

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. 试卷共六大题, 满分 100 分, 考试时间为 150 分钟。

u, i

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 (线性或非线性和时变或时不变、无源或有源)。

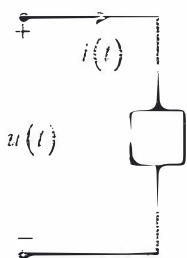


图 1

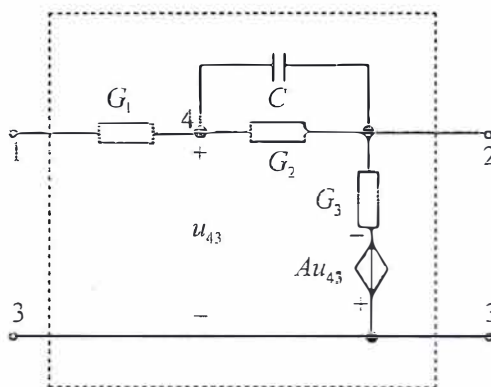


图 2

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 导纳

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 B_f 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)。

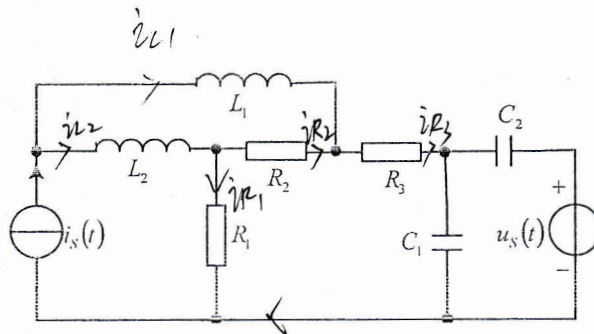


图 3

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 $T(s) = \frac{U(s)}{E(s)}$ 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 和 r_m 的增益灵敏度和相位灵敏度。

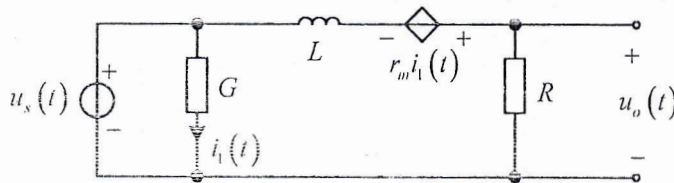


图 4