

江苏大学 硕士研究生入学考试样题

科目代码: 830
科目名称: 电路

A卷
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. 已知直流电路如图 1-1 所示, 若测得 $I = -1\text{A}$, 则 ab 右侧 N_s 网络的功率状态是()

- A. 吸收 26W ; B. 发出 24W ;
C. 发出 26W ; D. 吸收 24W 。

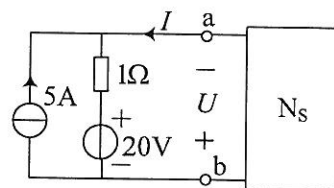


图 1-1 选择题 1 用图

2. 已知图 1-2 所示电路原处于稳态。在 $t = 0$ 时开关合向位置 2, 则关于换路后电路的过渡过程, 下列说法正确的是()。

- A. 该电路的过渡过程为非振荡充电;
B. 该电路的过渡过程为振荡充电;
C. 该电路的过渡过程为非振荡放电;
D. 该电路的过渡过程为振荡放电。

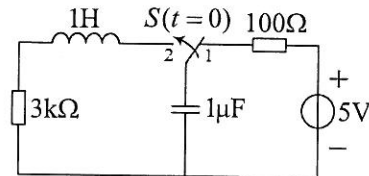


图 1-2 选择题 2 用图

3. 已知电路如图 1-3 所示, Z 可能是电阻、电感或电容, 若 \dot{I} 滞后 \dot{U} 30° , 则 Z 是()。

- A. 电阻 B. 电感 C. 电容 D. 电感或电容

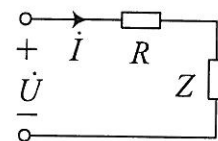


图 1-3 选择题 3 用图

4. 已知在图 1-4 所示电路中, ab 端口处于开路状态,

$i_s(t) = 2 \cos(3t)\text{A}$, 则 $u =$ ()。

- A. $12 \sin(3t)\text{V}$; B. $18 \cos(3t+90^\circ)\text{V}$;
C. $24 \cos(3t+90^\circ)\text{V}$; D. $12 \cos(3t+90^\circ)\text{V}$ 。

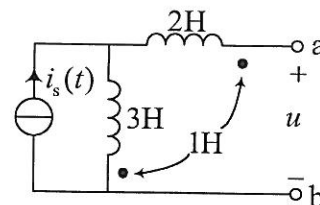


图 1-4 选择题 4 用图

5. 网络函数极点在复平面上的位置, 决定了网络动态响应的性质。当极点位于复平面上的左半平面时, 极点离虚轴越远, 动态响应()。

- A. 衰减越快; B. 衰减越慢; C. 振荡越慢; D. 振荡越快。

二. (每题 4 分, 共计 44 分) 填空题。请将题号及答案按次序填写在答题纸上。

1. 若将图 2-1 (a) 所示电路等效为图 2-1 (b) 所示电路的形式, 则: $U_s = \underline{\hspace{2cm}}$ V, $R = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω 。

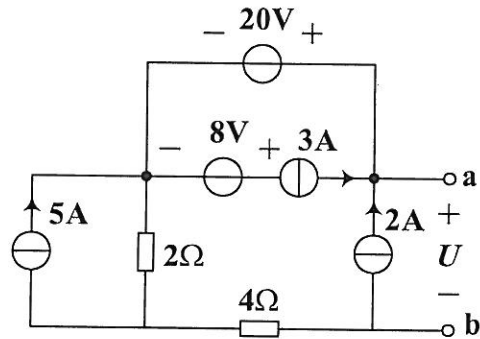


图 2-1 (a) 填空题 1 用图

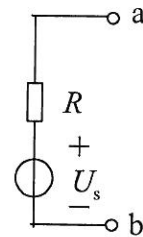


图 2-1 (b) 填空题 1 用图

2. 各回路电流的参考方向已标注于图 2-2 电路中, 若列写回路电流 II 的方程, 并将受控源的控制量 i_3 与回路电流的关系式代入整理后, 该回路电流 II 方程中的 i_{L2} 前面系数为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 以及该回路中的 i_{L3} 前面的系数为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

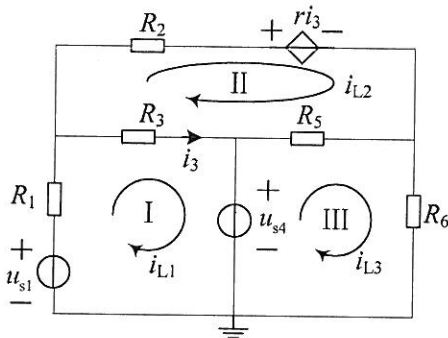


图 2-2 填空题 2 用图

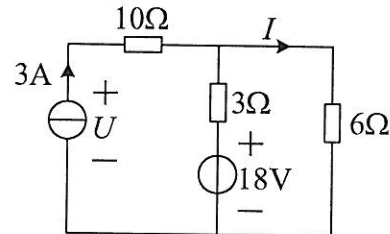


图 2-3 填空题 3 用图

3. 电路如图 2-3 所示, 利用叠加定理分别求出各电源单独作用下的响应 (设定每个分电路的电压与电流的参考方向与图 2-3 所示一致), 当电压源单独作用时的响应

$U^{(1)} = \underline{\hspace{2cm}}$ V, 当电流源单独作用时的响应 $U^{(2)} = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

4. 在某频率正弦电压作用下的 RL 串联电路等效复阻抗为 $(1+j3)\Omega$, 且其消耗的有功功率为 9W, 则该电路中的电流有效值 $I = \underline{\hspace{2cm}}$ A, 该电路的无功功率 $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ VAR。

5. 若某 RLC 串联电路发生了谐振, 电阻 $R = 1k\Omega$, 且用交流电流表测得电阻电流为 1mA, 用交流电压表测得电感电压为 15V, 则该谐振电路的品质因数 Q 为 $\underline{\hspace{2cm}}$, 该电路的外加电压 $U_s = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

6. 已知图 2-4 所示电路, N_s 为线性含源一端口直流电阻网络, 其端口伏安关系为: $U = 20 - 4I$, R_L 为可任意变化的电阻。当 $R_L = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 时电路可获得最大功率, 其最大功率 $P_{\max} = \underline{\hspace{2cm}} \text{W}$ 。

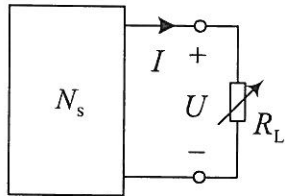


图 2-4 填空题 6 用图

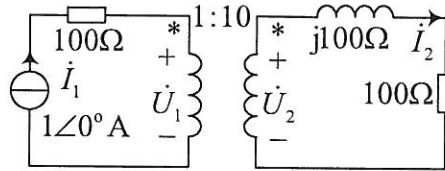


图 2-5 填空题 7 用图

7. 如图 2-5 所示含理想变压器的电路中, $I_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{A}$, $U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。
8. 已知某电路的单位冲激响应为 $h(t) = 3e^{-2t} + 6e^{-3t}$, 写出该网络函数 $H(S) = \underline{\hspace{2cm}}$, 以及对应于该网络函数的幅频特性表达式 $|H(j\omega)| = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
9. 对称三相电路如图 2-6 所示, 已知电源相电压 $\dot{U}_{AN} = 220\angle 0^\circ \text{V}$, 线电流 $\dot{I}_A = 10\angle -60^\circ \text{A}$, 则电源线电压 $\dot{U}_{AC} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$, 功率表采用如图接法, 则此功率表读数为 $P_W = \underline{\hspace{2cm}} \text{W}$ 。

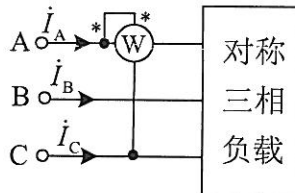


图 2-6 填空题 9 用图

10. 试以 u_C 与 i_L 为状态变量列写图 2-7 所示电路的状态方程, 即: $C \frac{du_C}{dt} = \underline{\hspace{2cm}}$,

$L \frac{di_L}{dt} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

11. 二端口网络如图 2-8 所示, 计算该二端口网络的传输参数矩阵中的 $T_{11} = \underline{\hspace{2cm}}$ 和

$T_{12} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

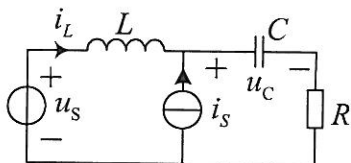


图 2-7 填空题 10 用图

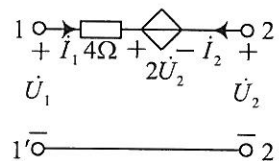


图 2-8 填空题 11 用图

三. (本题 14 分) 已知电路如图 3 所示, $R_1 = R_2 = R_3 = 4\Omega$, $L = 0.5\text{H}$, $u_s = 32\text{V}$, 当 $t = 0$ 时开关 S 闭合, 开关动作之前电路已经处于稳态, 试求:

1. 对 $t \geq 0_+$ 后的电路利用戴维宁定理求不包含电感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 $i_L(t)$ 和 $u(t)$ 。

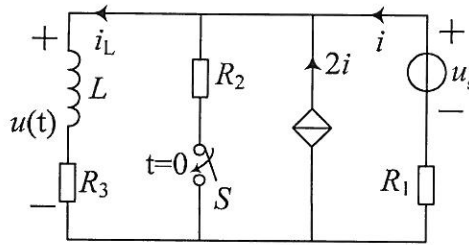


图 3 计算题三用图

四. (本题 14 分) 在图 4 所示正弦稳态电路中, 已知 $U = 200\text{V}$, $I_1 = 10\text{A}$, $I_2 = 10\sqrt{2}\text{A}$, $R_1 = 10\Omega$, $R_2 = X_L$ 。求:

1. 以 \dot{U}_C 为参考相量, 定性画出该电路的电流、电压相量图;
2. 写出并计算电流 \dot{I}_1 、 \dot{I}_2 、 \dot{I} 的值;
3. 计算出电压 \dot{U}_{R1} 、 \dot{U}_C 的值;
4. 计算 X_C 、 X_L 的值。

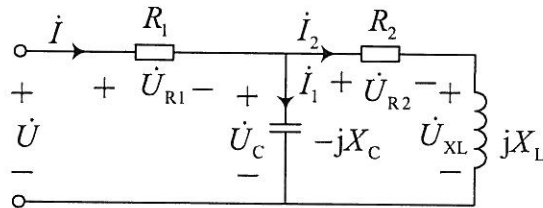


图 4 计算题四用图

五. (本题 10 分) 如图 5 所示电路, $R = 50\Omega$, $L_1 = 20\text{mH}$, $L_2 = 60\text{mH}$, $M = 20\text{mH}$, $\omega = 10^4\text{rad/s}$, 正弦电源的电压 $\dot{U} = 200\angle 0^\circ\text{V}$ 。求:

1. 画出该电路的去耦等效电路;
2. 当整个电路发生串联谐振时, 电容 C 为多少? 并计算此时端口电流 \dot{I} ;
3. 当整个电路发生并联谐振时, 电容 C 又为多少? 并计算此时端口电流 \dot{I} 。

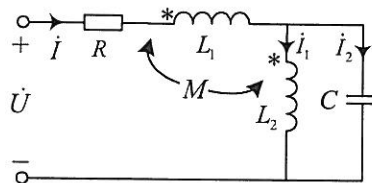


图 5 计算题五用图

六. (本题 12 分) 图 6 所示为对称三相电源向两组对称负载供电电路。已知三相电源端的相电压为 $\dot{U}_{AN} = 220\angle 0^\circ \text{V}$, $Z_1 = 60\angle 30^\circ \Omega$, $Z_2 = 90\angle 60^\circ \Omega$, $Z_L = 10\sqrt{2}\angle 45^\circ \Omega$ 。试:

1. 画出 A 相的单相等效电路图;
2. 计算电流 \dot{I}_A 、 \dot{I}_{A2} 、 \dot{I}_{AB2} 和电压 $\dot{U}_{A'B'}$;
3. 计算三相电源发出的有功功率 P 。

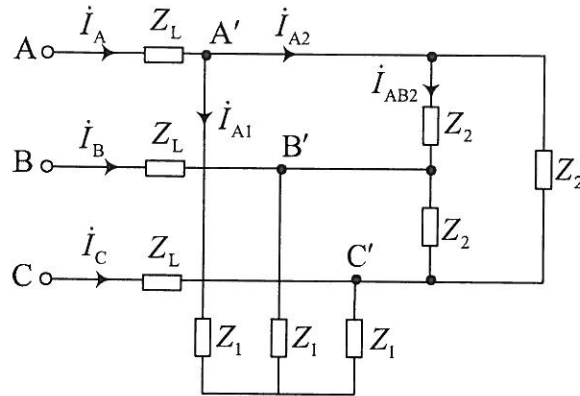


图 6 计算题六用图

七. (本题 10 分) 电路如图 7 所示, $R = 20\Omega$, $\frac{1}{\omega C} = 45\Omega$, $\omega L_2 = 5\Omega$, 外加电压为: $u(t) = (100 + 276 \sin \omega t + 100 \sin 3\omega t) \text{V}$, 求:

1. 电流 $i(t)$;
2. 外加电压 $u(t)$ 的有效值 U 。

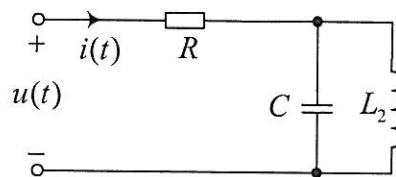


图 7 计算题七用图

八. (本题 14 分) 已知图 8 所示电路原已处于稳态。若开关 S 在 $t = 0$ 时闭合。

1. 求出 $u_C(0_-)$ 和 $i_L(0_-)$;
2. 画出 $t \geq 0$ 时的运算电路图。
3. 在运算电路图中, 利用结点电压法求出 $t \geq 0$ 时的电容电压 $U_C(S)$ 和 $u_C(t)$ 。

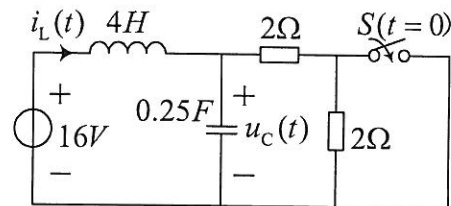


图 8 计算题八用图

九. (本题 14 分) 电路及其有向图如图 9 所示, 电路角频率为 ω , 试:

- (1) 写出降阶关联矩阵 \mathbf{A} (按图中支路编号的自然顺序列写);
- (2) 写出支路导纳矩阵 \mathbf{Y} (采用相量形式);
- (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) 列写结点电压方程的矩阵形式。

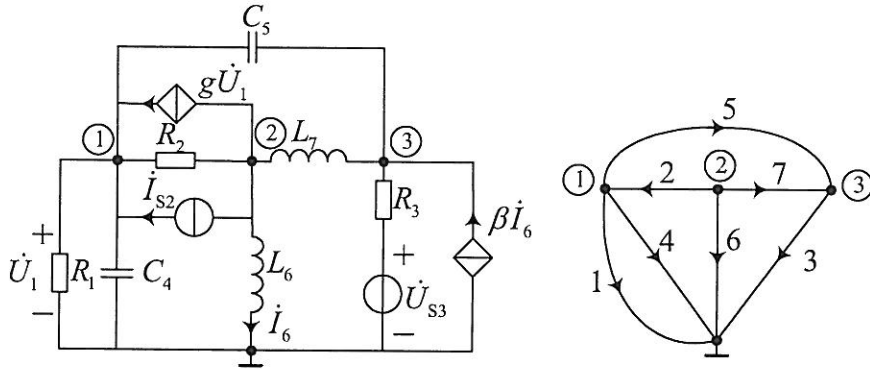


图 9 计算题九用图

十. (本题 8 分) 已知二端口网络如图 10 所示, 求该网络的 \mathbf{Y} 参数矩阵。

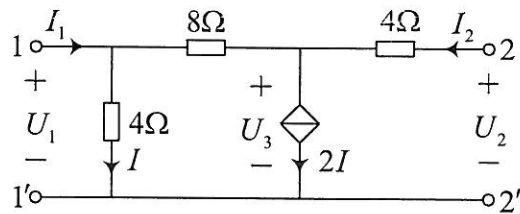


图 10 计算题十用图