

南京航空航天大学

2017 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 819
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、填充题(每小题 5 分, 共 40 分。请注意: 答案写在答题纸上, 写在试卷上无效)

- 图 1.1 所示电路, 则输出电压 $u_o =$ _____。
- 图 1.2 所示电路, $U_S =$ _____ 时, 1Ω 电阻消耗的功率为零。

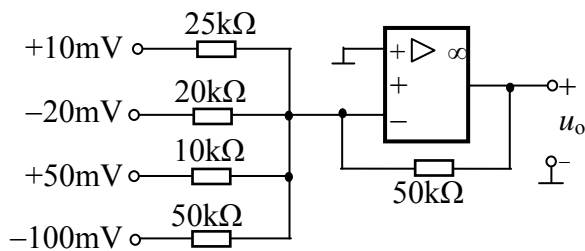


图 1.1

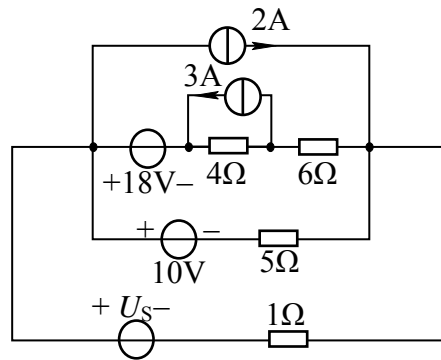


图 1.2

- 图 1.3 所示电路, 在直流稳态条件下, 电容储能与电感储能恰好相等, 则 R 值应取_____。
- 图 1.4 所示正弦稳态电路, 已知 $u_i(t) = 10 \cos \omega t$ V, 当 $\omega^2 = \frac{1}{LC}$, $R=5\Omega$, $L=10\text{mH}$, $C=1\mu\text{F}$ 时, 则 $u_o(t) =$ _____。

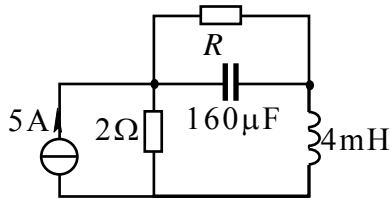


图 1.3

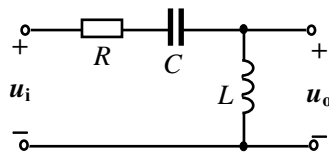


图 1.4

- 图 1.5 所示含互感电路, 已知耦合系数 $k=0.5$, 电源电压 $u_s = 100\sqrt{2} \cos 1000t$ V, 则电源发出的有功功率 $P =$ _____, 无功功率 $Q =$ _____。
- 图 1.6 所示电路中直流电压源 $U_S = 10\text{V}$, 电流源 $i_s = 9e^{-t} \varepsilon(t)$ A, 则电流 $i(t) =$ _____。

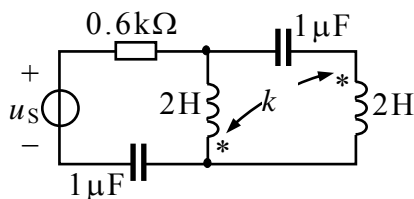


图 1.5

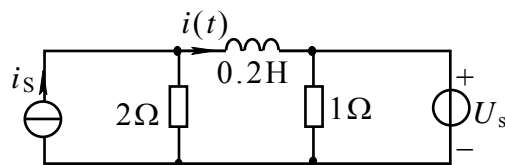


图 1.6

7. 图 1.7 所示电路, 已知 $R_1=R_2=1\text{k}\Omega$, $R_3=2\text{k}\Omega$, $C=0.25\text{mF}$, 电容原无储能。则 $i_x = \underline{\quad}$, $t > 0$ 。

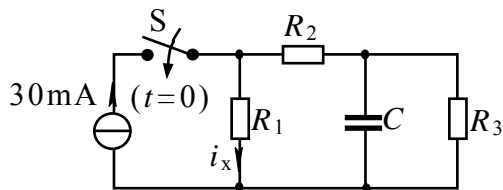


图 1.7

8. 磁路横截面积 $S=20\text{cm}^2$, 励磁线圈匝数 $N=100$, 磁感应强度最大值 $B_m=1\text{T}$, 不计线圈电阻与漏磁, 则需加工频正弦电压有效值 $U=$ 。

二、基本计算题(每小题 10 分, 共 40 分)

1. 图 2.1 所示电路, N_0 为无源线性电阻网络, 当 $U_S=8\text{V}$, $I_S=2\text{A}$ 时, 开路电压 $U_{ab}=0$; 当 $U_S=8\text{V}$, $I_S=0$ 时, 开路电压 $U_{ab}=6\text{V}$, 短路电流 $I_{ab}=6\text{A}$ 。若 $U_S=4\text{V}$, $I_S=4\text{A}$, 且 ab 间外接如图中虚线所示的 3V 与 1Ω 串联支路电路时, 求电压 U_{ab} 。
2. 图 2.2 所示电路。(1) 证明输入端 ab 间可等效为一个电容; (2) 若 $R_1=1\Omega$, $R_2=10\text{k}\Omega$, $C=1\mu\text{F}$, 求输入端的等效电容。

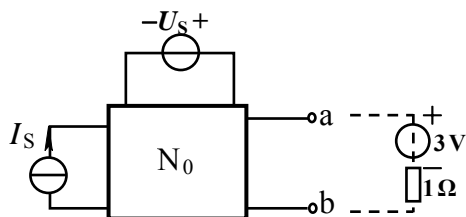


图 2.1

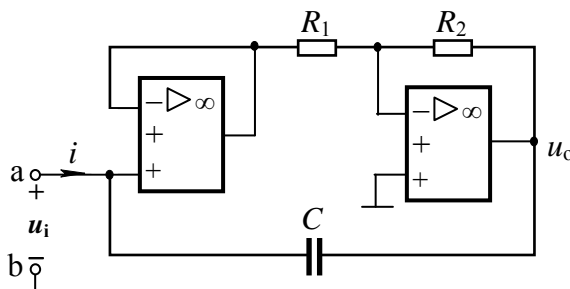


图 2.2

3. 图 2.3 所示正弦稳态电路, 已知 $i_s=10\sqrt{2}\cos 100t\text{ A}$ 。(1) 当电容 $C=500\mu\text{F}$ 时, 求电容电压 u_C ; (2) 若使电容两端电压最大, 电容 C 应取何值? 并求此时 i_C 。
4. 图 2.4 所示电路。已知电源电压 $u_s=[50\varepsilon(t)+2\delta(t)]\text{ V}$, 二端口网络 N 的 R 参数矩阵

$$\mathbf{R} = \begin{bmatrix} 20 & 10 \\ 10 & 15 \end{bmatrix} \Omega, \text{ 电感原无储能。求 } t > 0 \text{ 时的电感两端电压 } u_L(t)。$$

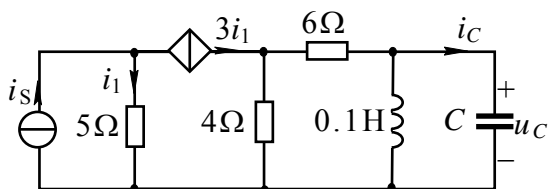


图 2.3

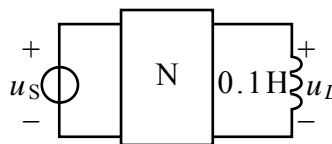
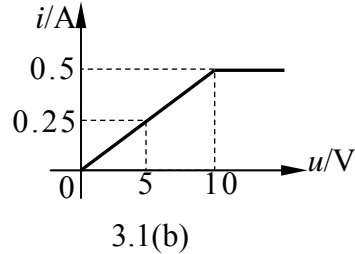
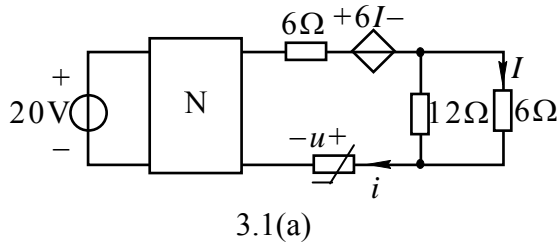


图 2.4

三、综合计算题(每小题 14 分, 共 70 分)

1. 图 3.1 (a) 所示电路中二端口网络 N 的传输参数矩阵 $\mathbf{T} = \begin{bmatrix} 2 & 12\Omega \\ 0.1\text{S} & 1.1 \end{bmatrix}$, 非线性电阻伏安特性如图 3.1 (b) 所示。求: (1) 电压 u ; (2) 20V 电压源发出的平均功率。



2. 图 3.2 所示电路, 已知 $u_s = 10\sqrt{2} \cos 100t$ V, 互感系数 $M = 20\text{mH}$ 。(1) 写出二端口网络的传输参数矩阵 \mathbf{T} ; (2) 当 Z_L 为何值时, 它获得的平均功率最大, 并求此最大功率 P_{\max} 。
3. 图 3.3 所示对称三相电路, 已知负载端线电压为 380V, 传输线阻抗 $Z_l = 2 + j2\Omega$, 对称三角形负载阻抗 $Z = 20 + j20\Omega$, 三相电动机负载功率 2kW, 功率因数 $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 。

- 求: (1) 电源端线电压 U_l ; (2) 线电流 \dot{I}_B ; (3) 对称三角形负载有功功率 P 和无功功率 Q ; (4) 画出用功率表测量总的负载无功功率的接线图, 并通过计算校验接线的正确性。

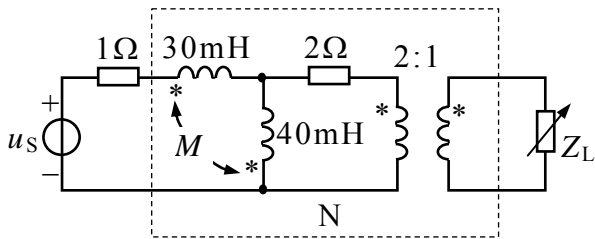


图 3.2

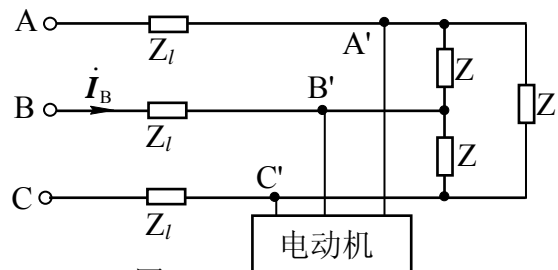


图 3.3

4. 图 3.4 所示电路。(1) 求网络函数 $\mathbf{H}(s) = \frac{U_o(s)}{U_i(s)}$; (2) 列出以 i_L 为变量的微分方程, 判断电路的零输入响应的阻尼状态; (3) 当 $u_i = 10 \cos t$ V 时, 计算电路稳态响应 $u_o(t)$ 。
5. 图 3.5 所示电路。(1) 列出以 u_C 、 i_L 为变量的标准形式的状态方程; (2) 求网络函数 $\mathbf{H}(s) = \frac{U_C(s)}{U_S(s)}$; (3) 当 $u_s = 2\varepsilon(t)$ V 时, 求出零状态响应 $u_C(t)$ 。

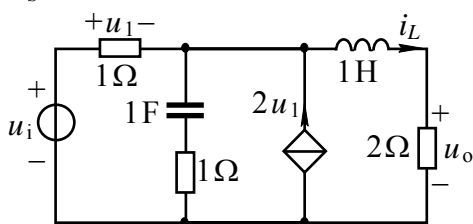


图 3.4

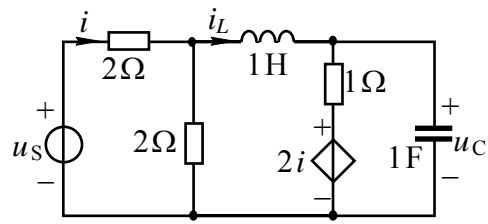


图 3.5