

# 天津大学招收 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

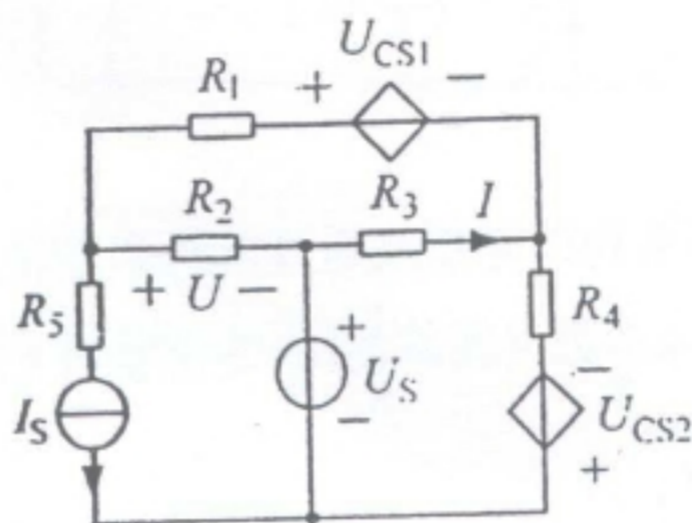
考试科目名称：电路（电路基础、网络分析）

考试科目代码：811

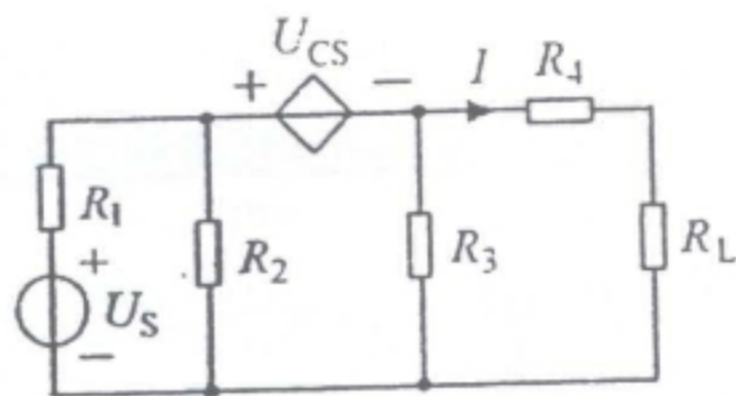
所有答案必须写在答题纸上，并写清楚题号，答案写在试题上无效。

说明：本试卷共十一道题，每位考生须答十道题，其中第一题至第九题为必答题，第十题和第十一题任选一题。

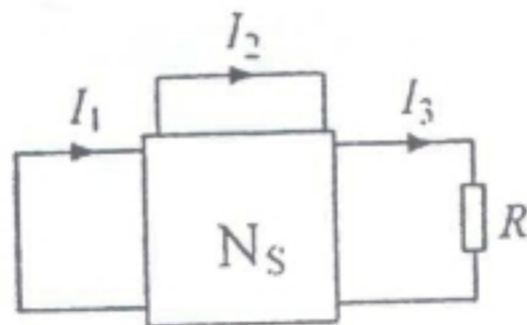
一、(18分) 直流电路如图，已知  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 1\Omega$ ,  $R_3 = 2\Omega$ ,  $R_4 = 1\Omega$ ,  $R_5 = 2\Omega$ ,  $I_S = 1A$ ,  $U_S = 6V$ , 电压控制电压源  $U_{CS1} = \frac{1}{3}U$ , 电流控制电压源  $U_{CS2} = I$ 。求各独立源供出的功率。



二、(14分) 直流电路如图，已知  $R_1 = 4\Omega$ ,  $R_2 = 12\Omega$ ,  $R_3 = 6\Omega$ ,  $R_4 = 2\Omega$ ,  $U_S = 16V$ , 电流控制电压源  $U_{CS} = 6I$ 。求  $R_L$  为多少时可获得最大功率？并求此最大功率  $P_{max}$ 。



三、(12分) 电路如图，已知  $N_S$  为线性含源电阻网络，当  $R = 18\Omega$  时， $I_1 = 4A$ ,  $I_2 = 1A$ ,  $I_3 = 5A$ ；当  $R = 8\Omega$  时， $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 2A$ ,  $I_3 = 10A$ 。求欲使  $I_1 = 0$ ，电阻  $R$  应为何值？此时  $I_2$  等于多少？

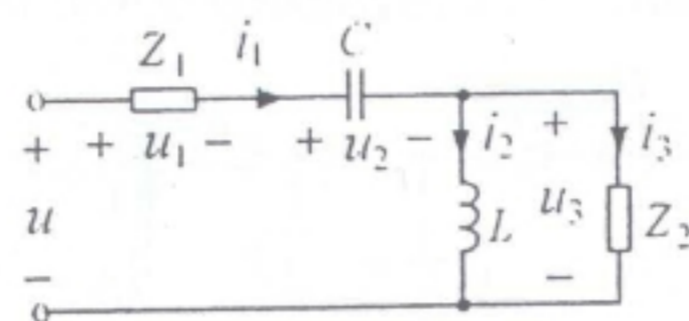


# 天津大学招收 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称：电路（电路基础、网络分析）

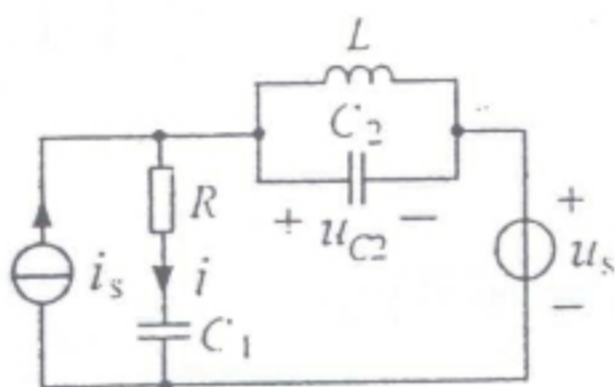
考试科目代码：811

四、(10 分) 图示正弦交流电路，已知电路消耗的有功功率  $P = 17.32 \text{ W}$ ，电流有效值  $I_1 = I_2 = I_3$ ，电压有效值  $U = U_1 = U_2 = U_3 = 20 \text{ V}$ 。求  $X_L$ 、 $X_C$ 、 $Z_1$  和  $Z_2$  ( $Z_1$  和  $Z_2$  的实部均大于等于零)。

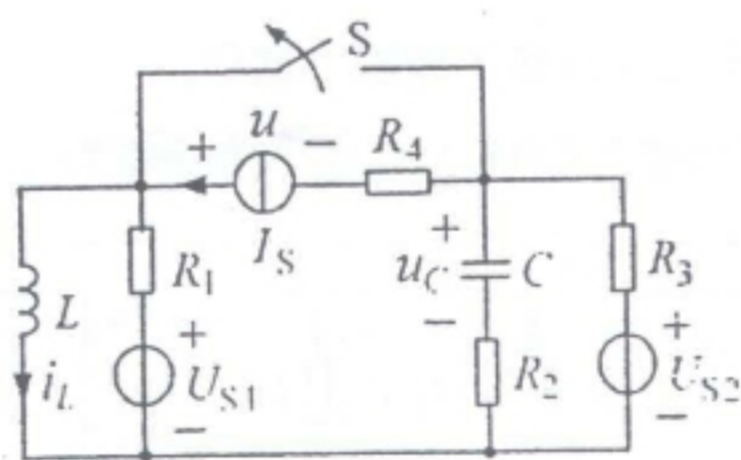


五、(16 分) 图示非正弦周期电流电路，已知， $R = 6\Omega$ ， $\frac{1}{\omega C_1} = 8\Omega$ ， $\frac{1}{\omega C_2} = 6\Omega$ ， $\omega L = 6\Omega$ ， $i_s = \sqrt{2} \sin(\omega t + 90^\circ) \text{ A}$ ， $u_s = 18 + 20\sqrt{2} \sin 2\omega t \text{ V}$ 。

1. 求电容电压  $u_{C_2}(t)$ ；
2. 求电流  $i(t)$  的有效值  $I$ ；
3. 求两电源供出的有功功率之和。



六、(16 分) 动态电路如图，已知  $R_1 = 5\Omega$ ， $R_2 = R_3 = 10\Omega$ ， $R_4 = 2\Omega$ ， $C = 0.01 \text{ F}$ ， $L = 2 \text{ H}$ ， $U_{S1} = 20 \text{ V}$ ， $U_{S2} = 30 \text{ V}$ ， $I_s = 6 \text{ A}$ ，开关 S 打开前电路已达稳态， $t = 0$  时 S 打开。求 S 打开后电容电压  $u_C(t)$ 、电感电流  $i_L(t)$  和电流源两端电压  $u(t)$ 。

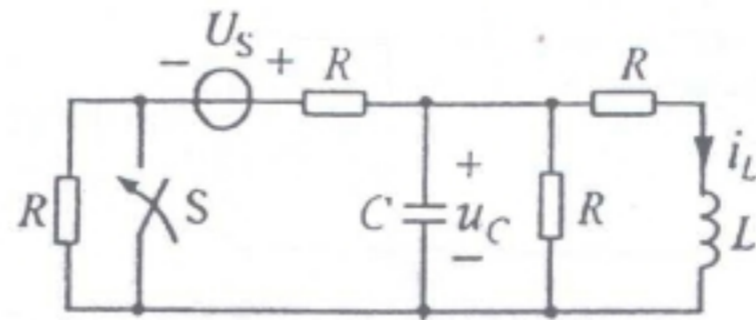


# 天津大学招收 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 电路 (电路基础、网络分析)

考试科目代码: 811

七、(18 分) 动态电路如图, 已知  $R=1\Omega$ ,  $L=0.5\text{H}$ ,  $C=4\text{F}$ ,  $U_s=30\text{V}$ , 开关 S 闭合前电路已达稳态,  $t=0$  时 S 闭合。求 S 闭合后电容电压  $u_C(t)$  和电感电流  $i_L(t)$ 。



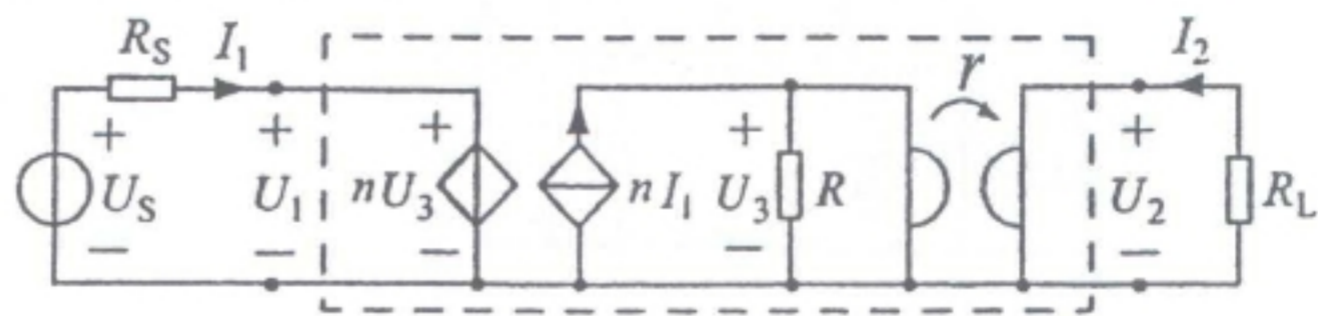
八、(16 分) 已知某电阻性网络对应某树的基本回路矩阵  $[B_f]$  为

$$[B_f] = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & -1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & -1 \end{bmatrix}, \text{ 回路阻抗矩阵为 } [Z_l] = \begin{bmatrix} 6 & -5 & -1 \\ -5 & 11 & 5 \\ -1 & 5 & 7 \end{bmatrix}.$$

1. 指出  $[B_f]$  所对应的树支集;
2. 求该网络的支路阻抗矩阵  $[Z]$ ;
3. 写出对应该树支集的基本割集导纳矩阵  $[Y_c]$ 。

九、(16 分) 电路如图所示, 已知  $U_s=28\text{V}$ ,  $R_s=20\Omega$ ,  $R=2\Omega$ ,  $n=5$ , 回转器的传输参数矩阵为  $[T_r] = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 0.5 & 0 \end{bmatrix}$ 。

1. 求虚线框内复合二端口的传输参数矩阵  $[T]$ ;
2. 证明该复合二端口是有源二端口还是无源二端口;
3.  $R_L$  为何值时可获得最大功率? 此时  $U_s$  供出多少功率?

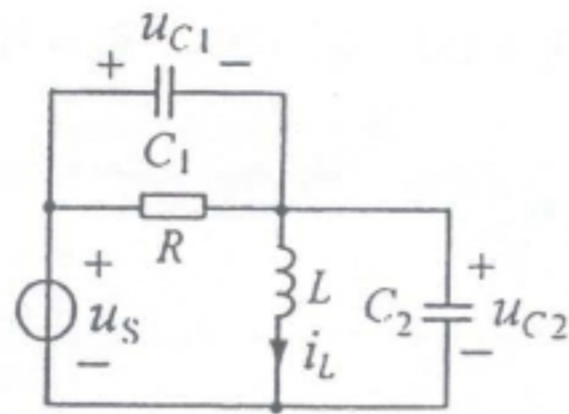


天津大学招收 2009 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目名称: 电路 (电路基础、网络分析)

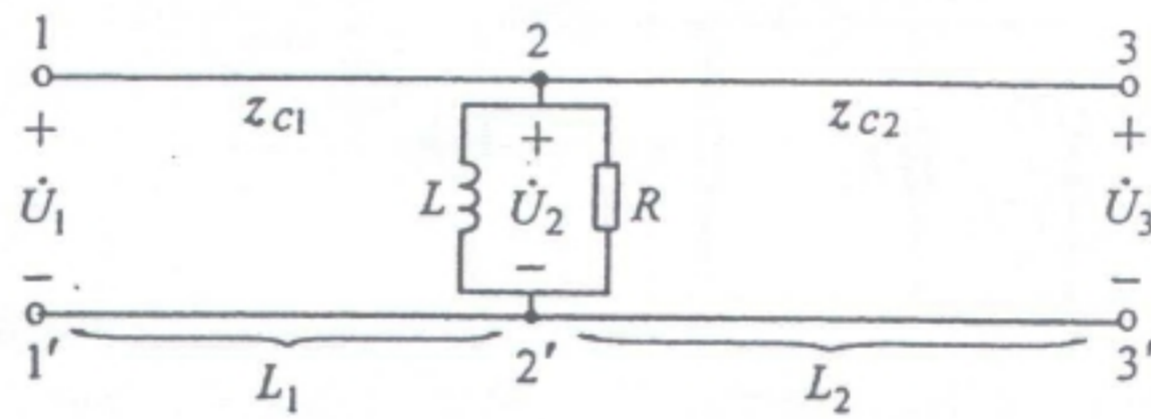
考试科目代码: 811

十、(14 分) 列出图示电路的状态方程的矩阵形式。



十一、(14 分) 电路如图, 两条均匀无损线通过集总参数电感和电阻相连。已知波阻抗  $z_{c1} = 200\Omega$ ,  $z_{c2}$  未知, 长度  $L_1 = \frac{1}{8}\lambda$ ,  $L_2 = \frac{1}{8}\lambda$ , 集总参数感抗  $X_L = 400\Omega$ , 电阻  $R = 200\Omega$ , 始端电压  $\dot{U}_1 = 600\angle 0^\circ \text{V}$ 。

1. 若从 1-1' 端看入的入端阻抗  $Z_{in} = 200\Omega$ , 求波阻抗  $z_{c2}$ ;
2. 求电压  $\dot{U}_2$ ;
3. 求开路电压  $\dot{U}_3$ 。



2009年春考答案

一、 $P_{1s} = -1W$ ,  $P_{2s} = 30W$

二、 $R_L = 8\Omega$  时可获得最大功率,  $P_{max} = 2W$ 。

三、 $R = 2\Omega$ ,  $I_2 = 5A$ 。

四、 $X_L = 20\Omega$ ,  $X_C = 20\Omega$ ,  $Z_1 = j20\Omega$ ,  $Z_2 = 17.32 - j10\Omega$ 。

五、 $u_{c2}(t) = 10\sqrt{2} \sin(\omega t + 36.9^\circ) + 8\sqrt{2} \sin(2\omega t + 143.1^\circ) V$ ,

$I = 2.236A$ ;  $P = 30W$ 。

六、 $i_L(t) = 10 - 3e^{-2.5t} A (t \geq 0)$ ,

$u_c(t) = -30 + 30e^{-5t} V (t \geq 0)$ ,

$u(t) = 42 + 15e^{-2.5t} - 15e^{-5t} V (t \geq 0)$ 。

七、 $u_c(t) = 10 - 6e^{-t} + 2e^{-1.5t} V (t \geq 0)$ ,

$i_L(t) = 10 - 12e^{-t} + 8e^{-1.5t} A (t \geq 0)$ 。

八、 $[T] = \{3, 4, 6\}$ ;  $[Z] = \text{diag}[1, 2, 4, 1, 2, 4]$ ;

$[Y_c] = \begin{bmatrix} 1.75 & -1.5 & -0.5 \\ -1.5 & 3 & 1 \\ -0.5 & 1 & 1.25 \end{bmatrix}$ 。

九、 $[T] = \begin{bmatrix} 0 & 10 \\ 0.1 & 0.2 \end{bmatrix}$ ;  $R_L = 7\Omega$  可获得最大功率,  $P_s = 25.2W$ 。

2. 证得  $w = \int z i_2^2 dt > 0$  为无源二端口。

十、 $\begin{bmatrix} \frac{du_1}{dt} \\ \frac{di_L}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{-1}{(C_1+C_2)R} & \frac{1}{C_1+C_2} \\ -\frac{1}{L} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ i_L \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{C_2}{C_1+C_2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{L} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \frac{du_s}{dt} \\ u_s \end{bmatrix}$

十一、 $Z_{c2} = 400\Omega$ ;  $U_2 = 600 \angle -45^\circ V$ ;  $U_3 = 600\sqrt{2} \angle -45^\circ V$ 。