

# 华南理工大学研究生课程考试

## 《电网络分析》试卷

2019 年 1 月 18 日

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. 试卷共五大题，满分 100 分，考试时间为 150 分钟。

一、(15 分) 图 1 所示的一端口网络中，线性时变电容和线性时变电感的变化规律为

$$C(t) = L(t) = 0.05 + 0.01 \cos(4t) \quad (\text{对于所有时间 } t)$$

请判断该网络是否为传统的时变网络？是否为端口型时变网络？并分别说明理由。

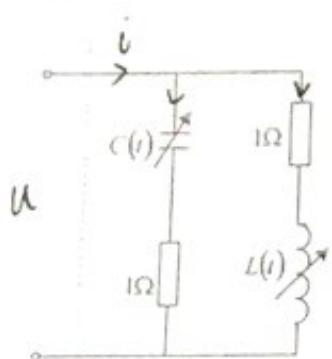


图 1

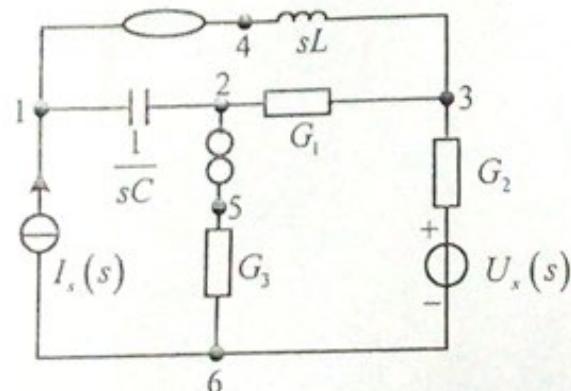


图 2

二、(15 分) 列写图 2 所示含零流器电路的节点方程 (选择节点 6 为参考节点)。

三、(20 分) 图 3 所示线性网络中，已知  $G_1 = G_2 = 1 S$ ,  $G_3 = G_4 = 2 S$ ,  $C_1 = C_2 = C_3 = 1 F$ ,

$$\beta = 2.$$

(1) 设网络中的 6 个节点均为可及节点，用观察法写出该多端网络的原始不定导纳矩阵。

(2) 利用不定导纳矩阵随端部处理变换方法求以①、⑥为输入端口，⑤、⑥为输出端口的二端口网络的短路导纳矩阵  $Y_{SC}(s)$ 。

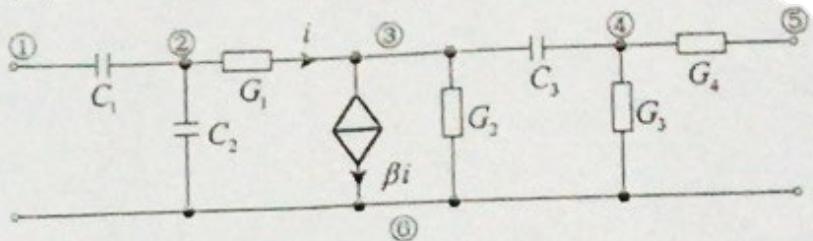


图 3

四、(30 分) 图 4 所示网络中, 已知:  $R_1 = R_2 = R_3 = 1\Omega$ ,  $L_1 = 2H$ ,  $L_2 = 1H$ ,  $M = 1H$ ,  $C = 1F$ ,  $u_s = 3\varepsilon(t)V$ ,  $i_{L1}(0_+) = i_{L2}(0_+) = 0$ ,  $u_c(0_+) = 2V$ .

(1) 写出该网络的状态方程(矩阵形式);

(2) 画出其对应的状态转移图, 并用 Mason 公式求转移函数  $T_1 = \frac{U_C(s)}{U_S(s)}$ 、预解矩阵

$\Phi(s)$  和电容电压  $U_C(s)$ .

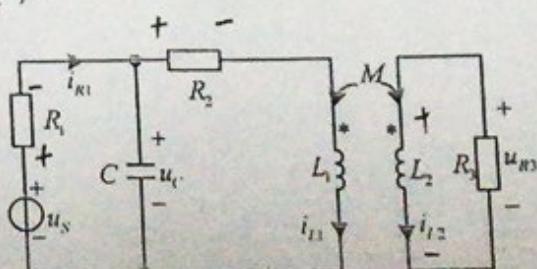


图 4

五、(20 分) 图 5 所示线性时不变网络中, 已知  $u_s(t) = (\sqrt{2}U_0 \cos t)\varepsilon(t)V$ , ( $\varepsilon(t)$  为单位阶跃函数),  $R = 1\Omega$ ,  $L_1 = L_2 = 2H$ ,  $M = 1H$ ,  $C = 1F$ 。储能元件中的初始储能均为零。

(1) 求网络函数  $T(s) = \frac{U_o(s)}{U_s(s)}$ .

(2) 网络达到稳态后, 用符号网络函数法求出上述频域网络函数  $T(j\omega)$  对参数  $R$  的增益灵敏度和相位灵敏度。

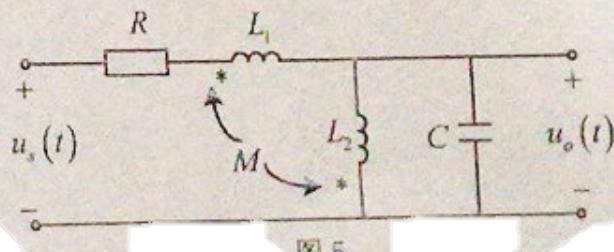


图 5