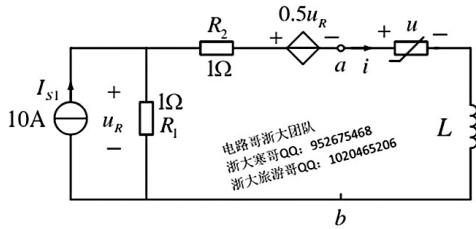


## 浙江大学 2020 年研究生入学考试试卷解析

1.解：

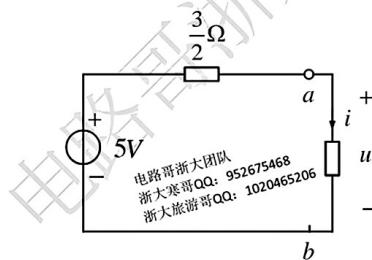
(1) 直流  $I_{S1}$  单独作用，如下图所示

对 ab 左端求戴维南等效电路

$$U_{ab} = 10 \times 1 - 10 \times 1 \times \frac{1}{2} = 5V$$

$$R_{eq} = 1 + 1 - 0.5 = \frac{3}{2}\Omega$$

此时等效电路如下图所示



$$i = 0.1u^2 \rightarrow di = 0.2udu \rightarrow du/di = 1/0.2u$$

对上图列写 KVL 方程，得

$$\frac{3}{2} \times 0.1u^2 + u = 5$$

化简得

$$(u + \frac{10}{3})^2 = \frac{400}{9}$$

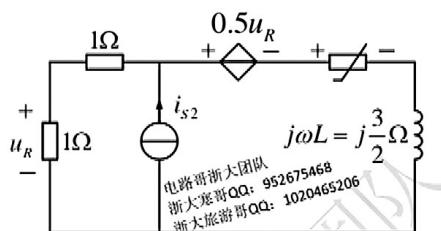
水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群。多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21、22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ：1020465206 浙大寒哥 QQ：2911654528

解上述方程，得以下两个解

$$1^\circ \quad U_1 = \frac{20}{3} - \frac{10}{3} = \frac{10}{3}V$$

$$2^\circ \quad U_2 = -\frac{20}{3} - \frac{10}{3} = -10V$$

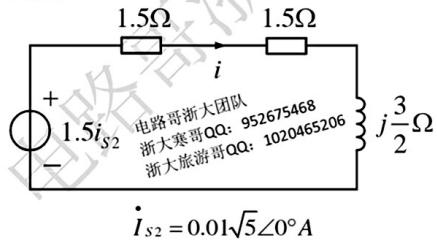
现讨论小信号单独作用，令  $I_{S1}$  开路，电路如下图所示

1° 先讨论第一种情况

$$I_1 = 0.1U^2 = \frac{10}{9}A \quad R' = \frac{du}{di} = \frac{1}{0.2u} = \frac{3}{2}\Omega$$

此时电路图如下图所示

此时电路图如下图所示



$$\dot{I}_{s2} = 0.01\sqrt{5}\angle 0^\circ A$$

$$\dot{I} = \frac{1.5\dot{I}_{s2}}{1.5 + 1.5 + j1.5} = 0.01\angle -26.6^\circ A$$

$$\therefore i(t) = 0.01\sqrt{2} \sin(10t - 26.6^\circ) + \frac{10}{9}(A)$$

2° 再讨论第二种情况

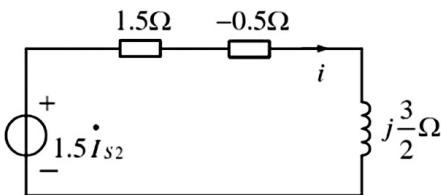
$$U_2 = -10V \quad I_2 = 0.1U^2 = 10A \quad R' = \frac{du}{di} = \frac{1}{0.2u} = -0.5\Omega$$

水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

### 国有成均 在浙之滨

此时电路如下图所示



$$\dot{I} = \frac{1.5\dot{I}_{s2}}{1.5 - 0.5 + j1.5} = 0.0186\angle -56.3^\circ A$$

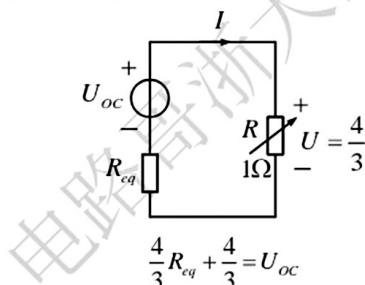
$$i(t) = 0.0186\sqrt{2} \sin(10t - 56.3^\circ) + 10(A)$$

考点：小信号分析法

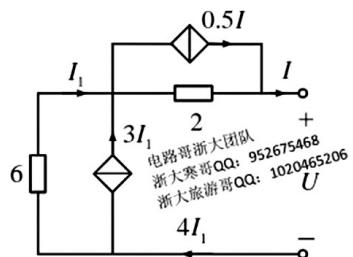
【电路哥浙大团队】点评：本题不难，唯一麻烦之处就在，由于没有给限制条件，因此得讨论两种情况，至于小信号分析法解题的具体步骤，教材上已经讲述得很详细了，这里不再赘述。

2.解：

(1)  $R$  左侧用戴维南电路等效，如下图所示



$$\frac{4}{3}R_{eq} + \frac{4}{3} = U_{oc}$$



水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

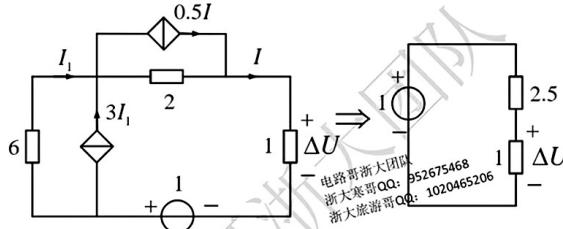
$$I = 4I_1 \quad R_{eq} = \frac{U}{-I} = \frac{-6I_1 - 0.5I \cdot 2}{-I} = \frac{6I_1 + 4I_1}{4I_1} = 2.5\Omega$$

∴ 当  $R = R_{eq} = 2.5\Omega$  时

$$U_{oc} = \frac{14}{3}V$$

$$P_{max} = \frac{U_{oc}^2}{4R} = \frac{\left(\frac{14}{3}\right)^2}{4 \times 2.5} = \frac{98}{45} \approx 2.18W$$

(2)  $\Delta U_{si} = 1V$  单独作用时如下图所示



$$\Delta U = \frac{1}{2.5+1} \times 1 = \frac{2}{7}V$$

由叠加定理得：

$$U = \frac{4}{3} + \Delta U = \frac{4}{3} + \frac{2}{7} = \frac{34}{21}V$$

考点：电路定律

【电路哥浙大团队】点评：本题第一问明显采用戴维南定理去求解，第二问中，有些同学会  $U_{si} = 2V$  代入到原电路图中去求解，这样也可以，不过计算量会增加很多，注意到第一问中已经把  $R_{eq}$  求解出来，因此只需要把新的  $U_{oc}$  求解出来就可以。当然，采用如上步骤中应用叠加定理是最容易的。

3.解：

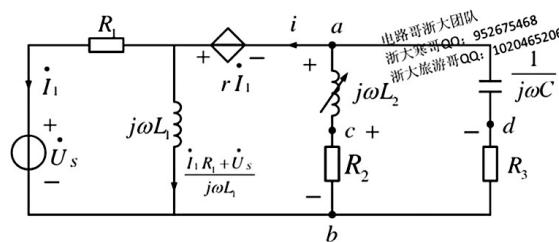
(1) 由题意得，只需  $ab$  左端戴维南电路得  $Z_{eq} = 0$  时，即可满足，改变  $L_2$  大小

水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

国有成均 在浙之滨

时， $\dot{U}_{ab}$  不变这个条件。



$$\dot{I} = \dot{I}_1 + \frac{\dot{I}_1 R_1 + \dot{U}_s}{j\omega L_1} = (1 + \frac{R_1}{j\omega L_1}) \dot{I}_1 + \frac{\dot{U}_s}{j\omega L_1} \Rightarrow \dot{I}_1 = \frac{j\omega L_1 \dot{I} - \dot{U}_s}{R_1 + j\omega L_1}$$

$$\dot{U}_{ab} = -\gamma \dot{I}_1 + \dot{I}_1 R_1 + \dot{U}_s = (R_1 - \gamma) \frac{j\omega L_1 \dot{I} - \dot{U}_s}{R_1 + j\omega L_1} + \dot{U}_s$$

$$= \frac{(R_1 - \gamma) j\omega L_1}{R_1 + j\omega L_1} \dot{I} + (1 + \frac{\gamma - R_1}{R_1 + j\omega L_1}) \dot{U}_s$$

$$= \frac{(R_1 - \gamma) j\omega L_1}{R_1 + j\omega L_1} \dot{I} + \frac{\gamma + j\omega L_1}{R_1 + j\omega L_1} \dot{U}_s$$

由一步法得：

$$\dot{U}_{oc} = \frac{\gamma + j\omega L_1}{R_1 + j\omega L_1} \dot{U}_s$$

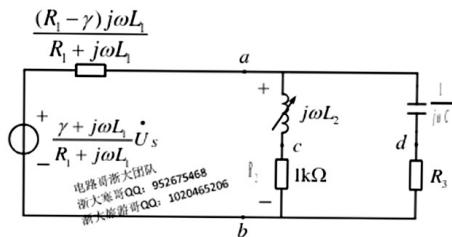
$$Z_{eq} = \frac{(R_1 - \gamma)j\omega L_1}{R_1 + j\omega L_1}$$

此时等效电路如下图所示

水木培研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

### 国有成均 在浙之滨

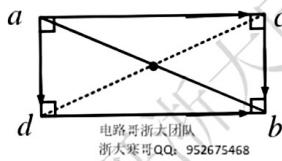


因此有

$$\gamma = R_1 = 1000\Omega$$

$$\dot{U}_{ab} = \dot{U}_{oc} = \frac{\gamma + j\omega L_1}{R_1 + j\omega L_1} \dot{U}_s = 220 \angle 45^\circ V$$

(2) 画如下相量图可知其构成一个矩形(对角线长度相等)



因此有

$$\frac{\omega L_2}{R_2} = \frac{R_3}{\frac{1}{\omega C}}$$

$$\therefore L_2 = R_2 R_3 C = 1 \times 10^6 \times 1 \times 10^{-6} = 1H$$

**考点：**正弦稳态电路求解

**【电路哥浙大团队】点评：**第一问思路比较简单，只需  $ab$  左端戴维南电路的  $Z_{eq}$  为 0 时，

即可满足， $L_2$  改变大小时， $\dot{U}_{ab}$  不变这个条件，因此关键就在于求导其戴维南电路。写到这里，我知道很多同学心里已经发出来黑人问号的表情包，啥是一步法，因此我编写答案的时候也考虑要不要用这个方法，不用的话可以少码很多字 $\odot\omega\odot$ 。一般来说我们求戴维南等效电路的时候，都是用的开路法求电压，对于有受控源的电路求等效阻抗用的是加压求流或者加流求压。这里也可以这样做，但是稍微麻烦点，其实一步法的核心就是把一个端口的电压电流关系表示出来，例如任何满足戴维南条件的一端口电路都

水木培研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

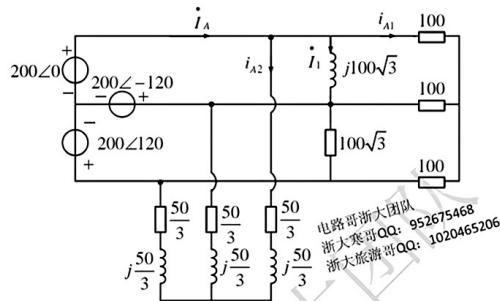
详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

### 国有成均 在浙之滨

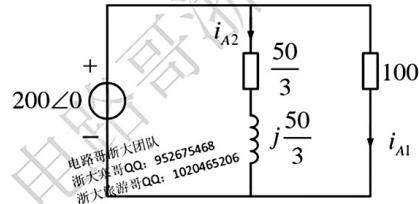
可以表示成  $\dot{U} = Z_{eq} \dot{I} + \dot{U}_{oc}$ ，因此我们只需要求到这个表达式就可以直接把戴维南电路给求解出来，题中的解析就是这样做的。解释成这样了，答疑群里就别再问这个了（‘—’）。第二问很容易，电路哥 840 宝典里面有一模一样的题！如果不采用相量图而采用暴力求解，会麻烦很多，这在考场上是不可取的，更何况 20 年真题计算量本就这么大。

4. 解：

(1)仅一次谐波作用时,去耦以及星三角变换得如下电路图



抽单相分析算  $i_{A1}$ 、 $i_{A2}$



$$\dot{I}_{A1}^{(1)} = \frac{200\angle 0^\circ}{100} = 2\angle 0^\circ A$$

$$\dot{I}_{A2}^{(1)} = \frac{200\angle 0^\circ}{\frac{50}{3} + j\frac{50}{3}} = 6\sqrt{2}\angle -45^\circ A$$

$$\dot{I}_1^{(1)} = \frac{\dot{U}_{AB}}{j100\sqrt{3}} = \frac{200\sqrt{3}\angle 30^\circ}{j100\sqrt{3}} = 2\angle -60^\circ A$$

水木考研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

### 国有成均 在浙之滨

$$\therefore \dot{I}_A^{(1)} = \dot{I}_1^{(1)} + \dot{I}_{A1}^{(1)} + \dot{I}_{AC}^{(1)} = 11.87\angle -40.67^\circ A$$

$$\dot{U}_{CA} = 200\sqrt{3}\angle 150^\circ V \quad \dot{U}_{AC} = 200\sqrt{3}\angle -30^\circ V$$

$$\therefore P_{W_1}^{(1)} = U_{AC}^{(1)} \cdot I_A^{(1)} \cdot \cos \varphi_1 = 200\sqrt{3} \times 11.87 \times \cos(-30 + 40.67) = 4040.8W$$

三次谐波作用时,由于没有零线,因此线路中无线电压线电流。  
因此有

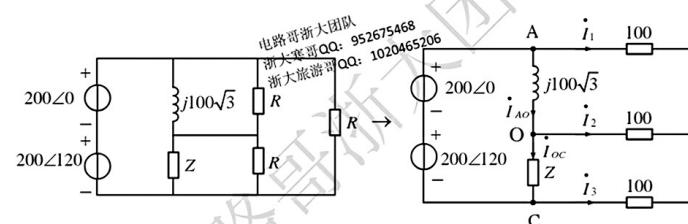
$$P_{W_1}^{(3)} = 0$$

$$\dot{I}_A^{(3)} = 0$$

$$\therefore i_A(t) = 11.87\sqrt{2} \sin(\omega_1 t - 40.67) A \quad P_{W_1} = 4040.8W$$

(2)当  $u_a(t) = 200\sqrt{2} \sin \omega_1 t$  时,欲使  $K$  打开时 3 个电阻  $R$  中电流幅值相等。

将电路做如下转化



由题意三个电流  $I_1 = I_2 = I_3 = I$

令

$$\dot{I}_1 = I\angle 0^\circ \quad \dot{I}_2 = I\angle -120^\circ \quad \dot{I}_3 = I\angle 120^\circ$$

列方程有

$$200 - 200\angle 120^\circ = 100 \cdot I\angle 0^\circ - 100I\angle 120^\circ$$

$$\therefore I = 2A$$

$$\therefore \dot{U}_{AO} = 100 \times 2\angle 0^\circ - 100 \cdot 2\angle -120^\circ = 200\sqrt{3}\angle 30^\circ V$$

$$\therefore \dot{I}_{AO} = \frac{\dot{U}_{AO}}{j100\sqrt{3}} = 2\angle -60^\circ A$$

水木培研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥840 电路147+，专业课知识扎实，辅导大量21, 22 学子成功上岸。  
详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

## 国有成均 在浙之滨

$$\dot{I}_{OC} = \dot{I}_{AO} - \dot{I}_2 = 2\angle -60^\circ - 2\angle -120^\circ = 2A$$

$$\therefore \dot{U}_{OC} = (200 - 200\angle 120^\circ) - \dot{U}_{AO} = 200\sqrt{3}\angle -90^\circ V$$

$$\therefore Z = \frac{\dot{U}_{OC}}{\dot{I}_{OC}} = -j100\sqrt{3}\Omega$$

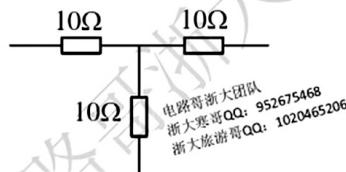
$$\therefore R_2 \text{换为电容 } C, \text{ 且 } \frac{1}{\omega_1 C} = 100\sqrt{3}\Omega$$

**考点：**零、正序网分析

**【电路哥浙大团队】点评：**本题难度略大，第一问中首先需要进行去耦操作，不懂这里如何去耦得同学请移步张红岩 180 面的例题 13-8，由于这里是三相三线制电路，因此零序网中没有相电流与相电压。第二问，真题里第三次考察这个题目了，大家请移步范承志 135 面题 4-26，完全是一个题目，当然根据我辅导经验，一定会有杠精说，这是特殊情况。这里属于单相变三相的裂相器，考试里有且只有这种情况，想要考试里好好得分，就别杠了。

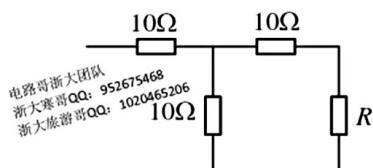
5.解：

N 的 T 型等效电路为



$$S_1, S_2, S_3 \text{ 均断开时, } u_1 = R_{AB_1} i_1 \Rightarrow R_{AB_1} = 20\Omega$$

$S_1, S_3$  断开,  $S_2$  闭合时

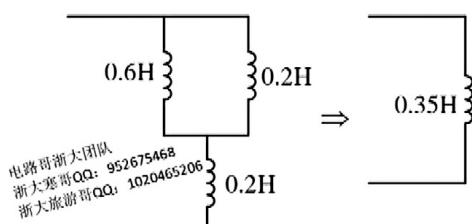


$$\therefore u_1 = R_{AB_2} i_1, R_{AB_2} = 0.8R_{AB_1} \Rightarrow R_{AB_2} = 16\Omega \Rightarrow R = 5\Omega$$

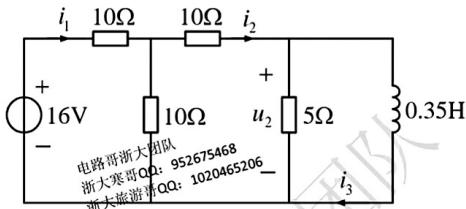
互感电路去耦得

水木培研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥840 电路147+，专业课知识扎实，辅导大量21, 22 学子成功上岸。  
详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

## 国有成均 在浙之滨



则等效电路为



$$\text{则 } i_3(\infty) = \frac{8}{15} A \quad i_3(0_+) = 0$$

$$\tau = \frac{L}{R_{eq}} = 15 / 5 = \frac{15}{4} \Omega \Rightarrow \tau = \frac{7}{75} s \quad \therefore i_3(t) = \left( \frac{8}{15} - \frac{8}{15} e^{-\frac{75}{7} t} \right) \varepsilon(t)(A)$$

$$u_2 = L \frac{di_3(t)}{dt} = 0.35 \times \frac{8}{15} \times \frac{75}{7} \cdot e^{-\frac{75}{7} t} = 2 \cdot e^{-\frac{75}{7} t} \varepsilon(t)(V)$$

$$i_2(t) = \frac{1}{5} u_2 + i_3(t) = \left( \frac{8}{15} - \frac{2}{15} e^{-\frac{75}{7} t} \right) \varepsilon(t)(A)$$

$$\text{又 } i_1 = 0.1 u_2 + 2i_2 = \left( \frac{16}{15} - \frac{1}{15} e^{-\frac{75}{7} t} \right) \varepsilon(t)(A)$$

$\therefore t > 0$  时，有

$$i_1(t) = \frac{16}{15} - \frac{1}{15} e^{-\frac{75}{7} t} (A)$$

$$i_2(t) = \frac{8}{15} - \frac{2}{15} e^{-\frac{75}{7} t} (A)$$

水木培研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。  
详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

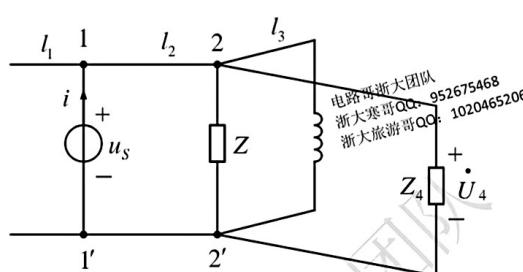
### 国有成均 在浙之滨

$$i_3(t) = \frac{8}{15} - \frac{8}{15} e^{-\frac{75}{7} t} (A)$$

6.解：

(1)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \times 10^8}{10^{10}} = \frac{3}{100} m$$



$$Z_{c_1} = Z_{c_2} = \sqrt{\frac{\frac{1}{3} \times 10^6}{\frac{100}{3} \times 10^{-12}}} = 100\Omega$$

$$Z_{c_3} = Z_{c_4} = \sqrt{\frac{\frac{2}{3} \times 10^{-6}}{\frac{50}{3} \times 10^{-12}}} = 200\Omega$$

$$Z_{2-4} = 200\Omega$$

$$Z_{2-3} = Z_{c_3} \frac{Z_L + jZ_{c_3} \tan \frac{2\pi}{\lambda} l_3}{Z_{c_3} + jZ_L \tan \frac{2\pi}{\lambda} l_3} = 200 \frac{j \frac{200\sqrt{3}}{3} + j 200 \times (2 - \sqrt{3})}{200 - \frac{200\sqrt{3}}{3} \times (2 - \sqrt{3})} = j 200\Omega$$

$\because l_2$  无反射波， $\therefore$  有阻抗匹配， $Z_{2-2'} = 100\Omega = Z_{c_2}$

又因为  $Z_{2-2'} = Z/Z_{2-3}/Z_{2-4}$

所以可得  $Z = 100 - j100\Omega$

$$(2) Z_{l-2} = 100\Omega \quad \because i \text{ 超前 } u_s 45^\circ$$

所以可假设  $u_s$  外部的等效阻抗为  $Z_{\text{总}} = Z \angle -45^\circ$

$$\text{又} \because Z_{\text{总}} = 100 // \left[ -jZ_{C_1} \cot \frac{2\pi}{\lambda} l_1 \right]$$

$$\text{所以有} -jZ_{C_1} \cot \frac{2\pi}{\lambda} l_1 = -j100$$

所以  $l_1$  最短为  $0.375 \text{ cm}$

$$(3) \quad \begin{aligned} \dot{U}_s &= \dot{U}_{2-2'} \cos \frac{2\pi}{\lambda} l_2 + jZ_{C_2} \cdot \frac{\dot{U}_{2-2'}}{Z_{2-2'}} \sin \frac{2\pi}{\lambda} l_2 \\ &= \dot{U}_{2-2'} \left( \frac{1}{2} + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \Rightarrow \dot{U}_{2-2'} = 1 \angle -60^\circ \text{ V} \\ \dot{U}_{2-2'} &= \dot{U}_4 \cos \frac{2\pi}{\lambda} l_4 + jZ_{C_4} \cdot \frac{\dot{U}_{2-2'}}{Z_4} \sin \frac{2\pi}{\lambda} l_4 = \dot{U}_4 \left( \frac{1}{2} + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \\ &\Rightarrow \dot{U}_4 = 1 \angle -120^\circ \text{ V} \end{aligned}$$

$$\therefore u_4(t) = \sqrt{2} \sin(2\pi \times 10^{10} t - 120^\circ) \text{ (V)}$$

【电路哥浙大团队】点评：第一问先求出各线段的波阻抗，再根据输入阻抗公式，分段计算，最后并联即可。第二问建立在第一问的基础上，先加假设  $L_1$  端的输入阻抗，根据题目条件列些方程，找准角度关系，最后求出  $L_1$  的长度即可。第三问很简单，用公式即可求得。此题难度不大，属于送分题。

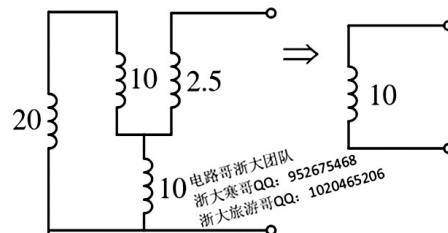
7. 解：

(1) 去耦合

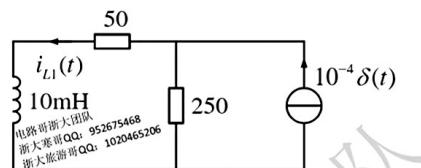
水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21、22 学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

国有成均 在浙之滨



则等效电路如下：

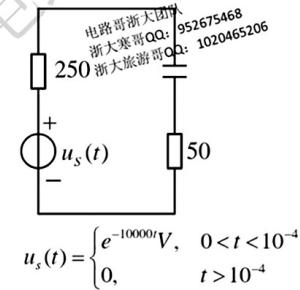


$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{0.01}{300} = \frac{1}{3} \times 10^{-4} \text{ s}$$

$$\text{假设电源为阶跃即 } 10^{-4} \varepsilon(t) \quad \text{则 } i_{L1}(t) = \left( \frac{5}{6} - \frac{5}{6} e^{-30000t} \right) \times 10^{-4} \varepsilon(t) \text{ (A)}$$

$$\therefore 10^{-4} \delta(t) \text{ 为激励时, } i_{L1}(t) = \frac{di_{L1}(t)}{dt} = 2.5e^{-30000t} \varepsilon(t) \text{ (A)}$$

开关右侧的电路：



$\therefore 0 < t < 10^{-4}$  时，有

水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥840电路147+，专业课知识扎实，辅导大量21, 22学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

### 国有成均 在浙之滨

$$C \cdot \frac{du_c}{dt} \cdot 300 + u_c = u_s \Rightarrow \frac{du_c}{dt} + \frac{10000}{3} u_c = \frac{10000}{3} \cdot e^{-10000t}$$

$$\Rightarrow u_c(t) = \left( \frac{1}{2} \cdot e^{-\frac{10000}{3}t} - \frac{1}{2} e^{-10000t} \right) (V)$$

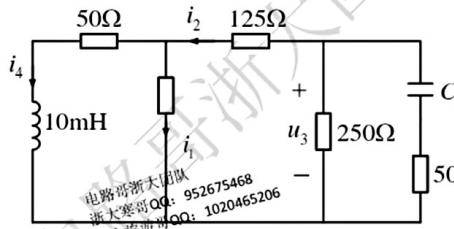
当  $t > 10^{-4}$  时， $u_c(10^{-4}) = 0.17(V)$   $\therefore u_c(t) = 0.17e^{-\frac{10000}{3}t}(V)$

$$\therefore i_{L1}(t) = 2.5e^{-30000t} \epsilon(t)(A)$$

$$u_c(t) = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot e^{-\frac{10000}{3}t} - \frac{1}{2} e^{-10000t} (V) & t < 10^{-4}s \\ 0.17e^{-\frac{10000}{3}t} (V) & t > 10^{-4}s \end{cases}$$

$$(2) \quad i_{L1}(10^{-4}) = 0.12(A) \quad u_c(10^{-4}) = 0.17(V)$$

$\therefore$  此时等效电路为



则有

$$i_1 = \frac{(0.01 \frac{di_4}{dt} + 50i_4)}{250} = \frac{1}{25000} \frac{di_4}{dt} + \frac{1}{5} i_4$$

$$i_2 = i_1 + i_4 = \frac{1}{25000} \frac{di_4}{dt} + \frac{6}{5} i_4$$

$$u_3 = 125i_2 + 250i_1 = \frac{3}{200} \frac{di_4}{dt} + 200i_4$$

水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥840电路147+，专业课知识扎实，辅导大量21, 22学子成功上岸。

详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

### 国有成均 在浙之滨

$$u_3 = u_c + \frac{1}{20000} \frac{du_c}{dt}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{200} \frac{di_4}{dt} + 200i_4 = u_c + \frac{1}{20000} \frac{du_c}{dt} \quad ①$$

$$-C \frac{du_c}{dt} = \frac{u_3}{250} + i_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{250} u_c + \frac{3}{2500000} \frac{du_c}{dt} + \frac{1}{25000} \frac{di_4}{dt} + \frac{6}{5} i_4 = 0 \quad ②$$

对①、②进行 Laplace 变换

$$\begin{cases} \left( \frac{1}{250} + \frac{3s}{2500000} \right) U_c(s) + \left( \frac{s}{25000} + \frac{6}{5} \right) I_4(s) = \frac{0.51}{2500000} + \frac{0.12}{25000} \\ \left( \frac{3s}{200} + 200 \right) I_4(s) - \left( 1 + \frac{s}{20000} \right) U_c(s) = \frac{3 \times 0.12}{200} - \frac{0.17}{20000} \end{cases}$$

$$\text{解之得 } U_c(s) = \frac{0.01 \times (17s - 5745000)}{(s + 10000)^2}$$

$$u_c(t) = [0.17e^{-10000(t-10^{-4})} - 59150(t-10^{-4}) \cdot e^{-10000(t-10^{-4})}] \cdot \varepsilon(t-10^{-4})(V)$$

**【电路哥浙大团队】点评：**第一问中开关断开时，开关左右的电路可以分别求。求左边的电路时，首先去耦合，这一步如果是没听过我们视频课的同学很难想到还能这样去耦合。假设激励为阶跃函数，用三要素公式，然后再对结果求导，就可求得  $\dot{i}_{L(t)}$ 。对于开关右侧的电路，激励是指数函数，所以只能列微分方程分段讨论。第二问是整张试卷最难的一问，思路不难，计算非常繁琐，如果要认真计算，差不多要 1 个小时才能计算出结果来，而且还要保证每一步都不能出错。开关闭合后，求出电感和电容的初值，接着列些二阶微分方程，然后用拉氏变换求解二阶微分方程，可得到最后结果。此题还可以用运算电路求解，不过计算量也和上述方法差不多。每年浙大第七题都是压轴题，同学们在考场做这道题时，要做好保 5 分，争 10 分，冲满分的觉悟。如果实在不会就算了，拿个 10 分足够了。

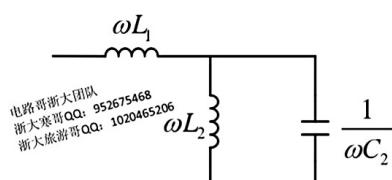
8. 解：

(1) 回转器右侧

水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导，具有多年讲课辅导经验，实力超群，多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+，专业课知识扎实，辅导大量 21, 22 学子成功上岸。

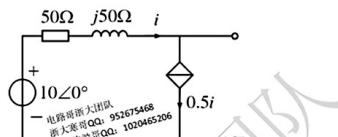
详情咨询浙大旅游哥 QQ：1020465206 浙大寒哥 QQ：2911654528

### 国有成均 在浙之滨

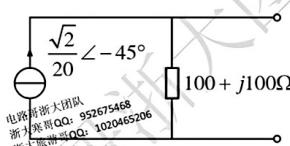


$$\text{等效为 } j\omega L_1 + \left[ j\omega L_2 / \left( -j \frac{1}{\omega C_2} \right) \right] = -j10\Omega$$

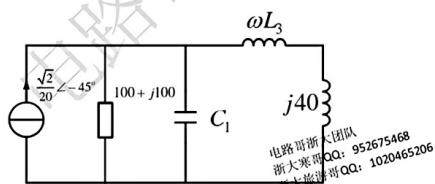
则

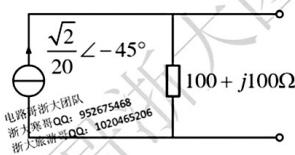


其洛伦兹等效电路

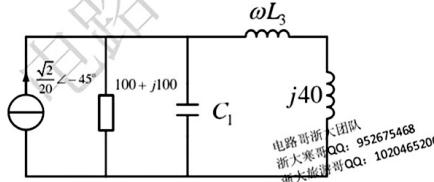


∴ 电路等效为





∴ 电路等效为



$$Y_{eq} = \frac{1}{100 + j100} + j\omega C_1 + \frac{1}{j(L_3 + 40)\omega} = \frac{1}{200} - j\frac{1}{200} + j\frac{1}{50} + \frac{1}{j(L_3 + 40)}$$

$$\text{令虚部为 } 0 \quad \therefore \omega L_3 = \frac{80}{3} \Omega$$

(2) 由 (1) 知, 电容  $C_1$  两端电压为

水木珞研浙大团队由清华电路哥、浙大寒哥、旅游哥等组成。电路哥参与电路考研全职辅导, 具有多年讲课辅导经验, 实力超群, 多年辅导的成果有口皆碑。旅游哥、寒哥 840 电路 147+, 专业课知识扎实, 辅导大量 21, 22 学子成功上岸。  
详情咨询浙大旅游哥 QQ: 1020465206 浙大寒哥 QQ: 2911654528

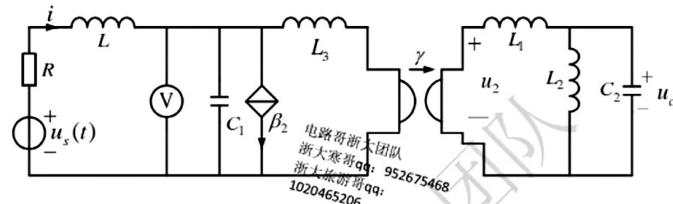
### 国有成均 在浙之滨

$$u_{c1} = \frac{\sqrt{2}}{20} \angle -45^\circ \times 200 = 10\sqrt{2} \angle -45^\circ V$$

所以回转器两端电压为

$$u = 10\sqrt{2} \angle -45^\circ \times \frac{j40}{j\frac{80}{3} + j40} = 6\sqrt{2} \angle -45^\circ V$$

$$i = \frac{u}{j40} = \frac{3\sqrt{2}}{20} \angle -135^\circ A$$



所以

$$u_2 = 20i = 3\sqrt{2} \angle -135^\circ V$$

所以

$$u_{c2} = \frac{-j20}{j10 - j20} \times u_2 = 6\sqrt{2} \angle -135^\circ V$$

因此,  $u_{c2}$  的有效值为  $6\sqrt{2} V$

**【电路哥浙大团队】点评:** 第八题很简单。第一问中, 首先将回转器右侧的电路等效到左侧。看过我们视频课的都知道, 在正弦稳态电路中, 当电压表读数最大时, 首先想到诺顿电路, 并联谐振。此题的特殊点在于多了受控源, 这里就要用带戴维南等效电路将其等效掉, 接着将阻抗化为导纳的形式, 可求得电感  $L_3$  的值。第二问就更简单了, 按步就班用回转器方程, 分压分流公式计算即可。