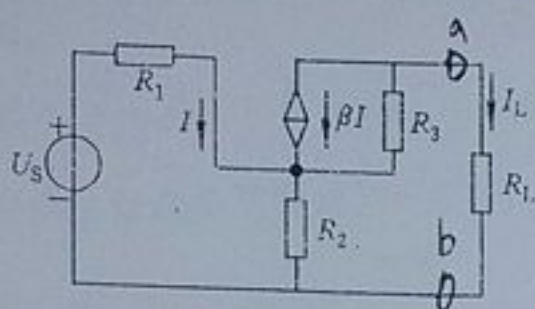


# 1994 年清华大学硕士生入学考试电路原理试题

一、用戴维南定理求题图 1 所示电路中的电流  $I_L$ 。



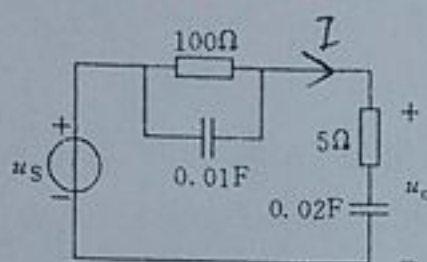
$$U_{oc} = U_s \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} - \beta R_3 \cdot \frac{U_s}{R_1 + R_2}$$

$$= U_s \cdot \frac{R_2 - \beta R_3}{R_1 + R_2}$$

$$R_{eq} = \frac{R_1 + R_2}{R_2 - \beta R_3} \cdot \frac{R_2 (R_1 + (\beta + 1)(R_2 \parallel R_3))}{R_2 - (\beta + 1)(R_2 \parallel R_3)}$$

$$I_L = \frac{U_{oc}}{R_{eq} + R_L}$$

二、题图 2-1 所示正弦稳态电路中，已知  $u_s = \sin \omega t$  V。问  $\omega$  为多少时， $u_o$  落后  $u_s$ ？



题图 2-1

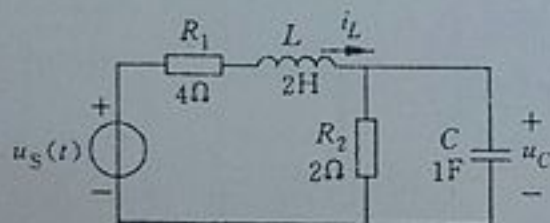
$$\frac{U_o}{U_s} = \frac{5 + \frac{50}{j\omega}}{5 + \frac{50}{j\omega} + \frac{100}{j\omega + 1}}$$

$$= \frac{(5j\omega + 50)(j\omega + 1)}{5j\omega(j\omega + 1) + 50(j\omega + 1) + 100j\omega}$$

$$= \frac{50 - 5\omega^2 + j55\omega}{50 - 5\omega^2 + j155\omega}$$

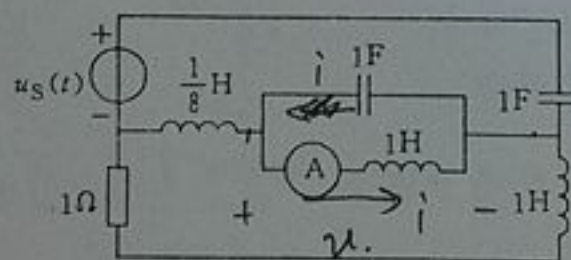
$u_o$  落后  $u_s \therefore \angle \frac{U_o}{U_s} < 0 \therefore \omega^2 < 10$

2. 列写题图 2-2 所示电路的状态方程。



题图 2-2

三、已知题图 3 所示电路中电压源  $u_s(t) = \sin t + \frac{8}{3}\sqrt{2}\sin 3t$  V。求电流表读数。



题图 3

$\omega = 1$  时

$$i^{(1)} = \frac{U_s}{Z} = \frac{1}{1 + j\frac{1}{8} + j1} = \frac{1}{1 + j\frac{9}{8}} = \frac{8}{8 + j9} = 0.8 \angle -48^\circ$$

$\omega = 3$  时

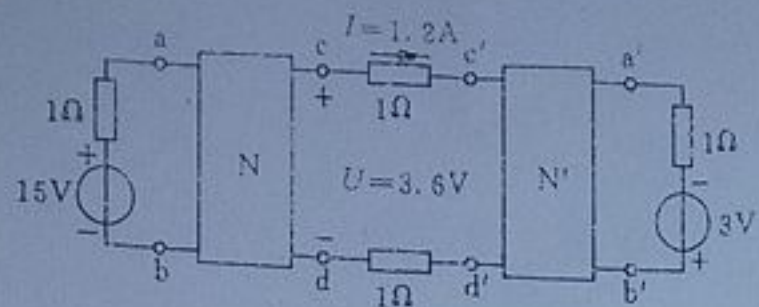
$$i^{(2)} = \frac{U_s}{Z} = \frac{\frac{8}{3}\sqrt{2}}{1 + j\frac{3}{8} + j3} = \frac{\frac{8}{3}\sqrt{2}}{1 + j\frac{27}{8}} = \frac{8\sqrt{2}}{27 + j8} = 0.28 \angle -16^\circ$$

四、题图 4 (a) 电路中  $N, N'$  是两个相同的仅含线性电阻的对称二端口网络。已知条件如图中所示。若将此二端口网络联接成题图 4 (b) 的形式。试求  $U_2$ 。

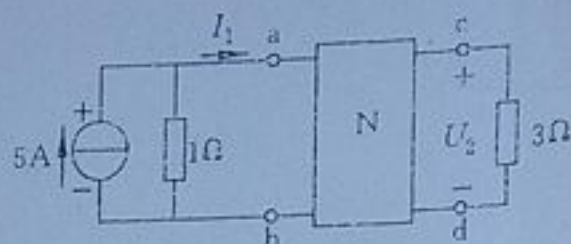
$$I = \sqrt{\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + 1^2} = \frac{\sqrt{6}}{2}$$

$$U_2 = 1 \angle 90^\circ \therefore i^{(2)}(t) = \sqrt{2} \sin(3t + 90^\circ)$$



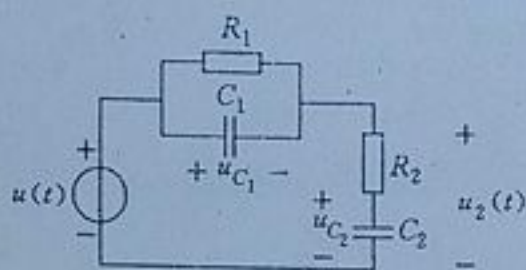


题图 4 (a)



题图 4 (b)

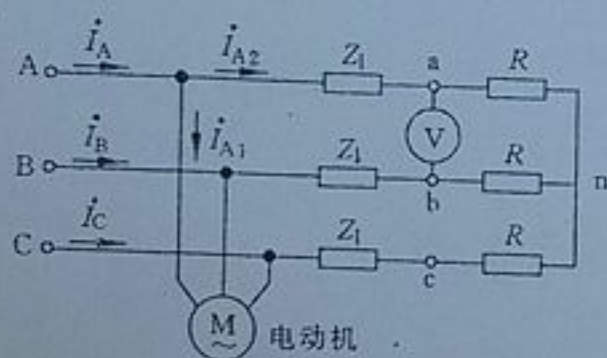
五、题图 5 所示电路中,  $R_1 = \frac{1}{2} \Omega$ ,  $R_2 = 1 \Omega$ ,  $C_1 = \frac{1}{3} \text{ F}$ ,  $C_2 = \frac{1}{6} \text{ F}$ , 电源电压为单位阶跃电压  $u(t) = \varepsilon(t) \text{ V}$ , 设  $u_{C_1}(0^-) = u_{C_2}(0^-) = 0$ 。求题图中的输出电压  $u_2(t)$ 。



题图 5

六、电路如题图 6 所示。对称三相电源线电压  $U_l = 380 \text{ V}$ , 接有两组对称三相负载。第一组为三相电动机, 其额定参数为  $U_N = 380 \text{ V}$ , 输入功率  $P_{1N} = 4.5 \text{ kW}$ ,  $\cos \varphi_N = 0.8$ ; 第二组为电阻负载, 每相电阻  $R = 50 \Omega$ 。线路阻抗  $Z_l = 3 + j5 \Omega$ 。

- (1) 试求三相总电流  $\dot{I}_A, \dot{I}_B, \dot{I}_C$  及电压表的读数(有效值);
- (2) 若 a, n 之间短路, 试求短路电流。



题图 6

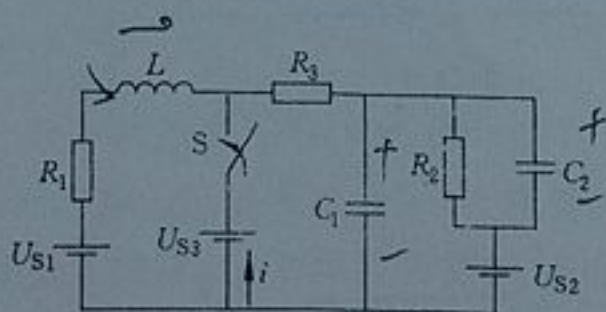
七、在一线性 RLCM 电路的输入端加一单位阶跃电压得其在输出端产生的电压(零状态响应)为

$$u_o(t) = ae^{-\frac{t}{\tau_1}} + be^{-\frac{t}{\tau_2}}, \text{ 求在输入端加一周期电压}$$

$$u_s(t) = U_{1m} \sin \omega_1 t + U_{2m} \sin \omega_2 t$$

时, 输出端的周期性稳态电压(周期稳态响应)。

八、电路如题图 8 所示。开关闭合前电路处于稳态。求开关 S 闭合后电压源  $U_{S3}$  中的电流  $i$ 。



题图 8

$$i_L(0^-) = \frac{U_{S1} - U_{S2}}{R_1 + R_2 + R_3}$$

$$u_{C_2}(0^-) = \frac{R_2}{R_1 + R_2 + R_3} (U_{S1} - U_{S2})$$

$$u_{C_1}(0^-) = U_{S1} + U_{S2} = 15$$

$$= \frac{R_2 \cdot U_{S1} + (R_1 + R_2) \cdot U_{S2}}{R_1 + R_2 + R_3}$$