

合肥工业大学 2006 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

一、判断题（3×10=30 分）你认为正确的在括号中画“√”，反之画“×”。

- () 1、电路中，线性电容两端的电压为零时，其中的电流不一定为零。
- () 2、多个独立源共同作用于一个电路时，任何一个元件所消耗的功率等于各个独立源单独作用时所消耗的功率总和。
- () 3、列写独立的 KCL 方程所选的基本割集的数目应等于树支的数目。
- () 4、列写状态方程所选特有树时是将独立电流源支路作为树支处理。
- () 5、对电路先连支编号，后树支编号，所得的基本回路矩阵的形式为： $B_f = [B_f, 1,]$ 。
- () 6、网络函数的定义为 $H(S) = \frac{R(S)}{E(S)}$ ，其中 $R(S)$ 为全响应的象函数。
- () 7、若电路的单位冲激响应已知，则对应的网络函数也已知。
- () 8、基本割集矩阵表示的基尔霍夫定律的矩阵形式为： $[Q_d]^T [I_b] = 0$ ， $[Q_d] [U_d] = [U_b]$ 。
- () 9、电容电压和电流及电感电流和电压都是状态变量。
- () 10、S 型（流控）非线性电阻的伏安特性为保证其单值函数，应写成 $u=f(i)$ 。

二、选择题（4×8=32 分），选择最合适的答案填在空白处。

1、设网络函数为 $H(s) = \frac{10}{s^2 + 5^2}$ ，其冲激响应是：_____。

- A)、等幅振荡； B)、衰减振荡； C)、增幅振荡； D)、单调衰减。

2、某元件的特性方程满足电荷与电压的关系 $q = 5u^2$ ，该元件为：_____。

- A)、非线性电阻； B)、非线性电感； C)、非线性电容； D)、线性电容。

3、下列给出的二端口参数矩阵中，可能含有受控源的网络是：_____。

- A)、 $Y = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ ； B)、 $T = \begin{bmatrix} 1 & j\omega L \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ； C)、 $Z = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -4 & 5 \end{bmatrix}$ ； D)、 $H = \begin{bmatrix} 40 & 0.4 \\ 10 & 0.1 \end{bmatrix}$

4、图 1 中两个回转器级联后相当于：_____。

- A)、回转器； b)、负阻抗变换器； C)、理想变压器； D)、空心变压器。

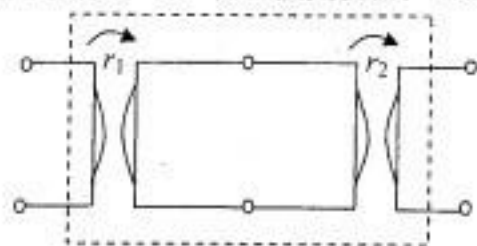


图 1

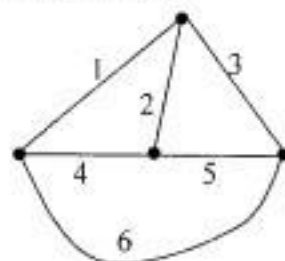


图 2

5、图 2 所示 G 图，给出正确叙述的是：_____。

- A)、支路 1、2、3 既是树 (T)，也是割集 (Q)；
- B)、支路 1、2、3 不是树 (T)，但是割集 (Q)；
- C)、支路 1、2、3 是树 (T)，但不是割集 (Q)；
- D)、支路 1、2、3 不是树 (T)，也不是割集 (Q)。

6、关于对称二端口正确的叙述是：_____。

- A)、二端口若电气对称，则其一定结构和参数对称；
- B)、二端口若电气对称，则其不一定结构和参数对称；
- C)、二端口若结构和参数对称，则其一定电气对称；
- D)、二端口若结构和参数对称，则其不一定电气对称。

7、图 3 所示 a、b、c 三种二端口连接，设连接后的总的二端口参数分别为 T、Y 和 Z，下列计算公式正确的是：_____。

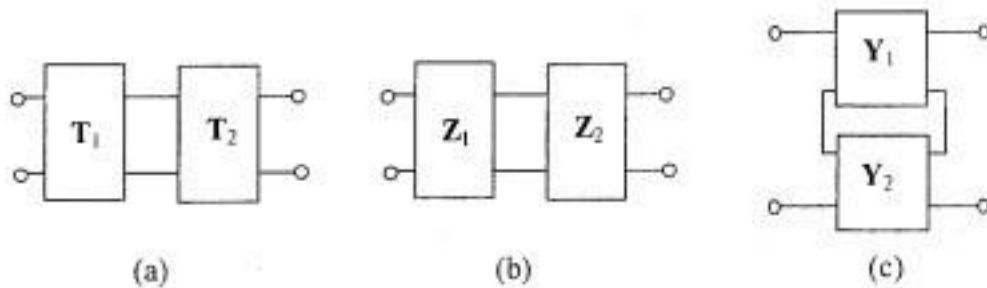


图 3

- A)、a 图有 $T=T_2 \times T_1$ ； B)、b 图有 $Z=Z_1+Z_2$ ；
- C)、c 图有 $Y=Y_2+Y_1$ ； D)、a 图有 $T=T_1 \times T_2$ 。

8、单个激励源作用于线性电路时，激励与响应的关系是：_____。

- A)、导数关系； B)、成反比； C)、积分关系； D)、成正比。

三、填空题 (4×10=40 分)，其中有的有三个备选答案供参考，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；其余则直接在空白处给出正确答案。

1、图 4 为含有耦合电感的电路，已知 $L_1=2H$ ， $L_2=4H$ ， $M=2H$ ， $R=2\Omega$ ，其单位阶跃响应 $i(t)$ 是：_____ A。

- A)、 $2(1 - e^{-\frac{1}{2}t})\epsilon(t)$ ； B)、 $\frac{1}{2}(1 - e^{-\frac{1}{2}t})\epsilon(t)$ ；
- C)、 $\frac{1}{2}(1 - e^{-2t})\epsilon(t)$ ； D)、_____。

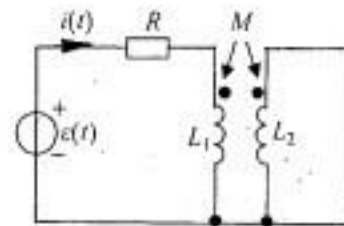


图 4

2、设某线性电路的冲激响应为 $h(t)$ ， $u_s(t)$ 为激励，则 $r(t) = \int h(t-\tau)u_s(\tau)d\tau$

反映的是：_____。

- A)、该电路的全响应； B)、该电路的零输入响应；
- C)、该电路的零状态响应； D)、_____。

3、图 5 示电路，已知 $\dot{U}_L = 2\angle 0^\circ V$ ， $\omega = 2\text{rad/s}$ ，则 \dot{U}_L 与 \dot{U}_C

的相位差是：_____。

- A)、 45° ；
- B)、 135° ；
- C)、 90° ；
- D)、_____。

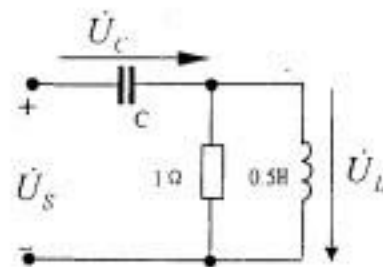


图 5

4、图 6 (a) 电路等效成图 6 (b) 电路, 其 R_e 和 U_{oc} 为: _____。

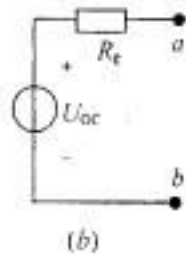
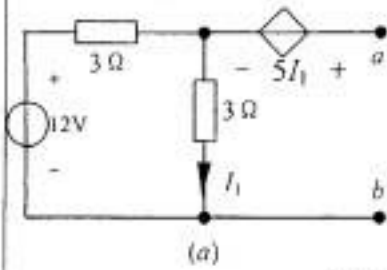


图 6

- A) $R_e=6\Omega, U_{oc}=12V$;
- B) $R_e=3\Omega, U_{oc}=12V$;
- C) $R_e=4\Omega, U_{oc}=16V$;
- D) _____。

5、下列三个矩阵中, 可能为网络有向图的降阶关联矩阵 A 的是: _____。

- A) $\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
- B) $\begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$
- C) $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
- D) _____。

6、图 7 所示为理想变压器电路, 下列所给的传输参数矩阵正确的为: _____。

- A), $[T]=\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix}$;
- B), $[T]=\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 0.5 \end{bmatrix}$;
- C), $[T]=\begin{bmatrix} 0 & -2 \\ -0.5 & 0 \end{bmatrix}$;
- D), _____。

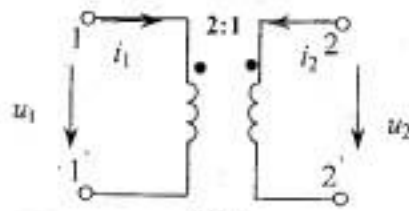


图 7

7、已知某线性网络的网络函数为 $H(s) = \frac{s^2 + 2}{s(s + 2)}$, 则该网络的单位冲激响应

为 $h(t) =$ _____。

8、已知网络的网络函数的零点: $z = -1$, 极点: $p_1 = -2, p_2 = -3$, 且 $H(s = 0) = \frac{1}{6}$, 则网络函数

$H(s) =$ _____。

9、已知关联矩阵 A 和支路导纳矩阵 Y , 则结点导纳矩阵

$Y_n =$ _____。

10、当回转器外接负载的阻抗为 Z_L 时, 则图 8 所示的入端导纳

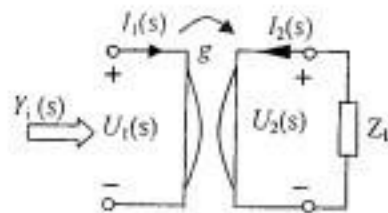


图 8

$Y_i =$ _____。

2006

四、综合题 (12×4=48 分)

1、图 9 为含有非线性电阻的电路，设 $u_s = 0.5\sin t$ V, $U_0 = 10$ V,

$$R_0 = 2\ \Omega, \text{ 非线性电阻的特性为 } i = \begin{cases} \frac{1}{10}u^2, & u \geq 0 \\ 0, & u < 0 \end{cases} \text{。试求: A)、静态工作点 } (U_0, I_0);$$

B)、此时的动态电阻 R_d ; C)、作出小信号电路模型; D)、求电路中的电流 i 。

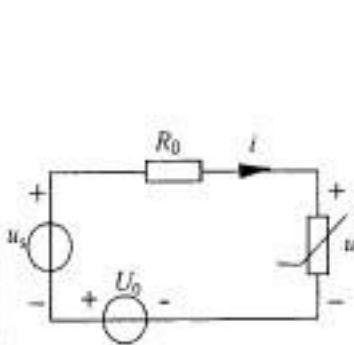
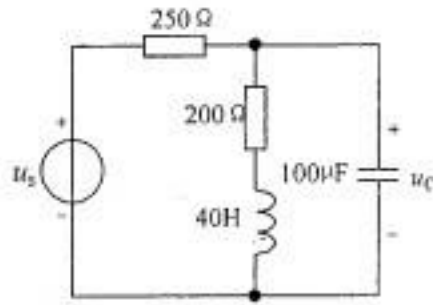
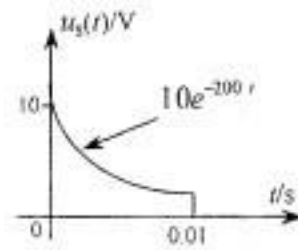


图 9



(a) 时域电路



(b) 电压源信号

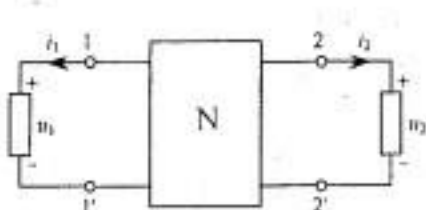
图 10

2、电路如图 10 (a)所示，其电压源为

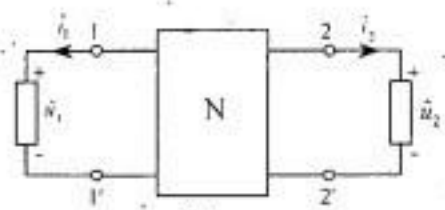
$$u_s(t) = \begin{cases} 10e^{-200t} \text{ V} & 0 \leq t \leq 0.01 \text{ s} \\ 0 & t = \text{其它} \end{cases}$$

如图 10 (b)所示。设电路的初始条件均为零，元件参数如图中所示。试用运算法求解电容的端电压 $u_c(t)$ 。

3、如图 11 所示线性电路，N 为仅含电阻的网络。证明： $u_1 \hat{i}_1 + u_2 \hat{i}_2 = \hat{u}_1 i_1 + \hat{u}_2 i_2$ 。



(a)



(b)

图 11

4、图 12 所示电路，已知

$$u = 10 + 100\sqrt{2} \cos \omega t + 50\sqrt{2} \cos(3\omega t + 30^\circ) \text{ V}$$

$$R_1 = 5\ \Omega, \quad R_2 = 10\ \Omega, \quad X_L(j\omega) = \omega L = 2\ \Omega,$$

$$X_C(j\omega) = -1/(\omega C) = -15\ \Omega$$

试求电流 i_1 、 i_2 和 i 及 R_1 支路吸收的平均功率 P 。

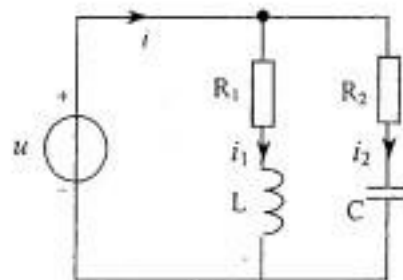


图 12