

华东交通大学 2010—2011 学年第一学期考试卷

试卷编号: (A) 卷 考试日期: _____

电路原理II 课程 课程类别: 必 闭卷

适用: 2009 级电气工程、自动化、电子信息、建筑电气、交通设备专业

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	累分人
题分											100	签名
得分												

考生注意事项: 1、本试卷共 6 页, 总分 100 分, 考试时间 120 分钟。

2、考试结束后, 考生不得将试卷、答题纸和草稿纸带出考场。

一、选择题(每题 3 分, 共 30 分)

得分	评阅人

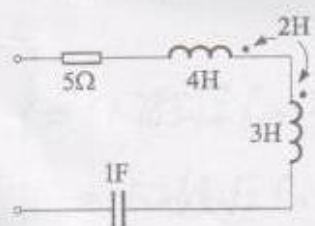
1. 对于 RLC 并联电路, 发生并联谐振的条件是 (A)。

A. $\omega L = \frac{1}{\omega C}$ B. $j\omega L = \frac{1}{j\omega C}$ C. $L = \frac{1}{C}$

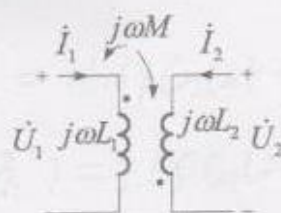
D. $R + j\omega L = \frac{1}{j\omega C}$

2. 电路如图题 1-2 所示, $\omega = 1 \text{ rad/s}$, 其等效阻抗为 (A) Ω 。

A. $Z = 5 + j2$ B. $Z = 5 + j6$ C. $Z = 5 + j10$ D. $Z = 5 + j4$



题 1-2



题 1-3

3. 电路如图题 1-3, 电路方程正确的是 (B)。

A. $\dot{U}_1 = j\omega L_1 \dot{I}_1 + j\omega M \dot{I}_2$, $\dot{U}_2 = j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M \dot{I}_1$

B. $\dot{U}_1 = j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega M \dot{I}_2$, $\dot{U}_2 = j\omega L_2 \dot{I}_2 - j\omega M \dot{I}_1$

C. $\dot{U}_1 = -j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega M \dot{I}_2$, $\dot{U}_2 = -j\omega L_2 \dot{I}_2 - j\omega M \dot{I}_1$

D. $\dot{U}_1 = -j\omega L_1 \dot{I}_1 + j\omega M \dot{I}_2$, $\dot{U}_2 = -j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M \dot{I}_1$

4. 在正弦交流稳态电路几种功率中, 不满足功率守恒定律的是 (C)。

- A. 有功功率 B. 无功功率 C. 视在功率 D. 复功率

5. 对称三相电源接对称三相负载, 负载Y型连接, A相线电流 $\dot{I}_A = 38.1 \angle -66.9^\circ \text{ A}$, 则B相线电流为 (B) A。

- A. $22 \angle -36.9^\circ$ B. $38.1 \angle 173.1^\circ$ C. $38.1 \angle 53.1^\circ$ D. $22 \angle 83.1^\circ$

6. 已知某正弦电压 $u(t) = [2 + 4\sqrt{2} \cos(\omega t + 30^\circ) + 3\sqrt{2} \cos(3\omega t + 10^\circ)] \text{ V}$, 那么此非正弦电压的有效值为 (B) V。

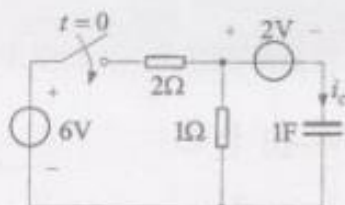
- A. 5.19 B. 5.38 C. 7.35 D. 9

7. 电感和电容在不同次谐波电源作用下的感抗和容抗变化规律是 (C)。

- A. 随着输入频率增大, 感抗和容抗都增大。
B. 随着输入频率增大, 感抗和容抗都减小。
C. 随着输入频率增大, 感抗变大, 容抗减小。
D. 随着输入频率增大, 感抗减小, 容抗变大。

8. 电路如图所示, 电路原已稳态, $t=0$ 时开关闭合, 则 $i_c(0_+)$ 为 (A)。

- A. 3A B. 0 C. 2A D. 1A



9. 已知某电压响应的象函数 $U(s) = \frac{10(s+3)}{s^2 + 7s + 10} \text{ V}$, 那么对应此象函数的原函数 $u(t)$ 为 (C)。

- A. $(\frac{10}{3}e^{-2t} - \frac{20}{3}e^{-5t}) \text{ V}$ B. $(\frac{20}{3}e^{-2t} + \frac{10}{3}e^{-5t}) \text{ V}$ C. $(\frac{10}{3}e^{-2t} + \frac{20}{3}e^{-5t}) \text{ V}$
D. $(\frac{20}{3}e^{-2t} - \frac{10}{3}e^{-5t}) \text{ V}$

10. 已知某电路中电感 L 的初始电流值 $i_L(0_-) = 5 \text{ A}$, 电容 C 的初始电压值 $u_C(0_-) = 8 \text{ V}$ 。则该电路的运算电路中, 由这两个储能元件引起的附加电压源分别为 (B) V。

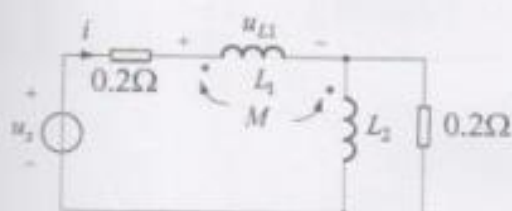
A. $5L, \frac{8}{C}$

B. $5L, \frac{8}{s}$

C. $\frac{5}{L}, 8C$

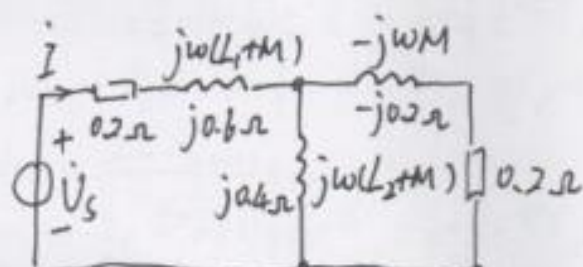
D. $\frac{5}{s}, 8s$

二、电路如图所示, $L_1 = 0.2H$, $L_2 = M = 0.1H$, $u_s = 10\sqrt{2}\cos(2t + 30^\circ)V$, 求电流 i 、电压 u_{L1} 。(12分)



得分	评阅人

解 去耦等效电路如图。
 $\dot{U}_s = 10\angle 30^\circ V$



$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_s}{0.2 + j0.6 + j0.4 \parallel (-j0.2 + 0.2)} = \frac{10\angle 30^\circ}{0.6(1+j)} = 11.785\angle -15^\circ A$$

$$\dot{U}_{L1} = jw(L_1 + M)\dot{I} - jwM \cdot \frac{jw(L_2 + M)}{jw(L_2 + M) - jwM + 0.2} \dot{I}$$

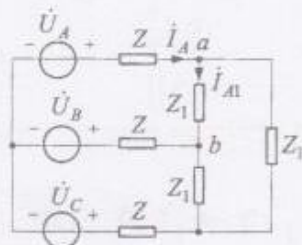
$$= 0.447\angle 63.43^\circ \times 11.785\angle -15^\circ = 5.268\angle 48.43^\circ V$$

$$\therefore i = 11.785\sqrt{2}\cos(2t - 15^\circ) A = 16.67\cos(2t - 15^\circ) A$$

$$u_{L1} = 5.268\sqrt{2}\cos(2t + 48.43^\circ) = 7.45\cos(2t + 48.43^\circ) V$$

三、已知对称三相电源线电压为 380V, $Z = 70\Omega$, $Z_1 = 90 + j300\Omega$ 。

求 $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_{A1}$ 、 $\dot{U}_{ab}$ 。(12 分)



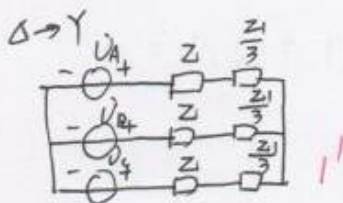
设 $\dot{U}_A = 220\angle 0^\circ \text{ V}$ 1'

则 $\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{Z + \frac{Z_1}{3}} = \frac{220\angle 0^\circ}{70 + 30 + j100} = 1.56\angle -45^\circ \text{ A}$ 3'

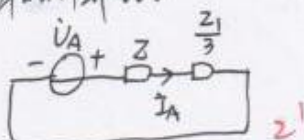
$\therefore \dot{I}_A = \sqrt{3} \dot{I}_{A1} \angle 30^\circ$

则 $\dot{I}_{A1} = \frac{1}{\sqrt{3}} \dot{I}_A \angle 30^\circ = 0.9\angle -15^\circ \text{ A}$ 3'

$\dot{U}_{ab} = \dot{I}_{A1} Z_1 = 0.9\angle -15^\circ \cdot (90 + j300) = 281.9\angle 48.3^\circ$ 2'

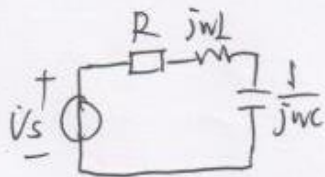
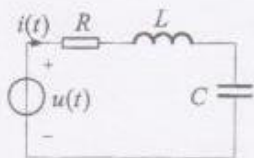


单相计算电路



四、已知电源电压 $u(t) = [10 + 80\cos(\omega t + 30^\circ) + 18\cos 3\omega t] \text{ V}$, $R = 6\Omega$, $\omega L = 2\Omega$,

$\frac{1}{\omega C} = 18\Omega$, 试求电流 $i(t)$ 和电路吸收的功率。(10 分)



① 当 $U_s = 10 \text{ V}$ 作用

$I_1 = 0$, $P_1 = 0$ 2'

② 当 $\dot{U}_s = \frac{80}{\sqrt{2}}\angle 30^\circ$ 作用

$\dot{I}_2 = \frac{\dot{U}_s}{Z} = \frac{\frac{80}{\sqrt{2}}\angle 30^\circ}{6 + j2 - j18} = \frac{\frac{80}{\sqrt{2}}\angle 30^\circ}{17.1\angle -69.44^\circ} = 3.31\angle 99.44^\circ \text{ A}$ 2'

$P_2 = I_2^2 R = 3.31^2 \times 6 = 65.74 \text{ W}$ 1'

③ 当 $\dot{U}_s = 18\angle 0^\circ$ 作用

$\dot{I}_3 = \frac{\dot{U}_s}{Z'} = \frac{18\angle 0^\circ}{6 + j6 - j6} = 2\angle 0^\circ \text{ A}$ 2'

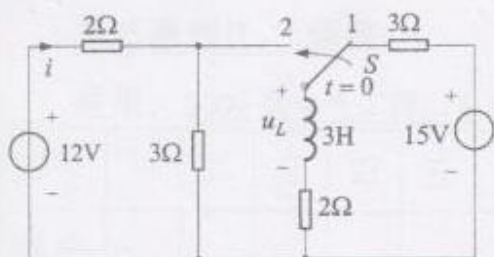
$P_3 = I_3^2 R = 2^2 \times 6 = 24 \text{ W}$ 1'

$i(t) = 4.68\cos(\omega t + 99.44^\circ) + 3\cos 3\omega t$ 1'

$P = P_1 + P_2 + P_3 = 92.74 \text{ W}$ 1'

五、电路如题图所示，换路前电路已稳定， $t=0$ 时，开关S由1位置打向2位置，求在 $t \geq 0$ 后电压 $u_L(t)$ 、电流 $i(t)$ 。(14分)

得分	评阅人



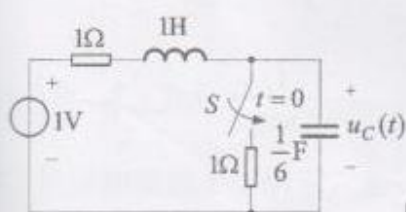
解: $i_L(0^+) = i_L(0^-) = \frac{15}{2+3} = 3A$ 2'
 $i_L(\infty) = \frac{12}{2+3/12} \times \frac{3}{3+2} = \frac{9}{4}A$ 2'
 $\tau = L/R_{eq} = 3/(2+3/2) = \frac{15}{16}s$ 3'

则: $i_L(t) = i_L(\infty) + (i_L(0^+) - i_L(\infty))e^{-\frac{t}{\tau}}$
 $= \frac{9}{4} + (3 - \frac{9}{4})e^{-\frac{16}{15}t} = \frac{9}{4} + \frac{3}{4}e^{-\frac{16}{15}t} A$ 2'
 $u_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt} = 3 \times \frac{3}{4} \times (-\frac{16}{15})e^{-\frac{16}{15}t} = -\frac{12}{5}e^{-\frac{16}{15}t} V$ 2'

$i(t) = \frac{u_L(t) + i_L(t) \times 2}{3} + i_L(t)$
 $= -\frac{6}{5}e^{-\frac{16}{15}t} + \frac{5}{3} \times [\frac{9}{4} + \frac{3}{4}e^{-\frac{16}{15}t}] = \frac{15}{4} + \frac{9}{20}e^{-\frac{16}{15}t} A$ 3'

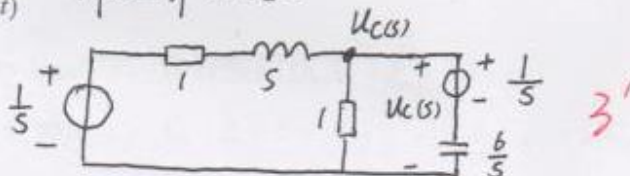
六、电路如题图所示，换路前电路已稳定， $t=0$ 时，开关S闭合，求闭合后的电压 $u_C(t)$ 。(12分)

得分	评阅人



解: $i_L(0^-) = 0, u_C(0^-) = 1V$ 2'

作运算电路:



列结点方程:

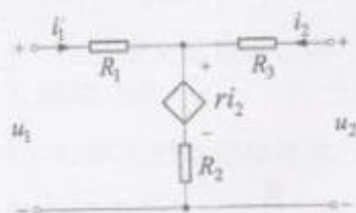
$(\frac{1}{1+s} + 1 + \frac{s}{6})u_C(s) = \frac{1}{s(1+s)} + \frac{1}{s} \times \frac{s}{6}$ 3'

$\Rightarrow u_C(s) = \frac{s^2 + s + 6}{s(s^2 + 7s + 12)}$
 $= \frac{1}{s} + \frac{-4}{s+3} + \frac{9}{s+4}$ 2'

反变换: $u_C(t) = \mathcal{L}^{-1}[u_C(s)] = \frac{1}{s} - 4e^{-3t} + \frac{9}{2}e^{-4t} V$ 2'

七、求图示二端口网络的 Z 参数。(10 分)

得分	评阅人



$$u_1 = R_1 i_1 + r i_2 + R_2 (i_1 + i_2) = (R_1 + R_2) i_1 + (r + R_2) i_2 \quad \checkmark$$

$$u_2 = R_3 i_2 + r i_2 + R_2 (i_1 + i_2) = R_2 i_1 + (R_2 + R_3 + r) i_2 \quad \checkmark$$

$$Z = \begin{bmatrix} R_1 + R_2 & r + R_2 \\ R_2 & R_2 + R_3 + r \end{bmatrix} \quad \checkmark$$