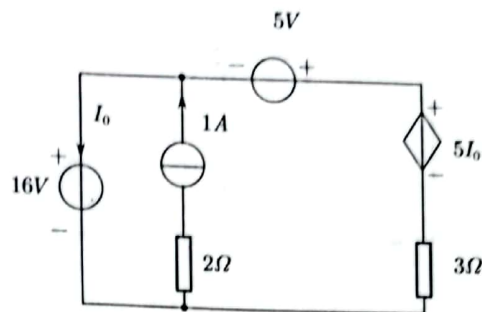


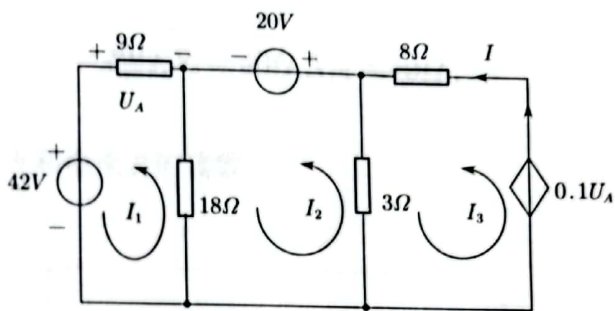
2016-2017 学年第一学期期末考试 A 卷

一、本题共 3 小题，总分 30 分

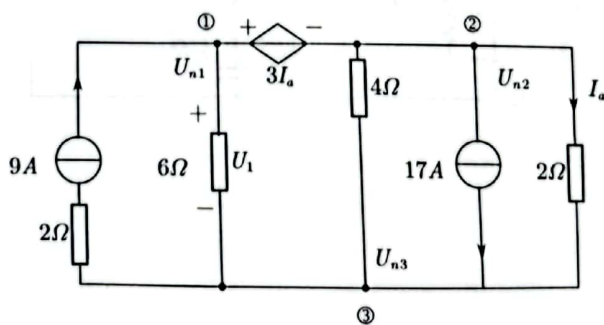
1、(10 分) 求图示电路中 16V 独立电源和受控电源提供的电功率。



2、(10 分) 用网孔分析法列出求解 I 的方程组 (只列方程，不需计算)。

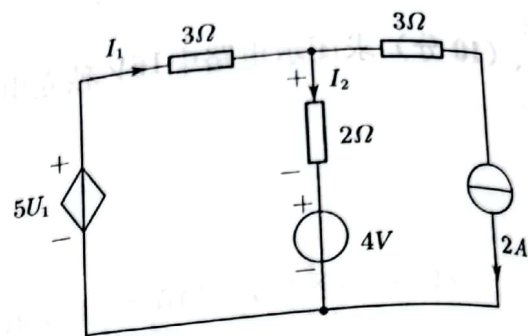


3、(10 分) 设②节点为参考点，用节点分析法求出 U_1 。

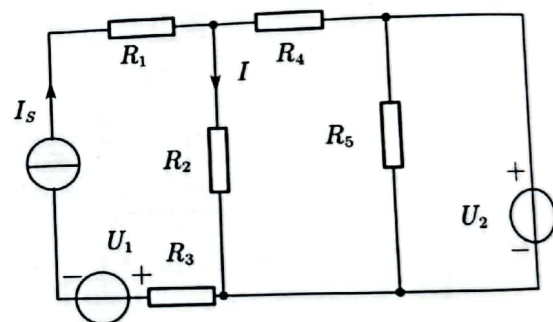


二、本题共 4 小题，总分 40 分

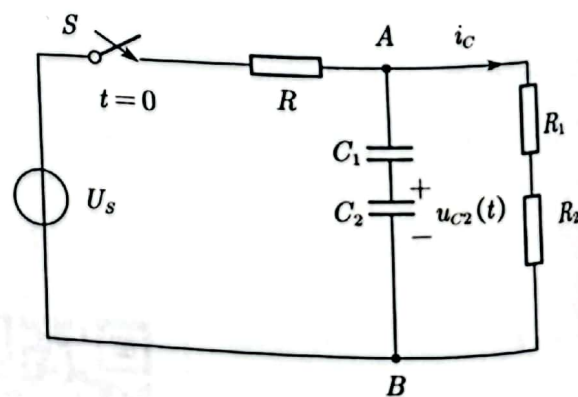
1、(10 分) 用叠加定理计算电路图中的支路电流 I_1 和 I_2 。



2、(10 分) 图示电路中已知 $I_S = 3A$, $U_2 = 12V$, $U_1 = 302V$, $R_1 = 30\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $R_3 = 12\Omega$, $R_4 = 10\Omega$, $R_5 = 40\Omega$, 用戴维南定理求 R_2 通过的电流 I 。

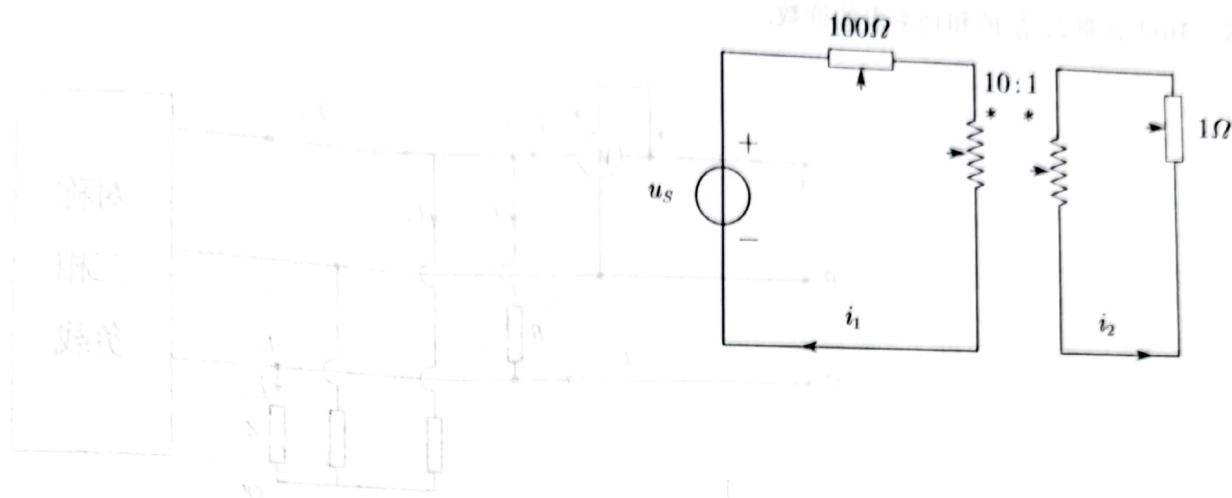


3、(10 分) 电路中，已知 $R = 10\Omega$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = 20\Omega$, $C_1 = 4F$, $C_2 = 2F$, $U_S = 30V$. 设电路换路前已处于稳定状态，在 $t = 0$ 时开关 S 闭合，求 $t \geq 0$ 时电路的暂态响应 $u_{AB}(t)$ 和 $u_{C2}(t)$ 。



4、(10 分) 计算图中理想单相变压器 i_1 电流的有效值和 i_2 电流的瞬时值。已知

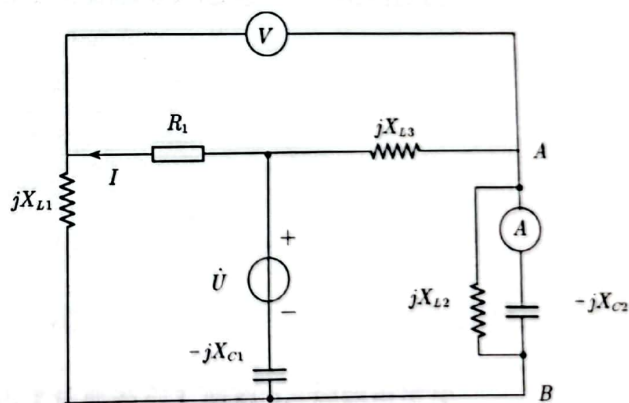
$$u_s = (100 + 200\sqrt{2}\sin 500t)V.$$



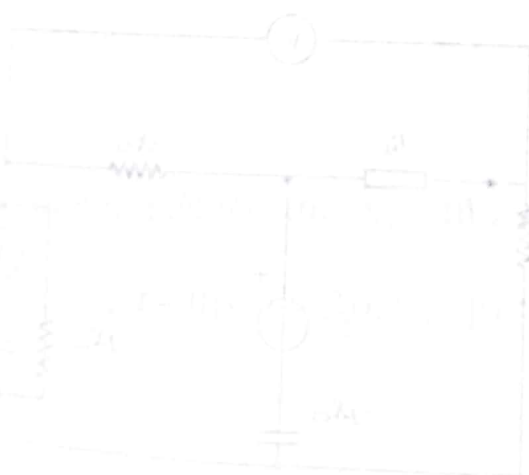
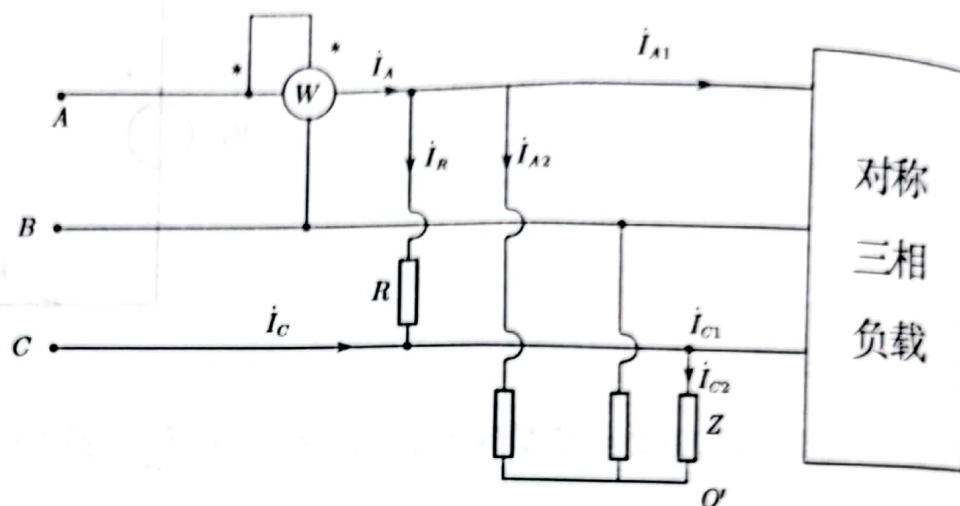
三、本题共 2 小题，总分 30 分

1、(12 分) 在图示的电路中，已知 $\dot{U} = 200\angle 0^\circ V$, $X_{L1} = 40\Omega$, $R_1 = 40\Omega$, $X_{C1} = 40\Omega$,

$X_{L2} = 20\Omega$, $X_{C2} = 20\Omega$, $X_{L3} = 100\Omega$, 求 I 、电压表和电流表的读数。



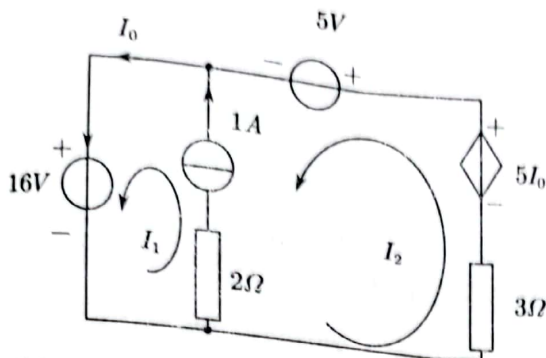
2、(18分) 图示为三相对称电源供电的三相电路， $\dot{U}_{AB} = 220\angle 0^\circ \text{V}$ ，其中对称Y负载的每相负载 $Z = (1 + j\sqrt{3})\Omega$ ，对称三相负载的功率 $P_1 = 1000\text{W}$ ，功率因数 $\cos\varphi_1 = 0.5$ （感性），单相负载 $R = 10\Omega$ ，计算 \dot{I}_A, \dot{I}_C 的和功率表的读数。



2016-2017 学年第一学期期末考试 A 卷参考答案

一、本题共 3 小题, 总分 30 分

1、【学解】由题意得, 使用网孔分析法, 回路电流标注如下图所示:



$$\begin{cases} (1) I_1 - I_2 = 1 \\ (2) 16 + 3I_2 - 5I_0 + 5 = 0 \\ (3) I_0 = I_1 \end{cases}$$

由 (1) (2) (3) 得 $I_0 = 9A, I_2 = 8A$,

16V 独立电压源提供的功率 $P_{16V} = U \cdot (-I_0) = -144W$,

受控源提供的功率 $P_{5I_0} = 5I_0 \cdot I_2 = 360W$.

【考点延伸】《考试宝典》专题三 电路方程法【重要题型】题型 2: 回路电流法

2、【学解】由网孔分析法的原理可得:

I_1, I_2, I_3 三个网孔的方程为:

$$\begin{cases} 42 + 9I_1 + 18(I_1 - I_2) = 0 \\ 20 + 18(I_2 - I_3) + 3(I_2 - I_3) = 0 \\ I_3 = 0.1U_A \end{cases}$$

补充受控源方程: $U_A = -9I_1$.

【考点延伸】《考试宝典》专题三 电路方程法【重要题型】题型 2: 回路电流法

3、【学解】由节点电压法分析可得:

$$\begin{cases} U_{n1} = 3I_a \\ U_{n3} \cdot \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \right) - U_{n1} \cdot \frac{1}{6} = 17 - 9 \end{cases}$$

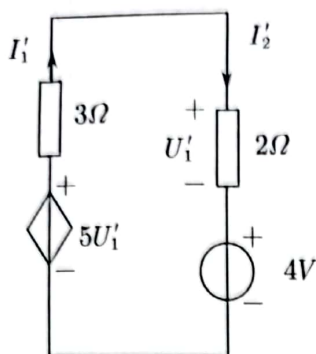
补充受控源方程: $\begin{cases} I_a = \frac{0 - U_{n3}}{2} \\ U_1 = U_{n1} - U_{n3} \end{cases}$, 联立上式解得: $U_1 = -\frac{120}{7}V$

【考点延伸】《考试宝典》专题三 电路方程法【重要题型】题型 3: 节点电压法



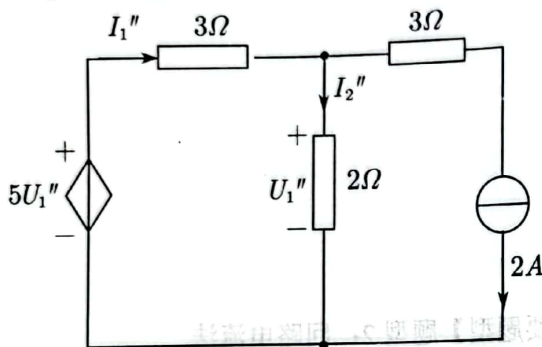
二、本题共 4 小题，总分 40 分

1、【学解】由电路叠电原理可知，只有电压源单独作用的等效电路图如下：



由上图可得：
$$\begin{cases} 4 + U'_1 + 3I'_1 = 5U'_1 \\ U'_1 = 2I'_1 \\ I'_1 = I'_2 \end{cases}, \text{解得 } I'_1 = I'_2 = +\frac{4}{5}A$$

单电流源单独作用的电路图如下图所示：

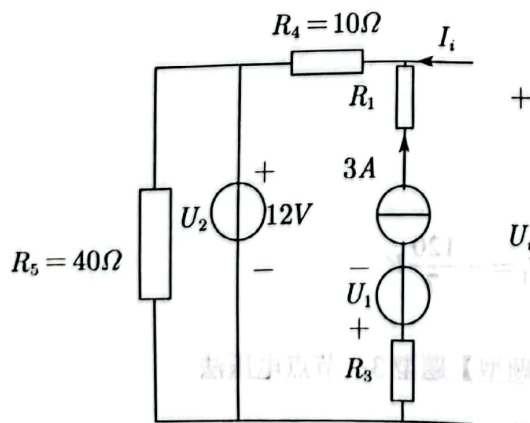


由上图可得：
$$\begin{cases} I''_1 = I''_2 + 2 \\ U''_1 = 2I''_2 \\ 5U''_1 = 3I''_1 + U''_1 \end{cases}, \text{联立解得 } I''_1 = \frac{16}{5}A, I''_2 = \frac{6}{5}A$$

则
$$\begin{cases} I_1 = I'_1 + I''_1 = \frac{16}{5} + \frac{4}{5} = 4A \\ I_2 = I'_2 + I''_2 = \frac{6}{5} + \frac{4}{5} = 2A \end{cases}$$

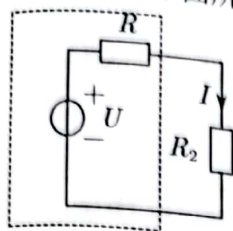
【考点延伸】《考试宝典》专题四 电路定理法【重要题型】题型 2：叠加定理的应用

2、【学解】将 R_2 所在支路视为开路，如下图所示，设其电压为 U_i ，输入电流为 I_i 。



则有: $U_i = (I_i + I_s) \cdot R_4 + U_2$, 得 $U_i = 10I_i + 42$,

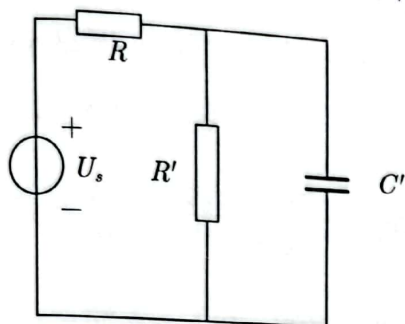
则可以得到下图所示的戴维南等效电路:



其中 $U = 42V$, $R = 10\Omega$, 解得 $I = \frac{U}{R + R_2} = 1.4A$

【考点延伸】《考试宝典》专题二 等效电路法【重要题型】题型 1: 戴维南及诺顿等效电路

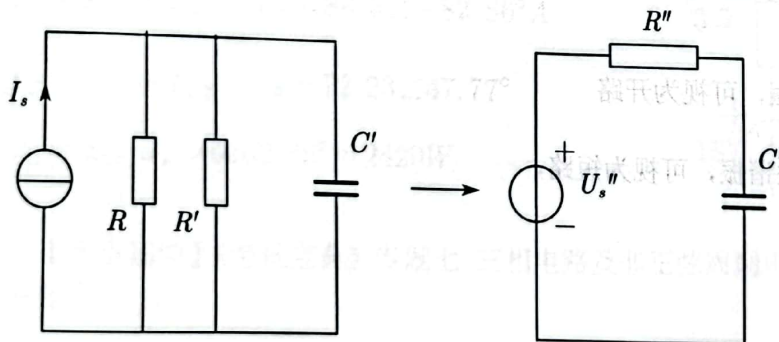
3、【学解】根据电阻, 电容的串联等效原理, 可以得到如下的简化电路:



$$R' = R_1 + R_2 = 30\Omega$$

$$\text{其中: } C' = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = \frac{4}{3}F,$$

根据戴维宁定理和诺顿等效电路之间的转化, 可以得到如下等效电路:



$$\text{容易解得: } I_s = \frac{u_s}{R} = 3A, \quad R'' = (R \parallel R') = 7.5\Omega$$

$$u_s'' = I_s \cdot R'' = 22.5V$$

由零状态响应的规律可知: $\tau = R'' \cdot C' = 10s$, $u_{AB}(0_{\infty}) = u_s'' = 22.5V$

$$\text{则 } u_{AB}(t) = 22.5 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{10}}\right)V, \text{ 由分压可知 } u_{C2}(t) = \frac{C_1}{C_1 + C_2} u_{AB}(t) = 15 \left(1 - e^{-\frac{t}{10}}\right)V$$

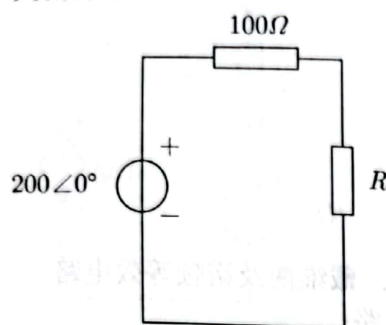
【考点延伸】《考试宝典》专题八 暂态电路分析法【重要题型】题型 3: 一阶电路的响应



4、【学解】由叠加定律可知，图中的电路可分为直流部分和交流部分单独处理。

直流部分：电源为直流时， $i_2' = 0, i_1' = \frac{u_1}{100} = 1A$

交流部分：



副方电阻折算到原方： $R = \left(\frac{10}{1}\right)^2 \times 1 = 100\Omega$

$$\text{则 } i_1'' = \frac{200\angle 0^\circ}{100 + R} = 1\angle 0^\circ A$$

$$i_2'' = -i_1'' \times \frac{10}{1} = -10\angle 0^\circ A$$

则综上可得： $i_1 = 1 + \sqrt{2}\sin 500t$, $i_2 = -10\sqrt{2}\sin 500t$

【考点延伸】《考试宝典》专题六 谐振电路与互感耦合电路分析【重要题型】题型3：含变压器电路计算

三、本题共2小题，总分30分

1、【学解】由题示已知条件可知：

$-jx_{C2} + jx_{L2} = 0$, 则 C_2 、 L_2 并联谐振，可视为开路

$-jx_{C1} + jx_{L1} = 0$, 则 C_1 、 L_1 为串联谐振，可视为短路，

$$\text{则 } I = \frac{\dot{U}}{R_1} = \frac{200\angle 0^\circ}{40} = 5\angle 0^\circ A$$

电压表等效接在电源两端，则电压表示数 $U_v = 200V$

C_2 、 L_2 等效并联在 R_1 、 L_1 两端，则

$$u_{L2} = u_{C2} = u - jx_{C1} \cdot I = 200 - 200j = 200\sqrt{2}\angle -45^\circ$$

$$I_A = \frac{u_{C2}}{-jx_{C2}} = 10 + 10j = 10\sqrt{2}\angle 45^\circ$$

所以电流表示数为 $10\sqrt{2} = 14.14A$ 。

【考点延伸】《考试宝典》专题六 谐振电路与互感耦合电路分析【重要题型】题型1：谐振电路



2、【学解】由图示所示电路可知, R 、 Z 和对称, 三相负载之间互不影响, 可以单独求解。

(1) 对称三相负载部分

$$\dot{U}_{AB} = 220 \angle 0^\circ, \text{ 则 } \dot{U}_A' = \frac{220 \angle 0^\circ}{\sqrt{3} \angle 30^\circ} = 127 \angle -30^\circ \text{ V}$$

$$I_{A_1} = \frac{P_1}{\sqrt{3} u_{AB} \cdot \cos \varphi_1} = 5.25 \text{ A},$$

又因为 $\cos \varphi_1 = 0.5$, 得 $\varphi_1 = 60^\circ$, 所以 $\angle I_{A_1} = \angle u_A - 60^\circ$,

所以 $\angle I_{A_1} = 5.25 \angle -90^\circ = -j5.25$,

I_{C_1} 超前 $I_{A_1} 120^\circ$, 则 $I_{C_1} = 5.25 \angle 30^\circ = (4.55 + j2.63) \text{ A}$,

(2) Z 负载部分:

$$I_{A_2} = \frac{\dot{U}_A}{Z} = \frac{127 \angle -30^\circ}{1 + j\sqrt{3}} = -j63.5 = 63.5 \angle -90^\circ \text{ A}$$

$$I_{C_2} = 63.5 \angle (120 - 90)^\circ = 63.5 \angle 30^\circ = (55 + j31.8) \text{ A}$$

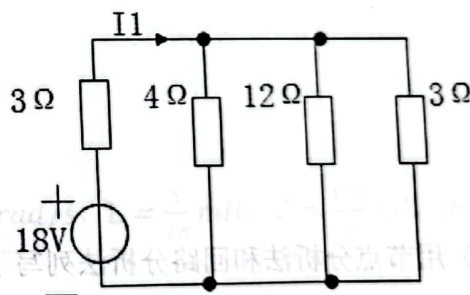
$$(3) R \text{ 负载部分: } I_R = \frac{\dot{U}_{AC}}{R} = \frac{127 \angle -60^\circ}{10} = 12.7 \angle -60^\circ = 11 - j19.05$$

结合 (1) (2) (3) 可得:

$$I_A = I_{A_1} + I_{A_2} + I_R = 88.5 \angle -82.86^\circ \text{ A}$$

$$I_C = I_{C_1} + I_{C_2} - I_R = 72.23 \angle 47.77^\circ$$

$$P_w = u_{AB} \cdot I_A \cdot \cos 82.86^\circ = 2420 \text{ W}$$



【考点延伸】《考试宝典》专题七 三相电路及非正弦周期电路分析【重要题型】题型 1: 三相电路分析

