

合肥工业大学 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 电路

适用专业: 电工理论与新技术

注意: 答题一律做在答题纸上, 做在此试卷上无效。

一、判断题 (2×10=20 分) 你认为正确的在括号中画“√”, 反之画“×”。

- () 1、电路中, 当线性电感的端电压为零时, 则其中的电流也为零, 因此电感中储存的能量也一定为零。
- () 2、在不会损坏电阻的条件下, 当电阻元件两端电压增加 1 倍时, 电阻消耗的功率也增加 1 倍。
- () 3、电源的等效, 是指电源对外电路等效, 而不是对电源内部等效。
- () 4、RC 串联的一阶电路, 其时间常数 τ 与 R 成反比。
- () 5、正弦稳态交流电路系统中, 任何时刻都存在复功率守恒, 有功功率守恒, 无功功率守恒, 视在功率守恒。
- () 6、压控型非线性电阻的伏安特性为保证其单值函数, 应写成 $i = g(u)$ 。
- () 7、在一阶过渡过程分析中, 当没有冲激电源激励时, 在换路的瞬间, 将有电容的电压不出现跃变, 电感的电压也不出现跃变。
- () 8、在列写状态方程时, 一般先选取状态变量, 可把所有的电容元件的电压 u_C 和电感元件的电流 i_L 都当作状态变量。
- () 9、用两表法测量三相电路的总功率时, 也适用于不对称的三线制三相电路。
- () 10、已知一个无源线性一端口网络的端口电压为

$$u = \sqrt{2}U_1 \cos(\omega t + \theta_1) + \sqrt{2}U_3 \cos(3\omega t + \theta_3),$$
 运用相量法, $\dot{U}_1 = U_1 \angle \theta_1$ 计算出端口电流为

$$i_1, \dot{U}_3 = U_3 \angle \theta_3$$
 计算出端口电流为 i_3 , 则端口的总电流为 $\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_3$ 。

二、选择题 (2×8=16 分), 下列各题选择最合适的答案填在空白处。

- 1、利用树支和连支构成的基本回路应该由_____构成。
- A)、一个树支和若干连支; B)、一个连支和若干树支;
C)、多个树支和多个连支; D)、A)、B)、C) 都不对。
- 2、适用于非线性电路的定理 (律) 是: _____。
- A)、叠加定理 B)、欧姆定律 C)、互易定理 D)、基尔霍夫定律。
- 3、二阶电路的特征根为相等的负实根时, 电路的响应称为: _____。
- A)、欠阻尼响应; B)、过阻尼响应; C)、临界阻尼响应; D)、等幅振荡。
- 4、正弦稳态交流电路中, 两个阻抗角相同的阻抗串联或并联, 正确说法的是: _____。
- A)、串联后总的阻抗角为原来的 2 倍; B)、并联后总的阻抗角为原来的 2 倍;
C)、串联后总的阻抗角与原来的相同; D)、并联后总的阻抗角与原来的相同。
- 5、正弦稳态 RLC 串联电路的端口电压与电流同相时, 是因为: _____。
- A)、电源频率太高; B)、端口的阻抗角为零;
C)、有电阻存在; D)、电感电压滞后。
- 6、在采用并联电容器提高日光灯功率因数的实验过程中, 若功率因数被提高了的话, 则下面说法正确的有: _____。
- A)、日光灯的功率因数保持不变; B)、日光灯从电源吸收的无功功率减少了。
C)、日光灯的功率因数被提高了; D)、日光灯从电源吸收的无功功率增加了;

2007

7、对称三角形连接的三相电源中，下列说法正确的是：_____。

- A)、各相线电压等于相电压； B)、线电压的有效值是相电压的 $\sqrt{3}$ 倍；
C)、线电压超前于其对应的相电压 30° ； D)、相电压超前于其对应的线电压 30° 。

8、理想变压器假设的条件是：_____。

- A)、线圈电阻小，电感量小，全耦合； B)、线圈电阻大，电感量小，全耦合；
C)、线圈电阻大，电感量大，全耦合； D)、线圈电阻为零，电感量无穷大，全耦合。

三、填空题 ($6 \times 7 = 42$ 分)，下列各题中有三个备选答案供参考选择，如果你认为备选答案均不正确，请计算后给出你的答案写在 D 的空白处：

1、图 1 中，若 $1A$ 电流源输出的功率为 $10W$ ，

则 $I_0 =$ _____ A。

- A)、-1；
B)、1；
C)、5；
D)、_____。

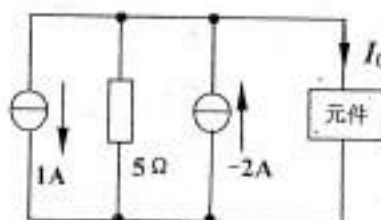


图 1

2、图 2 为含有互感的电路，参数已知，则在正弦稳态电路中，端口 ab 的等效电感 L_{eq} 为：_____。

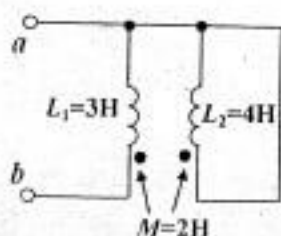
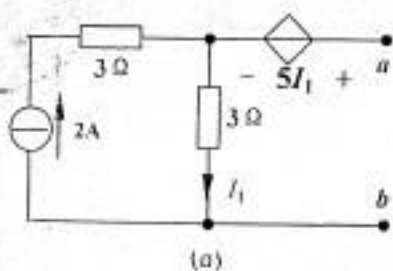


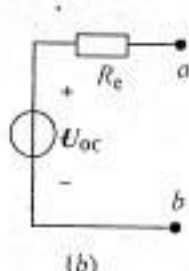
图 2

- A)、 $L_{eq} = 3H$ ；
B)、 $L_{eq} = 2.5H$ ；
C)、 $L_{eq} = 2H$ ；
D)、_____。

3、图 3 (a) 电路等效成图 3 (b) 电路，其 R_e 和 U_{oc} 为：_____。



(a)



(b)

图 3

- A)、 $R_e = 8\Omega$, $U_{oc} = 16V$ ；
B)、 $R_e = 4\Omega$, $U_{oc} = 16V$ ；
C)、 $R_e = 8\Omega$, $U_{oc} = 12V$ ；
D)、 $R_e =$ _____, $U_{oc} =$ _____。

4、图 4 电路 a、b 上的结点电压方程是：_____。

A)、 $\begin{cases} (\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})U_a - \frac{1}{5}U_b = -1 \\ -\frac{1}{5}U_a + (\frac{1}{5} + \frac{1}{3})U_b = 3 \end{cases}$ ；

B)、 $\begin{cases} (\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5})U_a - \frac{1}{5}U_b = -1 \\ -\frac{1}{5}U_a + (\frac{1}{5} + \frac{1}{3})U_b = -1 \end{cases}$ ；

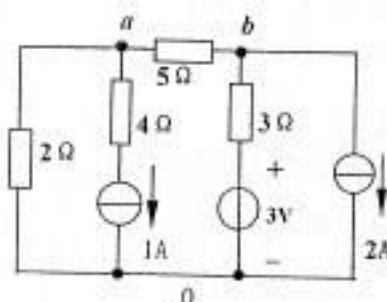


图 4

2007

C)、 $\begin{cases} (\frac{1}{2} + \frac{1}{5})U_a - \frac{1}{5}U_b = -1 \\ -\frac{1}{5}U_a + (\frac{1}{5} + \frac{1}{3})U_b = 1 \end{cases}$; D)、_____。

5、某三相对称电路（图5）负载阻抗 $Z = 20\angle 60^\circ \Omega$ ，电源的线电压 $\dot{U}_{AB} = 380\angle -30^\circ V$ ，则该三相负载吸收总的有功功率 P 和三相电路的功率因数是_____。

- A)、 $P=8660W$ ， $\lambda=0.866$ ；
 B)、 $P=7500W$ ， $\lambda=0.5$ ；
 C)、 $P=15000W$ ， $\lambda=1.0$ ；
 D)、 $P=$ _____， $\lambda=$ _____。

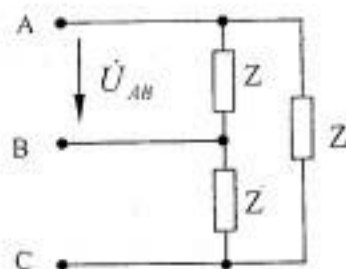


图5

6、对于图6的正弦稳态电路中， $R=20k\Omega$ ， $C=5000pF$ ，当 \dot{U}_2 与 \dot{U}_1 同相时，电压源 \dot{U}_1 的角频率 $\omega =$ _____ rad/s。

- A)、0；
 B)、 ∞ ；
 C)、 10^4 ；
 D)、_____。

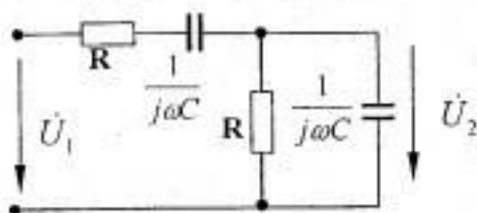


图6

7、若电流 $i = 10\cos\omega t + 20\cos(3\omega t - 120^\circ) + 20\cos(3\omega t + 120^\circ) + 30\cos 5\omega t A$ ，则其有效值为：_____。

- A)、 $\sqrt{10^2 + 20^2 + 20^2 + 30^2} A$ ； B)、 $\sqrt{10^2 + 20^2 + 30^2} A$ ；
 C)、80A； D)、_____。

四、计算题（8×9=72分）

1、图7为正弦稳态电路，当电流 $I_2 \neq 0$ ，且 $I = I_1$ 。计算图中的阻抗 X ($X>0$)。

2、图8所示电路，电容原未充电，求当 $i_s(t) = \delta(t) mA$ 时的 u_C 和 i_C 。

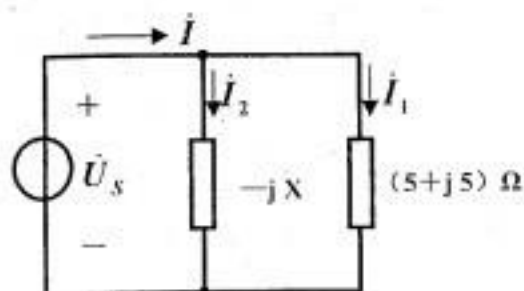


图7

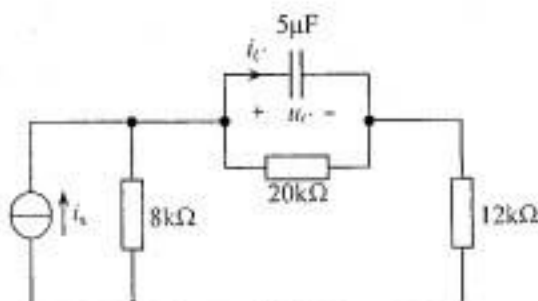


图8

- 3、设图 9 中 N 为线性无源纯电阻网络，图 (a) 中 $1-1'$ 端加电流源 $I_s = 2A$ ，测得 $U_{11'} = 8V$ ， $U_{22'} = 6V$ ；如果将 $I_s = 2A$ 的电流源接在 $2-2'$ 两端，而在 $1-1'$ 端接 2Ω 电阻，如图 (b)，问 2Ω 电阻中电流 I 为多大？

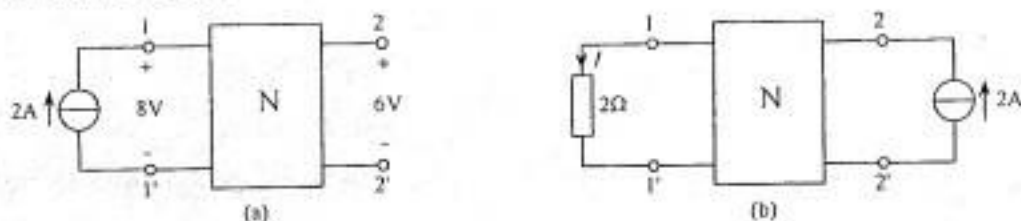


图 9

- 4、列出图 10 所示电路的状态方程。若选取结点①和②的结点电压为输出量，列写输出方程。
5、图 11 所示电路的工作频率 $\omega = 1600000 \text{ rad/s}$ 时，求端口阻抗 Z_{ab} 。

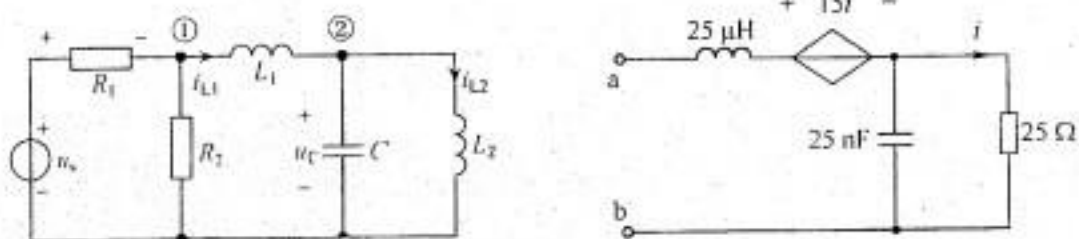


图 10

图 11

- 6、图 12 所示为端接二端口网络，其中网络 N 的 H 参数为 $H = \begin{bmatrix} 21\Omega & \frac{2}{3} \\ -\frac{2}{3} & \frac{1}{9}S \end{bmatrix}$ ，试求 $U_o = ?$

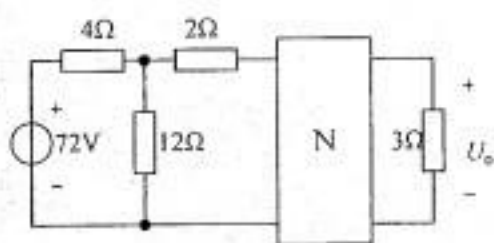


图 12

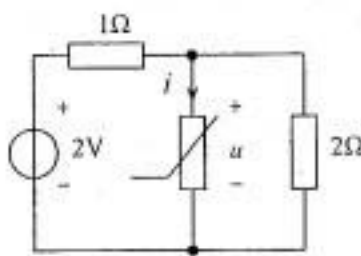


图 13

- 8、某网络拓扑结构如图 14 所示。选支路 1、2、3 为树支，试列写基本割集矩阵 Q 和基本回路矩阵 B 。

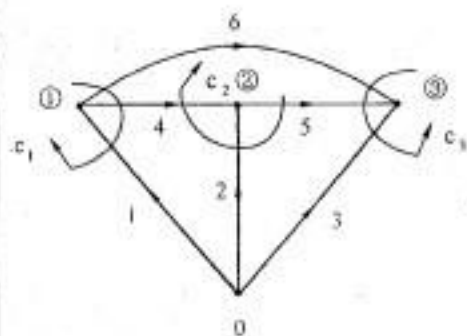
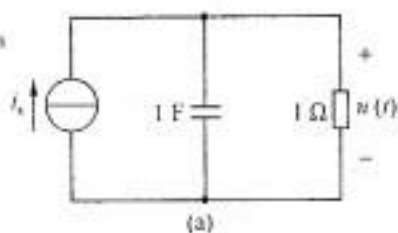
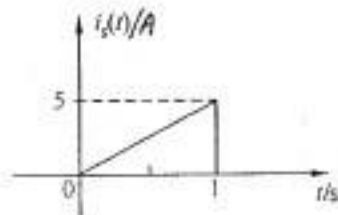


图 14



(a)



(b)

图 15

- 9、已知图 15 所示的电路 (图 a) 及电流源波形 (图 b)，试用卷积定理求零状态响应 $u(t)$ 。