

华南理工大学研究生课程考试

《电网络分析》试卷

注意事项：1.所有答案请按要求填写在答题纸上；

2.课程代码：（ ）

3.考试形式：闭卷（√） 开卷（ ） 开闭卷结合（ ）

4.考生类别：博士研究生（ ） 硕士研究生（√） 专业学位研究生（ ）

5.试卷共六题，满分 100 分，考试时间为 150 分钟。

μ>ρi

一、(10分) 图1中二端元件的基本变量为： $u(t) = 2 \cos t$ ； $i(t) = \cos t - 0.5$ ，试确定元件的类型，并说明其性质(线性或非线性、时变或时不变、无源或有源)。

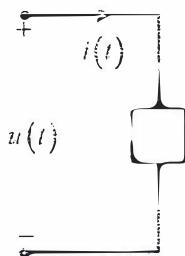


图1

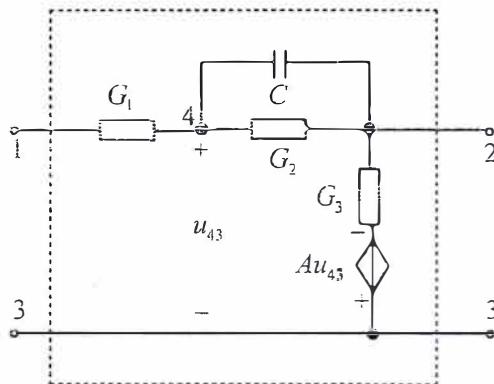


图2

二、(20分) 用观察法求图2所示网络的原始不定导纳矩阵，并用该原始不定导纳矩阵随端部变化处理变换方法求出以节点1、3和2、3为端口的二端口网络的短路导纳矩阵。

必须 SC 归纳

三、(15分) 对于一个有向连通图G，关联矩阵A和基本回路矩阵Bf的列相同的支路顺序排序，试证明： $AB_f^T = 0$

四、(15分) 图3所示线性非常态网络中，已知 $R_1 = R_2 = R_3 = 1\Omega$ ， $L_1 = L_2 = 1H$ ， $C_1 = C_2 = 1F$ ， $i_s(t) = 2 \cos(5t) A$ ， $u_s(t) = 10 \cos(5t) V$ ，试问该网络的复杂性阶数是多少？请选择一个规范树，列出该网络的状态方程(要求写成矩阵形式)。

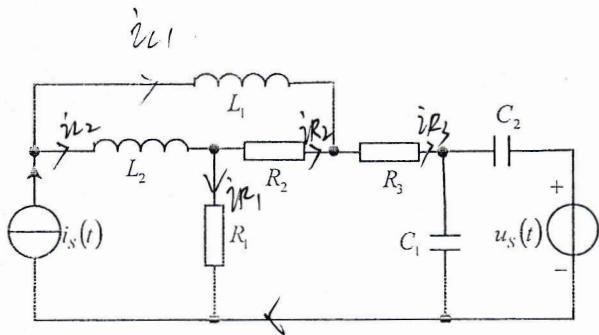


图 3

五 (20 分) 已知某电网络的状态方程为:

$$\begin{bmatrix} \frac{du(t)}{dt} \\ \frac{di(t)}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u(t) \\ i(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 \\ 0 \end{bmatrix} \varepsilon(t)$$

已知初始值 $u(0_-) = 2V$, $i(0_-) = 4A$, $\varepsilon(t)$ 为单位阶跃函数。画出其对应的状态转移图; 用 Mason 公式求出转移函数 $T_i(s) = \frac{U_i(s)}{E(s)}$ 和预解矩阵 $\Phi(s)$; 并求出电压 $U(s)$ 。

六 (20 分) 图 4 所示的电网络中, 已知 $G = 2S$, $R = 4\Omega$, $L = 1H$, $r_m = 2$ 。试

求出转移函数 $T(s) = \frac{U_o(s)}{U_s(s)}$; 若输入电压 $u_s(t)$ 为 $\omega = 1 \text{ rad/s}$ 的正弦交流电压, 用

(符号网络函数法) 分别求出转移函数 T 对参数 L 、 r_m 的增益灵敏度和相位灵敏度。

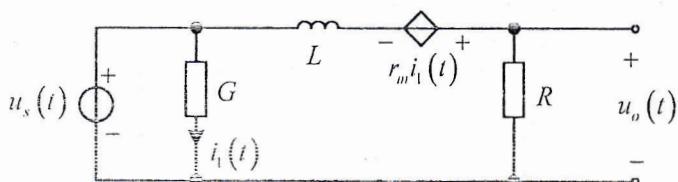


图 4