

南京理工大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 837

科目名称: 电路

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、电路如图 1 所示, 已知 $U_{s1} = 10V$, $U_{s2} = 0V$, $I_s = 4A$ 时, $I_1 = 4A$, $I_2 = 2A$; $U_{s1} = 0V$, $U_{s2} = 0V$, $I_s = 2A$ 时, $I_1 = -0.5A$, $I_2 = -1A$ 。求: 当 $U_{s1} = 0V$, $U_{s2} = 5V$, $I_s = 0A$ 时, $I_1 = ?$ (15 分)



图 1

二、非线性电阻电路如图 2 所示, 非线性电阻的伏安特性为 $u = 1 + i^2$ ($i > 0$), 其中电流单位为 A, 电压单位为 V。信号源电压 $u_s(t) = 30\cos 100t$ mV。试用小信号分析法求电压 u 及电流 i 。(15 分)

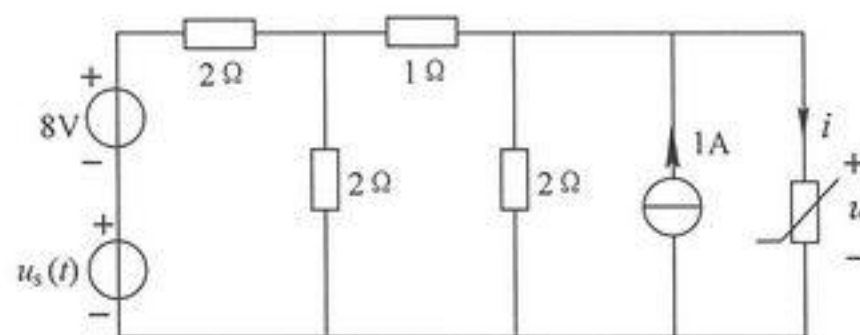


图 2

南京理工大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 837

科目名称: 电路

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、电路如图 1 所示, 已知 $U_{s1} = 10V$, $U_{s2} = 0V$, $I_s = 4A$ 时, $I_1 = 4A$, $I_2 = 2A$; $U_{s1} = 0V$, $U_{s2} = 0V$, $I_s = 2A$ 时, $I_1 = -0.5A$, $I_2 = -1A$ 。求: 当 $U_{s1} = 0V$, $U_{s2} = 5V$, $I_s = 0A$ 时, $I_1 = ?$ (15 分)

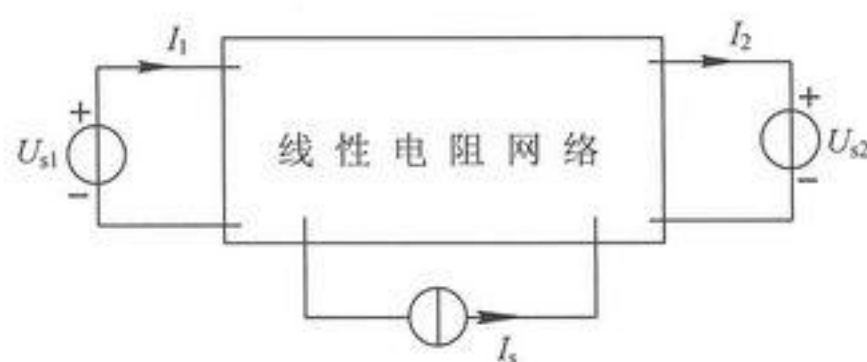


图 1

二、非线性电阻电路如图 2 所示, 非线性电阻的伏安特性为 $u = 1 + i^2$ ($i > 0$), 其中电流单位为 A, 电压单位为 V。信号源电压 $u_s(t) = 30\cos 100t$ mV。试用小信号分析法求电压 u 及电流 i 。(15 分)

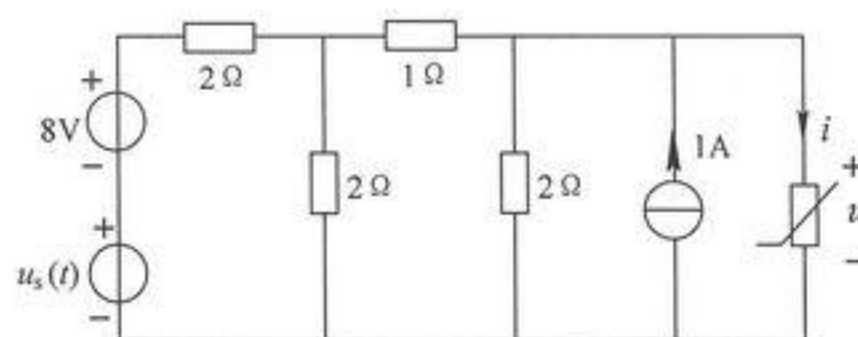


图 2

三、含理想运算放大器的电路如图 3 所示，试求转移电压比 $A_v = u_o/u_i$ 及输入电阻 R_{in} 。（15 分）

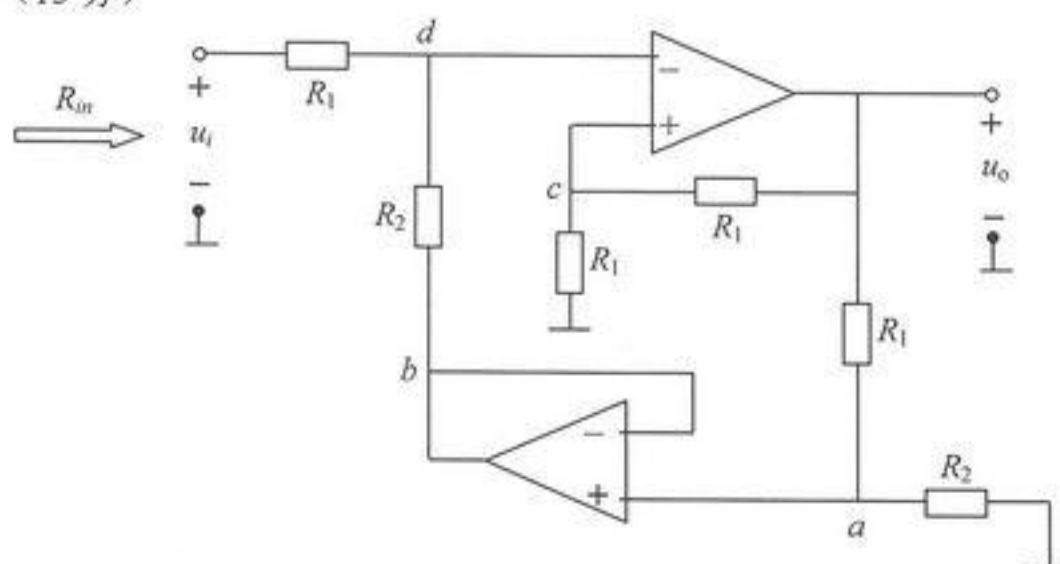


图 3

四、电路如图 4 所示， $t < 0$ 时原电路已经稳定。试求 $t \geq 0_+$ 时的电流 $u_C(t)$ 及 $i(t)$ ，并定性画出它们的变化曲线。（15 分）

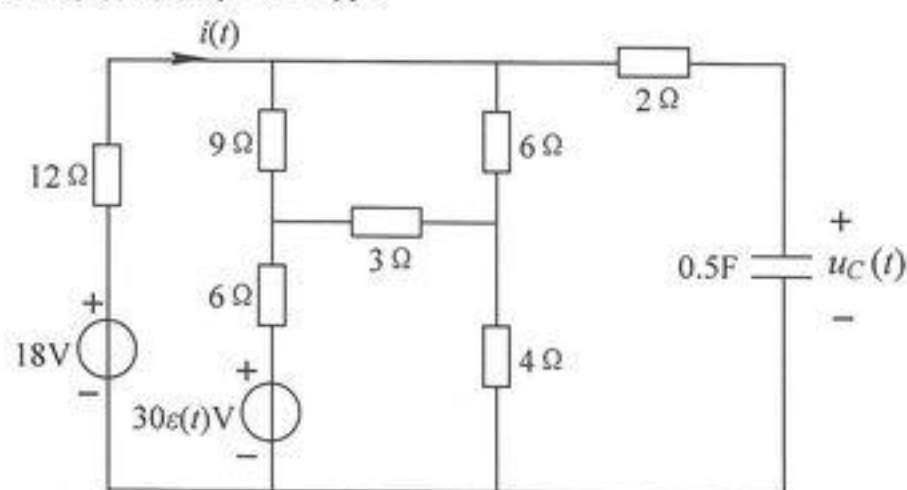


图 4

五、电路如图 5 所示， $\dot{U}_s = 100\angle 0^\circ \text{ V}$ ， $\omega = 10^3 \text{ rad/s}$ 。试求：

- (1) 当负载 $R_L = 16\Omega$ 时所获平均功率 P_L 。
- (2) 为使负载获得最大平均功率，可在图中 $abcd$ 间设计一 LC 无源匹配网络，画出网络结构且确定参数，并求负载所获得最大平均功率 P_{\max} 。（15 分）

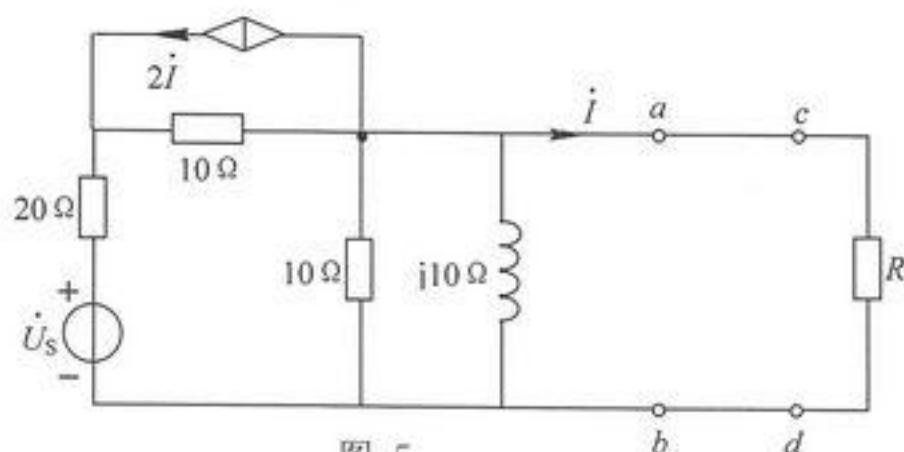


图 5

六、三相电路如图 6 所示，已知顺序对称三相电源线电压 $\dot{U}_{AB} = 380\angle 30^\circ \text{ V}$ ，对称三角形负载吸收平均功率 $P_1 = 7.92\text{kW}$ ， $\cos\varphi_1 = 0.8$ ($\varphi_1 > 0$)；对称星形负载吸收平均功率 $P_2 = 5.94\text{kW}$ ， $\cos\varphi_2 = 0.9$ ($\varphi_2 < 0$)；单相负载 $R = 38\Omega$ 。试求线电流 \dot{I}_A 。（15 分）

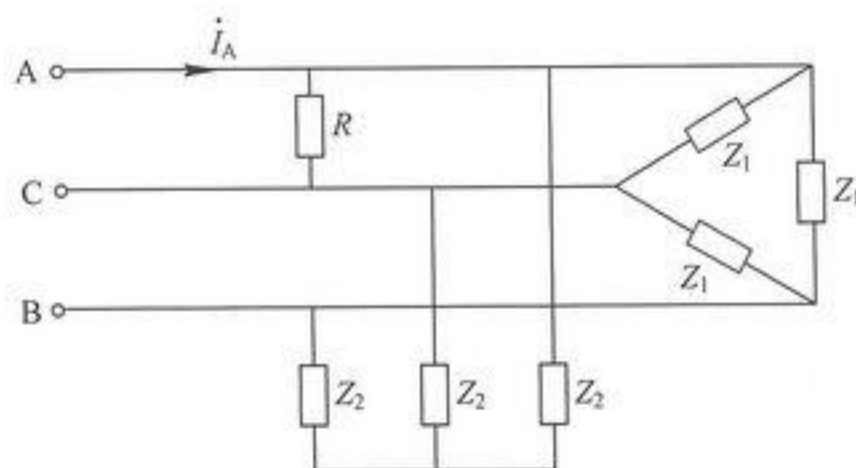


图 6

七、非正弦周期电流电路如图 7 所示， $R = 10\Omega$ ， $R_1 = 20\Omega$ ， $L_1 = 5\text{mH}$ ， $L_2 = 15\text{mH}$ ，耦合系数 $k = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ， $i_s(t) = (2 + 3\cos 1000t + 2\cos 2000t)\text{A}$ 。欲使端电压 $u(t)$ 中只含直流分量与二次谐波分量，试求电容 C ，并计算电压 $u(t)$ 及其有效值 U 、电路消耗的平均功率 P 。（15 分）

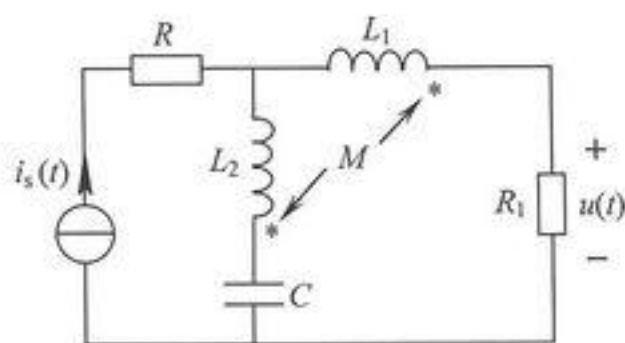


图 7

八、电路如图 8 所示, $t < 0$ 时原电路已处于稳态。 $t = 0$ 时, 开关 S 由 a 合向 b。试求 $t \geq 0_+$ 时的电容电流 $i_C(t)$ 。(15 分)

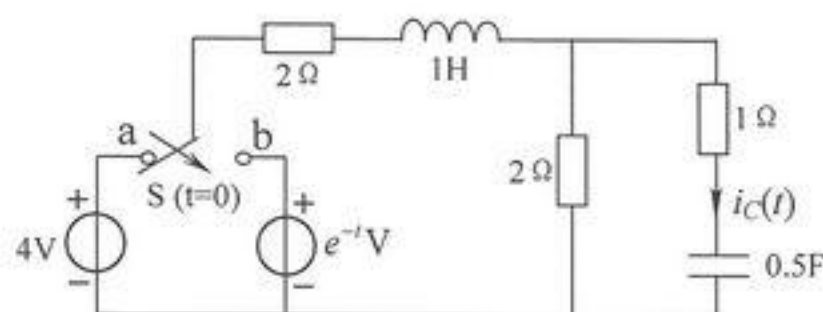


图 8

九、在图 9 所示非互易二端口网络中, 当 1-1' 端口处联接单位冲激电流源 $i_s(t) = \delta(t)$ A, 且端口 2-2' 处短路时, $u_1(t) = e^{-t} \varepsilon(t)$ V, $i_2(t) = [2\delta(t) - 3e^{-t} \varepsilon(t)]$ A。当 1-1' 端口处联接单位阶跃电流源 $i_s(t) = \varepsilon(t)$ A, 且端口 2-2' 处接 1Ω 电阻时, $u_1(t) = 2(1 - e^{-\frac{t}{4}}) \varepsilon(t)$ V, $i_2(t) = (-1 + 1.5e^{-\frac{t}{4}}) \varepsilon(t)$ A。试求该二端口网络的 Y 参数矩阵, 并作出其最简时域等效电路模型。(15 分)

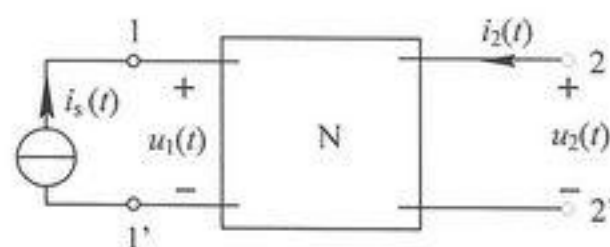


图 9

十、已知某连通有向图的基本割集矩阵 Q_f 为:

$$Q_f = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 6 & 9 & 1 & 4 & 5 & 7 & 8 \\ +1 & 0 & 0 & 0 & 0 & +1 & +1 & 0 & +1 \\ 0 & +1 & 0 & 0 & +1 & 0 & 0 & -1 & +1 \\ 0 & 0 & +1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & +1 & -1 & -1 & -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

试列写对应同一个树的基本回路矩阵 B_f , 并列出该连通有向图的关联矩阵 A_a 。(15 分)