

江苏大学 硕士研究生入学考试样题

A 卷

科目代码: 830
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!

特别说明: 本科目允许使用计算器。答题纸上请注意标明题号。

一. (每题 2 分, 共计 10 分) 单项选择题。请将题号及选择的答案依次填写在答题纸上。

1. 图 1-1 所示电路实现的数学关系式是()。
- A. $u_o = u_{in}$ B. $u_o = -u_{in}$ C. $u_o = 2u_{in}$ D. $u_o = -2u_{in}$

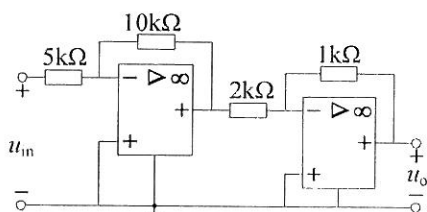


图 1-1

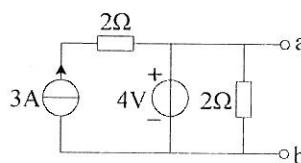
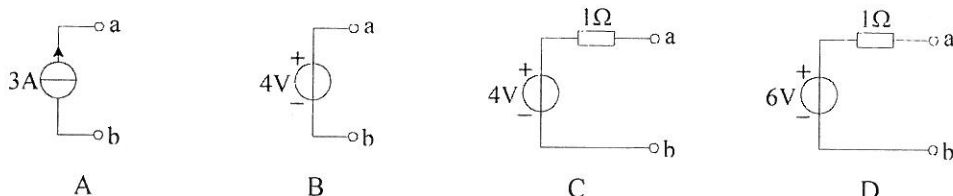


图 1-2

2. 已知某支路如图 1-2 所示, 则该支路对外可以用()等效。



3. 如图 1-3 所示电路中, 已知 $i_s(t) = 2 \sin 5t A$, 则 $u = () V$ 。

- A. $20 \sin 5t$ B. $10 \sin 5t$
C. $10 \cos 5t$ D. $20 \cos 5t$

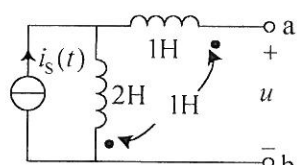


图 1-3

4. 已知流过 10Ω 电阻中的电流为 $i(t) = [5 + 3\sqrt{2} \cos(100t) + 4\sqrt{2} \cos(500t + 60^\circ)] A$, 则该电阻吸收的平均功率 P 为()W。
- A. 70.71 B. 250 C. 500 D. 750
5. 已知某二阶电路的单位冲激响应为衰减振荡波形, 则在复频率平面中, 该二阶电路的极点一定位于()。
- A. 右半实轴上; B. 左半实轴上;
C. 右半平面且不在实轴上; D. 左半平面且不在实轴上。

二. (每题 4 分, 共计 28 分) 填空题。请将题号及答案按次序填写在答题纸上。

1. 如图 2-1 所示电路中, 若列写结点电压方程, 则结点①的自电导为_____S, 结点②的自电导为_____S。

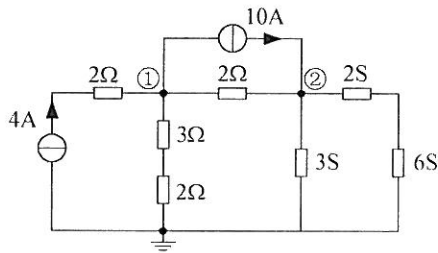


图 2-1

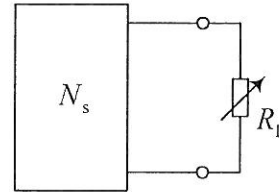


图 2-2

2. 已知图 2-2 所示电路, N_s 为线性含源一端口直流电阻网络, R_L 为可任意变化的电阻。若测得 N_s 的开路电压为 20V, 短路电流为 4A, 当 $R_L =$ _____ Ω 时可获得最大功率, 该最大功率 $P_{\max} =$ _____W。

3. 已知图 2-3 所示电路中, 当电压源为 0V 且电流源为 2A 时, 电流 $I_1 = -0.4A$; 当电压源为 3V 且电流源为 0A 时, 电流 $I_1 = 0.6A$; 则当电压源为 10V 且电流源为 4A 时, 电流 I_1 的值为_____A。

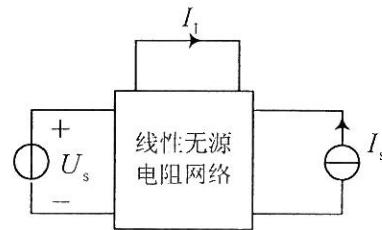


图 2-3

4. 在某频率正弦电压作用下的 RL 串联电路等效复阻抗为 $(2 + j3)\Omega$, 且电路吸收的无功功率为 12var, 则该 RL 串联电路中的电流有效值 $I =$ _____A, 其消耗的有功功率 $P =$ _____W。

5. 已知 RC 串联电路 $R = \frac{1}{\omega C} = 4\Omega$, 当输入电源电压 $u_s(t) = [8 + 16\sqrt{2} \cos(2\omega t + 20)]V$ 时, 电路中的电流 $i(t) =$ _____A, 电源电压的有效值 $U_s =$ _____V。

6. 已知某线性电路的单位冲激响应为 $h(t) = 2e^{-t} + 4e^{-2t}$, 写出该网络函数 $H(S) =$ _____, 以及该网络函数的零点_____及极点_____。

7. 若某电路的有向图如图 2-4 所示, 且各支路及结点编号在图 2-4 中已经指定, 则以结点④为参考结点时, 其降阶关联矩阵 \mathbf{A} 为:

$$\mathbf{A} = \begin{matrix} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ \begin{matrix} \textcircled{1} \\ \textcircled{2} \\ \textcircled{3} \end{matrix} & \left[\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ & & & & & & \end{array} \right] \end{matrix}$$

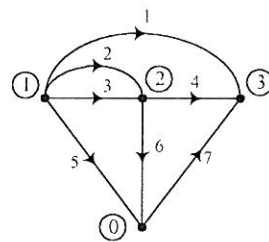


图 2-4

三. (本题 16 分) 电路如图 3 所示, 已知当 $t < 0$ 时开关 S 打开, 电路处于稳态。当 $t = 0$ 时开关 S 闭合。

1. 对 $t \geq 0_+$ 后的电路利用戴维宁定理求不包含电感元件之外的有源一端口网络的等效电路;
2. 利用三要素法, 求 $t \geq 0_+$ 后的电感 i_L 和 u_L 。

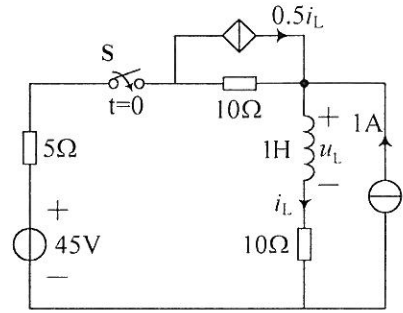


图 3

四. (本题 14 分) 电路如图 4 所示, 已知 \dot{U} 与 \dot{I}_1 同相位, $I_2 = 8\sqrt{2}A$, $I_3 = 8A$, $U = 120V$, $R_1 = 5\Omega$, $R_2 = \omega L$ 。

1. 以 \dot{I}_2 为参考相量, 定性画出该电路的电流、电压相量图;
2. 计算 \dot{I}_1 、 \dot{U}_2 、 $\frac{1}{\omega C}$ 、 ωL 和 R_2 ;
3. 计算该电路的有功功率 P 。

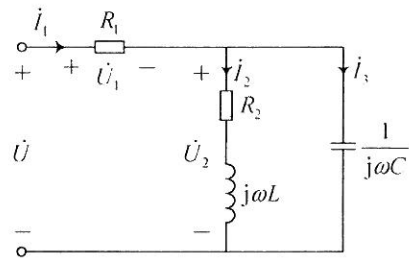


图 4

五. (本题 14 分) 电路如图 5 所示,

1. 求: 理想变压器原边等效电感 L_{eq} , 电路的谐振频率 ω_0 、品质因数 Q ;
2. 当端口电压 $\dot{U}_s = 20\angle 0^\circ V$ 时, 求电流 \dot{I}_1 , \dot{I}_2 以及电压 \dot{U}_1 , \dot{U}_2 。

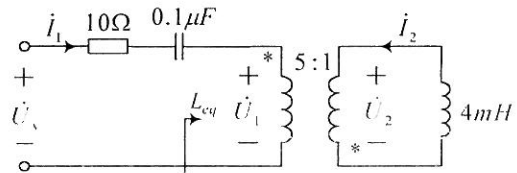


图 5

六. (本题 14 分) 图 6 所示为对称三相电路, 已知三相感性负载的功率为 3.6kW, 功率因数为 0.6, 负载的线电压 $\dot{U}_{ab} = 300/\sqrt{3} V$, 线路阻抗 $Z_l = (6 + j3)\Omega$ 。

1. 计算电流 \dot{I}_A ;
2. 若负载为 Y 型联结, 求负载阻抗 Z_Y ;
3. 若负载为 Δ 型联结, 求负载阻抗 Z_Δ ;
4. 若电源为 Y 型联结, 试求 A 相电源的相电压 \dot{U}_A 以及电源端的线电压 \dot{U}_{AB} ;
5. 计算图 6 中功率表的读数 P_W 。

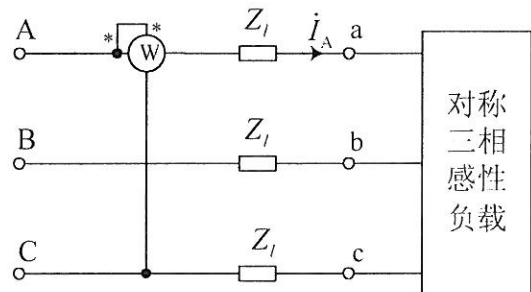


图 6

七. (本题 14 分) 电路如图 7 所示, 在 $t < 0$ 时已处于稳态, 在 $t = 0$ 时开关 S 打开。

1. 计算开关 S 动作前的 $u_C(0_-)$ 及 $i_L(0_-)$;

2. 画出开关动作后的运算电路;

3. 利用结点电压法计算 $t \geq 0$ 时的

$U_C(s)$ 及 $u_C(t)$ 。

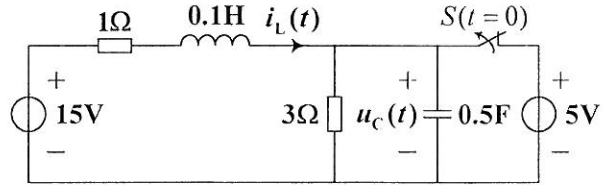


图 7

八. (本题 12 分) 电路及其有向图如图 8 所示, 各回路及其绕向均已在图 8 中指定, 电路角频率为 ω , 试:

1. 按图中支路编号的自然顺序写出回路矩阵 \mathbf{B} ;

2. 写出支路阻抗矩阵 \mathbf{Z} ;

3. 写出支路电压源列向量 \dot{U}_s 和支路电流源列向量 \dot{I}_s ;

4. 列写矩阵形式的回路电流方程并进行化简。

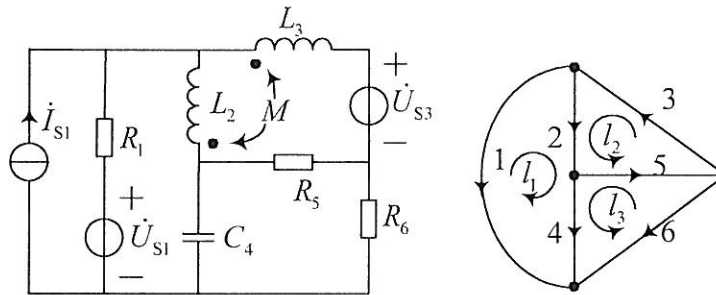


图 8

九. (本题 12 分) 电路如图 9 所示, 试以 u_{C1} 、 u_{C2} 和 i_{L3} 为状态变量列写该电路的状态方程。

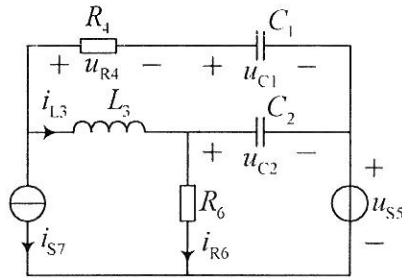


图 9

十. (本题 16 分) 分别求:

1. 图 10 (a) 所示二端口网络的 \mathbf{Z} 参数;

2. 图 10 (b) 所示二端口网络的 \mathbf{T} 参数。

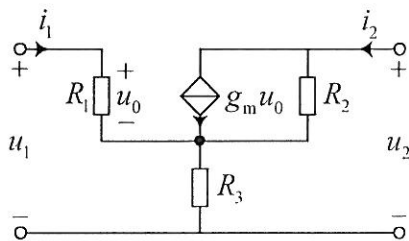


图 10 (a)

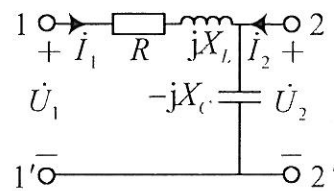


图 10 (b)