

# 南京理工大学

## 2021 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、一般计算题 (每小题 10 分, 共 80 分)

1. 电路如图 1.1 所示, 非线性电阻的伏安关系为  $u = i^2 - 4 (i > 0)$ , 其中  $i$  的单位为 A,  $u$  的单位为 V。试求电流  $i$  和电压  $u$ 。

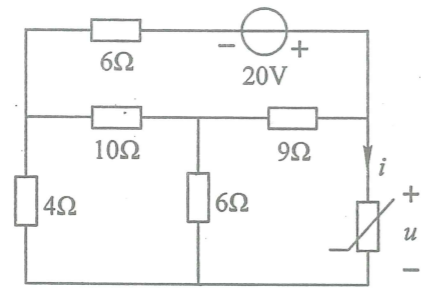


图 1.1

2. 电路如图 1.2 所示, 试用戴维南定理方法求电压  $U_1$  和 6V 电压源发出的功率。(注: 用其他方法不得分)

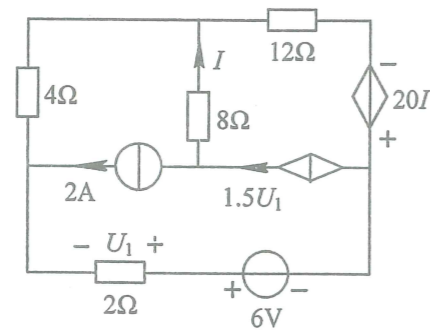


图 1.2

3. 电路如图 1.3 所示,  $N_1$  和  $N_2$  是两个不同的无源线性电阻网络。当  $U_s = 10V$ ,  $R = 2\Omega$  时,  $I_1 = 2.5A$ ,  $I_2 = 1A$ ; 当  $U_s = 20V$ ,  $R = 0$  时,  $I_1 = 5.5A$ ,  $I_2 = 3A$ 。求: 当  $U_s = 25V$ ,  $R = 3.5\Omega$  时,  $I_1$  和  $I_2$  各为多少?

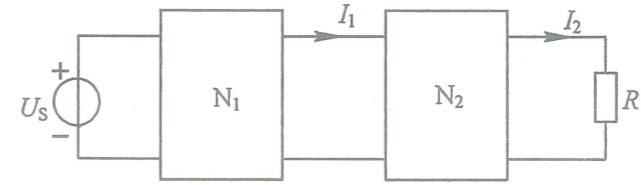


图 1.3

4. 含理想运算放大器电路如图 1.4 所示, 试求输出电压  $u_o$ 。

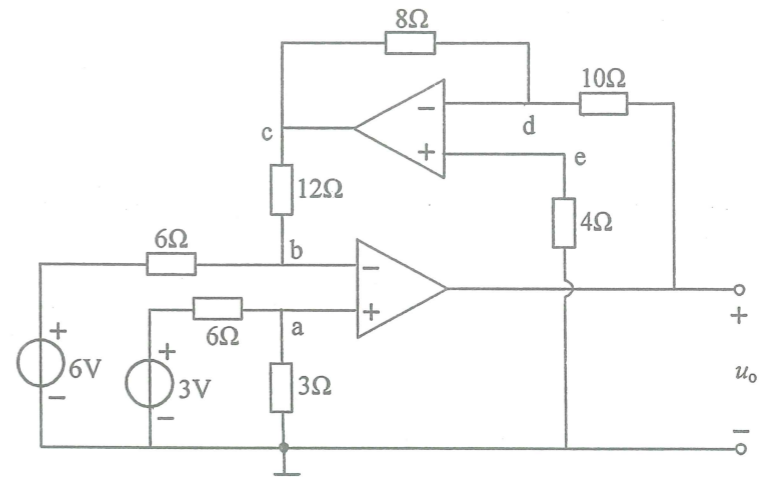


图 1.4

5. 电路如图 1.5 所示,  $\dot{U} = 220\angle 0^\circ V$ ,  $I_1 = 10A$ ,  $I_2 = 20A$ , 阻抗  $Z$  消耗平均功率  $P_z = 2000W$ , 电路处于谐振状态。试求电流  $\dot{I}$ , 电阻  $R$ , 感抗  $X_L$  和阻抗  $Z$ 。

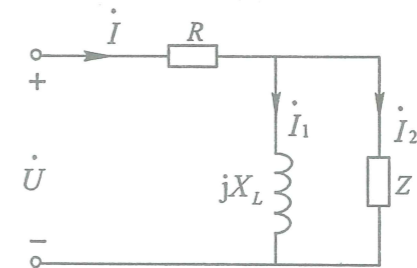


图 1.5

6. 三相电路如图 1.6 所示, 已知顺序对称三相电源线电压  $\dot{U}_{AB} = 380\angle 60^\circ \text{V}$ , 阻抗  $Z_1 = 11 - j11\sqrt{3} \Omega$ ,  $Z_2 = 22\sqrt{2}\angle 75^\circ \Omega$ 。试求:

- (1) 开关 S 打开时的电流  $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_B$ 、 $\dot{I}_C$  及电路消耗的平均功率  $P$  和无功功率  $Q$ 。  
 (2) 开关 S 闭合时的电流  $\dot{I}_{C1}$ 。

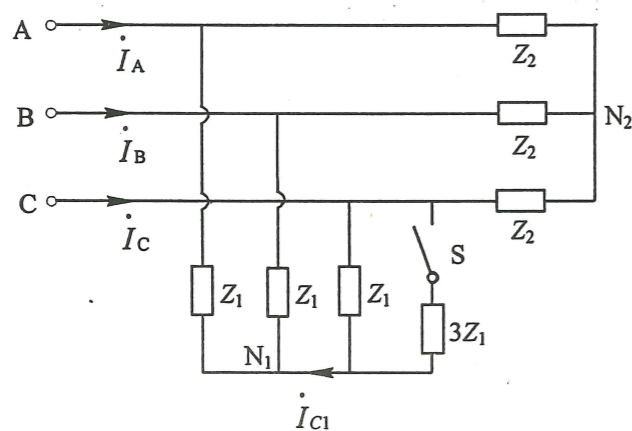


图 1.6

7. 电路如图 1.7 所示, 已知二端口网络的传输参数矩阵为:  $T = \begin{bmatrix} 1 & 1(\Omega) \\ 0.5(\text{S}) & 1.5 \end{bmatrix}$ , 试

求  $R_L = ?$  时可获得最大功率, 并求此最大功率值  $P_{\max}$ 。

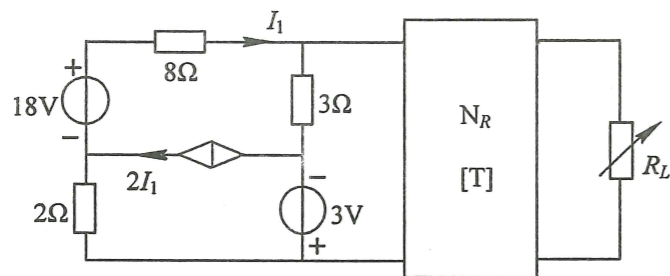


图 1.7

8. 某连通图的关联矩阵  $A$  为:

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

若选支路集合 (1, 3, 4, 7) 为一棵树, 列写对应的基本回路矩阵  $B_f$  和基本割集矩阵  $Q_f$ 。

## 二、综合计算题: (共 70 分)

1. 一阶电路如图 2.1(a) 所示,  $t < 0$  时原电路已稳定。  $t = 0$  时打开开关 S,  $i_s(t)$  波形如图 2.1(b) 所示。试求  $t \geq 0_+$  时的电容电压  $u_C(t)$ 。(15 分)

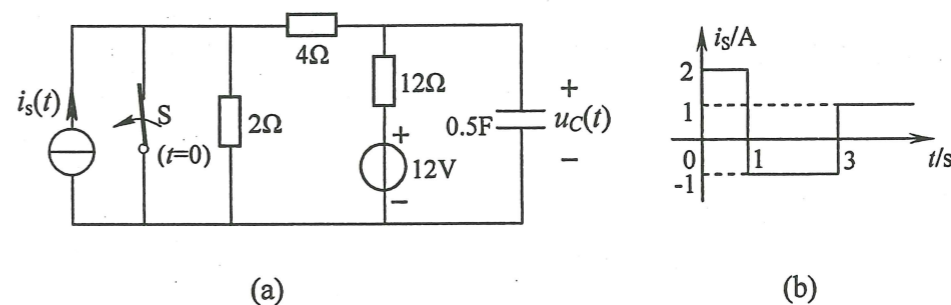


图 2.1

2. 非正弦周期电流电路如图 2.2 所示, 已知

$$u_s(t) = 100 + 200\sqrt{2} \cos 10^3 t + 100\sqrt{2} \cos 2 \times 10^3 t \text{ V}, \quad R_1 = R_2 = 10 \Omega, \quad L = 50 \text{ mH},$$

$L_1 = 30 \text{ mH}, \quad L_2 = 60 \text{ mH}, \quad C_1 = C_2 = \frac{50}{3} \mu\text{F}$ 。试求电流  $i(t)$  及其有效值  $I$ , 电源发出的功率  $P_S$ 。(15 分)

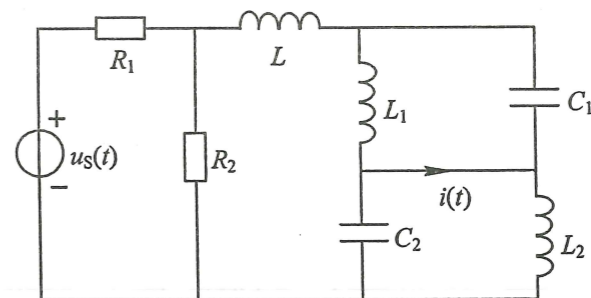


图 2.2

3. 含耦合电感的电路如图 2.3 所示, 已知: 耦合系数  $k=0.25$ ,  $I_1=I_2=10\text{A}$ ,  $I=4\sqrt{5}\text{A}$ , 电路消耗平均功率  $P=4800\text{W}$ 。试求电路参数  $R_1$ 、 $R$ 、 $X_C$  及电压有效值  $U_{L1}$ 。(20 分)

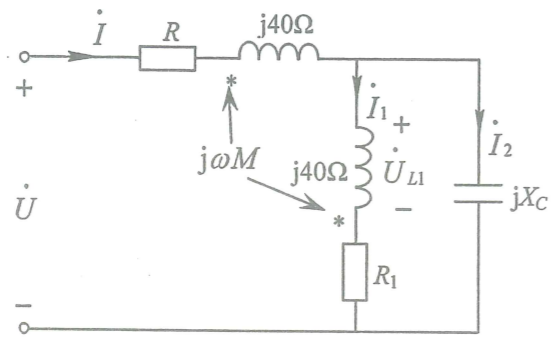


图 2.3

4. 电路如图 2.4 所示,  $t < 0$  时原电路已稳定。 $t = 0$  时合上开关 S。试求  $t \geq 0_+$  时的电流  $i(t)$ 。(20 分)

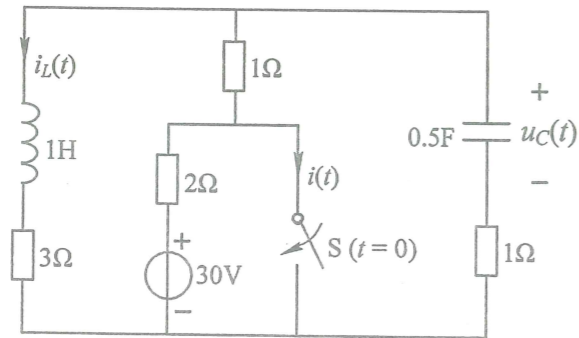


图 2.4

