

将试卷内容密封并放入密封袋中

承诺：我将在考试过程中严格遵守考场纪律，如有违纪行为，愿承担一切后果。并在此处签字。

学生姓名：_____
学号：_____
班级：_____
专业：_____

华东交通大学 2014—2015 学年第一学期考试卷

试卷编号：(A) 卷 考试日期：2015-1-12

电路原理II 课程 课程类别：必 闭卷

适用：2013 级电气工程、自动化、电子信息、建筑电气、轨道交通信号专业

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	累分人
题分	24	10	14	12	14	14	12				100	签名
得分												

考生注意事项：1、本试卷共 5 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、计算题(每题 8 分，共 24 分)

得分	评阅人

1、某支路上电流为

$$i = 10 + 8\sqrt{2} \cos(10t + 90^\circ) + 6\sqrt{2} \cos(20t - 30^\circ) \text{ A, 电压为}$$

$u = 20 + 10\sqrt{2} \cos(10t + 60^\circ) + 10 \cos(30t + 60^\circ) \text{ V}$, 求电流有效值、电压有效值和该支路消耗的功率。

$$I = \sqrt{10^2 + 8^2 + 6^2} = 10\sqrt{2} \text{ A}$$

$$U = \sqrt{20^2 + 10^2 + 10^2} = 20\sqrt{2} \text{ V}$$

$$P = 20 \times 10 + 8 \times 10 \times \cos 30^\circ + 6 \times 10 \times \cos 60^\circ = 200 + 60\sqrt{3} \text{ W}$$

2. 已知某电压响应的象函数 $U(s) = \frac{2(s+3)}{s(s^2+3s+2)}$ V, 求对应此象函数的原函数

$u(t)$ 。

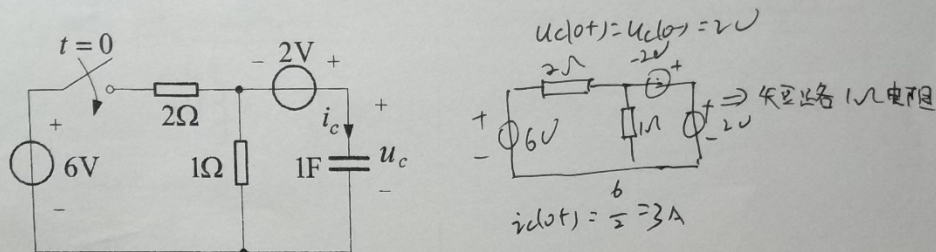
$$K_{s=0} = \frac{2(s+3)}{s^2+3s+2} = 3$$

$$K_{s=-1} = \frac{2(s+3)}{s(s+2)} = -4$$

$$K_{s=-2} = \frac{2(s+3)}{s(s+1)} = 1$$

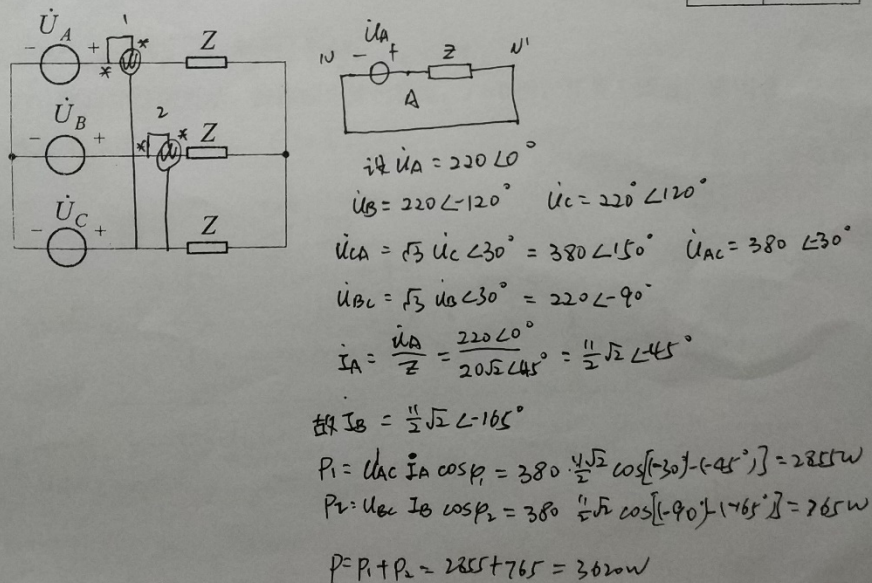
$$u(t) = 3 - 4e^{-t} + e^{-2t} \quad (t \geq 0)$$

3、电路如图所示，电路原已稳态， $t=0$ 时开关闭合，求 $u_c(0_+)$ 、 $i_c(0_+)$ 。



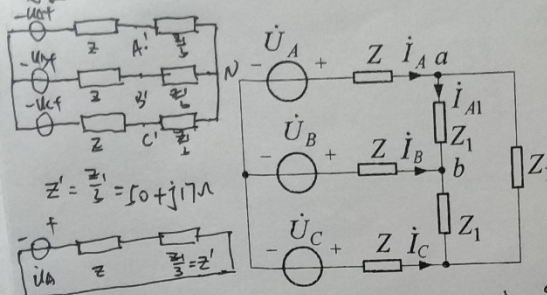
二、已知对称三相电路电源线电压为 380V，负载阻抗 $Z = 20 + j20\Omega$ ，用二表法测量负载功率，画出接线原理图，并求二块功率表的读数和负载总的功率。(10 分)

得分	评阅人



三、已知对称三相电源线电压为 380V, $Z = j2\Omega$, $Z_1 = 150 + j51\Omega$ 。求 $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_B$ 、 $\dot{I}_C$ 和 $\dot{U}_{ab}$ 。(14分)

将电路等效



得分	评阅人

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

$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_A}{Z + Z'} = \frac{220 \angle 0^\circ}{50 + j19} = 4.11 \angle -20.8^\circ$$

$$\dot{I}_B = \dot{I}_A \angle -120^\circ = 4.11 \angle -140.8^\circ$$

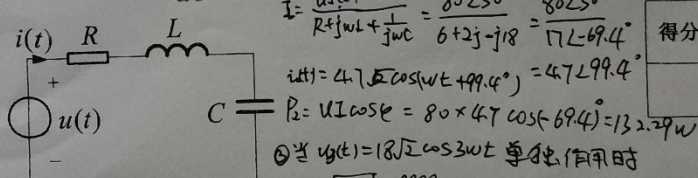
$$\dot{I}_C = \dot{I}_B \angle -120^\circ = 4.11 \angle 99.2^\circ$$

$$\dot{U}_{ab} = \dot{U}_A - \dot{U}_B = \sqrt{3} \dot{U}_A \angle 30^\circ = 375.9 \angle 28^\circ$$

$$\dot{I}_{A1} = \frac{\dot{U}_{ab}}{Z_1} = \frac{375.9 \angle 28^\circ}{150 + j51} = 2.37 \angle -9.2^\circ$$

四、已知电源电压 $u(t) = [100 + 80\sqrt{2} \cos(\omega t + 30^\circ) + 18\sqrt{2} \cos 3\omega t]$ 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。(12分)



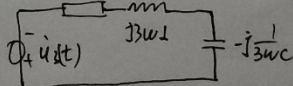
得分	评阅人

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_{1(0)}}{R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{80 \angle 30^\circ}{6 + j2 - j18} = \frac{80 \angle 30^\circ}{-12 - j16} = 4.7 \angle 99.4^\circ$$

$$i(t) = 4.7 \sqrt{2} \cos(\omega t + 99.4^\circ) = 4.7 \angle 99.4^\circ$$

$$P_2 = UI \cos \phi = 80 \times 4.7 \cos(-69.4^\circ) = 132.29 \text{ W}$$

② 当 $u_2(t) = 18\sqrt{2} \cos 3\omega t$ 单独作用时



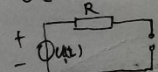
$$-j\frac{1}{3\omega C} = -j6 = j3\omega L \text{ 串联谐振}$$

$$\dot{I} = \frac{\dot{U}_{2(3)}}{R} = \frac{18 \angle 0^\circ}{6 + j6 + (-j6)} = 3 \angle 0^\circ$$

$$i_2(t) = 3 \sqrt{2} \cos 3\omega t$$

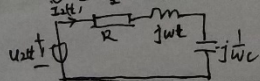
$$P_3 = UI \cos \phi = 18 \times 3 \cos 0 = 54 \text{ W} \quad P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3 =$$

① 当 $u_1(t) = 100$ 单独作用时



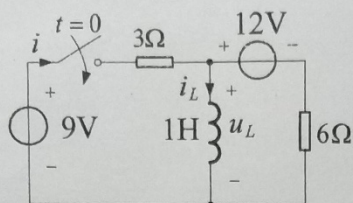
$$i_1(t) = 0 \quad P_1 = 0$$

② 当 $u_2(t) = 80\sqrt{2} \cos(\omega t + 30^\circ)$ 单独作用时



五、电路如题图所示，换路前电路已稳定， $t=0$ 时，开关S闭合，求 $t \geq 0$ 后电压 u_L 、电流 i_L 和电流 i 。(14分)

得分	评阅人



开关打开时 $i_L(0^-) = \frac{12}{6} = 2A$

故 $i_L(0^+) = i_L(0^-) = 2A$

开关闭合后 $R_{eq} = 3 // 6 = 2\Omega$

$\tau = \frac{L}{R} = \frac{1}{2} = 0.5s$

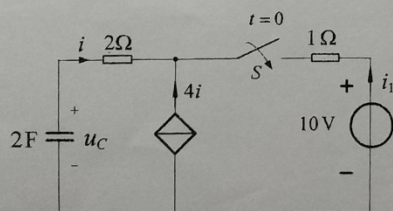
$i_L(\infty) = \frac{9}{2} + \frac{12}{6} = 5A$

$i_L(t) = i_L(\infty) + [i_L(0^+) - i_L(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$
 $= 5 - 3e^{-2t} A$

$u_L = \frac{d(i_L L)}{dt} = 6e^{-2t} V$ $i = \frac{9 - u_L}{3} = \frac{9 - 6e^{-2t}}{3} = 3 - 2e^{-2t} (A)$

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 和电流 i 、电流 i_1 。(14分)

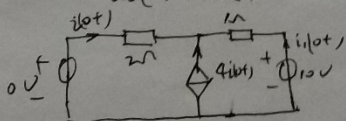
得分	评阅人



① 求 $u_C(t)$ $i(t)$ $i_1(t)$

$u_C(0^-) = 20V$

$u_C(0^+) = u_C(0^-) = 20V$

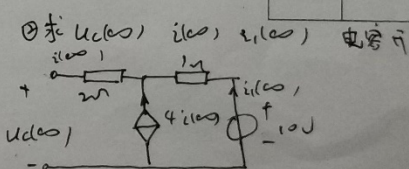


$2i(t) - i_1(t) + 10 = 0$

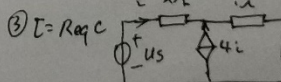
$i_1(t) + 4i(t) + i_1(t) = 0$

$i_1(t) = -\frac{10}{7} A$

$i_1(0^+) = -\frac{10}{7} A$



$u_C(\infty) = 10V$ $i(\infty) = 0$ $i_1(\infty) = 0$



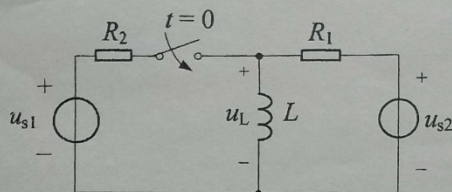
$u_C = 2i + (i + 4i) \times 1$ $R_{eq} = 7\Omega$

$\tau = 14s$

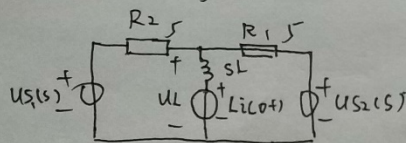
$u_C = u_C(\infty) + [u_C(0^+) - u_C(\infty)]e^{-\frac{t}{\tau}}$
 $= 10(1 - e^{-\frac{t}{14}}) V (t \geq 0)$

七、电路如图，已知 $R_1=5\Omega$, $R_2=5\Omega$, $L=1H$, $u_{s1}=2e^{-2t}V$, $u_{s2}=5V$ 电路原处于稳态， $t=0$ 时将开关闭合，用运算法求 $t \geq 0$ 时的电压 $u_L(t)$ 。(12分)

得分	评阅人



$$i_L(0^-) = \frac{5}{5} = 1, \quad i_L(0^+) = i_L(0^-) = 1$$



结点电压法

$$\left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1} + \frac{1}{sL}\right)U_L = \frac{U_{s1}(s)}{R_2} + \frac{U_{s2}(s)}{R_1} + \frac{Li_L(0^+)}{sL}$$

$$\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5} + \frac{1}{s}\right)U_L = \frac{\frac{2}{s+2}}{5} + \frac{5}{5} + \frac{1}{s} \Rightarrow \left(\frac{2}{s} + \frac{1}{s}\right)U_L = \frac{2}{5(s+2)} + 1 + \frac{1}{s}$$

$$U_L = \frac{5s^2 + 17s + 10}{(s+2)(2s+5)}$$

$$u_L(t) = -4e^{-2t} - 1.25e^{-2.5t}$$