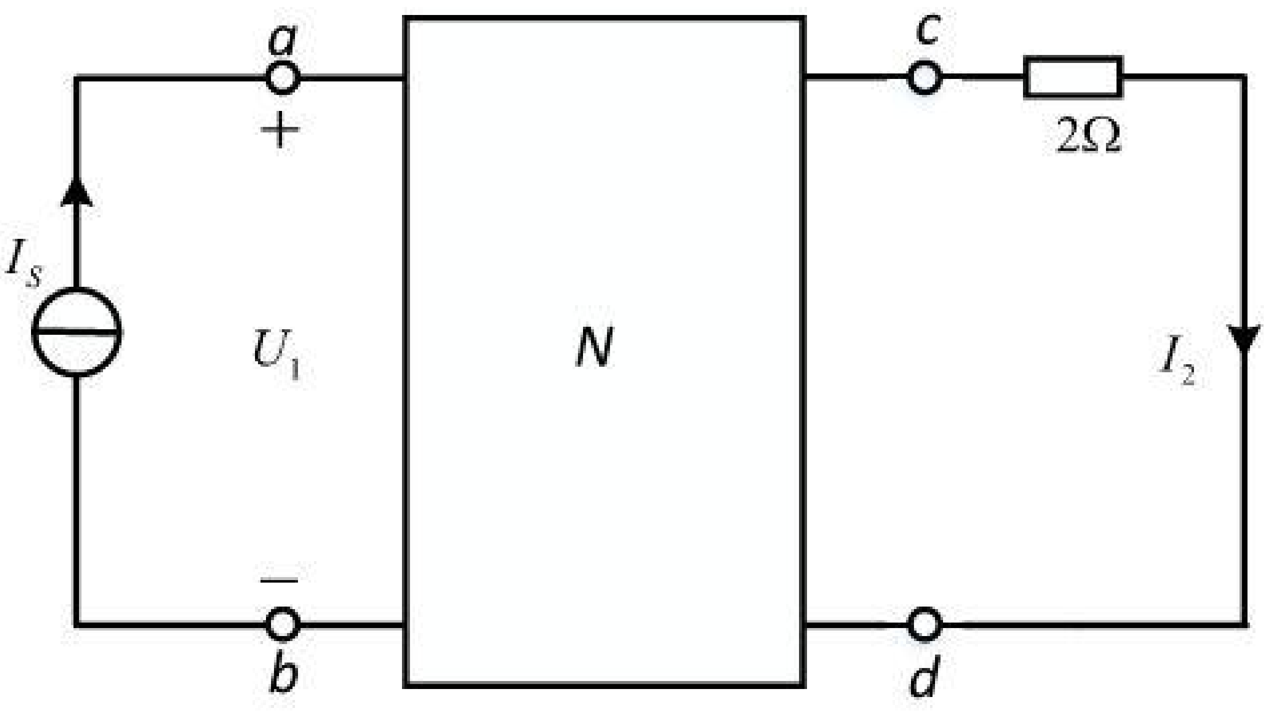
$$(2+2+6)I_4-2I_1-6I_2+2I_3-4I_1+16=0$$

增列辅助方程：$I_3=2A$

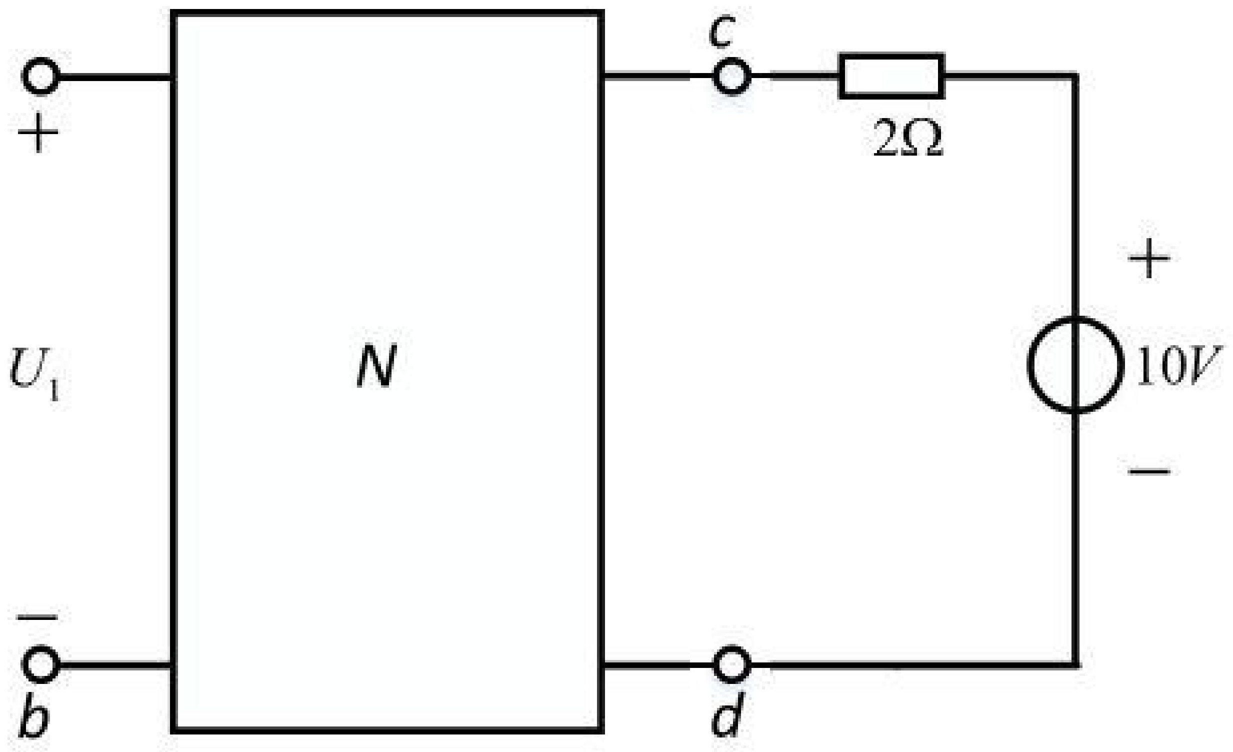
联立以上各式可以得到：$\begin{cases} I_1=3A \\ I_2=2A \\ I_4=1A \end{cases}$

【要点】图 2（a）中粗线部分为树枝；

三、（15 分）图示电路中，N 为仅由电阻元件和独立电源构成的线性网络。已知图（a）中：$I_S=2A$ 时，$U_1=8V$ 、$I_2=3A$；$I_S=4A$ 时，$U_1=12V$ 、$I_2=4A$ 。求图（b）电路中 U_1 的值。



（a）



（b）

解：【分析】N 为仅由电阻元件和独立电源构成的线性网络，可以采用等效电路的方法来解题；

【要点】如图 3（c）所示

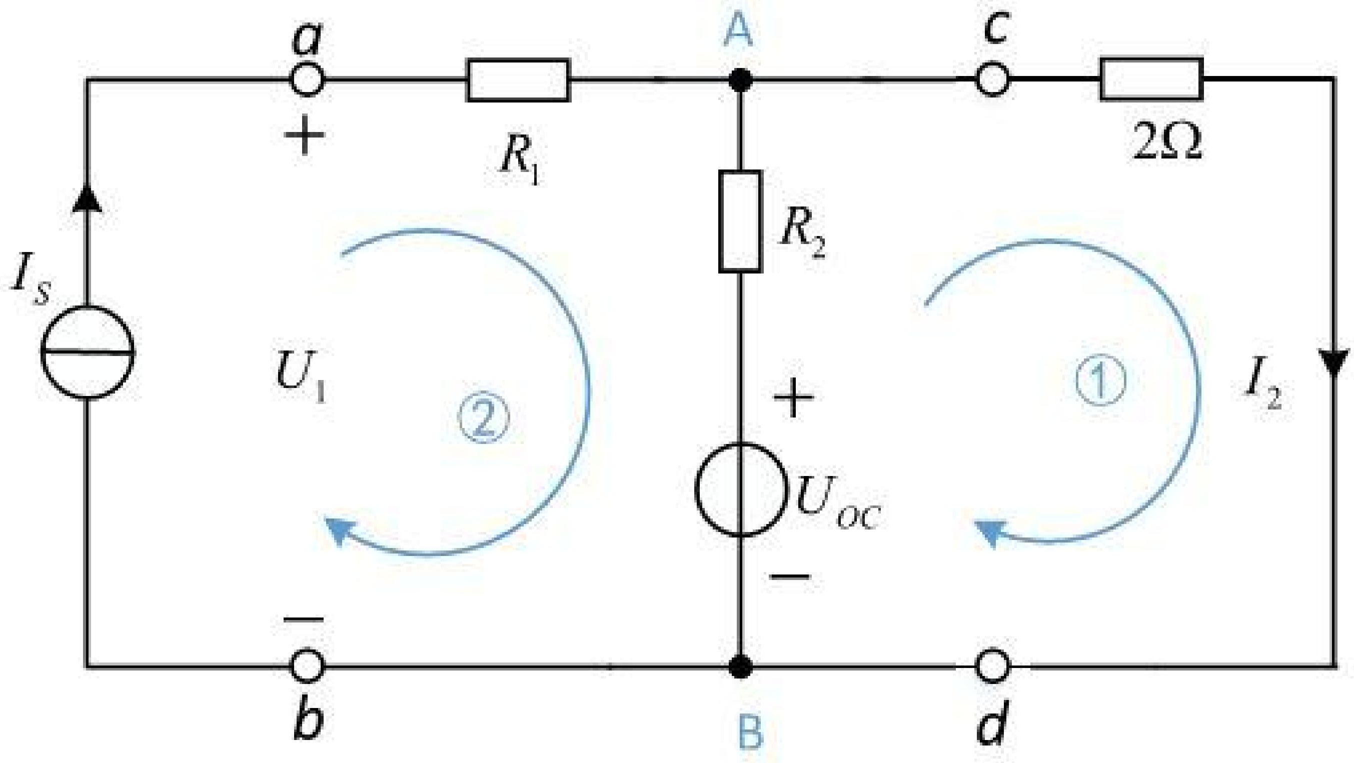


图 3（c）

对回路①、②列 KVL 方程可以得到：

$$\begin{cases} 2I_2 + \left(I_2 - I_S\right)R_2 - U_{OC} = 0 \\ I_S R_1 + \left(I_S - I_2\right)R_2 + U_{OC} - U_1 = 0 \end{cases}$$

带入数据：$I_S = 2A$ 时，$U_1 = 8V$ 、$I_2 = 3A$；

$I_S = 4A$ 时，$U_1 = 12V$ 、 $I_2 = 4A$

$$\begin{cases} 2\times 3 + \left(3-2\right)R_2 - U_{OC} = 0 \\ 2\times R_1 + \left(2-3\right)R_2 + U_{OC} - 8 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2\times 4 + \left(4-4\right)R_2 - U_{OC} = 0 \\ 4\times R_1 + \left(4-4\right)R_2 + U_{OC} - 12 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_1 = 1\Omega \\ R_2 = 2\Omega \\ U_{OC} = 8V \end{cases}$$

化解图 3（b）可以得到

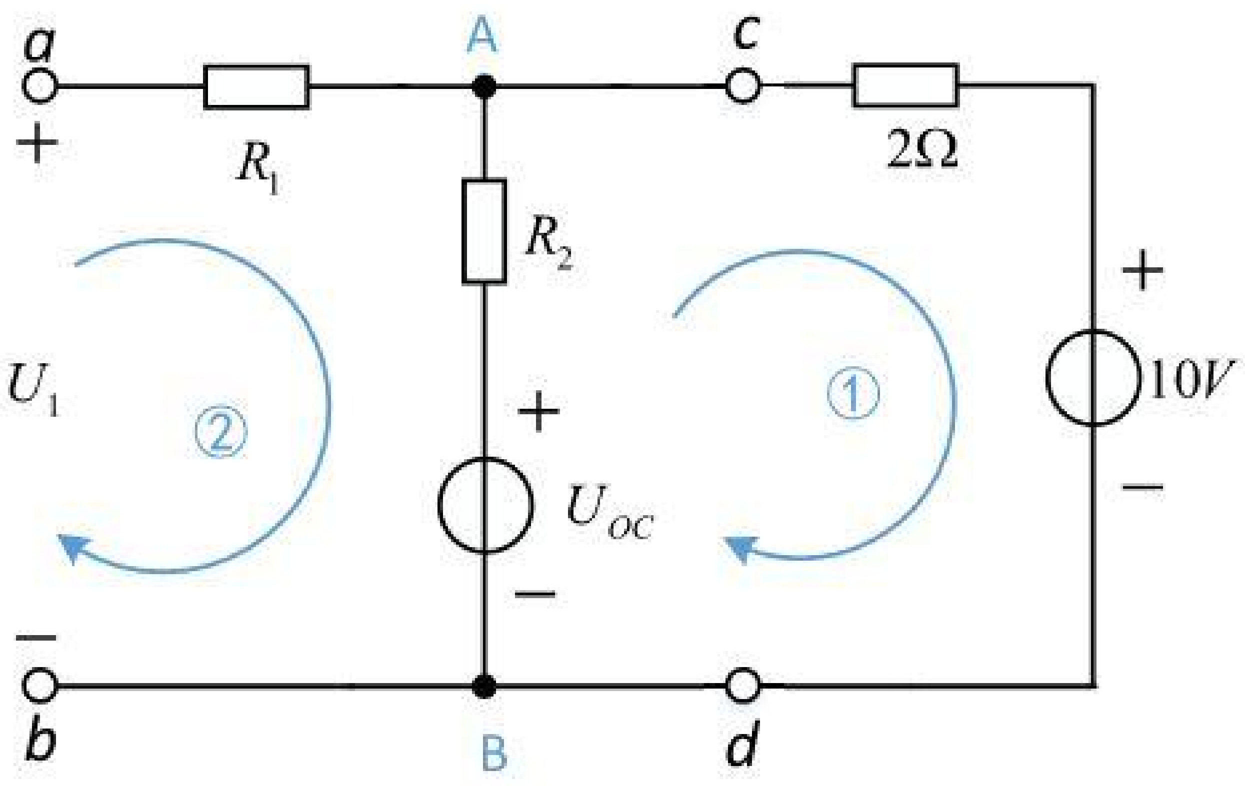


图 3（d）

对回路①、②列 KVL 方程可以得到：

$$\begin{cases} 2I_1 + 10 - 8 + 2I_1 = 0 \\ -U_1 - 2I_1 + 8 = 0 \end{cases} \Rightarrow U_1 = 9V$$

【要点】本题也可以采用叠加定理解题：

1、I_S 单独作用时，可以得出$\begin{cases} U_1' = 4V \\ I_2' = 1A \end{cases}$

2、当网络的独立电源单独作用时，可以得出：$U_1'' = 4V$

3、再根据互易定理与叠加定理同样可以得到$U_1 = 9V$

四、（15 分）电路如图。已知 $\dot{U}=100\angle 0^0 V$，$\dot{U}_1$ 与 $\dot{U}_2$ 相互垂直，且 $U_1=U_2$。求 R、X_C 及 $\dot{I}$。

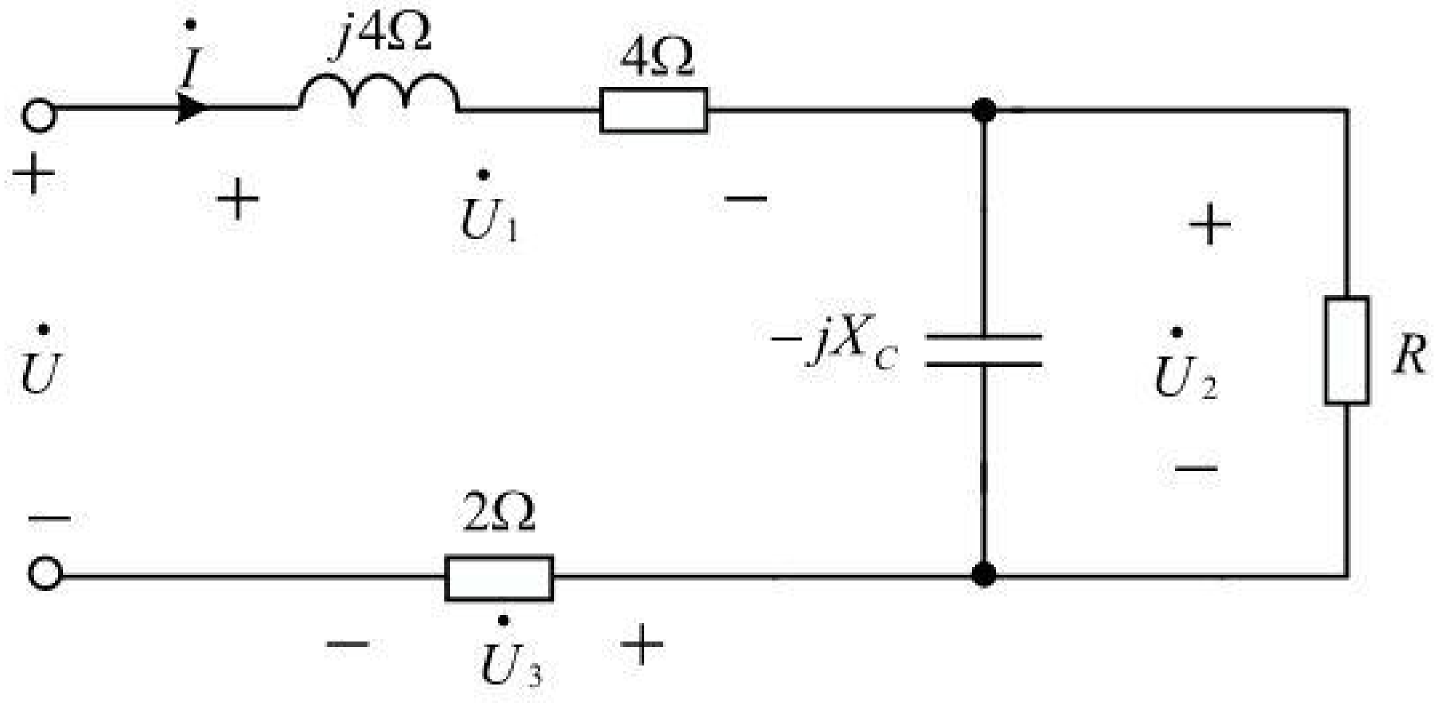


图 4

解：【分析】 如下图 4（a）所示；

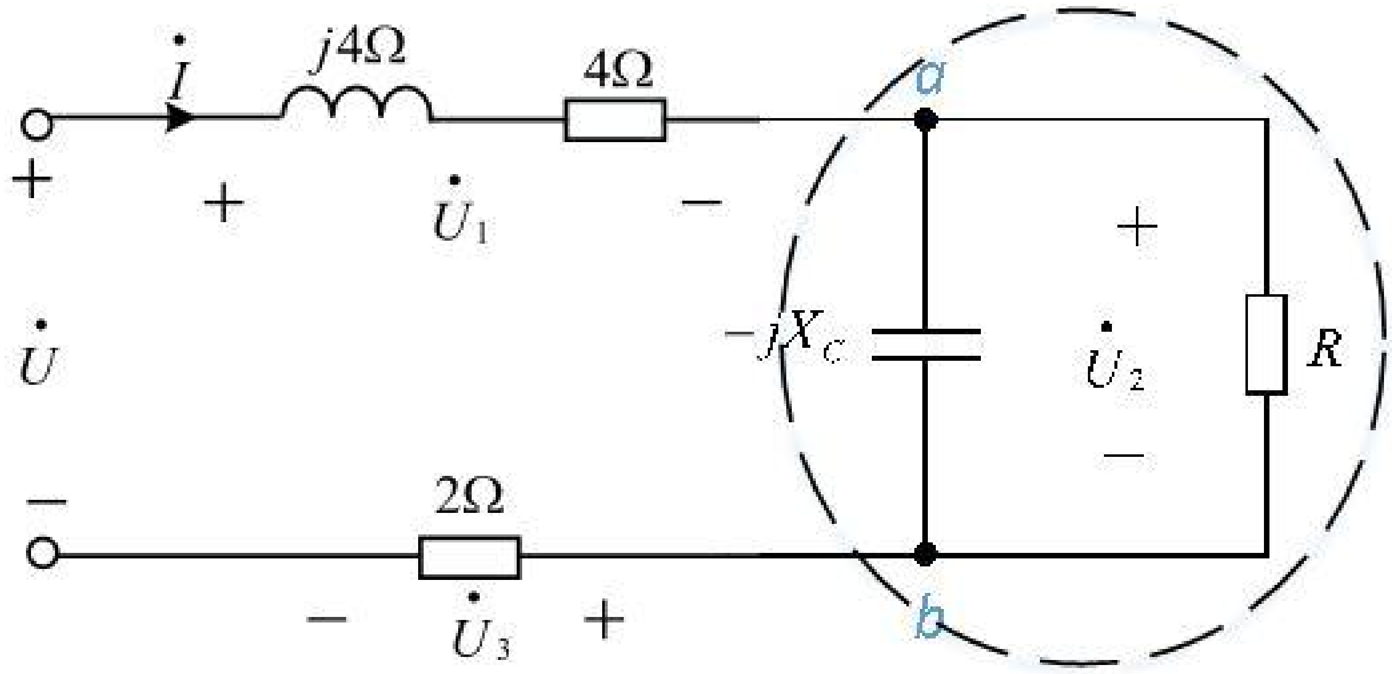


图 4（a）

阴影部分的等效阻抗Z_{eq}呈容性，(j4+4)Ω 呈阻性；因此$\dot{U}_1$超前$\dot{U}_2$相角 90°；

【要点】如上分析；容易得到

$$\dot{U}_1=(j4+4)\dot{I}\Rightarrow\dot{U}_1=4\sqrt{2}\,\dot{I}\angle45^0$$

即$\dot{U}_1$超前$\dot{I}$相角 45°；所以$\dot{I}$超前$\dot{U}_2$相角 45°；

$$Z_{eq}=\frac{\dot{U}_2}{\dot{I}}=R_{eq}-jX_{eq}\Rightarrow\tan\varphi=\frac{X_{eq}}{R_{eq}}=1$$

$$\Rightarrow X_{eq}=R_{eq}\Rightarrow R=X_C$$

$$\because U_1=U_2、\quad\frac{\dot{U}_2}{R//(-jX_C)}=\frac{\dot{U}_1}{4+j4}$$

可以解得：

$$\frac{\dot{U}_2}{\frac{R}{\sqrt{2}}\angle-45^0}=\frac{\dot{U}_1}{4\sqrt{2}\angle45^0}$$

$$\Rightarrow\frac{\dot{U}_1}{\dot{U}_2}=\frac{4\sqrt{2}\angle45^0}{\frac{R}{\sqrt{2}}\angle-45^0}=\frac{8}{R}\angle90^0=1\angle90^0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R = 8\Omega \\ X_C = 8\Omega \end{cases}$$

容易得到：

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}}{4 + j4 + R//\left(-jX_C\right) + 2}$$

$$= \frac{100\angle 0^0}{10} = 10\angle 0^0 A$$

【要点】本题重点在于分析相位角关系；

五、（15 分）电路如图。求 a、b 端戴维南等效电路。

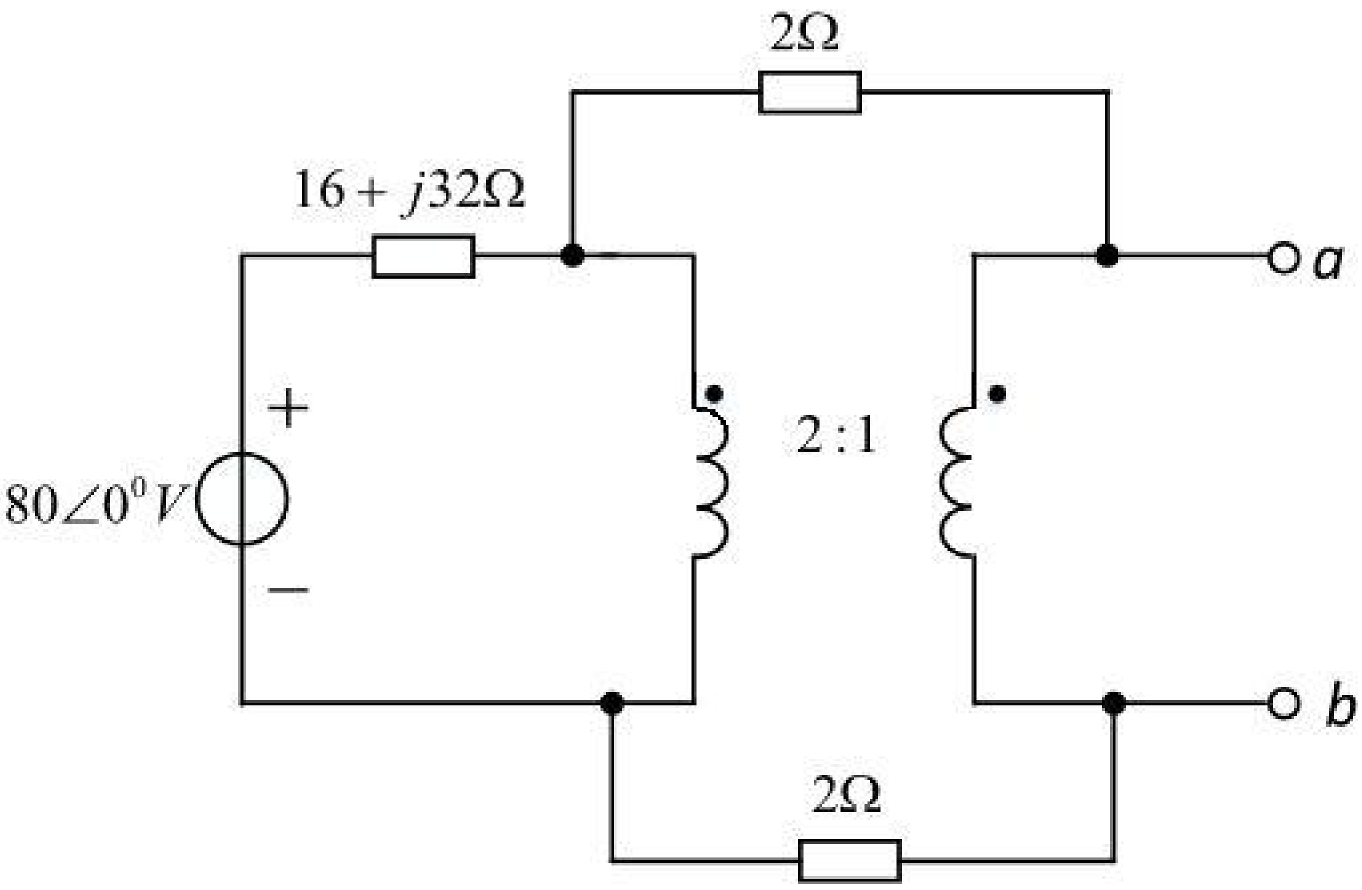


图 5

解：【分析】本题主要考察理想变压器的特性与 a、b 端等效阻抗的求法；

【要点】（1）求开路电压；

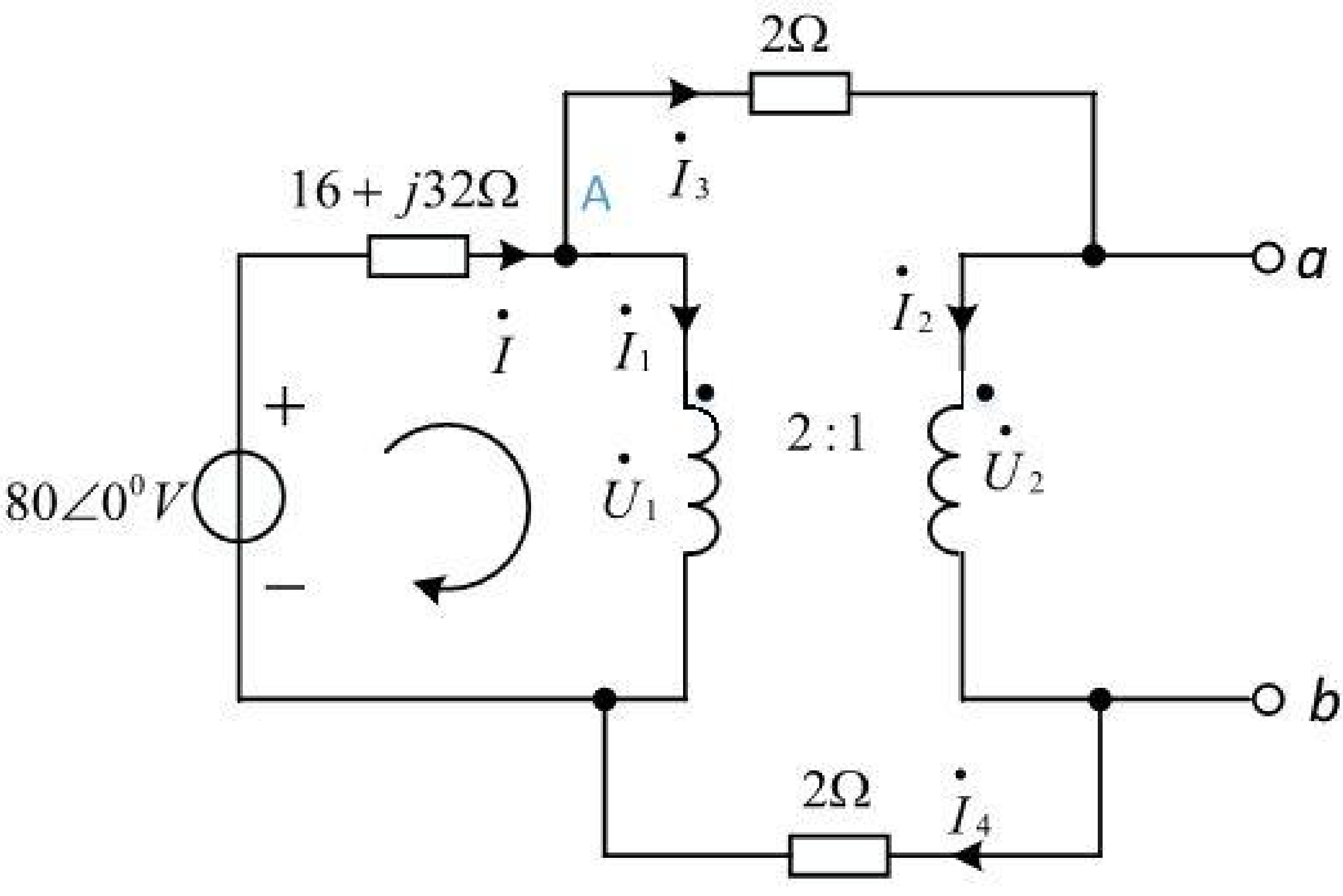


图 5（a）

由变压器性质可以得到：$\begin{cases} \dot{U}_1 = 2\dot{U}_2 \\ 2\dot{I}_1 = -\dot{I}_2 \end{cases}$

结点 A 列 KCL：$\dot{I} = \dot{I}_3 + \dot{I}_1$

回路列 KVL：

$$\begin{cases} -80\angle 0^0 + (16+j32)\times \dot{I} + \dot{U}_1 = 0 \\ \dot{U}_1 = \dot{U}_2 + 2\dot{I}_3 + 2\dot{I}_4 \end{cases}$$

增列辅助方程：$\dot{I}_3 = \dot{I}_2 = \dot{I}_4$

可解得：$\dot{U}_2 = \dot{U}_{ab} = 8\angle 126.3^0 V$

（2）求等效阻抗；采用外加电压源求解；

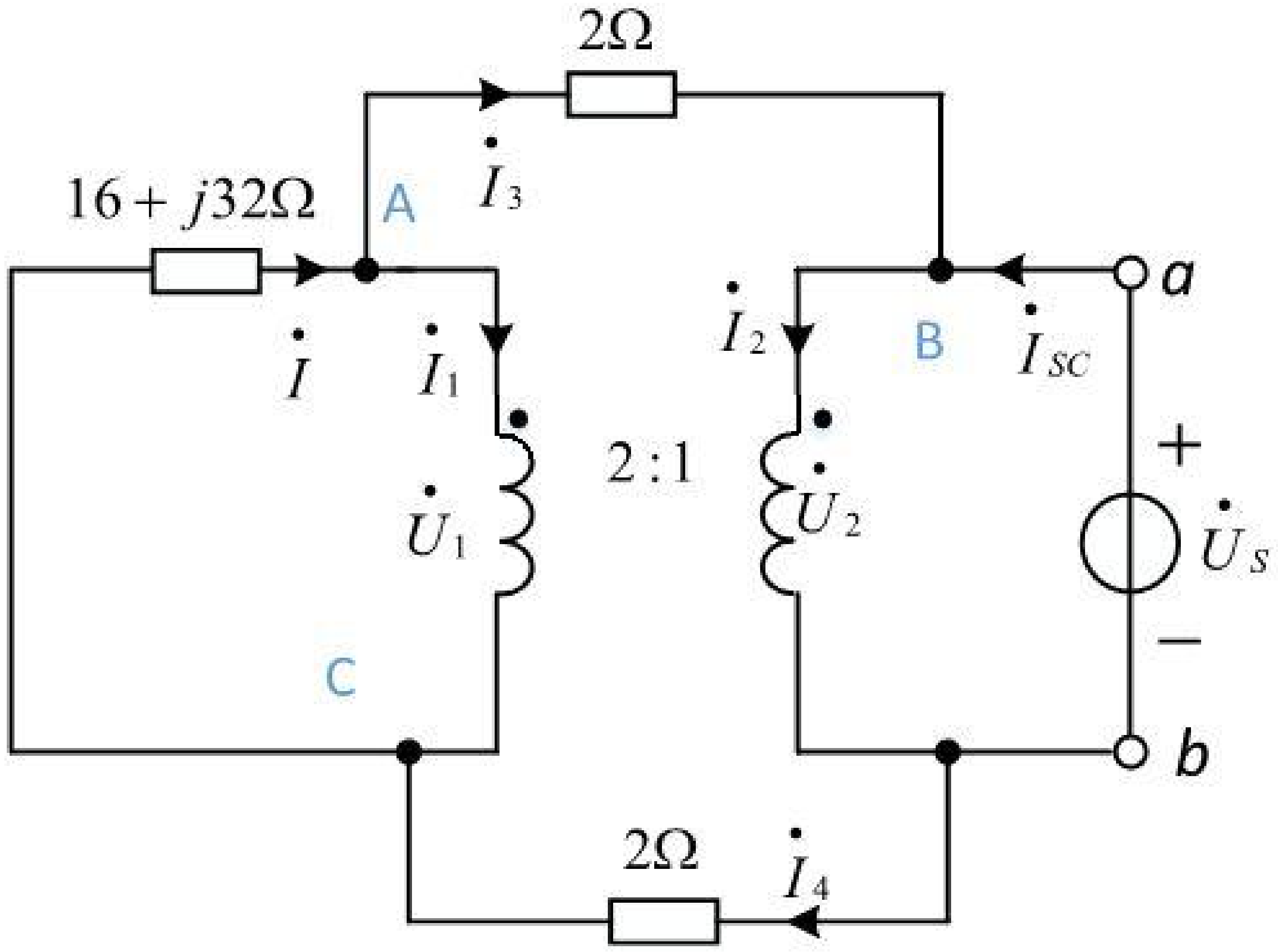


图 5（b）

同理可以得到：$\begin{cases} \dot{U}_1 = 2\dot{U}_2 = \dot{U}_S \\ 2\dot{I}_1 = -\dot{I}_2 \end{cases}$

回路列 KVL：$\begin{cases} 0+(16+j32)\times\dot{I}+\dot{U}_1=0 \\ \dot{U}_1=\dot{U}_2+2\dot{I}_3+2\dot{I}_4 \end{cases}$

结点 A 列 KCL：$\dot{I}=\dot{I}_3+\dot{I}_1$、结点 B 列 KCL：

$\dot{I}_2=\dot{I}_3+\dot{I}_{SC}$

结点 B 列 KCL：$\dot{I}_1+\dot{I}_4=\dot{I}$

联立以上各式可以得到：

$$Z_{eq}=\frac{\dot{U}_S}{\dot{I}_{SC}}=(3+j)\Omega$$

a、b 端戴维南等效电路如下图 5（c）所示

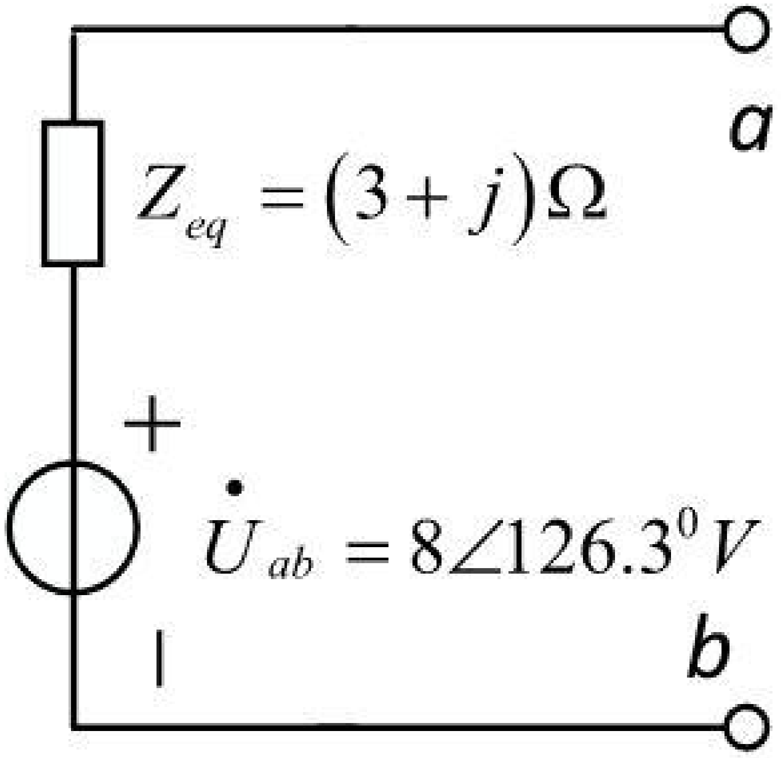


图 5（c）

【要点】戴维南等效定理每年必考考点之一

六、（15 分）已知三相交流电源对称，线电压为 380V，角频率为 100rad/s，三相负载（Z）吸收的总的无功功率为 5700var，负载的功率因数为 0.5。若电路的功率因数为 $\sqrt{3}/2$，问电容 C 的值是多少？

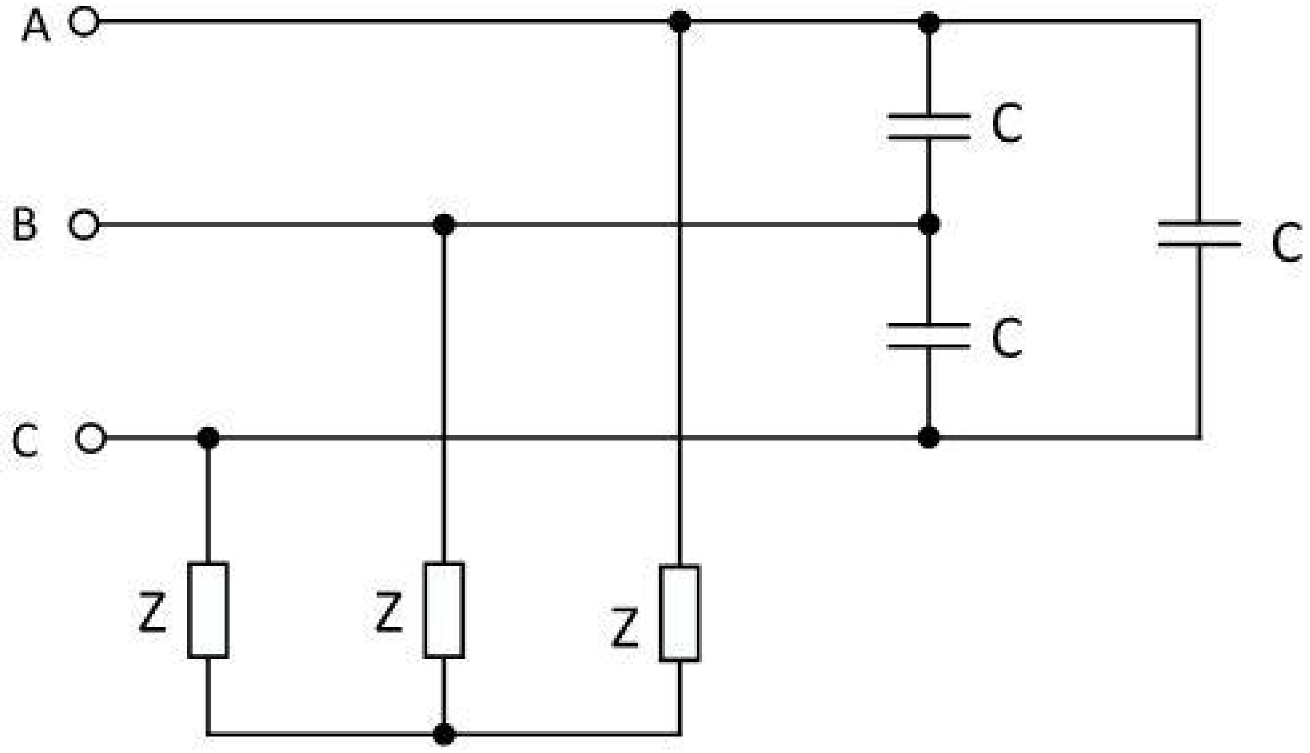


图 6

解：【分析】对称三相电路：电源对称，负载对称；

【要点】由于负载吸收无功功率，且

$\cos\varphi_1 = 0.5 \Rightarrow \varphi_1 = 60^0$；

则有功功率

$$P=\frac{Q}{\tan\varphi_1}=\frac{5700}{\sqrt{3}}=1900\sqrt{3}W$$

整个电路的功率因素为 $\sqrt{3}/2$ 则功率因素角

为 $\varphi=\arccos\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)=30^0$

由于整个电路的有功功率不变；（电容只吸收无功功率）

因此整个电路的无功功率为：

$$Q'=P\tan\varphi=1900\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}}{3}=1900\,\mathrm{var}$$

电容 C 所在的三相负载吸收的无功功率为：

$$\Delta Q=Q'-Q=1900-5700=-3800\,\mathrm{var}$$

$$\Delta Q=-\left(\frac{U_l}{X_C}\right)^2\times X_C\Rightarrow\left(U_l\right)^2Cw=\Delta Q$$

$$\Rightarrow C=\frac{\Delta Q}{\left(U_l\right)^2 w}=\frac{3800}{\left(380\right)^2\times 100}=\frac{1}{3800}F$$

【要点】电容吸收的无功功率为负值；

七、（15 分）电路如图。N 是没有独立电源的线性动态网络。若 $u_s=0$，知

$u=3e^{-2t}\cos 4t+2.5e^{-2t}\sin 4t\left(V\right)\ t\geq 0$；

若 $u_s=\delta\left(t\right)V$，知

$u=7e^{-2t}\cos 4t+5.5e^{-2t}\sin 4t\left(V\right)\ t\geq 0$。

求：（1）输出为 u 的网络函数 $H\left(s\right)$

（2）若 $u_s=\varepsilon\left(t\right)V$，$u=?$

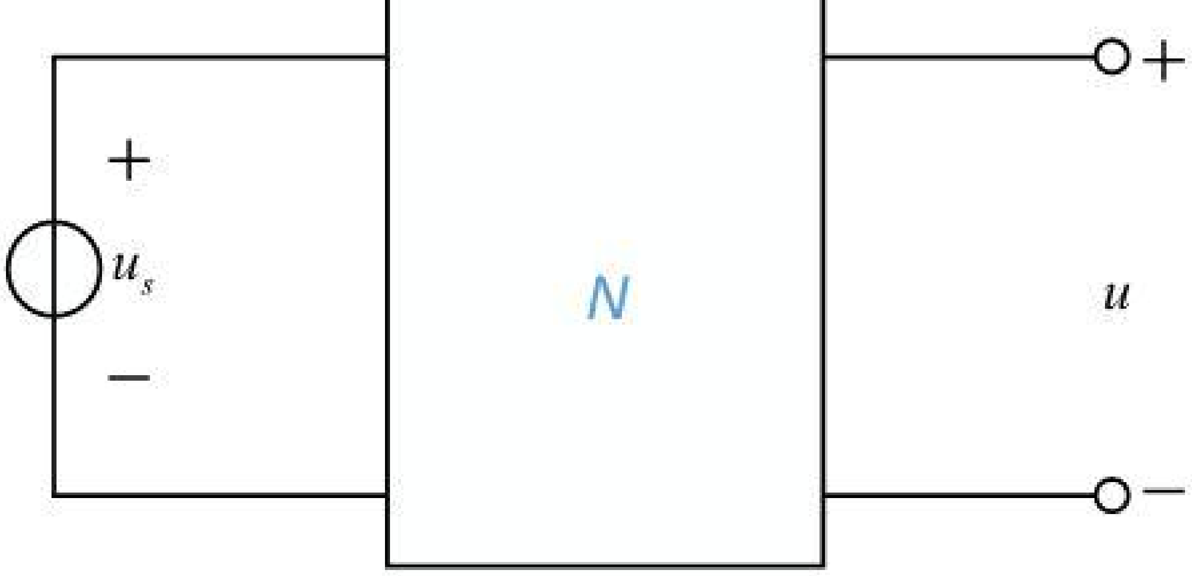


图 7

解：【分析】全响应=零输入响应+零状态响应，由响应的表达式可知采用拉普拉斯变换求解；

【要点】$u_s=0$，知

$$u=3e^{-2t}\cos 4t+2.5e^{-2t}\sin 4t\left(V\right)\ t\geq 0$$

为零输入响应；

若$u_s=\delta\left(t\right)V$，知

$$u=7e^{-2t}\cos 4t+5.5e^{-2t}\sin 4t\left(V\right)\ t\geq 0$$

为全响应；

有叠加定理知，因此当$u_s=\delta\left(t\right)V$时零状态响应为：

$$\begin{aligned}u&=7e^{-2t}\cos 4t+5.5e^{-2t}\sin 4t\\&\quad-\left[3e^{-2t}\cos 4t+2.5e^{-2t}\sin 4t\right]\\&=\left(4e^{-2t}\cos 4t+3e^{-2t}\sin 4t\right)\left(V\right)t\geq 0\end{aligned}$$

（1）输出为u的网络函数

$$H(s)=\frac{U(s)}{U_S(s)}=L(u(t))$$

$$=\frac{4(s+2)}{(s+2)^2+16}+\frac{12}{(s+2)+16}$$

（2）当$u_s=\varepsilon(t)V$；其零状态响应为

$$U(s)=H(s)U_S(s)$$

$$=\left[\frac{4(s+2)}{(s+2)^2+16}+\frac{12}{(s+2)+16}\right]\times\frac{1}{s}$$

$$=\frac{1}{s}-\frac{s-2}{(s+2)^2+16}$$

$$=\frac{1}{s}-\frac{s+2}{(s+2)^2+16}+\frac{4}{(s+2)^2+16}$$

取拉普拉斯逆变换可以得到:

零状态响应的时域解为

$$u(t)_p=\varepsilon(t)-e^{-2t}\cos 4t+2e^{-2t}\sin 4t(V)t\geq 0$$

由叠加定理得到此时全响应为:

$$u(t)=\varepsilon(t)-e^{-2t}\cos 4t+2e^{-2t}\sin 4t$$
$$+3e^{-2t}\cos 4t+2.5e^{-2t}\sin 4t$$
$$=\varepsilon(t)+2e^{-2t}\cos 4t+4.5e^{-2t}\sin 4t(V)t\geq 0$$

【要点】1、全响应=零输入响应+零状态响应；

2、拉普拉斯变换对；

八、（15 分）求图示电路的传输参数矩阵。

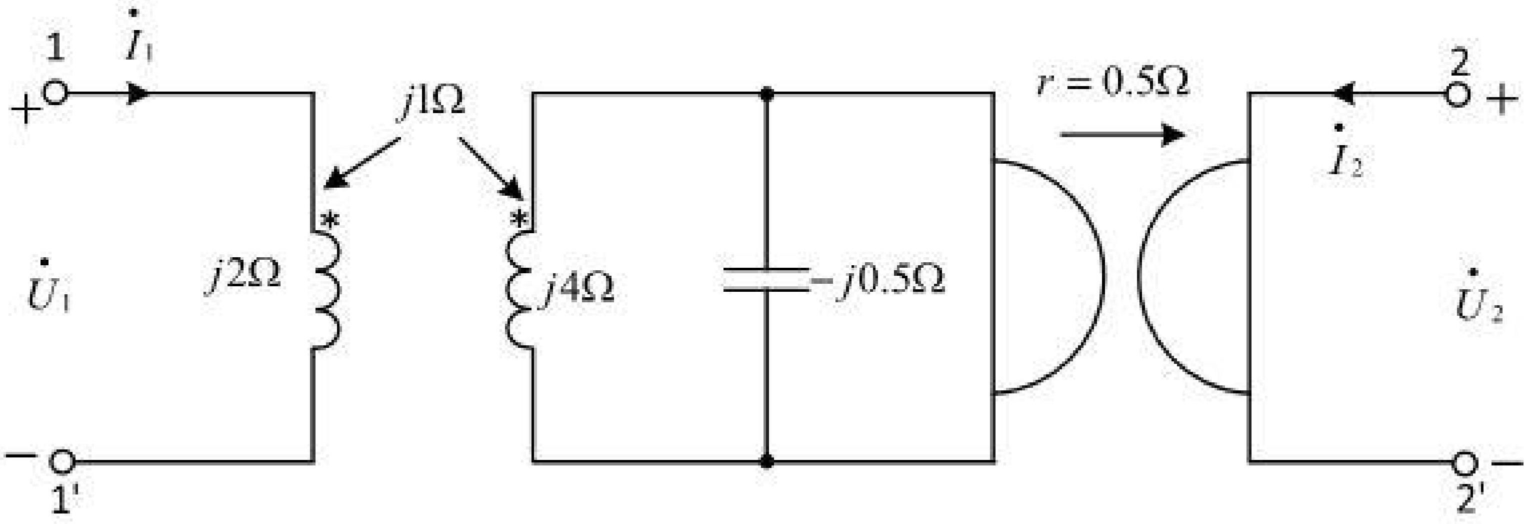


图 8

解：【分析】传输参数矩阵

$$\begin{bmatrix}\dot{U}_1\\ \dot{I}_1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}A & B\\ C & D\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\dot{U}_2\\ -\dot{I}_2\end{bmatrix}\text{即求}T=\begin{bmatrix}A & B\\ C & D\end{bmatrix}$$

【**要点**】（1）受控源解耦可以得到如下电路图；

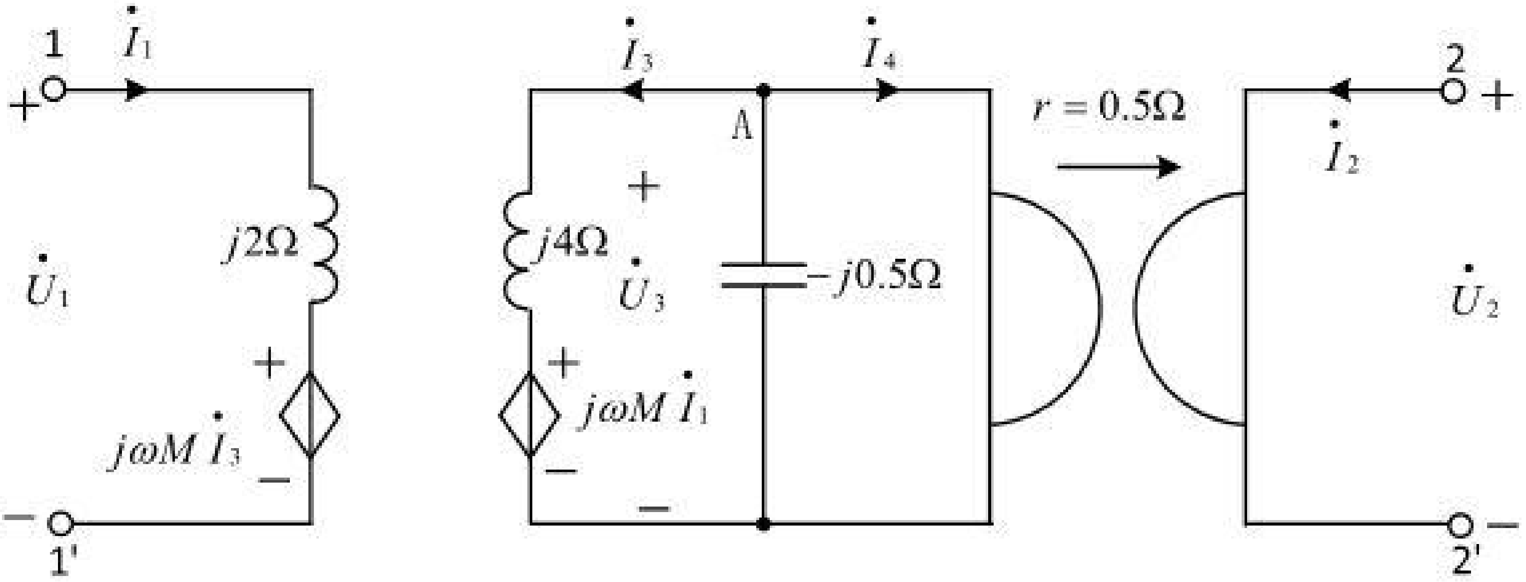


图 8（a）

列 KVL 方程可以得到：$\begin{cases}\dot{U}_1 = j2\dot{I}_1 + j1\dot{I}_3\\ \dot{U}_3 = j4\dot{I}_3 + j1\dot{I}_1\end{cases}$

由回转器的性质可以得到：$\begin{cases}\dot{U}_3 = -r\dot{I}_2\\ \dot{U}_2 = r\dot{I}_4\end{cases}$

结点 A 列 KCL：$\dfrac{\dot{U}_3}{-j0.5} + \dot{I}_3 + \dot{I}_4 = 0$

联立以上各式可以得到：

$$\begin{cases}\dot{I}_1 = 8\dot{U}_2 - j0.5\dot{I}_2\\ \dot{U}_1 = j14\dot{U}_2 - (1-j)\dot{I}_2\end{cases} \Rightarrow T = \begin{bmatrix} j14 & 1-j\\ 8 & j0.5\end{bmatrix}$$

即传输参数矩阵为$\begin{bmatrix} j14 & 1-j \\ 8 & j0.5 \end{bmatrix}$

【要点】记住回转器、Z、Y、T、H 的性质；

说不定哪一年考 H 参数矩阵；

九、（15 分）图示电路$t<0$时处于稳态，且

$u_{C2}=2V$。$t=0$时开关 K 闭合，用时域方

法求$u_{C1}(t)$、$i_{C1}(t)$。

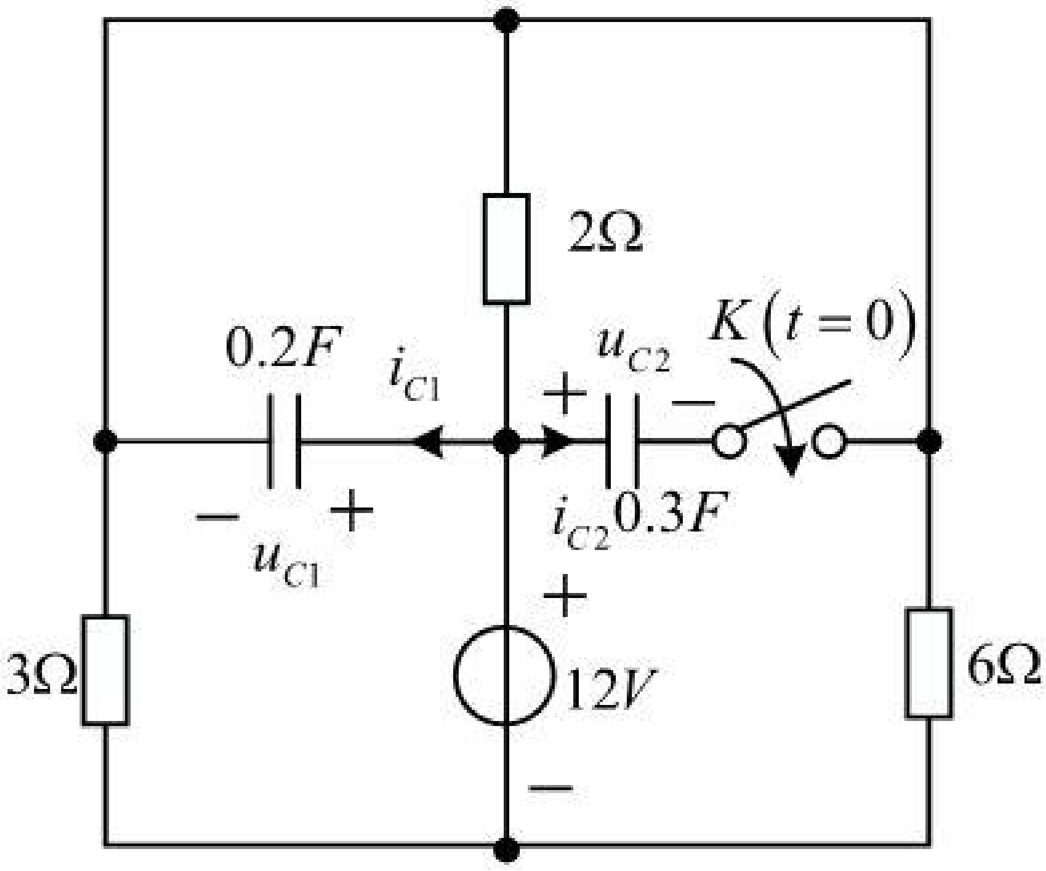


图 9

解：【分析】本题采用时域方法求解，结点出含有多个电容，采用电荷守恒的方法求解；

【要点】（1）当$t<0$时，电路处于稳态，

可以解得$u_{C1}\left(0_-\right)=\dfrac{12}{2+\dfrac{3\times 6}{3+6}}\times 2=6V$

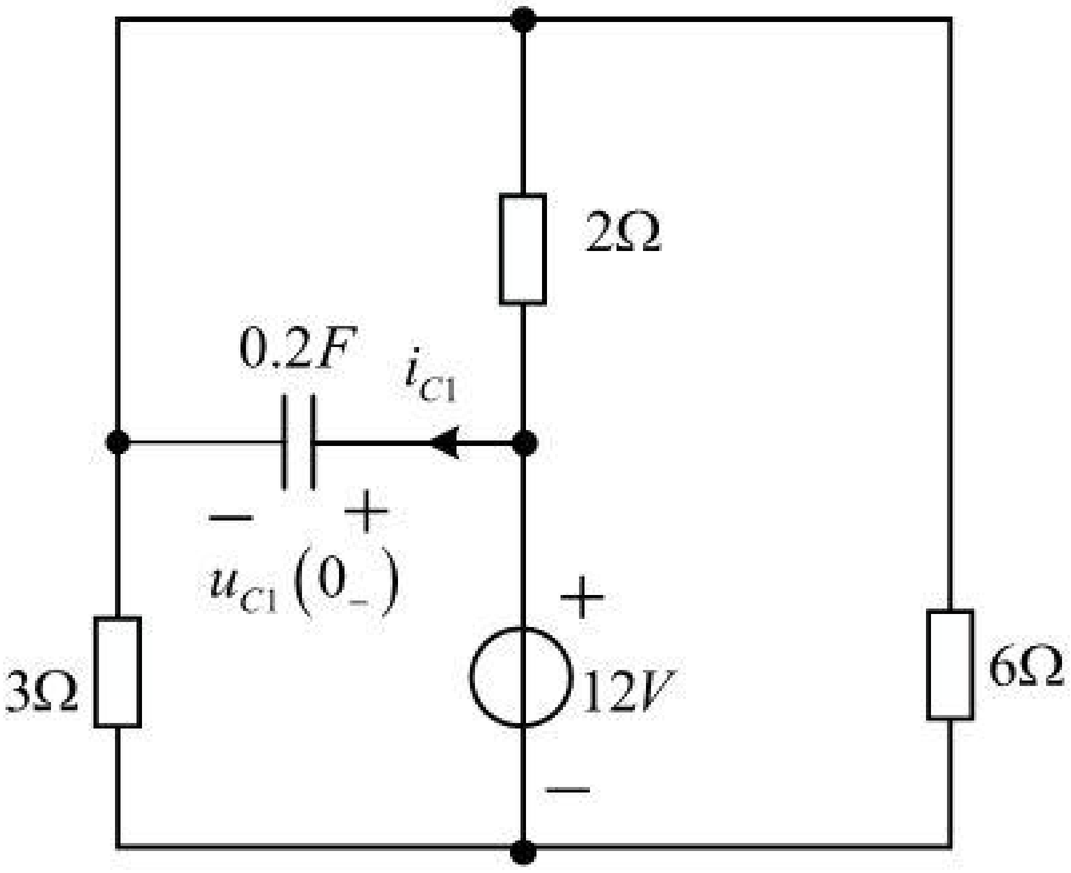


图 9（a）

（2）当t=0 时，开关闭合可以得到如下电路图；

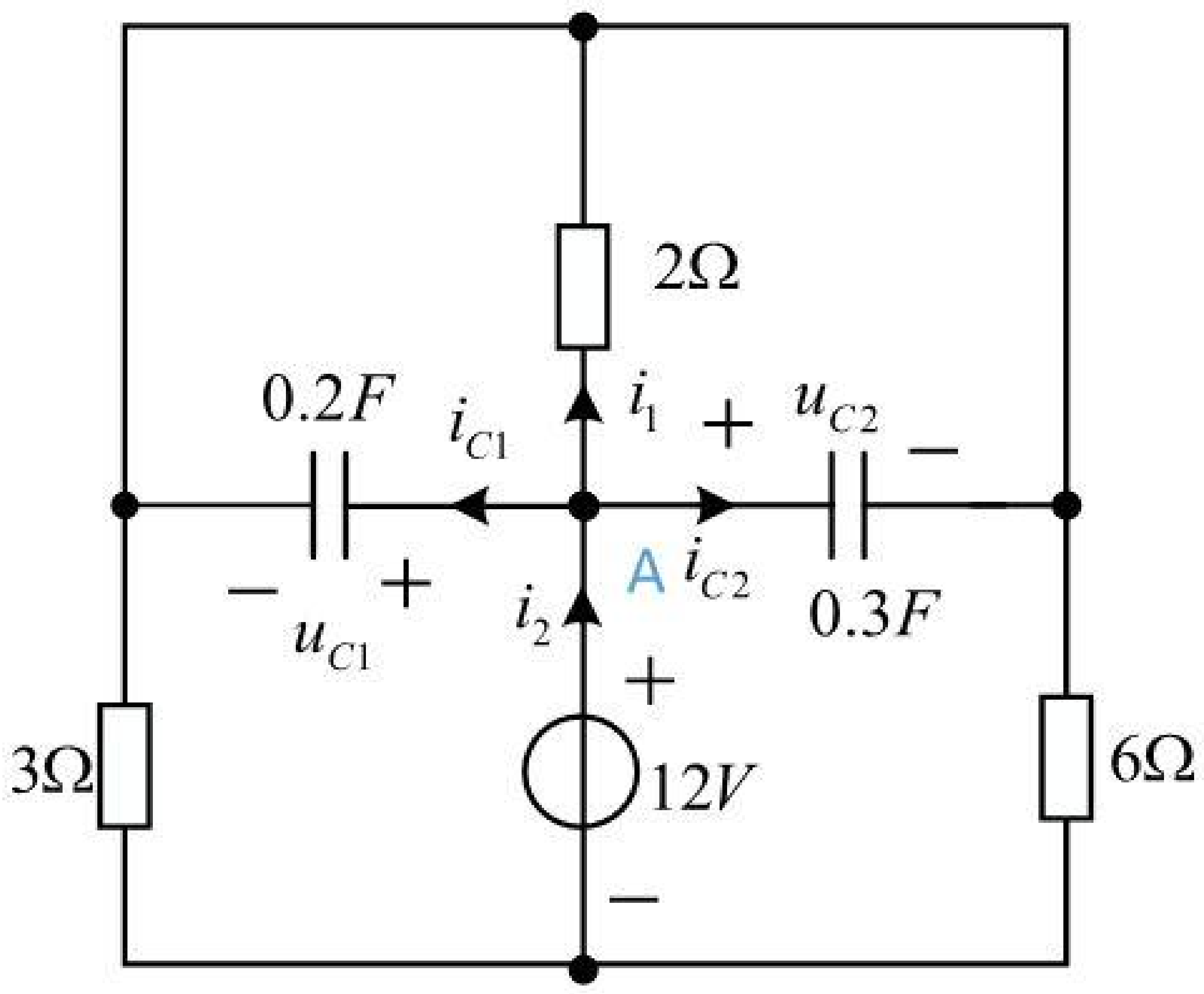


图 9（b）

对结点 A 列 KCL： $i_{C1}+i_{C2}+i_1-i_2=0$

即 $C_1\dfrac{du_{C1}}{dt}+C_2\dfrac{du_{C2}}{dt}+i_1-i_2=0$

方程两边从 0_- 到 0_+ 取积分可以得到：

$$\int_{0_-}^{0^+}\left(C_1\frac{du_{C1}}{dt}+C_2\frac{du_{C2}}{dt}+i_1-i_2\right)=0$$

$$\Rightarrow C_1\left[u_{C1}\left(0_+\right)-u_{C1}\left(0_+\right)\right]$$
$$+C_2\left[u_{C2}\left(0_+\right)-u_{C2}\left(0_+\right)\right]=0$$

开关闭合的瞬间两个电容并联：

$u_{C2}\left(0_+\right)=u_{C1}\left(0_+\right)$ 、且 $u_{C2}\left(0_-\right)=2V$ 、

$u_{C1}\left(0_-\right)=6V$

联立以上各式可以得到：

$u_{C2}\left(0_+\right)=u_{C1}\left(0_+\right)=3.6V$

当 $t\geq 0$ 时，$u_{C1}\left(t\right)\equiv u_{C2}\left(t\right)$，因此 C1 与 C2 可以看做一个等效电容 C

（3）当 $t\to\infty$ 时，可以电容充电达到平衡状态；

解得 $u_{C1}\left(\infty\right)=6V$

（4）求时间常数

等效电容 $C_{eq}=C_1+C_2=0.5F$

等效电阻$R_{eq}=2//3//6=1\Omega$

时间常数$\tau=R_{eq}C_{eq}=0.5s$

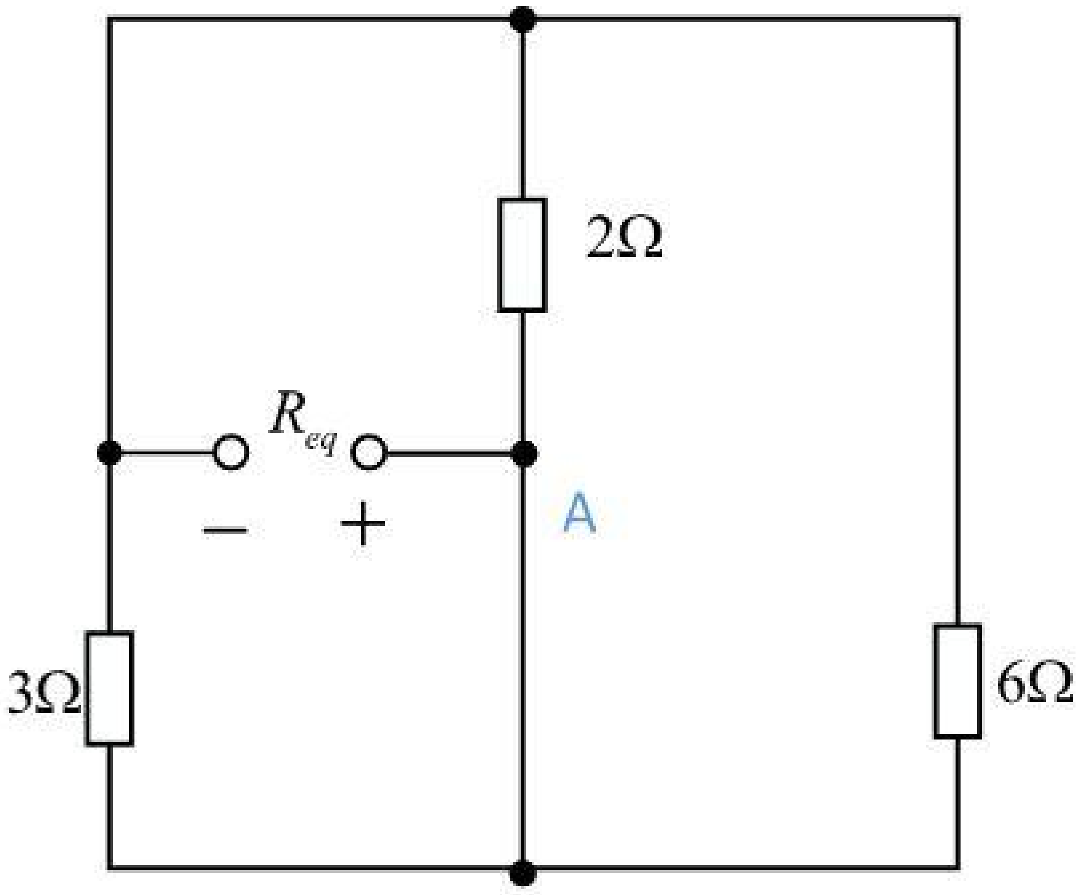


图 9（c）

由三要素法则可以得到：

$$u_{C1}(t)=u_{C1}(\infty)+\left[u_{C1}(0_+)-u_{C1}(\infty)\right]e^{-t/\tau}$$

$$u_{C1}(t)=6+[3.6-6]e^{-t/0.5}=\left(6-2.4e^{-2r}\right)\varepsilon(t)V$$

$$i_{C1}(t)=C_1\frac{du_{C1}(t)}{dt}$$

$$=0.2\times\frac{d}{dt}\left(\left(6-2.4e^{-2r}\right)\varepsilon(t)\right)$$

$$=0.2\times4.8e^{-2t}+0.2\times\left(6-2.4e^{-2r}\right)\delta(t)$$

$$=0.96e^{-2t}\varepsilon(t)+0.72\delta(t)(A)$$

【要点】可以取拉普拉斯变换来验证答案的正确性；

十、（15 分）写出图示电路的状态方程，并写成矩阵形式。

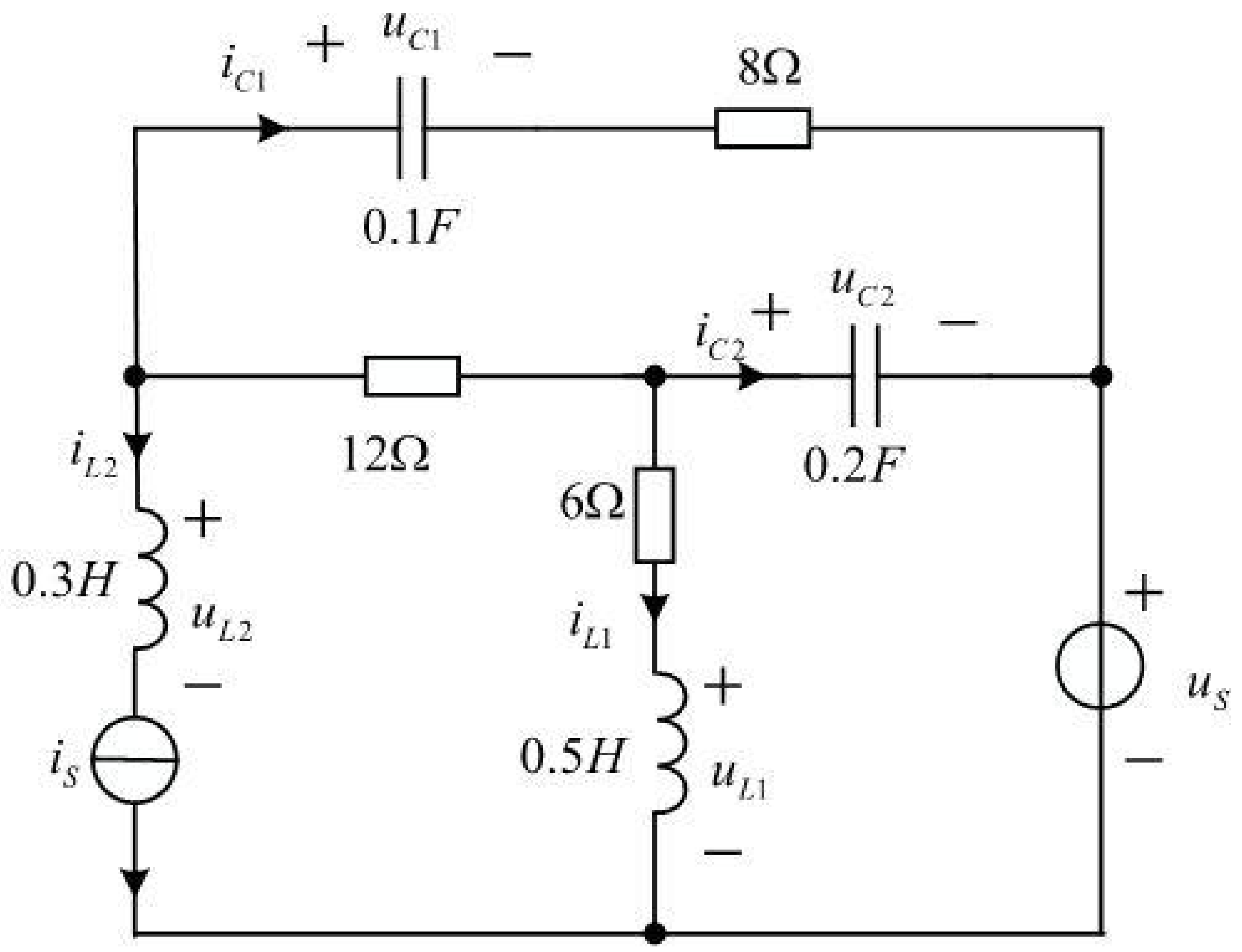


图 10

解：【分析】与电流源串联的电感不为独立元件$i_{L2}=i_S$，因此电路中独立的元件为L_1、C_1、C_2

【要点】如图 10（a）所示

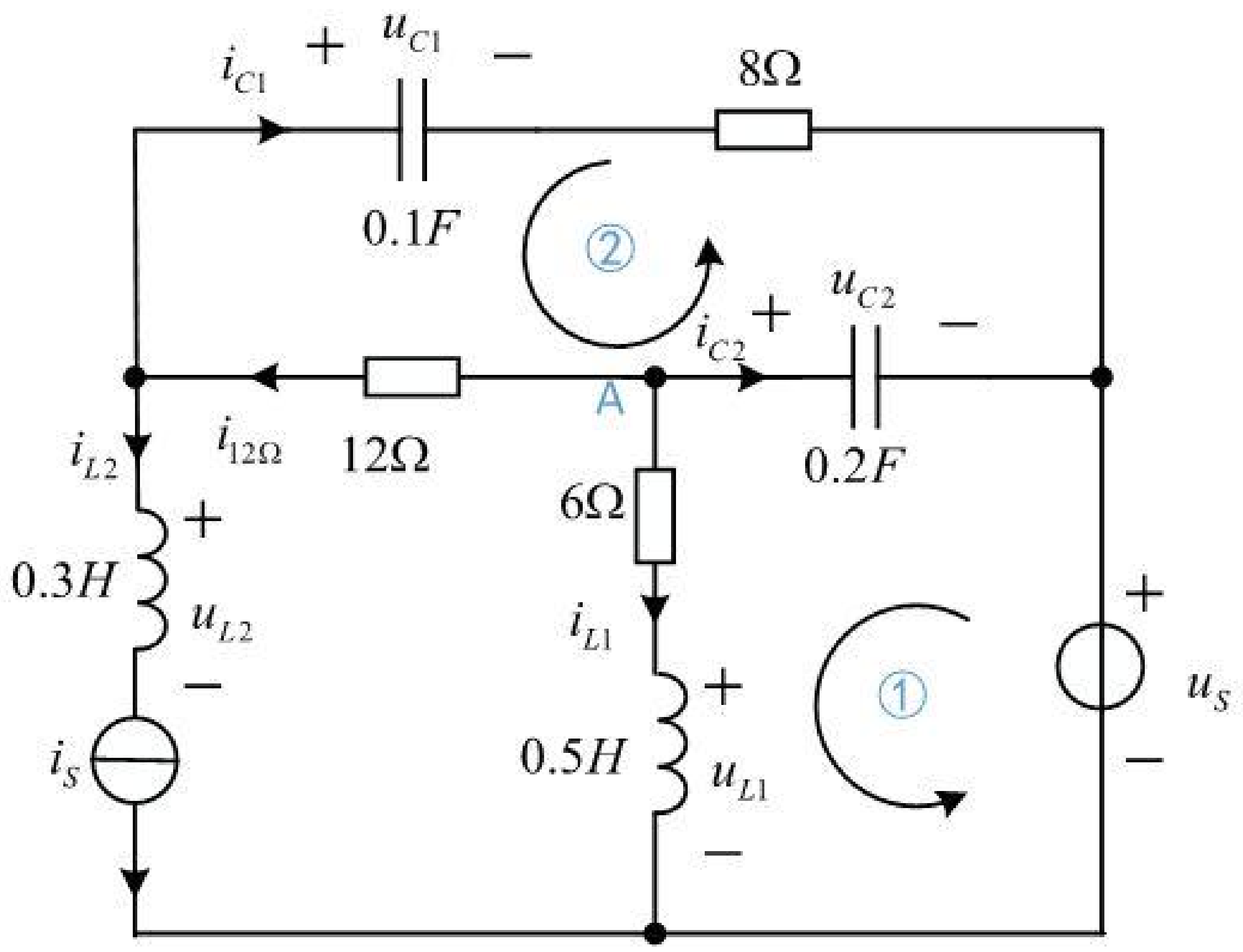


图 10（a）

回路①列 KVL：

$$u_{L1} + 6i_{L1} - u_S - u_{C2} = 0$$

$$\Rightarrow L_1 \frac{di_{L1}}{dt} + 6i_{L1} - u_S - u_{C2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{di_{L1}}{dt} = -12i_{L1} + 2u_{C2} + 2u_S$$

回路②列 KVL：

$$12i_{12\Omega} + u_{C2} - 8i_{C1} - u_{C1} = 0$$

其中$i_{12\Omega}=\left(-i_{L2}-i_{C1}\right)=-i_S-C_1\dfrac{du_{C1}}{dt}$

可以解得：$\dfrac{du_{C1}}{dt}=-0.5u_{C1}+0.5u_{C2}-6i_S$

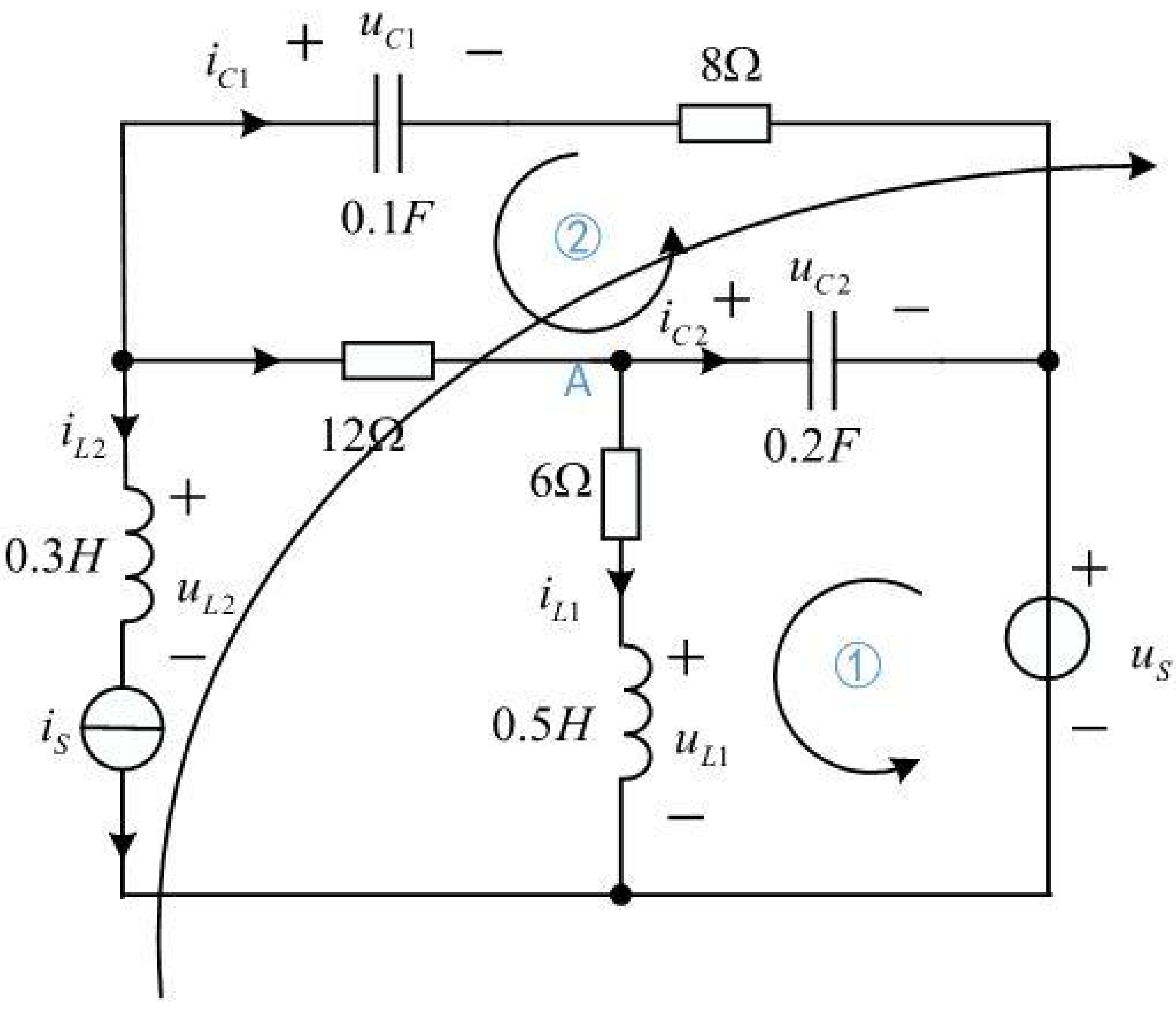


图 10（b）

对割集列 KVL：

$$-\left[-\left(i_{L1}+C_2\frac{u_{C2}}{dt}\right)-i_S\right]\times 8+u_{C2}-u_{C1}+12\times\left(i_S+C_2\frac{u_{C2}}{dt}\right)=0$$

化解得到：

$$\frac{du_{C2}}{dt}=-\frac{100}{9}i_{L1}+\frac{40}{9}i_S+\frac{5}{9}u_{C1}-\frac{5}{9}u_{C2}$$

矩阵形式为：

$$\begin{bmatrix}\frac{di_{L1}}{dt}\\ \frac{du_{C1}}{dt}\\ \frac{du_{C2}}{dt}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-12 & 0 & 2\\ 0 & -0.5 & 0.5\\ -\frac{100}{9} & \frac{5}{9} & -\frac{5}{9}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}i_{L1}\\ u_{C1}\\ u_{C2}\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0 & 2\\ -6 & 0\\ -\frac{40}{9} & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}i_S\\ u_S\end{bmatrix}$$

【要点】先挑出哪些是独立元件；

【点评】2017 年的电路分析考研题较 2016 年的难度有所提升，同学们复习时千万不要有知识点的遗漏，比如说 H、T 参数矩阵的求法、回转器的知识点等；2017 年总体来说电路分析二比电路分析一难些，难在方法的变通上面；（尤其是电路分析二的第三题）平时计算时，一定要采用多种方法解题；知识点不能有遗漏；

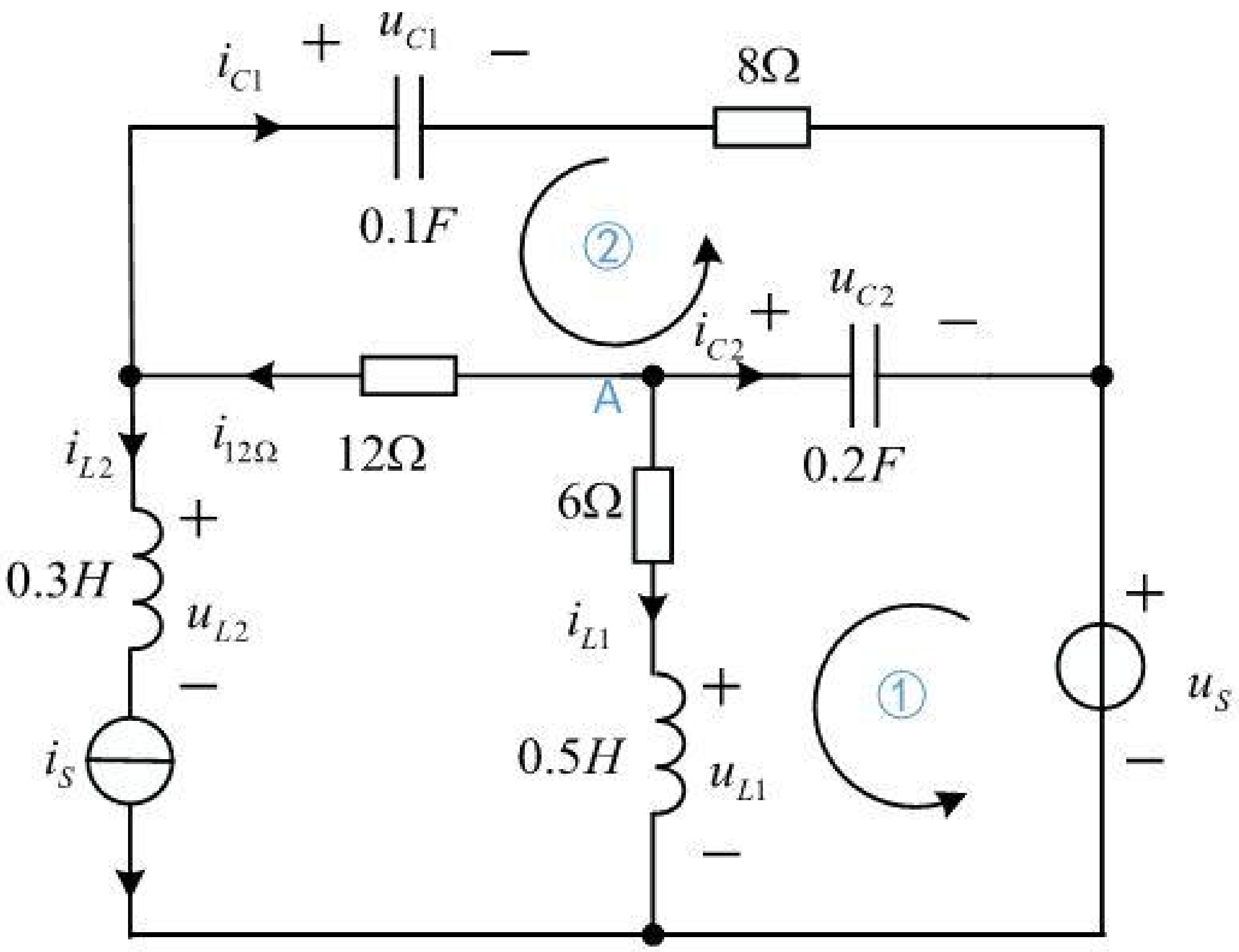


图 10（a）

回路①列 KVL：

$$u_{L1} + 6i_{L1} - u_S - u_{C2} = 0$$

$$\Rightarrow L_1 \frac{di_{L1}}{dt} + 6i_{L1} - u_S - u_{C2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{di_{L1}}{dt} = -12i_{L1} + 2u_{C2} + 2u_S$$

回路②列 KVL：

$$12i_{12\Omega} + u_{C2} - 8i_{C1} - u_{C1} = 0$$

其中$i_{12\Omega}=\left(-i_{L2}-i_{C1}\right)=-i_S-C_1\dfrac{du_{C1}}{dt}$

可以解得：$\dfrac{du_{C1}}{dt}=-0.5u_{C1}+0.5u_{C2}-6i_S$

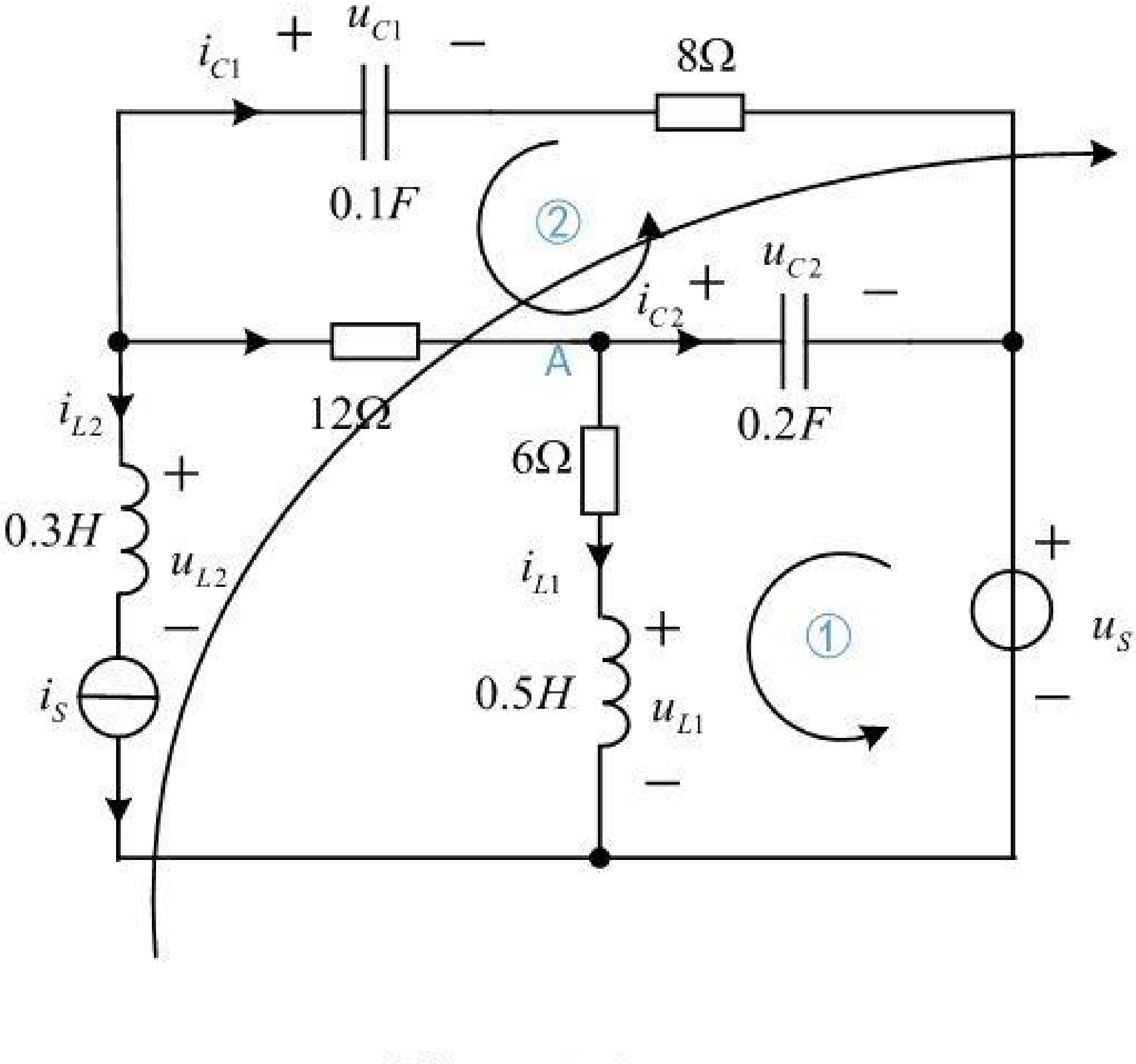


图 10（b）

对割集列 KVL：

$$-\left[-\left(i_{L1}+C_2\frac{u_{C2}}{dt}\right)-i_S\right]\times 8+u_{C2}-u_{C1}+12\times\left(i_S+C_2\frac{u_{C2}}{dt}\right)=0$$

化解得到：

$$\frac{du_{C2}}{dt}=-\frac{100}{9}i_{L1}+\frac{40}{9}i_S+\frac{5}{9}u_{C1}-\frac{5}{9}u_{C2}$$

矩阵形式为：

$$\begin{bmatrix}\dfrac{di_{L1}}{dt}\\\dfrac{du_{C1}}{dt}\\\dfrac{du_{C2}}{dt}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-12 & 0 & 2\\0 & -0.5 & 0.5\\-\dfrac{100}{9} & \dfrac{5}{9} & -\dfrac{5}{9}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}i_{L1}\\u_{C1}\\u_{C2}\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0 & 2\\-6 & 0\\-\dfrac{40}{9} & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}i_S\\u_S\end{bmatrix}$$

【要点】先挑出哪些是独立元件；

【点评】2017 年的电路分析考研题较 2016 年的难度有所提升，同学们复习时千万不要有知识点的遗漏，比如说 H、T 参数矩阵的求法、回转器的知识点等；2017 年总体来说电路分析二比电路分析一难些，难在方法的变通上面；（尤其是电路分析二的第三题）平时计算时，一定要采用多种方法解题；知识点不能有遗漏；