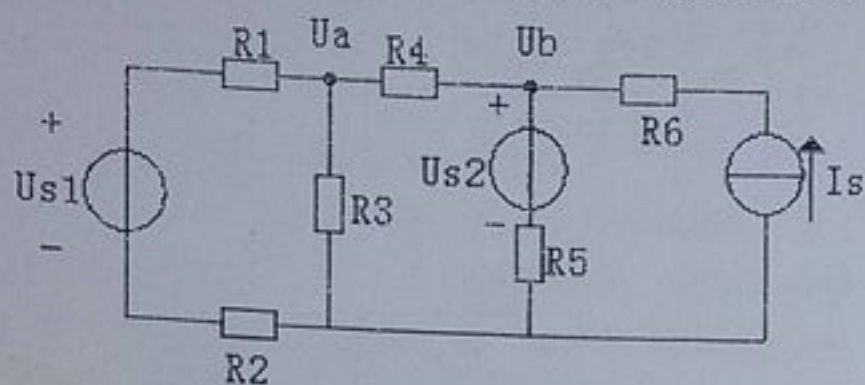


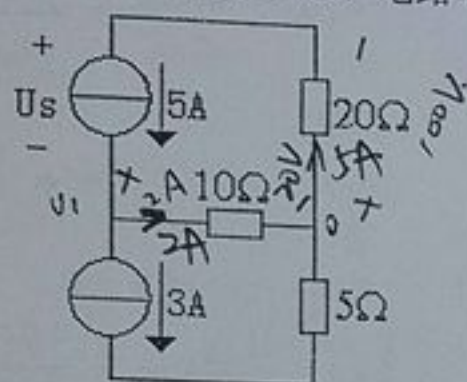
1990 年清华大学硕士生入学考试电路原理试题

一、写出用节点电压法求图一电路中节点电压 U_a 和 U_b 所需的方程 (只列方程, 不必求解)

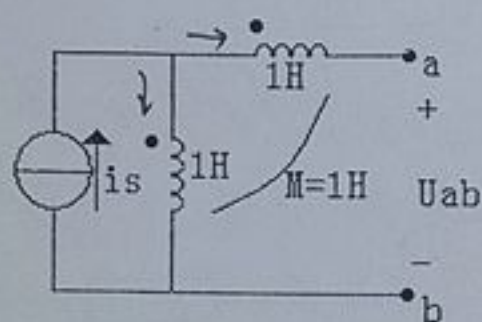


图一

二、(1) 求图二 (1) 电路中 5A 电流源的端电压 U_s 。



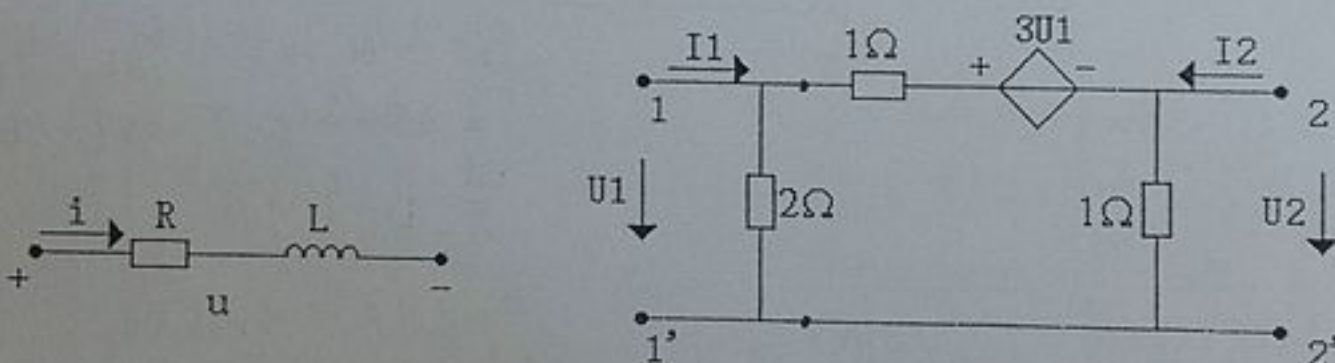
图二 (1)



图二 (2)

(2) 已知图二 (2) 电路中, $i_s = 2\sin 5t$, 求端口的开路电压 $U_{ab}(t)$ 。

(3) 图二 (3) 电路中, 已知 $i = 2 + 2\sqrt{2} \sin \omega t + \sqrt{2} \sin 3\omega t$ A, $R = 3\Omega$, $\omega L = 2\Omega$ 。求 $u(t)$ 及电阻 R 吸收的功率。



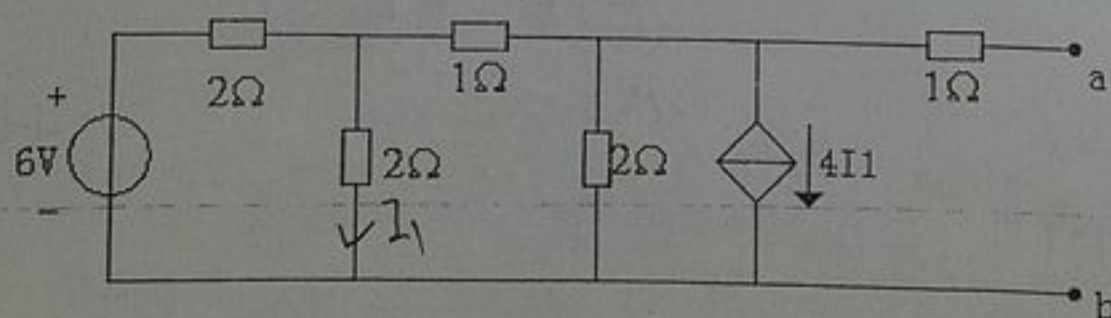
图二 (3)

图二 (4)

(4) 写出图二 (4) 电路的 A 参数方程。

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} H \\ 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ I_1 \end{bmatrix}$$

三、求图三电路 a, b 端口的戴维南等效电路。



图三

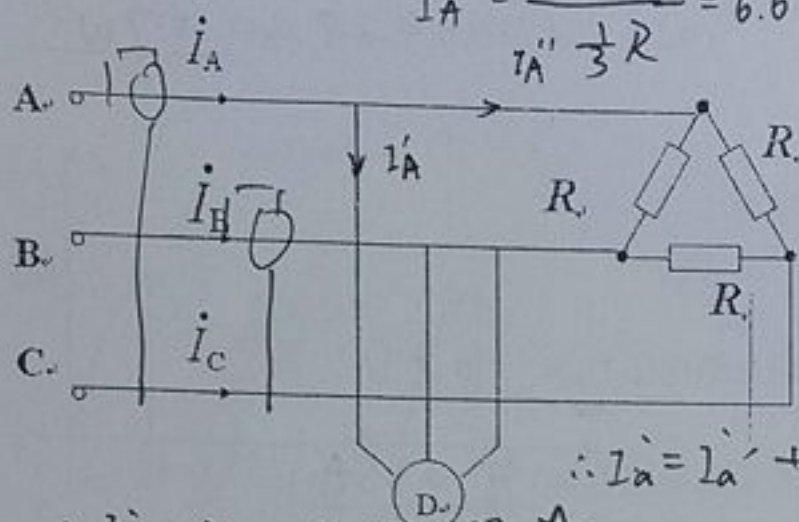
四、已知图四电路中对称三相电源线电压 $\dot{U}_{ab} = 380 \angle 0^\circ$ ，电动机负载的三相总功率为 $P = 1.7 \text{KW}$ ，功率因数 $\cos \Phi = 0.8$ (感性)，电阻 $R = 100 \Omega$ 。

求：(1) 线电流 $\dot{I}_a, \dot{I}_b, \dot{I}_c$ 。

$$I_a' = \frac{P}{\sqrt{3} U_{ab} \cos \Phi} = \frac{1.7 \text{k}}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8} = 3.23 \text{ A}$$

(2) 电路总的功率因数。

(3) 若用二表法测三相总功率，试画出二块功率表的接线图。



$$I_A'' = \frac{U_A}{I_A' \frac{1}{3} R} = 6.6 \angle -30^\circ \text{ A}$$

$$U_A = 220 \angle -30^\circ \text{ V}$$

$$I_a' = 3.23 \angle -30^\circ - \Phi \text{ A}$$

$$\therefore \dot{I}_b = 7.00 \angle -123.28^\circ \text{ A}$$

$$\dot{I}_c = 7.00 \angle 116.72^\circ \text{ A}$$

$$\therefore \dot{I}_a = \dot{I}_a' + \dot{I}_a'' = 3.23 \angle 66.87^\circ \text{ A} + 6.6 \angle -30^\circ \text{ A}$$

$$= 1.27 + j2.97 + 5.72 + j3.3 \text{ A}$$

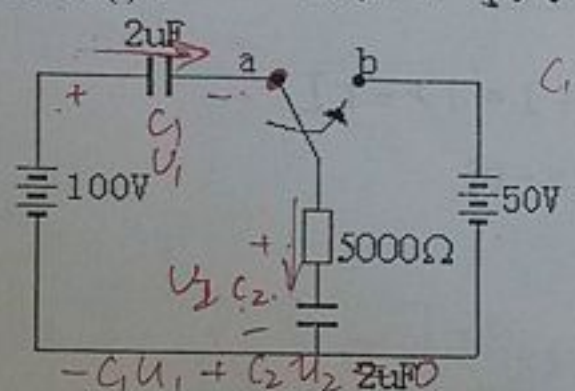
$$= 6.99 - j0.34 = 7.00 \angle -2.8^\circ \text{ A}$$

五、已知图五电路无初始储能，在 $t=0$ 时合上 S_1 ，经过 6 秒以后再合上 S_2 ，求换路后电容中电流 $i_c(t)$ 。

$$\cos \Phi = \cos(\Phi_{U_a} - \Phi_{I_a}) = \cos(-30^\circ + 66.87^\circ) = 0.89$$

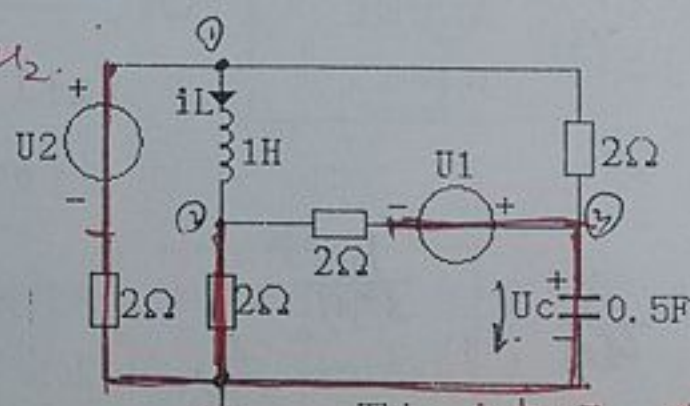
六、已知图六电路已处于稳态状态，当 $t=0$ 时，开关由 a 换接到 b，用拉氏变换法求解换路后 $U_c(t)$ 。

$$U_c(0^-) = 10 \text{ V}$$



图六

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{C_2}{C_1}$$



图七

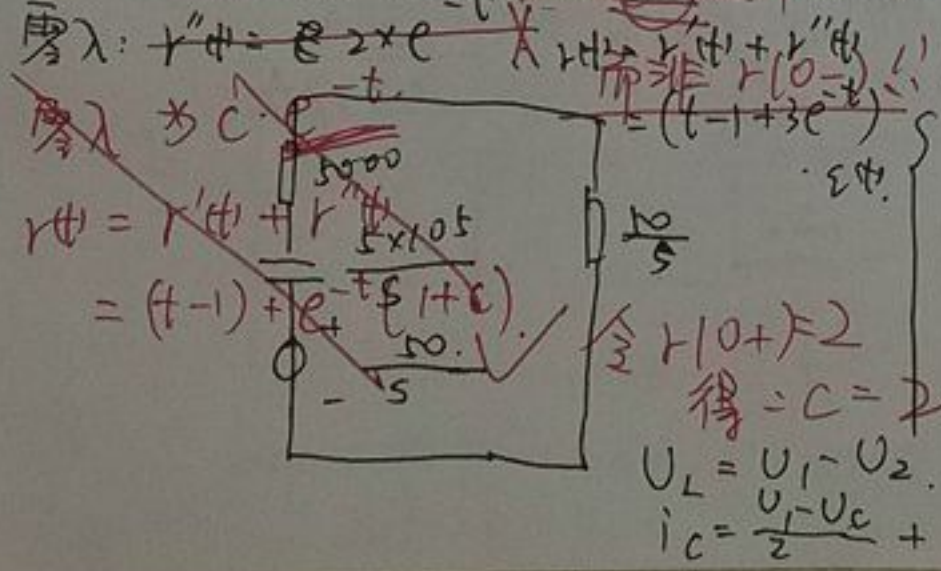
节点法 或 环外法

七、选择电容电压 U_c 和电感电流 i_L 为状态变量，列写图七电路的状态方程 (不必求解)

$$R(s) = \frac{1}{s+1} \cdot \frac{1}{s+2} = \frac{1}{s^2 + 3s + 2}$$

八、已知某电路的网络参数 $H(s) = \frac{R(s)}{E(s)} = \frac{1}{s+1}$ ，当激励为 $e(t) = t \cdot \varepsilon(t)$ 时，该系统的响应 $r(t)$ 为 $r(t)$ 。并知道响应的初值为 2，求此响应 $r(t)$ 。

取 i_L 用流源 U_c 为压源替代如图



节点法

$$U_1 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) - U_c \times \frac{1}{2} = \frac{U_2}{2} - I_L$$

$$U_2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right) - U_c \times \frac{1}{2} = 0 - I_L - \frac{U_1}{2}$$

$$U_2 = \frac{3}{5} U_c - \frac{2}{5} I_L$$

$$U_2 = \frac{1}{5} U_c + \frac{6}{5} I_L$$

$$U_L = U_1 - U_2$$

$$i_c = \frac{U_1 - U_c}{2}$$