

# 北京化工大学 2007—2008 学年第 I 学期

## EEE2170D 《电路原理》(自控、测控、电科专业)

### 期末考试试卷参考答案

一、填空题 (10 小题, 每题 2 分, 共 20 分, 此题写在试卷的空格内。)

1、电路如图 1-1 所示, 电压  $u_{ab}$  为 ( 2 ) V。

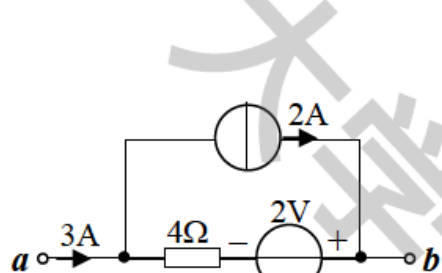


图1-1

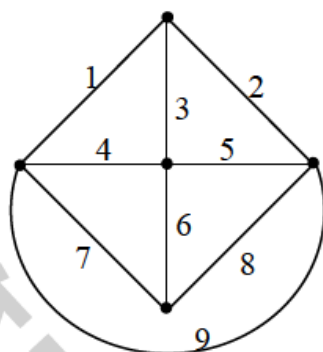


图1-2

2、图 1-2 所示电路是某个电路的图, 该电路的 KVL 独立方程数为 ( 5 )。

3、含理想运算放大器的电路如图 1-3 所示, 输出电压  $u_o$  为 ( 4 ) V。

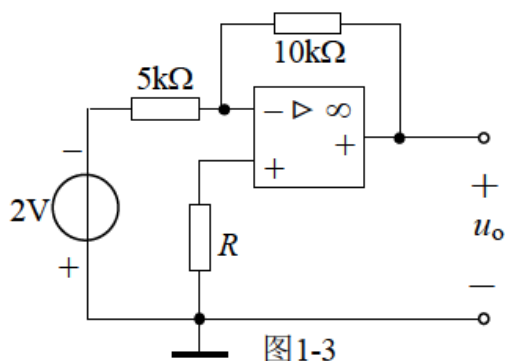


图1-3

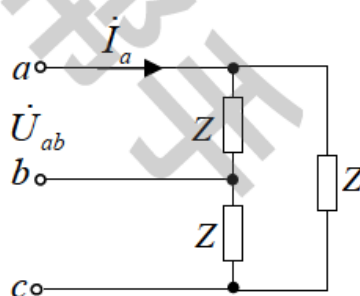


图1-4

4、图 1-4 所示电路为对称三相电路, 已知负载每相阻抗  $Z$  为  $(8 + j6)\Omega$ , 电源线电压有效值  $U_{ab}$  为 380V, 则负载线电流  $I_a$  的有效值为 (  $38\sqrt{3}$  或 65.8 ) A。

5、一个  $8\Omega$  的负载经一个理想变压器接到内阻为  $800\Omega$  的信号源上, 已知变压器一次绕组的匝数为 1000 匝, 若要通过阻抗匹配使负载获得最大功率, 则变压器二次绕组的匝数应为 ( 100 )。

6、图 1-5 所示电路中，已知： $u_s(t) = 10\sqrt{2} \cos 100t \text{ V}$ ，若使电路发生谐振，则电容  $C$  为 ( 250 )  $\mu\text{F}$ 。

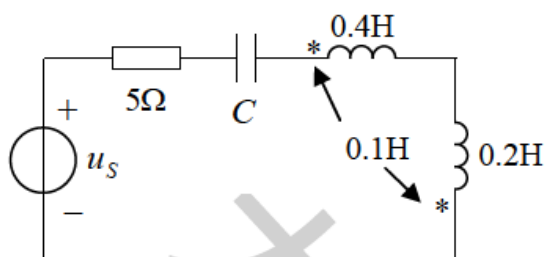


图1-5

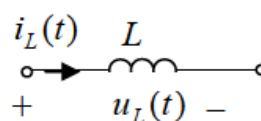


图1-6

7、图 1-6 中电感  $L=5\text{H}$ ，流过电感的电流  $i_L(t) = e^{-2t} \text{ A}$ ，则电感电压  $u_L(t)$  表达式为 (  $-10e^{-2t}$  )  $\text{V}$ 。

8、图 1-7 所示双口网络的  $Y$  参数  $\begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix}$  为  $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} - j\frac{1}{2} \end{bmatrix} \Omega$ 。

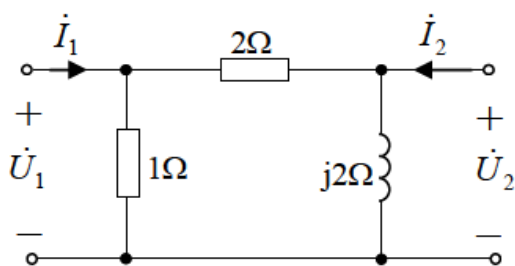


图1-7

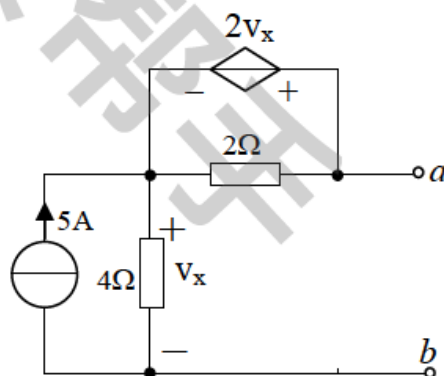


图1-8

9、图 1-8 所示电路  $a$ 、 $b$  端的等效电阻  $R_{ab}$  为 ( 12 )  $\Omega$ 。

10、某电压源  $u(t) = 6 + 4 \cos 3t + 2 \cos 5t \text{ V}$ ，则其有效值  $U$  为 (  $\sqrt{46}$  )  $\text{V}$ 。

## 二、计算题 (6 道题, 共 50 分, 应写出简明解题步骤, 只写答案不给分。)

1、(10 分) 电路如图 2-1 所示, 试用叠加原理计算电流  $I$ 。

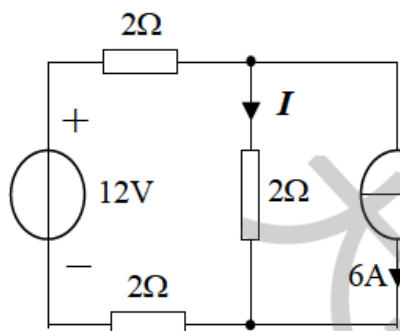


图2-1

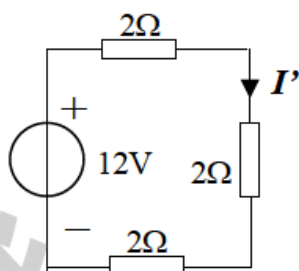


图2-1A

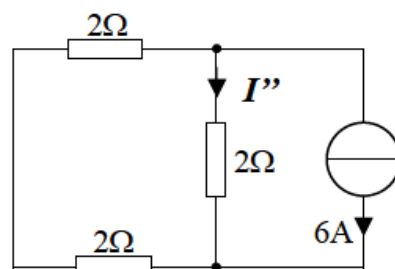


图2-1B

解: 1) 12V 电压源单独作用时, 等效电路如图 2-1A。

$$I' = \frac{12}{2+2+2} = 2A$$

2) 6A 电流源单独作用时, 等效电路如图 2-1B。

$$I'' = -6 \frac{2+2}{2+2+2} = -4A$$

根据叠加原理有总的电流  $I$  为:  $I = I' + I'' = 2 - 4 = -2A$

2、(10 分) 图 2-2 所示电路达到稳态后,  $t=0$  时开关  $S$  断开, 试用一阶电路三要素法求  $t>0$  时的  $u_C(t)$  并画出波形图。

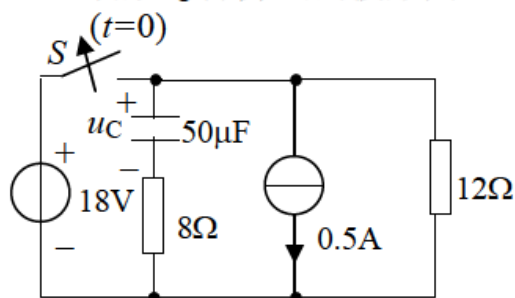


图2-2

解: 1) 初始值

$$u_C(0_+) = u_C(0_-) = 18V$$

2) 稳态值

$$u_C(\infty) = -12 \times 0.5 = -6V$$

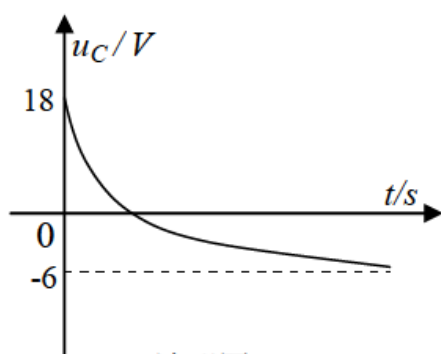
3) 时间常数

$$\tau = R_{eq}C = (12+8) \times 50 \times 10^{-6} = 1ms$$

一阶电路三要素公式:

$$u_C(t) = u_C(\infty) + (u_C(0_+) - u_C(\infty))e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$= -6 + (18 + 6)e^{-1000t} = -6 + 24e^{-1000t} V$$



波形图

3、(10分) 电路如图2-3所示, 已知:  $\dot{U}_s = 220\angle 0^\circ \text{ V}$ ,  $R_1 = 10\Omega$ ,  $R_2 = 20\Omega$ ,  $X_1 = 10\sqrt{3}\Omega$ , 试求电流  $\dot{I}$  及电路总有功功率  $P$  并画出电流及电压相量关系图。

解:

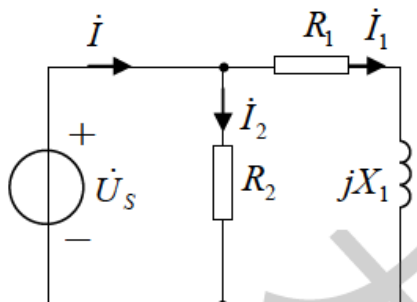


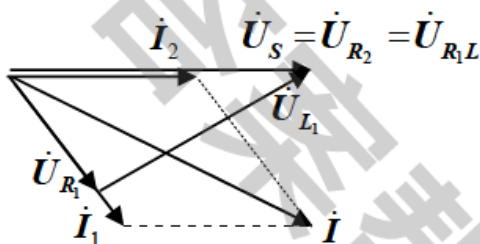
图2-3

$$\dot{I}_1 = \frac{\dot{U}_s}{R_1 + jX_1} = \frac{220\angle 0^\circ}{10 + j10\sqrt{3}} = 11\angle -60^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_2 = \frac{\dot{U}_s}{R_2} = \frac{220\angle 0^\circ}{20} = 11\angle 0^\circ \text{ A}$$

$$\begin{aligned}\dot{I} &= \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = 11\angle -60^\circ + 11 = 16.5 - j9.53 \\ &= 11\sqrt{3}\angle -30^\circ \text{ A}\end{aligned}$$

$$P = U_s I \cos \varphi = 220 \times 11\sqrt{3} \times \cos 30^\circ = 3.63 \text{ kW}$$



4、(10分) 电路如图2-4所示, 试列写该电路的结点电压方程 (不用求解)。

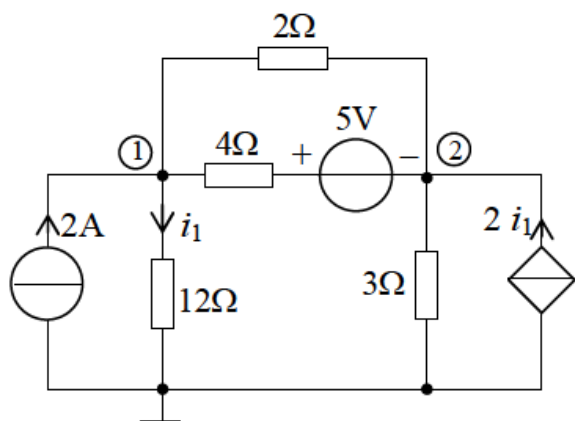


图2-4

$$\begin{cases} \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right)u_{n1} - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right)u_{n2} = 2 + \frac{5}{4} \\ -\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right)u_{n1} + \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2}\right)u_{n1} = 2i_1 - \frac{5}{4} \end{cases}$$

补充方程:  $i_1 = \frac{u_{n1}}{12}$

5、(5分) 图 2-5 所示电路原处于稳态,  $t=0$  时开关  $S$  合上, 试:

- 1) 确定动态元件的初始值并画出该电路的运算电路(参数  $R_1, R_2, L, C$  作为已知量);
- 2) 列写求解电流  $I_1(s)$  的网孔电流方程(网孔电流方向都为顺时针方向, 不用求解)。

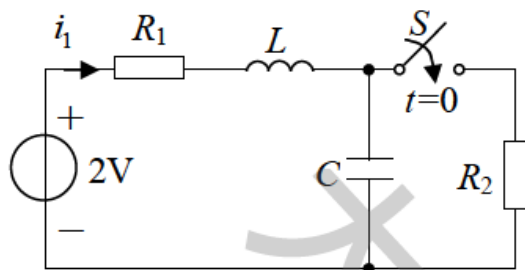


图 2-5

解: 1) 初始  $i_L(0^+) = 0, u_C(0^+) = 2V$  值:

运算电路如图 2-5A 所示。

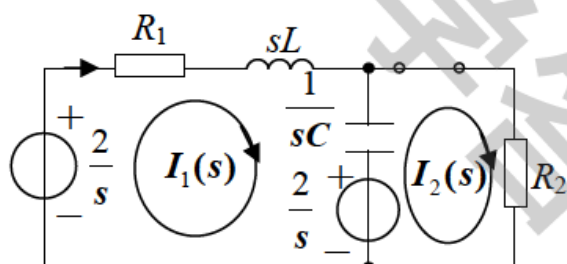


图2-5A

2)

$$\begin{cases} (R_1 + sL + \frac{1}{sC})I_1(s) - \frac{1}{sC}I_2(s) = \frac{2}{s} - \frac{2}{s} \\ -\frac{1}{sC}I_1(s) + (R_2 + \frac{1}{sC})I_2(s) = \frac{2}{s} \end{cases}$$

6、(5分) 电路如图 2-6 所示, 1) 画出该电路的图(支路和结点的集合)(支路号及支路电流方向按图 2-6 所示方向); 2) 任选该图中的一个“树”列写基本回路矩阵  $\mathbf{B}$ 。

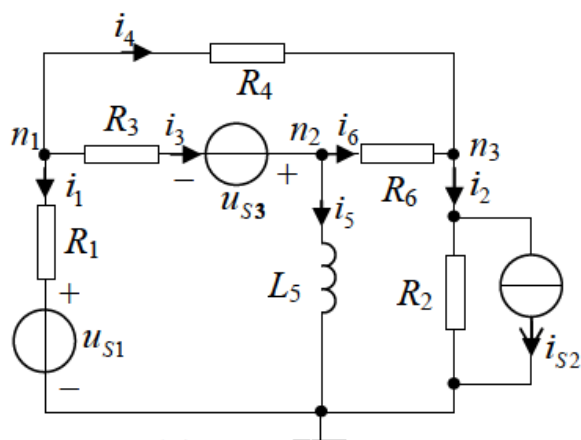


图 2-6

解: 1) 该电路的图见图 2-6A。

2) 若选树支 3、5、6 为树, 则基本回路矩阵  $\mathbf{B}$  为:

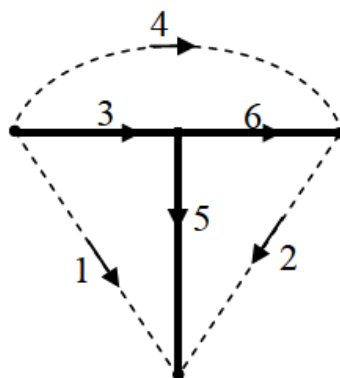


图 2-6A

支路号

$$\begin{bmatrix} 3 & 5 & 6 & 1 & 2 & 4 \end{bmatrix} \quad 5$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

手勢珠算大