

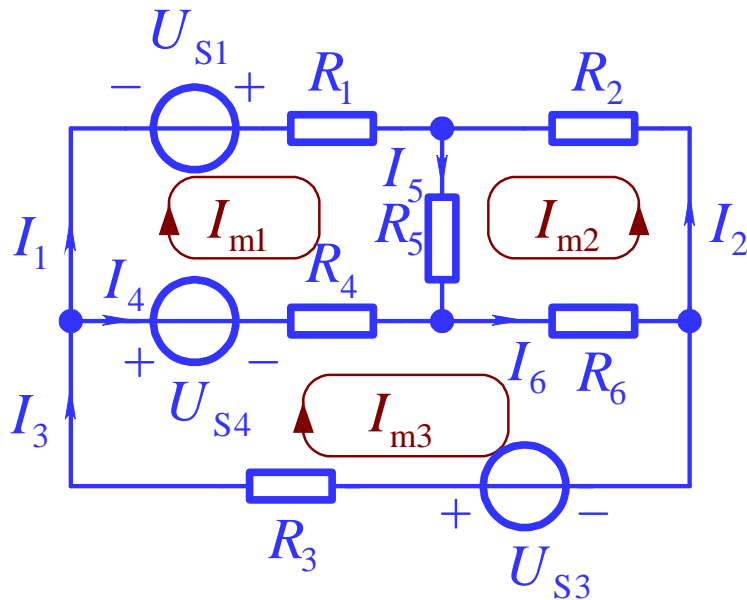
回路电流法：以回路电流为待求量，对 $b-n+1$ 个独立回路列写KVL方程的方法。

1. 列写回路m1, m2, m3 的 KVL 方程：

$$R_1 I_1 + R_5 I_5 - R_4 I_4 = U_{S1} + U_{S4}$$

$$R_2 I_2 + R_5 I_5 + R_6 I_6 = 0$$

$$R_4 I_4 + R_6 I_6 + R_3 I_3 = U_{S3} - U_{S4}$$

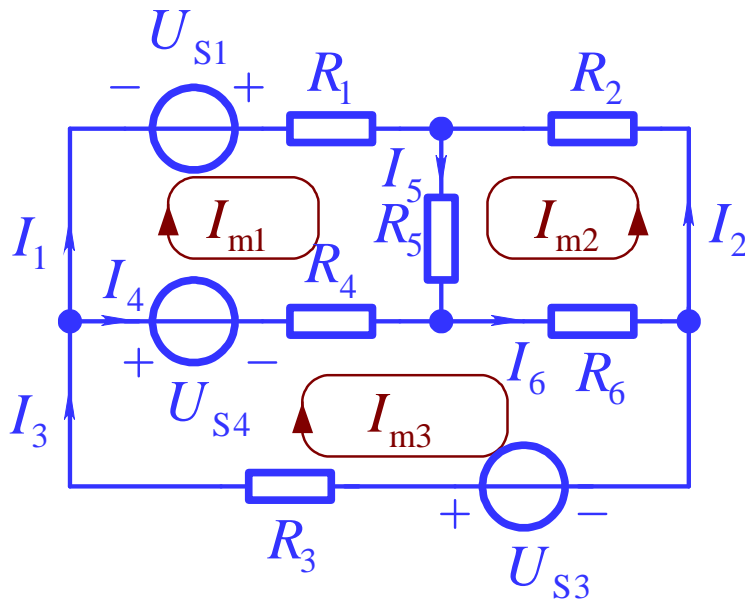


2. 用回路电流来表示支路电流：

$$R_1 I_{m1} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) - R_4 (I_{m3} - I_{m1}) = U_{S1} + U_{S4}$$

$$R_2 I_{m2} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) = 0$$

$$R_4 (I_{m3} - I_{m1}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) + R_3 I_{m3} = U_{S3} - U_{S4}$$



回路电流法

$$R_1 I_{m1} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) - R_4 (I_{m3} - I_{m1}) = U_{S1} + U_{S4}$$

$$R_2 I_{m2} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) = 0$$

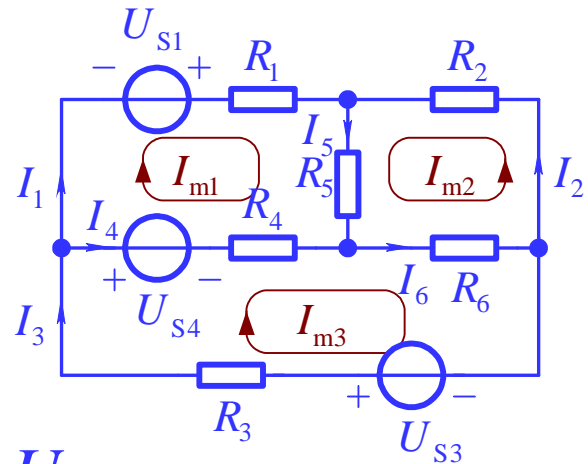
$$R_4 (I_{m3} - I_{m1}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) + R_3 I_{m3}$$

3. 整理

$$(R_1 + R_5 + R_4) I_{m1} + R_5 I_{m2} - R_4 I_{m3} = U_{S1} + U_{S4}$$

$$R_5 I_{m1} + (R_2 + R_5 + R_6) I_{m2} + R_6 I_{m3} = 0$$

$$-R_4 I_{m1} + R_6 I_{m2} + (R_3 + R_4 + R_6) I_{m3} = U_{S3} - U_{S4}$$



回路电流法



$$R_1 I_{m1} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) - R_4 (I_{m3} - I_{m1}) = U_{S1} + U_{S4}$$

$$R_2 I_{m2} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) = 0$$

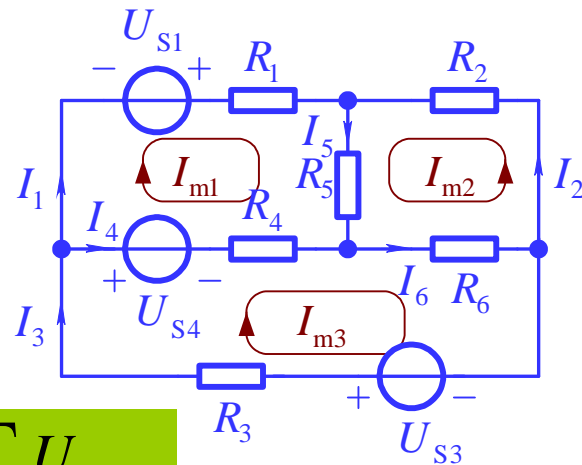
$$R_4 (I_{m3} - I_{m1}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) + R_3 I_{m3} = 0$$

3. 整理

$$R_{11} I_{m1} + R_{12} I_{m2} + R_{13} I_{m3} = \sum_{\text{回路1}} U_s$$

$$R_{21} I_{m1} + R_{22} I_{m2} + R_{23} I_{m3} = \sum_{\text{回路2}} U_s$$

$$R_{31} I_{m1} + R_{32} I_{m2} + R_{33} I_{m3} = \sum_{\text{回路3}} U_s$$



回路电流法

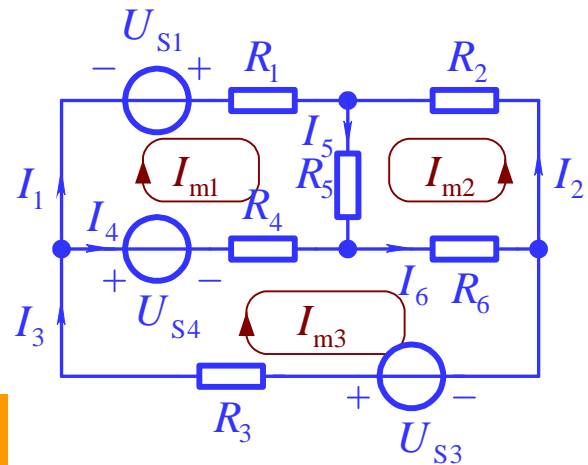
$$R_1 I_{m1} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) - R_4 (I_{m3} - I_{m1}) = U_{S1} + U_{S4}$$

$$R_2 I_{m2} + R_5 (I_{m1} + I_{m2}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) = 0$$

$$R_4 (I_{m3} - I_{m1}) + R_6 (I_{m2} + I_{m3}) + R_3 I_{m3}$$

3. 整理

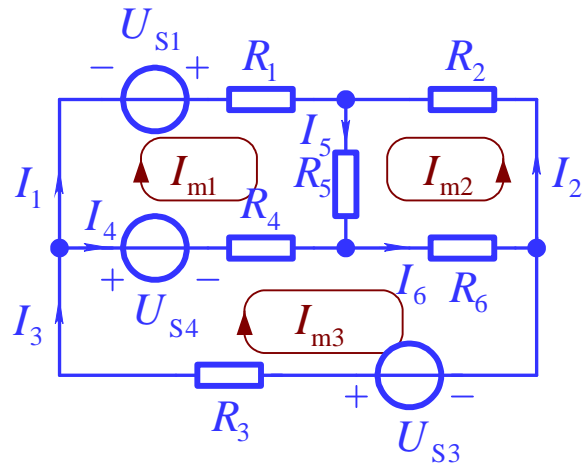
$$\left. \begin{aligned} R_{11} I_{m1} + R_{12} I_{m2} + R_{13} I_{m3} &= \sum_{\text{回路1}} U_S \\ R_{21} I_{m1} + R_{22} I_{m2} + R_{23} I_{m3} &= \sum_{\text{回路2}} U_S \\ R_{31} I_{m1} + R_{32} I_{m2} + R_{33} I_{m3} &= \sum_{\text{回路3}} U_S \end{aligned} \right\}$$

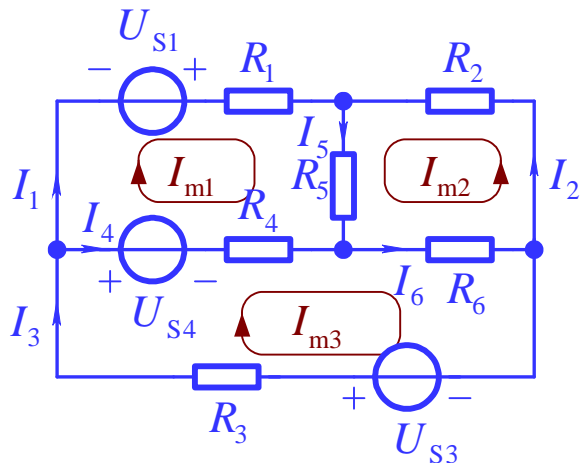


4. 列写规则

(1) $R_{11} = R_1 + R_4 + R_5$, $R_{22} = R_2 + R_5 + R_6$,
 $R_{33} = R_3 + R_4 + R_6$ 表示组成回路1、2、3的各支路上电阻之和，称为回路的自阻。

(2) $R_{12} = R_{21} = R_5$, $R_{13} = R_{31} = -R_4$, $R_{23} = R_{32} = R_6$ 表示两个回路间公共支路上的电阻，称为相邻两回路之间的互阻。如果这两个回路电流在此公共支路上的方向相同，互阻为正；否则为负。





$$(3) \quad \sum_{\text{回路1}} U_S = U_{S1} + U_{S4}, \quad \sum_{\text{回路2}} U_S = 0, \quad \sum_{\text{回路3}} U_S = U_{S3} - U_{S4}$$

表示沿回路1、2、3电压源电位升的代数和，沿回路电位
升取正号，沿回路电位降取负号。