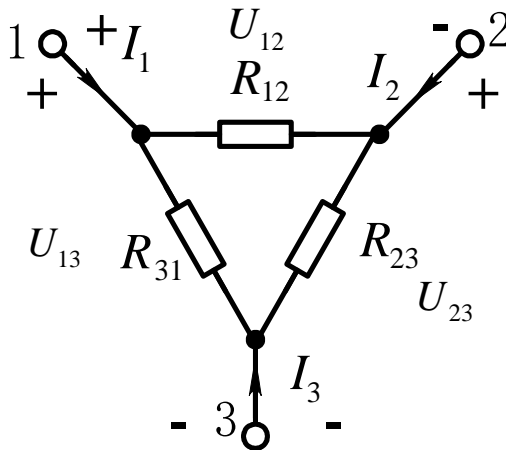
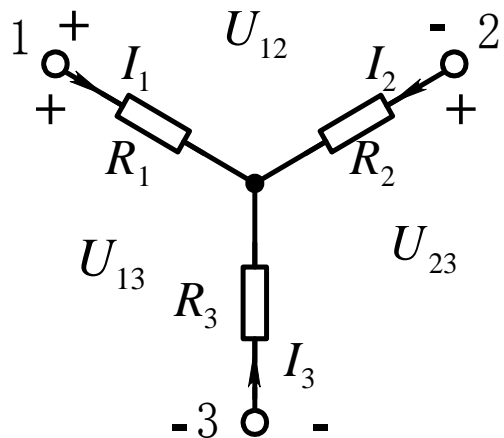


# 电阻星形联接和三角形联接等效变换

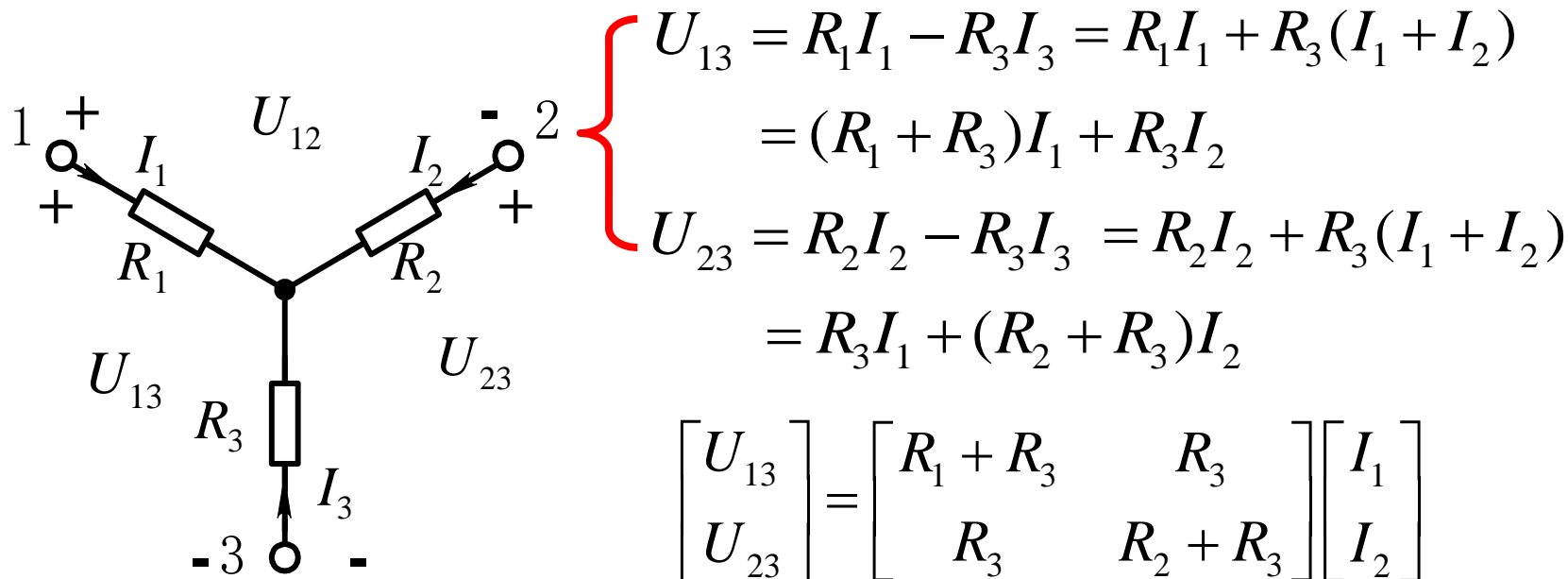
等效条件:



分析: 将星形联接转换成三角形联接时, 将减少一个节点, 但要增加一个回路; 而将三角形联接转换成星形联接时, 将减少一个回路, 但要增加一个节点。

# 电阻星形联接和三角形联接等效变换

## 星形连接中的电压、电流关系



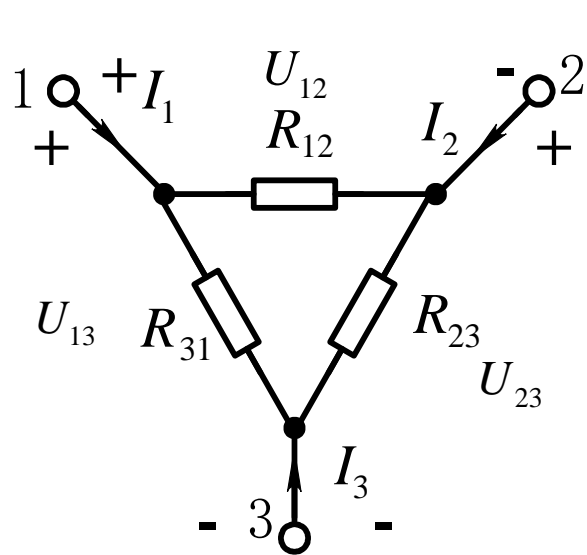
$$\begin{bmatrix} U_{13} \\ U_{23} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R_1 + R_3 & R_3 \\ R_3 & R_2 + R_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{U} = \mathbf{R}\mathbf{I}$$

# 电阻星形联接和三角形联接等效变换



## 三角形连接中的电压、电流关系



$$\left\{ \begin{aligned} I_1 &= \frac{U_{13}}{R_{31}} + \frac{U_{12}}{R_{12}} = \frac{U_{13}}{R_{31}} + \frac{U_{13} - U_{23}}{R_{12}} \\ &= (G_{12} + G_{31})U_{13} - G_{12}U_{23} \\ I_2 &= \frac{U_{23}}{R_{23}} - \frac{U_{12}}{R_{12}} = \frac{U_{23}}{R_{23}} - \frac{U_{13} - U_{23}}{R_{12}} \\ &= -G_{12}U_{13} + (G_{12} + G_{23})U_{23} \end{aligned} \right.$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_{12} + G_{31} & -G_{12} \\ -G_{12} & G_{12} + G_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{13} \\ U_{23} \end{bmatrix}$$

$$I = GU \quad U = G^{-1}I$$

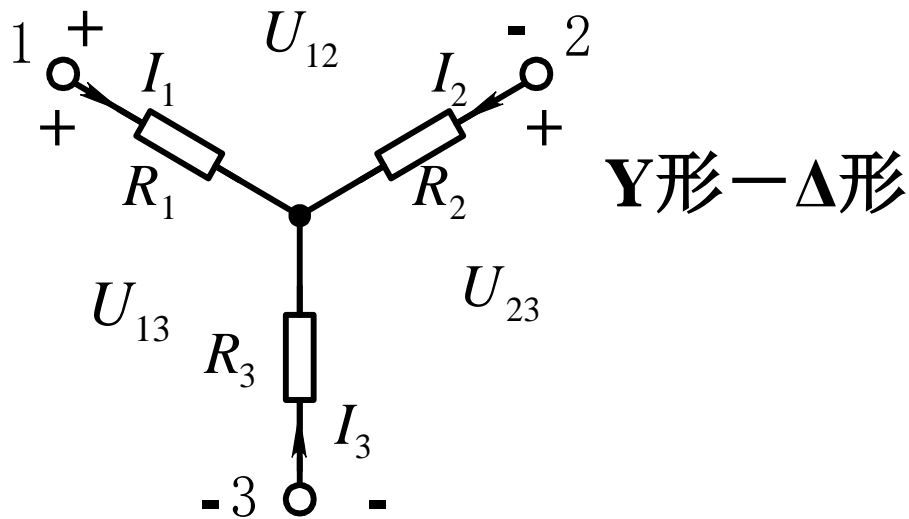
# 电阻星形联接和三角形联接等效变换

由此得二者之间的等效条件是  $\mathbf{R} = \mathbf{G}^{-1}$

$$\begin{bmatrix} R_1 + R_3 & R_3 \\ R_3 & R_2 + R_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} G_{12} + G_{31} & -G_{12} \\ -G_{12} & G_{12} + G_{23} \end{bmatrix}^{-1}$$

# 电阻星形联接和三角形联接等效变换

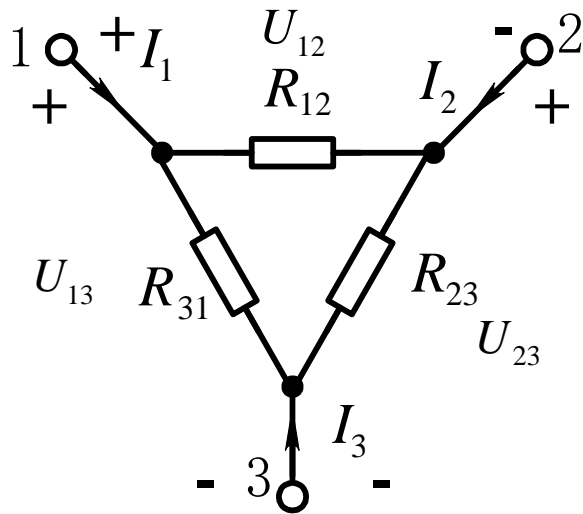
由此得二者之间的等效条件是  $\mathbf{R} = \mathbf{G}^{-1}$



$$\left. \begin{aligned} R_{12} &= \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} \\ R_{23} &= \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} \\ R_{31} &= \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} \end{aligned} \right\}$$

# 电阻星形联接和三角形联接等效变换

由此得二者之间的等效条件是  $\mathbf{R} = \mathbf{G}^{-1}$



Δ形—Y形

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= \frac{R_{12} R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} \\ R_2 &= \frac{R_{23} R_{12}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} \\ R_3 &= \frac{R_{31} R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} \end{aligned} \right\}$$

# 电阻星形联接和三角形联接等效变换

三个相等的电阻接成Y形或 $\Delta$ 形时的等效变换是：

$$R_1 = R_2 = R_3 = R_Y$$

$$R_{12} = R_{23} = R_{31} = R_{\Delta} = 3R_Y \longrightarrow R_Y = \frac{1}{3} R_{\Delta}$$

Y形— $\Delta$ 形

$\Delta$ 形—Y形

$$\left. \begin{aligned} R_{12} &= \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_3} \\ R_{23} &= \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_1} \\ R_{31} &= \frac{R_1 R_2 + R_2 R_3 + R_3 R_1}{R_2} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} R_1 &= \frac{R_{12} R_{31}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} \\ R_2 &= \frac{R_{23} R_{12}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} \\ R_3 &= \frac{R_{31} R_{23}}{R_{12} + R_{23} + R_{31}} \end{aligned} \right\}$$