

2013 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本试题纸随答题纸一起装入试题袋中交回。

一. 如图 1 所示电路, 试求支路电压 U 和受控电流源发出的功率 P 。(15 分)

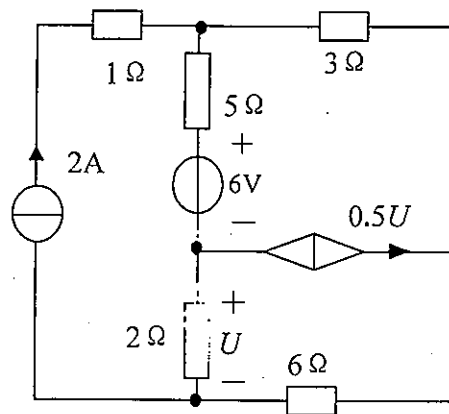


图 1

二. 如图 2 所示电路, 已知 $U_L=9V$ 时 R_L 可获得最大功率 P_{max} , 试求: (1) 控制系数 r ; (2) R_L 获得的最大功率 P_{max} 。(15 分)

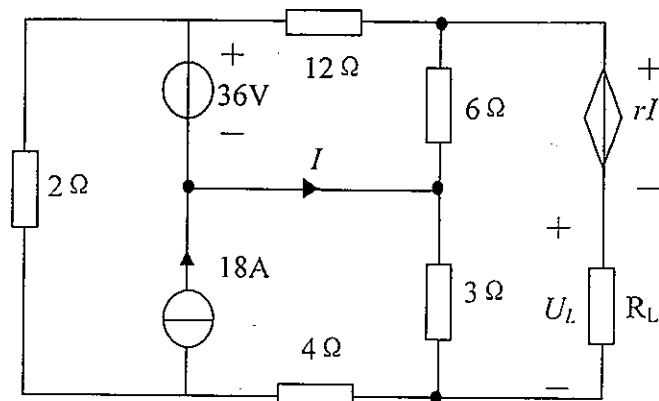


图 2

三. 如图 3 所示电路中, 已知电阻 $R_1=1\Omega$, $R_2=2\Omega$, N_S 中含有独立源和线性电阻。

当开关 S 闭合时, 支路电流 $I_1>0$, $I_2>0$, R_1 消耗功率为 $9W$, R_2 消耗功率为 $98W$ 。当开关 S 断开时, 支路电流 $I_1<0$, $I_2<0$, R_1 消耗功率为 $4W$, R_2 消耗功率为 $72W$ 。试问当开关 S 闭合, 调节 R_3 , 使 R_1 消耗功率最小时, 通过 R_2 支路的电流 I_2 应为多少? (15 分)

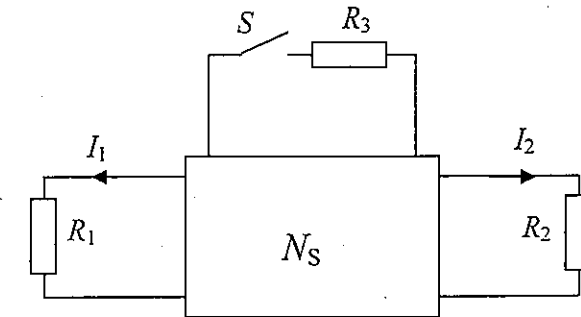


图 3

四. 如图 4 所示为含有理想运算放大器的电路, 已知电阻 $R_1=1k\Omega$ 、 $R_2=2k\Omega$, 求输出电压 u_0 与输入电压 u_1 、 u_2 的关系。(7 分)

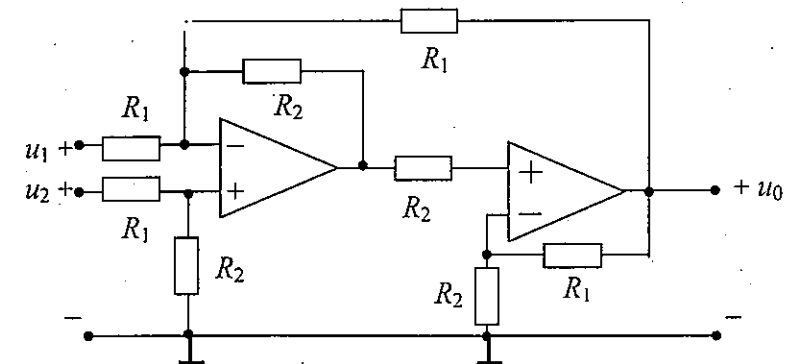


图 4

五. 如图 5 所示电路原已处稳态。 $t=0$ 时开关 S 打开, 试求 $t\geq 0+$ 时电压 $u_{ab}(t)$ 。(15 分)

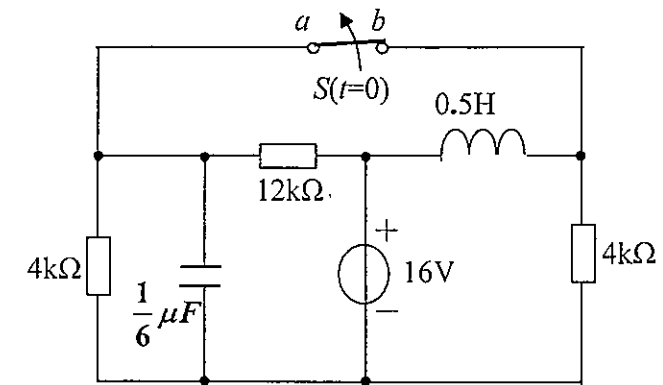


图 5

六. 如图 6 所示含有互感和理想变压器电路, 已知电源电压

$$u_s = 108\sqrt{2} \cos(8t + 30^\circ) \text{ V}, \text{ 耦合系数 } K=0.5. \text{ 试求: (1) } ab \text{ 间输入阻抗 } Z_{ab};$$

(2) 电压 u_2 ; (3) 电压源 u_s 发出的有功功率 P 和无功功率 Q . (15 分)

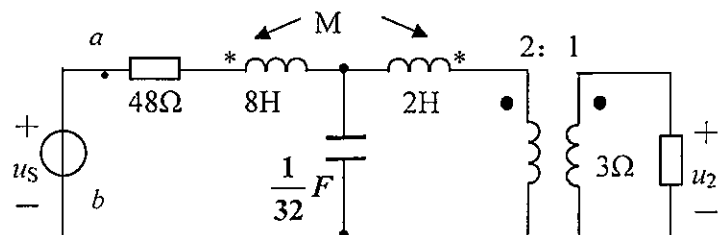


图 6

七. 如图 7 所示三相电路, 已知对称三相电源中 $\dot{U}_{AB} = 380\angle 30^\circ \text{ V}$, 负载阻抗

$$Z = 16 + j12\Omega, Z_1 = 22\Omega, Z_2 = -j22\Omega, Z_3 = j22\Omega. \text{ 试求: (1) 整个三相电路吸收的}$$

总有功功率 P 和总无功功率 Q ; (2) 电流表 (A) 的读数. (15 分)

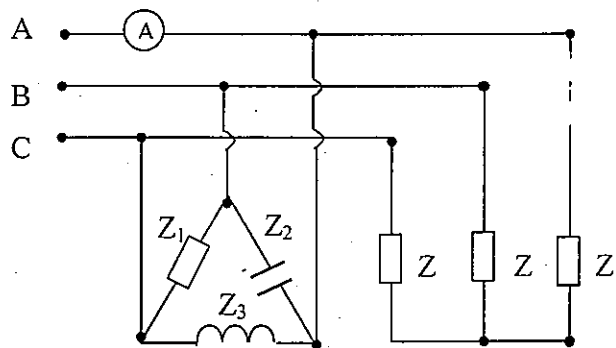


图 7

八. 如图 8 所示非正弦周期电流电路, 已知 $R_1 = 1\Omega, R_2 = 2\Omega, L_1 = 1\text{mH}, L_2 = 3\text{mH},$

$$C = 1000\mu\text{F}, u(t) = 18\sqrt{2} \sin 500t + 4\sqrt{2} \sin(1000t + 60^\circ) \text{ V}. \text{ 试求: (1) 电流 } i(t)$$

其有效值 I ; (2) 电压 $u_C(t)$ 及其有效值 U_C ; (3) 整个电路消耗的有功功率 P . (15 分)

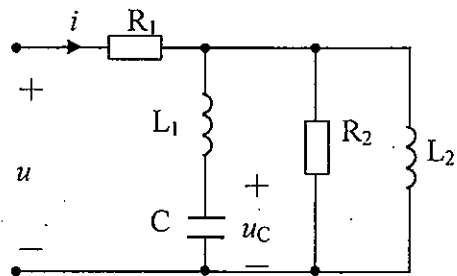


图 8

九. 对于某一网络的有向连通图指定的树, 已知其基本割集矩阵为:

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

列写该图对应同一棵树的基回路矩阵 B_f 和完全关联矩阵 A_a . 已知支路电流

$$I_1 = 1\text{A}, I_2 = 2\text{A}, I_3 = 3\text{A}, I_4 = 4\text{A}, \text{ 试确定支路电流 } I_5, I_6, I_7. \text{ (8 分)}$$

十. 如图 9 所示电路, 已知二端口网络 N 的 T 参数

$$T = \begin{bmatrix} 8 & 4\Omega \\ 2\text{S} & 1.5 \end{bmatrix}$$

(1) 试画出二端口网络 N 的 T 型等效电路; (2) 如果 $U_s = 12\text{V}$, 非线性电阻的伏

安特性为 $U = 2I^2$, 求电压 U 和电流 I . (15 分)

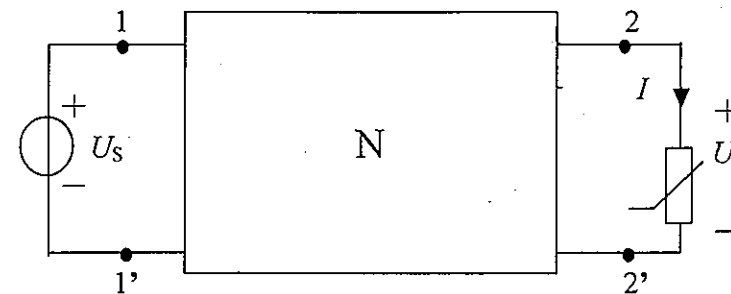


图 9

十一. 如图 10(a) 所示电路中, 已知电阻 $R = 2\Omega$, 单位阶跃响应

$$u_0(t) = (3e^{-3t} - 2e^{-2t})\varepsilon(t) \text{ V}$$

试求: (1) 转移函数 $H(S) = \frac{U_0(S)}{U_s(S)}$; (2) 电路中电感 L 和电容 C 的值;

(3) 当 $u_s(t)$ 波形如图 10(b) 所示时电路的响应 $u_0(t)$. (共 15 分)

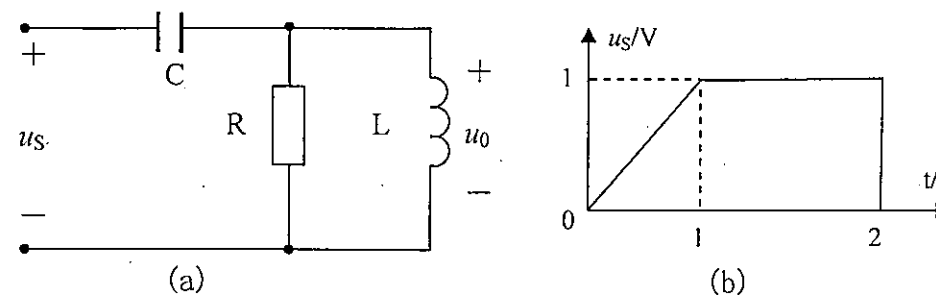


图 10