

标准答案

华东交通大学 2012—2013 学年第一学期考试卷

试卷编号：_____ (A) 卷

电路原理 II 课程 课程类别：必 闭卷 考试日期：2013-1-10

适用：2011 级电气工程、自动化、电子信息、建筑电气、交通设备

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	累分人 签名
题分	30	12	12	12	12	12	10				100	
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. 如图 1-1 所示 RLC 串联电路， $\dot{U}_s$ 保持不变，发生串联谐振时出现的情况是 (B)。

- A. $\dot{U}_C = \dot{U}_L$ B. $\dot{U}_C = -\dot{U}_L$ C. U 为最大值 D. $\dot{U} \neq \dot{U}_R$

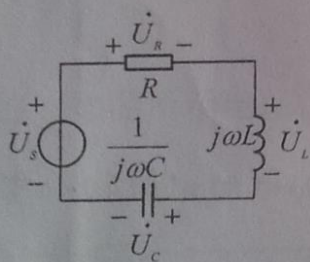


图1-1

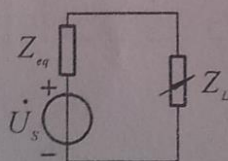


图1-2

2. 如图 1-2 所示正弦稳态电路，已知 $Z_{eq} = (6 - j5)\Omega$ ，当 $Z_L = (C)$ 时， Z_L 可获得最大功率。

- A. $-j5\Omega$ B. 6Ω C. $(6 + j5)\Omega$ D. $(6 - j5)\Omega$

3. 图 1-3 所示电路中, $u_s(t) = \varepsilon(t)$ ($\varepsilon(t)$ 为单位阶跃函数), $R_1 = R_2 = 2\Omega$, $L = 2H$, 则电路的时间常数为 (A)。
- A. 0.25s B. 0.5s C. 2s D. 4s

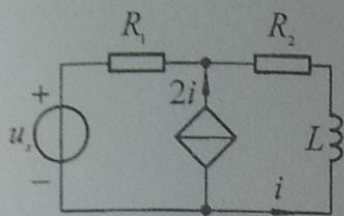


图1-3

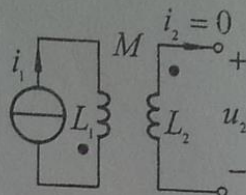


图1-4

4. 图 1-4 所示电路中, 电压 u_2 的表达式是 (D)。

A. $L_1 \frac{di_1}{dt}$ B. $-L_1 \frac{di_1}{dt}$ C. $M \frac{di_1}{dt}$ D. $-M \frac{di_1}{dt}$

5. 三角形连接的对称三相电路中, 线电流与相电流的关系为 (B)。

A. $\dot{I}_L = \sqrt{3} \dot{I}_P$ B. $I_L = \sqrt{3} I_P$ C. $\dot{I}_L = \dot{I}_P$ D. $I_P = \sqrt{3} I_L$

6. 已知非正弦周期电压 $u(t) = (40 \cos \omega t + 20 \cos 3\omega t) V$, 则它的有效值 $U =$ (C)。

A. $\sqrt{2000} V$ B. $\sqrt{1200} V$ C. $\sqrt{1000} V$ D. 40 V

7. 网络函数定义式 $H(S) = R(S)/E(S)$ 中, $E(S)$ 是激励 $e(t)$ 的象函数, $R(S)$ 是响应 $r(t)$ 的象函数, 响应 $r(t)$ 是 (B)。

A. 零输入响应 B. 零状态响应 C. 全响应 D. 冲激响应

8. 测量导纳参数 Y_{11} 时, 需要将端口 2-2' () 处理, 而测量阻抗参数 Z_{11} 时, 需要将端口 2-2' (B) 处理。

A. 开路, 短路 B. 短路, 开路 C. 开路, 开路 D. 短路, 短路

9. 已知三相对称星形电源中的 $\dot{U}_{AN} = U \angle 0^\circ$, 则线电压 $\dot{U}_{BA} =$ (C) V。

A. $\sqrt{3}U \angle 30^\circ$ B. $\sqrt{3}U \angle -30^\circ$ C. $\sqrt{3}U \angle -150^\circ$ D. $\sqrt{3}U \angle 150^\circ$

10. 对于电感 L 和电容 C 元件, 它们的运算导纳形式为 (C)。

A. $sL, \frac{C}{s}$ B. $\frac{L}{s}, sC$ C. $\frac{1}{sL}, sC$ D. $sL, \frac{1}{sC}$

二、对称三相电路如图 2 所示, 已知负载线电压 $U_{AB} = 380V$, 三相电动机吸收的功率为 $1400W$, 其功率因数 $\cos\varphi = 0.866$ (滞后), $Z_L = -j55\Omega$, 求 U_{AB} 和电源侧的功率因数 $\cos\varphi'$ 。(12 分)

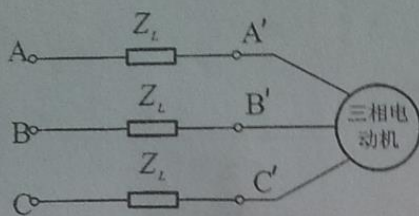
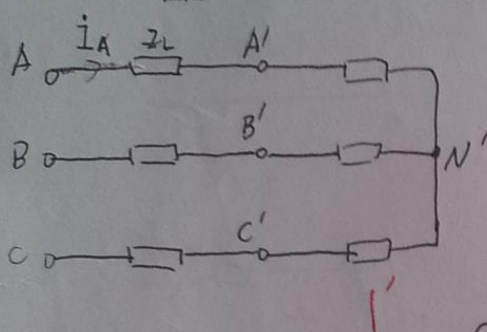


图2



解: 令 $\dot{U}_{AB} = 380\angle 30^\circ$

$\Rightarrow \dot{U}_{AN} = 220\angle 0^\circ$ $\varphi = 30^\circ$

$P = 3 U_{AN} I_A \cos\varphi \Rightarrow I_A = \frac{1400}{3 \times 220 \times 0.866} = 2.45 A$

$\Rightarrow \dot{I}_A = 2.45\angle -30^\circ A$

$\dot{U}_{AN'} = \dot{I}_A \cdot Z_L + \dot{U}_{AN} = 2.45\angle -30^\circ \times (-j55) + 220\angle 0^\circ = 192\angle -37.4^\circ$

$\Rightarrow U_{AB} = \sqrt{3} U_{AN'} = \sqrt{3} \times 192 = 332.8$

$\cos\varphi' = \cos(\varphi_{U_{AN'}} - \varphi_{\dot{I}_A}) = \cos(-37.4^\circ + 30^\circ) = 0.99$

三、如图所示电路, 开关打开之前电路已达稳态, $t=0$ 时开关 S 打开。

求 $t > 0$ 时的 $u_c(t)$ 和 $i_c(t)$ 。(12 分)

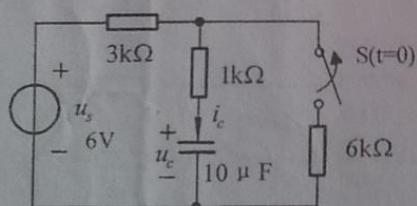


图3

解: $U_C(0+) = U_C(0-) = 6 \times \frac{6}{6+3} = 4V$

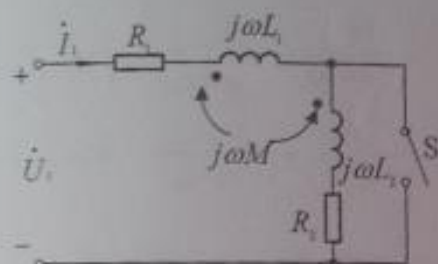
$U_C(\infty) = 6V$

$\tau = R_{eq} \cdot C = 4 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-6} = 0.04s$

由 $U_C(t) = U_C(\infty) + [U_C(0+) - U_C(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}} = 6 + (4-6)e^{-\frac{t}{0.04}} = 6 - 2e^{-25t} V$

$\dot{U}_C(t) = C \frac{dU_C(t)}{dt} = 10 \times 10^{-6} \times 2 \times 25 e^{-25t} = 5 \times 10^{-4} e^{-25t} A$

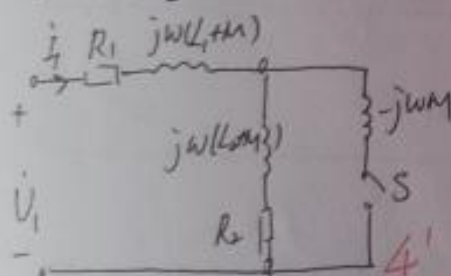
四、图 4 所示电路中，已知 $R_1 = R_2 = 1\Omega$ ， $\omega L_1 = 3\Omega$ ， $\omega L_2 = 3\Omega$ ， $\omega M = 2\Omega$ ， $U_1 = 100V$ ，求开关 S 打开和闭合时的电流 i_1 。(12 分)



得分	评阅人

图4

将原电路去耦等效电路如图。令 $\dot{U}_1 = 100\angle 0^\circ V$



S 断开时:

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{U}_1}{R_1 + j\omega(L_1 + M) + j\omega(L_2 + M) + R_2} \quad 2'$$

$$= \frac{100}{2 + j10} = 9.81\angle -78.69^\circ A \quad 2'$$

S 闭合时. $Z_{eq} = R_1 + j\omega(L_1 + M) + \frac{[R_2 + j\omega(L_2 + M)](-j\omega M)}{R_2 + j\omega(L_2 + M) - j\omega M} = \frac{7}{5} + j\frac{9}{5} = 1.4 + j1.8 \Omega \quad 2'$

$$\therefore \dot{I}_1 = \frac{\dot{U}_1}{Z_{eq}} = 43.85\angle -52.13^\circ A \quad 2'$$

五、图 5 所示电路中， $u(t) = 10 + 3\cos t + \cos(3t + 10^\circ) \text{ V}$ ， $R = 2\Omega$ ， $L = 1\text{H}$ ， $C = 1\text{F}$ ，

求电流 $i(t)$ 及电路的有功功率 P 。(12 分)

得分	评阅人

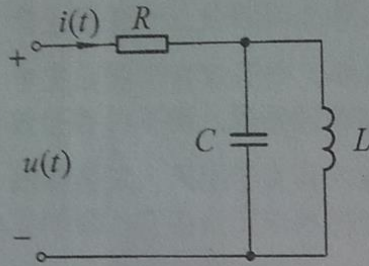
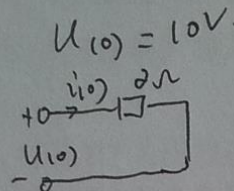


图5



$$U_{(0)} = 10\text{V}$$

$$i_{(0)} = \frac{10}{2} = 5\text{A}$$

$$P_{(0)} = 2 \times 5^2 = 50\text{W}$$

$$u_{(1)} = 3\cos t \text{ V}$$

并联谐振

$$I_{(1)} = 0$$

$$i_1 = 0$$

$$P_{(1)} = 0$$

$$u_{(2)} = \cos(3t + 10^\circ) \text{ V}$$

$$U_{(2)m} = 1 \angle 10^\circ \text{ V}$$

$$I_{(2)m} = \frac{1 \angle 10^\circ}{2 + \frac{j3(-j\frac{1}{3})}{j3 - j\frac{1}{3}}} = 0.5 \angle 20.6^\circ \text{ A}$$

$$P_{(2)} = \frac{1}{2} \times 1 \times 0.5 = 0.25\text{W}$$

$$i = i_{(0)} + i_{(1)} + i_{(2)} = 5 + 0.5 \cos(3t + 20.6^\circ) \text{ A}$$

$$P = P_{(0)} + P_{(1)} + P_{(2)} = 50 + 0.25 = 50.25\text{W}$$

六、电路如图 6 所示，电感原来没有初始储能，在 $t = 0\text{s}$ 时刻开关 S 闭

合，利用运算法求 $t \geq 0$ 时的电感电流 $i_{L1}(t)$ 和 $i_{L2}(t)$ 。(12 分)

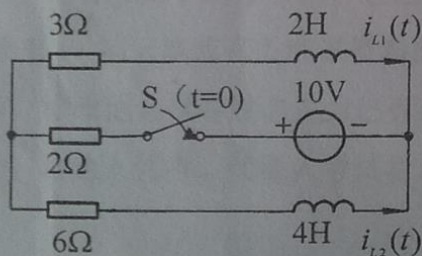
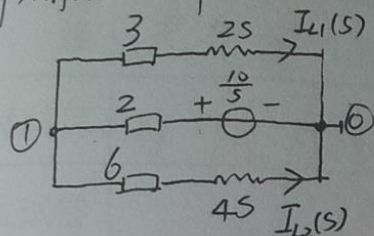


图6

得分	评阅人

解: 由题可知, $i_{L1}(0^-)=0$, $i_{L2}(0^-)=0$

开关闭合后的运算电路:



$$\therefore i_{L1}(t) = \frac{5}{3} - \frac{5}{3}e^{-3t} \text{ A}$$

$$i_{L2}(t) = \frac{5}{6} - \frac{5}{6}e^{-3t} \text{ A}$$

$$\left(\frac{1}{3+2s} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6+4s}\right)U_{n1}(s) = \frac{10}{5}$$

$$U_{n1}(s) = \frac{5(2s+3)}{s(s+3)}$$

$$\therefore I_{L1}(s) = \frac{U_{n1}(s)}{2s+3} = \frac{5}{s(s+3)} = \frac{\frac{5}{3}}{s} - \frac{\frac{5}{3}}{s+3}$$

$$I_{L2}(s) = \frac{U_{n1}(s)}{6+4s} = \frac{\frac{5}{2}}{s(s+3)} = \frac{\frac{5}{6}}{s} - \frac{\frac{5}{6}}{s+3}$$

七、求如图 7 所示二端口网络的 Y 参数。(10 分)

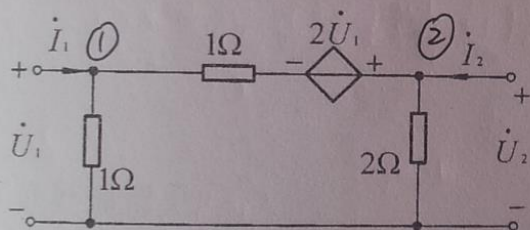


图 7

得分	评阅人

解: 对 ①、② 列 KCL 方程

$$\begin{cases} (1+1)\dot{U}_1 - \dot{U}_2 = \dot{I}_1 - \frac{2\dot{U}_1}{1} \\ -\dot{U}_1 + (1+\frac{1}{2})\dot{U}_2 = \dot{I}_2 + \frac{2\dot{U}_1}{1} \end{cases}$$

$$\therefore Y = \begin{bmatrix} 4 & -1 \\ -3 & \frac{3}{2} \end{bmatrix}$$

$$\text{整理得: } \begin{cases} \dot{I}_1 = 4\dot{U}_1 - \dot{U}_2 \\ \dot{I}_2 = -3\dot{U}_1 + \frac{3}{2}\dot{U}_2 \end{cases}$$