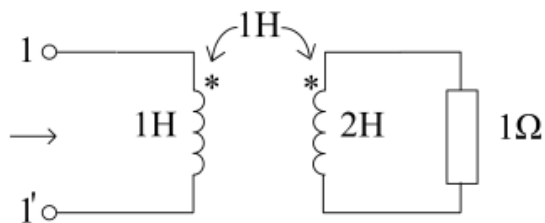


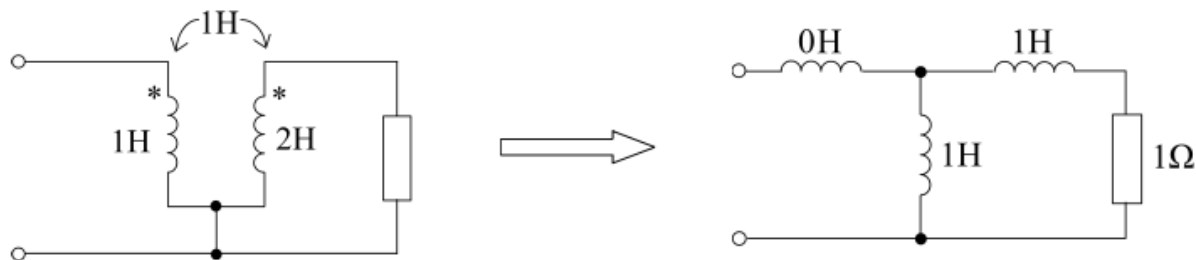
8-4 含有耦合电感电路的计算

- ①在正弦稳态情况下，含有耦合电感电路的计算仍应用前面介绍的相量分析方法。
- ②注意互感线圈上的电压除自感电压外，还应包含互感电压。
- ③一般采用支路法和回路法计算。
- ④如果已经用去耦等效法，获得无耦合电感的电路，直接用相量法的任何方法。

例1.求图示电路的输入阻抗。 $(\omega = 1 \text{ rad/s})$

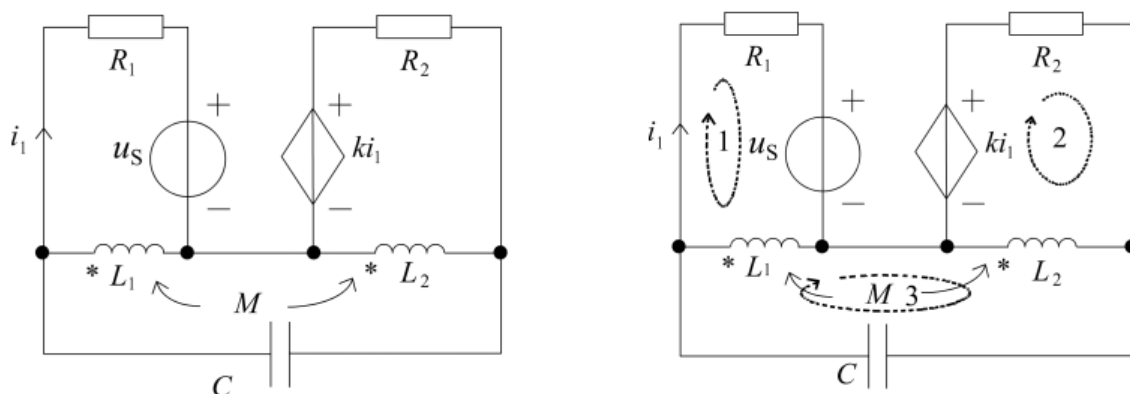


解：采用去耦等效法，将电路变为：



$$\begin{aligned}
 Z_m &= j\omega(L_1 - M) + \frac{j\omega M \times [R + j\omega(L_2 - M)]}{j\omega M + R + j\omega(L_2 - M)} \\
 &= \frac{j \times (1 + j)}{j + 1 + j} \Omega = (0.2 + j0.6) \Omega
 \end{aligned}$$

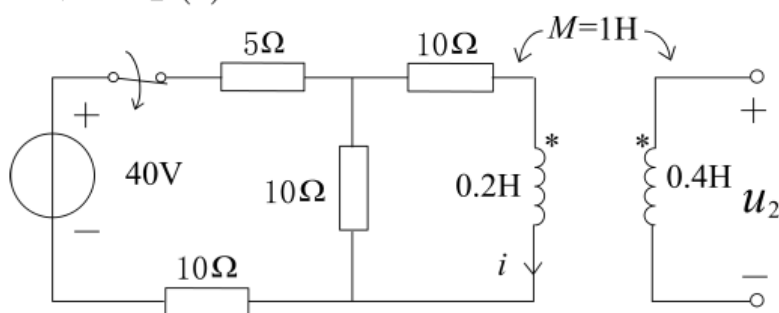
例2 列写电路的回路电流方程。



解

$$\begin{aligned} (R_1 + j\omega L_1) \dot{I}_1 - j\omega L_1 \dot{I}_3 + j\omega M (\dot{I}_2 - \dot{I}_3) &= -\dot{U}_S \\ (R_2 + j\omega L_2) \dot{I}_2 - j\omega L_2 \dot{I}_3 + j\omega M (\dot{I}_1 - \dot{I}_3) &= k\dot{I}_1 \\ \left(j\omega L_1 + j\omega L_2 - j\frac{1}{\omega C} \right) \dot{I}_3 - j\omega L_1 \dot{I}_1 - j\omega L_2 \dot{I}_2 + j\omega M (\dot{I}_3 - \dot{I}_1) + j\omega M (\dot{I}_3 - \dot{I}_2) &= 0 \end{aligned}$$

例3 图示互感电路已处于稳态, $t=0$ 时开关打开, 求 $t>0$ 时开路电压 $u_2(t)$

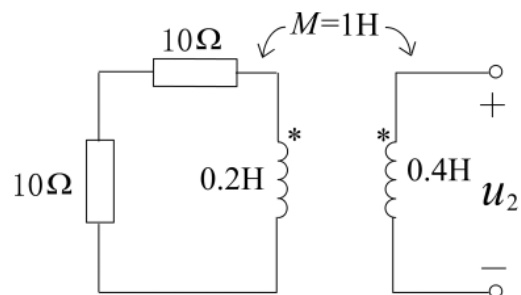


解 二次回路开路, 对一次回路无影响, 开路电压 $u_2(t)$ 中只有互感电压。先应用三要素法求电流 $i(t)$

$$i(0_+) = i(0_-) = \frac{40}{\frac{10 \times 10}{10 + 10} + 15} \times \frac{1}{2} \text{ A} = 1 \text{ A}$$

$$t > 0 \quad \tau = \frac{0.2}{20} \text{s} = 0.01 \text{s}$$

$$t \rightarrow \infty \quad i(\infty) = 0$$



$$i(t) = i(\infty) + [i(0_+) - i(\infty)] e^{\frac{-t}{\tau}} = e^{-100t} \text{ A}$$

$$u_2(t) = M \frac{di}{dt} = 0.1 \frac{d}{dt} (e^{-100t}) \text{ V} = -10e^{-100t} \text{ V}$$

注意：此题电路图中互感值有误，应改为 **0.1H**，计算中所用互感正确，所以计算结果正确。视频中电路图上的 **M** 也应改为 **0.1H**。