

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. 在关联参考方向下, R 、 L 、 C 三个元件的伏安关系可分别如 () 表示。

A. $i_R = Gu_R$, $u_L(t) = u_L(0) + \frac{1}{L} \int_0^t i_L(\tau) d\tau$, $i_C(t) = C \frac{du_C(t)}{dt}$;

B. $u_R = Ri_R$, $i_L(t) = i_L(0) + \frac{1}{L} \int_0^t u_L(\tau) d\tau$, $u_C(t) = C \frac{di_C(t)}{dt}$;

C. $u_R = Gi_R$, $u_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt}$, $u_C(t) = u_C(0) + \frac{1}{C} \int_0^t i_C(\tau) d\tau$;

D. $u_R = Ri_R$, $u_L(t) = L \frac{di_L(t)}{dt}$, $u_C(t) = u_C(0) + \frac{1}{C} \int_0^t i_C(\tau) d\tau$ 。

2. 已知电路如图 1-1 所示, 若开关位于位

置 1 的时候测得电压 $u_1 = 0.9V$, 则开

关位于位置 2 的时候, 电流 i_1 等于

()。

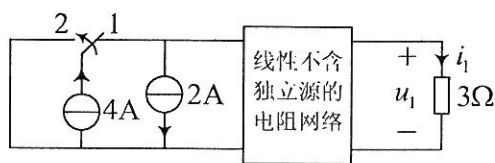


图 1-1

- A. -0.9A B. -0.1A C. -0.3A D. 0.3A

3. 已知某二阶 RLC 串联电路的特征根 P_1, P_2 为一对共轭复根, 并且 $u_C(0_+) = 10V$, $u_C(\infty) = 20V$, 则该电路的响应属于 () 过程。

- A. 振荡充电; B. 振荡放电; C. 非振荡放电; D. 非振荡充电。

4. 已知某电路在 5 次谐波分量输入下的感抗 $X_{L5} = 15\Omega$, 容抗 $X_{C5} = 4\Omega$, 对应此电路在 4 次谐波分量输入下的感抗、容抗分别为 ()。

- A. $X_{L4} = 3\Omega$, $X_{C4} = 20\Omega$; B. $X_{L4} = 12\Omega$, $X_{C4} = 5\Omega$;
C. $X_{L4} = 60\Omega$, $X_{C4} = 1\Omega$; D. $X_{L4} = 15/4\Omega$, $X_{C4} = 16\Omega$ 。

5. 下列对应网络参数矩阵中, () 所对应的网络中含有受控源。

A. $\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -10 & 6 \end{bmatrix} \text{S}$ B. $\mathbf{T} = \begin{bmatrix} 1 & j\omega L \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ C. $\mathbf{Z} = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} \Omega$ D. $\mathbf{H} = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -5 & 4 \end{bmatrix}$

二. (每题 4 分, 共计 40 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:

$U_s = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$, $R = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ 。

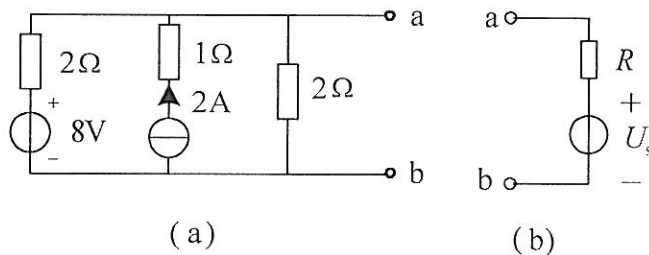


图 2-1

2. 电路如图 2-2 所示, 结点选择已标注于图中, 结点电压为 U_n , 在列写结点电压方程时, 将两个受控源当作独立电源处理, 同时分别添加每个受控源对应的补充方程, 对受控电流源, 其补充方程为 $\underline{\hspace{2cm}}$; 对受控电压源, 其补充方程为 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。

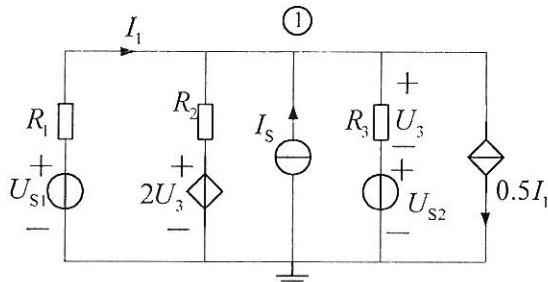


图 2-2

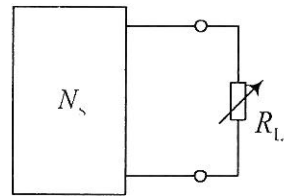


图 2-3

3. 已知图 2-3 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。当 $R_L = 5\Omega$ 时电路可获得最大功率, 其最大功率 $P_{\max} = 20 \text{W}$, 因此该电路的开路电压 U_{oc} 为 $\underline{\hspace{2cm}} \text{V}$, 短路电流为 $I_{\text{sc}} \underline{\hspace{2cm}} \text{A}$ 。

4. 在某频率正弦电压作用下的 RC 串联电路等效复阻抗为 $(4 - j3)\Omega$, 且其消耗的有功功率为 16W , 则该电路中的电流有效值 $I = \underline{\hspace{2cm}} \text{A}$, 该串联电路的端口电压 $U = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$ 。

5. 电路如图 2-4 所示, 某线圈 (其等效参数为 R, L) 与电容 C 串联, 接在有效值为 2V 的正弦电压源上, 若电路发生了串联谐振, 测得电容两端电压 U_C 为 12V , 则线圈两端的电压 $U_{RL} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$, 电路的品质因数 $Q = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

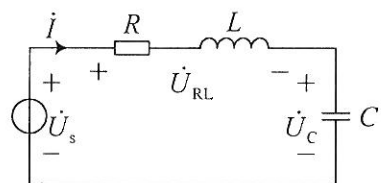


图 2-4

6. 若空心变压器原边回路阻抗为 Z_{11} ，副边的回路阻抗为 Z_{22} ，互感系数为 M ，角频率为 ω ，则副边折算到原边的引入阻抗为_____，在电压源 \dot{U}_s 的作用下，原边回路中的电路 $\dot{I}_1 =$ _____。

7. 图 2-5 所示电路为对称三相电路，已知线电流 $I_L = 17.32\text{A}$ ，若此时图中 m 点处发生断路，则断路后的 $I_A =$ _____A， $I_B =$ _____A。

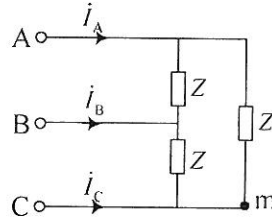


图 2-5

8. 已知 RL 串联电路中 $R = \omega L = 4\Omega$ ，当电路中电流 $i(t) = [4 + 8\sqrt{2} \cos(2\omega t + 20^\circ)]\text{A}$ 时，电流的有效值 $I =$ _____A，该电路的有功功率 $P =$ _____W。

9. 已知某网络函数 $H(s) = \frac{10(s+3)}{s^2 + 7s + 10}$ ，对应于此网络函数的幅频特性表达式

$|H(j\omega)| =$ _____；相频特性表达式 $\varphi(j\omega) = \arg[H(j\omega)] =$ _____。

10. 二端口网络如图 2-6 所示，计算该网络 Z 参数矩阵中的 $Z_{11} =$ _____和 $Z_{22} =$ _____。

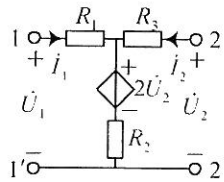


图 2-6

三. (本题 14 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之外的有源一端口的等效电路；
2. 利用三要素法，求 $t \geq 0_+$ 后的电感 $i_L(t)$ 和 $u_L(t)$ 。

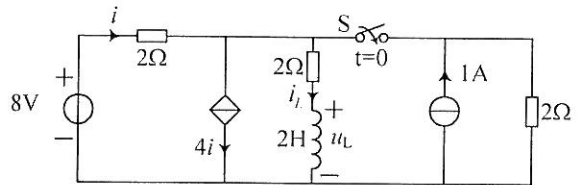


图 3

四. (本题 14 分) 电路如图 4 所示，已知 $R_1 = 10\Omega$ ， $X_C = 17.32\Omega$ ， $I_1 = 5\text{A}$ ， $U = 120\text{V}$ ， $U_1 = 50\text{V}$ ，且 \dot{U}_1 与 \dot{i} 同相。

1. 以 \dot{U}_1 为参考相量，定性画出该电路的电流、电压相量图；
2. 计算电压 \dot{U}_1 、 \dot{U}_{R_2} 的值；
3. 计算电流 \dot{I}_2 、 \dot{i} 的值；
4. 计算 R_2 、 X_L 的值。

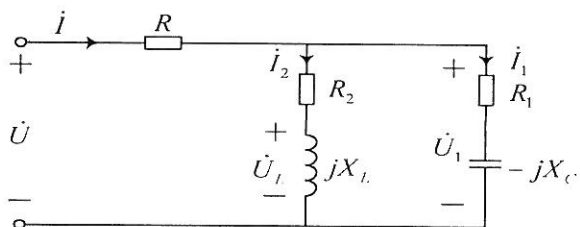


图 4

五. (本题 10 分) 在图 5 所示电路中, 已知 $R=120\Omega$, $L_1=2\text{H}$ 、 $L_2=4\text{H}$ 、 $M=2\text{H}$, $U=60\text{V}$, $\omega=100\text{rad/s}$ 。试: 1. 画出该电路的去耦等效电路; 2. 若电容 C 的大小恰好使电路发生并联谐振, 求电容 C 的值以及各交流电流表读数。

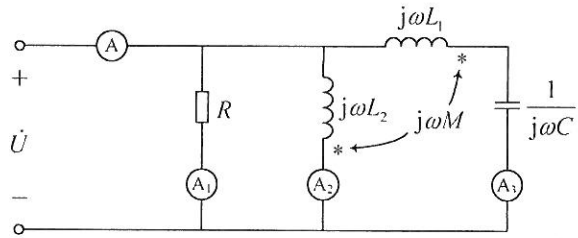


图 5

六. (本题 14 分) 图 6 所示三相电路, 电源为对称三相电源, $Z_1=(30+j60)\Omega$, $Z_2=10\Omega$, $Z_3=(20+j40)\Omega$, 中线电阻 $R=3\Omega$, $\dot{U}_{AB}=380\angle 30^\circ\text{V}$ 。求:
1. 计算电流 \dot{I}_A 、 \dot{I}_C 、 \dot{I}_{A1} ;
2. 计算电压 $\dot{U}_{C'n}$ 、 $\dot{U}_{C'B'}$;
3. 功率表的读数 P_W 及 A 相电源 \dot{U}_A 发出的有功功率 P_A 。

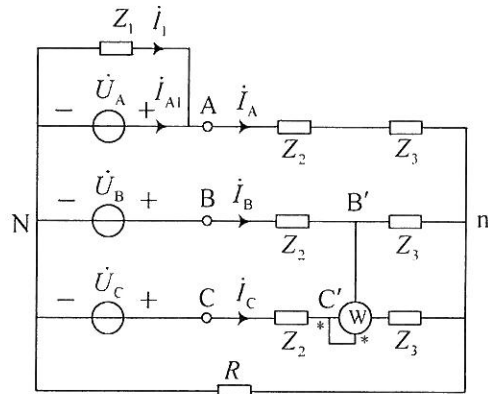


图 6

七. (本题 14 分) 电路如图 7 所示, 开关 S 在“1”已经很久了, 若开关 S 在 $t=0\text{s}$ 时由“1”合向“2”, 试:

1. 计算开关 S 动作前的 $u_C(0_-)$ 及 $i_L(0_-)$;
2. 画出开关 S 动作后的运算电路图;
3. 利用结点电压法计算 $t \geq 0$ 时的 $U_C(s)$ 及 $u_C(t)$ 。

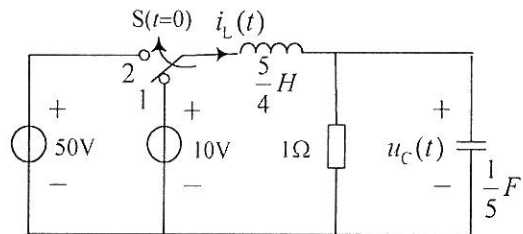


图 7

八. (本题 12 分) 电路如图 8 所示, 试以 $x_1 = u_{C1}$ 、 $x_2 = u_{C2}$ 和 $x_3 = i_{L3}$ 为状态变量列写该电路的状态方程。

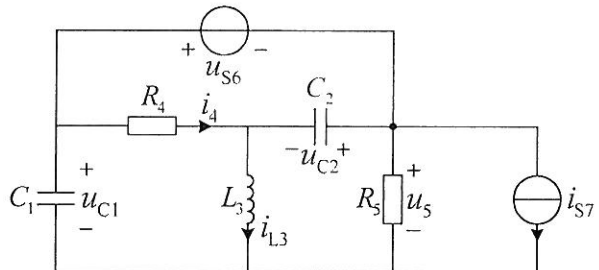


图 8

九. (本题 10 分) 电路及对应的有向拓扑图如图 9 (a) 和 (b) 所示, 各支路标号及方向和回路标号及绕向均已在图 9 (b) 中指定, 试:

1. 按图 9 (b) 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. 列写回路电流方程的矩阵形式并进行化简。

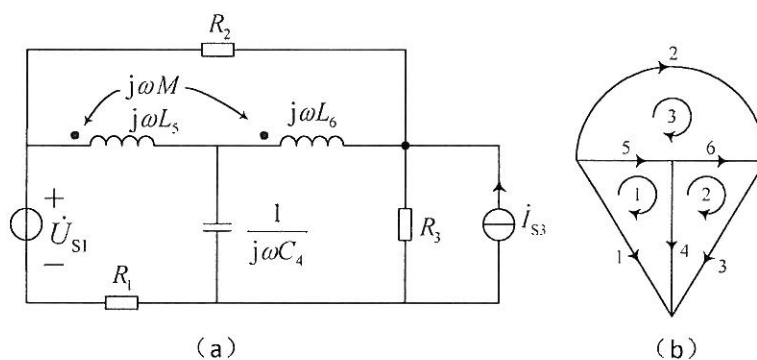


图 9

十. (本题 12 分) 已知某二端口网络的 \mathbf{Y} 参数矩阵为 $\mathbf{Y} = \begin{pmatrix} 5 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \text{S}$, 求该二端口网络的一种 Π 型等效二端口网络。要求:

1. 画出该等效二端口网络;
2. 确定等效二端口网络中各个元器件的参数;
3. 试求端口 2-2' 短路时的电流比 $A = \frac{I_2}{I_1}$ 和转移阻抗 $Z_t = \frac{U_1}{I_2}$ 。