

## 《现代控制论》第一次作业

(要求: 切勿抄袭, 独立完成, 作业须装订)

1. 【25 分】考虑如下图 1 所示的 RLC 电路。假设输入量为电压  $u(t)$ , 试求解以电感电流  $i_1$ ,  $i_2$ 、电容上电压  $U_c$  为状态变量的状态方程, 及以电阻  $R_2$  两端的电压作为输出量的输出方程。

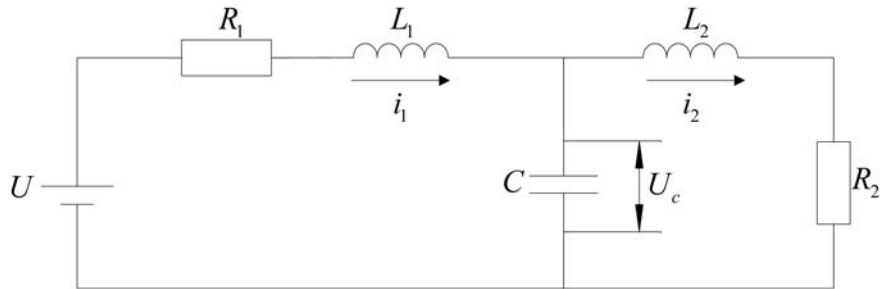


图 1. 题 1 中 RLC 电路图

2. 【20 分】试写出如下微分方程对应的状态空间表达式:

$$y^{(3)} + 5\ddot{y} + 7\dot{y} + 3y = \ddot{u} + 3\dot{u} + 2u$$

3. 【30 分】试分别使用拉普拉斯变换法与凯莱—哈密顿定理方法, 求解下列矩阵的矩阵指数函数  $e^{At}$ :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

4. 【25 分】试解出以下状态空间方程的解:

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u,$$
$$y = (1 \ 0) x$$

其中,  $x(0) = [1 \ 1]^T$ , 控制量  $u$  则为单位阶跃信号。

$$\int_0^{t_0} \phi(t-\tau) B u(\tau) d\tau$$