

电子科技大学 2016-2017 学年第 2 学期期 末 考试 A 卷

考试科目: 电路分析基础 考试形式: 闭卷 考试日期: 2017 年 6 月 30 日

(64 学时版)成绩构成比例: 平时 35 %, 期中 15 %, 实验 %, 期末 50 %

(72 学时版)成绩构成比例: 平时 30 %, 期中 20 %, 实验 %, 期末 50 %

本试卷由 7 部分构成, 共 6 页。考试时长: 120 分钟 注: _____

题号	一	二	三	四	五	六	七	合计
得分								

得 分

一、简单填空题 (20 分) (每小题 2 分)

1. 一个 $5\ \Omega$ 电阻上电压为 $\sqrt{2}\sin 10t$ (V), 其平均功耗为 0.2 W。2. $L_1=0.1\text{H}$ 和 $L_2=0.3\text{H}$ 的两个电感串联, 对外等效的电感为 0.4 H。3. 一阶 RC 电路的时间常数 $\tau=1\text{s}$, $R=2\text{K}\Omega$, 其电容 C 为 0.5m F。4. 一个电容 $C=1\text{F}$, 储能 2J 时, 其电压为 2 V。5. 无源双口网络的 R 参数, 其端口 VCR 数学公式 (矩阵表达): $\begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ R_{21} & R_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = R \begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix}$ 。6. 某电路传递函数为 $H(f) = \frac{1}{1+j10^{-5}f}$, 是一个低通滤波器, 其截止频率 10^5 Hz。7. RLC 串联电路的输入电压为 $2\sqrt{2}\sin \omega t$ (V), 当谐振时, 其电阻电压有效值为 $U =$ 2 V。8. 单口网络阻抗 $Z=3+j4(\Omega)$, 其导纳为 $\frac{3}{25}-j\frac{4}{25}$ S。9. 一个理想变压器初次级变比 5:1, 次级接 1 个电阻 $2\ \Omega$, 从初级端口视入等效为 50 Ω 。

10、一个耦合电感初级 4mH，次级 1mH，耦合系数 0.5，其互感 M 为 1 mH。

得分

二、分析填空题（12 分）（每小题 2 分）

1、写出下图 2-1 理想变压器的 VCR $u_1 = nu_2, i_2 = ni_1$

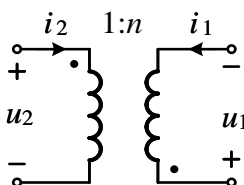


图 2-1

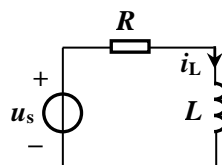


图 2-2

2、电路如图 2-2 所示，以 i_L 为变量，列写出电路方程为 $\frac{L}{R} \frac{di_L}{dt} + i_L = \frac{u_s}{R}$

3、图 2-3 中所示电路的阶数为 一阶。

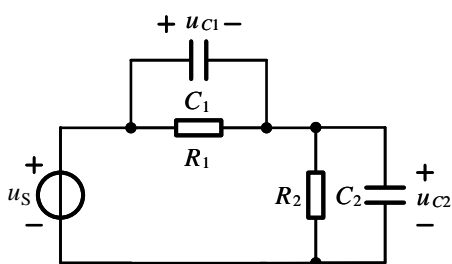


图 2-3

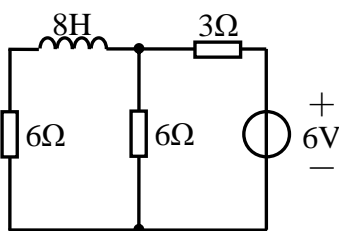


图 2-4

4、图 2-4 所示稳态电路中，电感的储能是 1 J。

5、图示 2-5 正弦稳态电路中，电感电流比电容电流相位超前 -180 (°)。

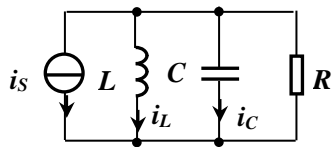


图 2-5

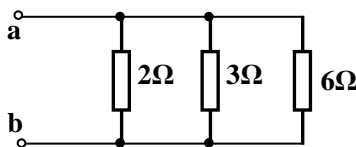


图 2-6

6、如图 2-6 所示，求单口的等效电导 G 等于 1 S。

得 分

三、简单选择题（16分）（每小题2分）

（A、B、C、D 答案中选择你认为正确答案的代号填入括号中，比如 A）

- 对于集总参数电路进行分析，两类约束条件是指（ **C** ）
 A、电压约束和电流约束 B、边界约束和初始约束
 C、元件约束和拓扑约束 D、集总假设和线性电路
- 理想变压器输入端功率与输出端功率的关系是（ **B** ）
 A、输出端功率小于输入端功率 B、输出端功率等于输入端功率
 C、输出端功率大于输入端功率 D、不确定
- 以下关于功率守恒说法错误的是（ **D** ）
 A、有功功率守恒 B、无功功率守恒
 C、复功率守恒 D、视在功率守恒
- 非正弦周期信号作用下的线性电路分析，
 电路响应等于它的各次谐波单独作用时产生的响应的（ **B** ）的叠加。
 A、有效值 B、瞬时值 C、相量 D、幅值
- 电感元件的正弦交流电路中，电压有效值不变，当频率增大时，电路中电流将（ **B** ）
 A、增大 B、减小 C、不变 D、先增大后减小
- RLC 串联电路处于谐振状态，当电源频率升高时，电路将呈现出（ **B** ）
 A、电阻性 B、电感性 C、电容性 D、无法预测
- 如图 3-1 所示二端网络的电压电流关系为（ **C** ）

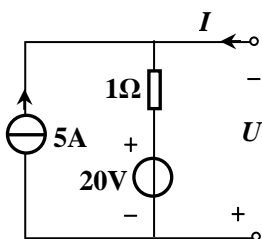


图 3-1

- A、 $U = 25 + I$ B、 $U = 25 - I$
 C、 $U = -25 - I$ D、 $U = -25 + I$

- 如图 3-2 所示电路，当角频率为 2rad/s 时，输入阻抗是（ **B** ） Ω 。

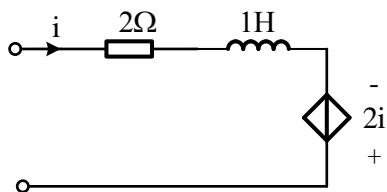


图 3-2

- A、 $4 + j2$ B、 $j2$
 C、 $2 + j2$ D、 $2 - j2$

得 分

四、选择题 (15 分) (每小题 3 分)

(A、B、C、D 答案中选择你认为正确答案的代号填入括号中, 比如 A)

1、如图 4-1 所示电路中电流 i 等于(**D**)。

- A. 1A B. 2A C. 3A D. 4A

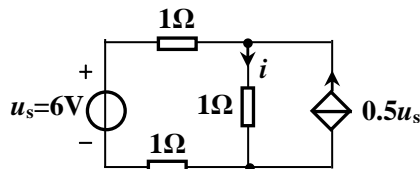


图 4-1

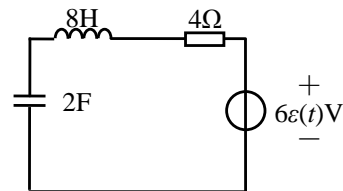


图 4-2

2、如上右图 4-2 二阶电路, 分析其瞬态响应, 请判断它属于 (**D**) 情况。

- A、欠阻尼 B、过阻尼 C、零阻尼 D、临界阻尼

3、如图 4-3 所示电路在开关 S 断开之前电路已达稳态, 若在 $t=0$ 时将开关 S 断开, 则电路中 L 上通过的电流 $i_L(0+)$ 为 (**A**)

- A、2A B、0A C、-2A D、-1A

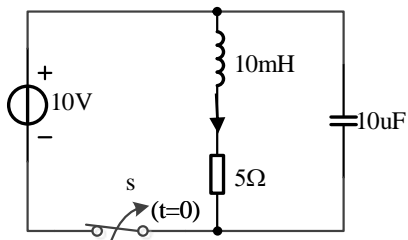


图 4-3

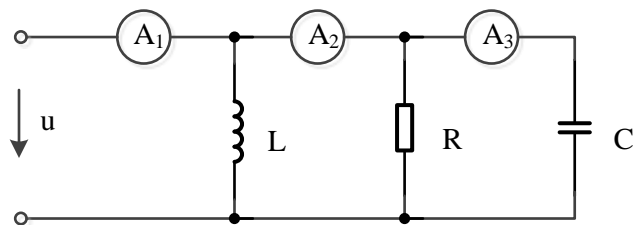


图 4-4

4、在图 4-4 所示电路中, $R=X_L=X_C$, 并已知安培表 A1 的读数为 3A, 则安培表 A2、A3 的读数应为 (**C**)

- A、1A、1A B、3A、0A C、4.24A、3A D、4A、1A

5、电路如图 4-5 所示, 1Ω 负载上获得的最大功率为 (**B**)

- A、0.125 W B、0.25 W
C、0 W D、1 W

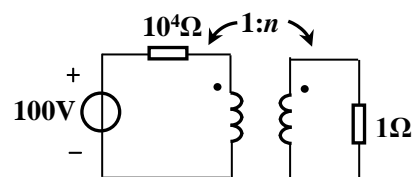


图 4-5

得分

五、计算题 1 (12 分)

电路如下图所示，电容电压 $u_C(0_-)=0$ ， $t=0$ 时，开关 S_1 闭合，经过 $0.2s$ ，再闭合开关 S_2 ，同时断开 S_1 。试求 $t \geq 0$ 时，电容电压 $u_C(t)$ 。

解：(1) $0 \leq t \leq 0.2s$ ，零状态响应

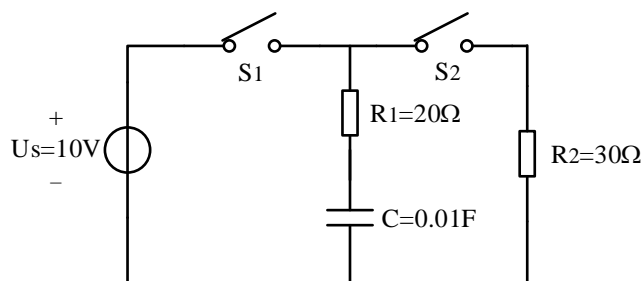
$$u_C(0_+) = u_C(0_-) = 0, u_C(\infty) = 10V, \tau_1 = R_1 C = 0.2s \quad (3 \text{ 分, 原则上每个要素 1 分})$$

$$\therefore u_C(t) = 10(1 - e^{-5t})V, \quad (0 \leq t \leq 0.2s) \quad (3 \text{ 分})$$

(2) $t \geq 0.2s$ ，零输入响应

$$u_C(0.2_+) = u_C(0.2_-) = 6.32V, u_C(\infty) = 0, \tau_2 = (R_1 + R_2)C = 0.5s \quad (3 \text{ 分})$$

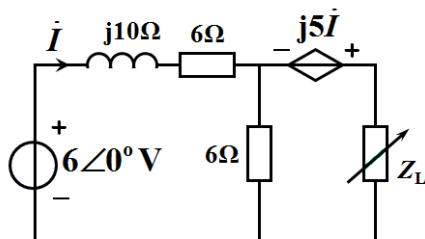
$$\therefore u_C(t) = u_C(0.2_+)e^{-\frac{t-0.2}{\tau_2}} = 6.32e^{-2(t-0.2)}V, \quad (t \geq 0.2s) \quad (3 \text{ 分})$$



得 分

六、计算题 2 (13 分)

电路如下图所示，问当 Z_L 为多少时，负载功率 P_L 最大？是多少？



解：断开 Z_L ，求单口网络的戴维宁等效电路。（图略）

(1) 求 \dot{U}_{oc}

$$\dot{I} = \frac{6\angle 0^\circ}{12 + j10} = \frac{3}{6 + j5} A \quad \dot{U}_{oc} = j5\dot{I} + 6\dot{I} = 3V \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 求 Z_o ，将电压源短路，外加电流源 \dot{I}_1 ，求端口电压 \dot{U}_1 。（图略）

$$\because -(6 + j10)\dot{I} = 6(\dot{I} + \dot{I}_1), \therefore \dot{I} = -\frac{3}{6 + j5}\dot{I}_1 \quad (3 \text{ 分})$$

$$\dot{U}_1 = j5\dot{I} - (6 + j10)\dot{I} = 3\dot{I}_1, \therefore Z_o = 3\Omega \quad (3 \text{ 分})$$

(3) 当 $Z_L = Z_o^* = 3\Omega$ 时， P_L 最大。

$$P_{LM} = \frac{U_{oc}^2}{4R_o} = 0.75W \quad (3 \text{ 分})$$

得 分

七、计算题 3 (12 分)

如下图所示电路，已知 $u_s=150\cos(1000t+30^\circ)\text{V}$ ，互感 $M=0.5\text{H}$ ，求电流 i_c 。

解：将耦合电感用去偶等效电路替代，并画出相量模型。 (4 分)

显然，电路在 1kHz 发生并联谐振，端口电流 $i=0$ ，

并联支路两端电压 $u_{ab}=u_s$ 。 (4 分)

因此

$$\dot{I}_c = \frac{\dot{U}_s}{j(0.5-2)\times 10^3} = \frac{1}{10\sqrt{2}} \angle 120^\circ \text{ A}$$

$$i_c(t) = 0.1\cos(1000t + 120^\circ) \text{ A} \quad (4 \text{ 分})$$

