

电工技术与电子技术



第5章 三相交流电路

主讲教师：徐瑞东



负载三角形联结的三相电路

主讲教师：徐瑞东





负载三角形联结的三相电路

主要内容:

负载三角形联结下，相线电流的计算；相线电流之间的关系。

重点难点:

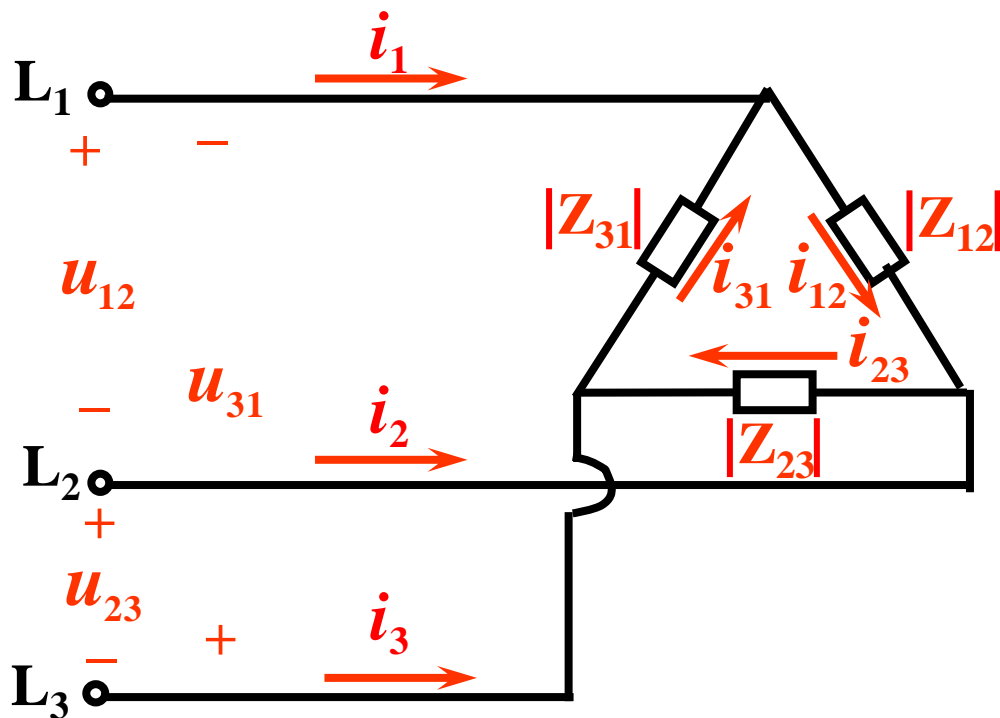
不对称负载三角形联结下，相线电流的计算。





负载三角形联结的三相电路

1. 联结形式



相电流：流过每相负载的电流 \dot{I}_{12} 、 \dot{I}_{23} 、 \dot{I}_{31}

线电流：流过端线的电流 \dot{I}_1 、 \dot{I}_2 、 \dot{I}_3





2. 分析计算

(1) 负载相电压=电源线电压

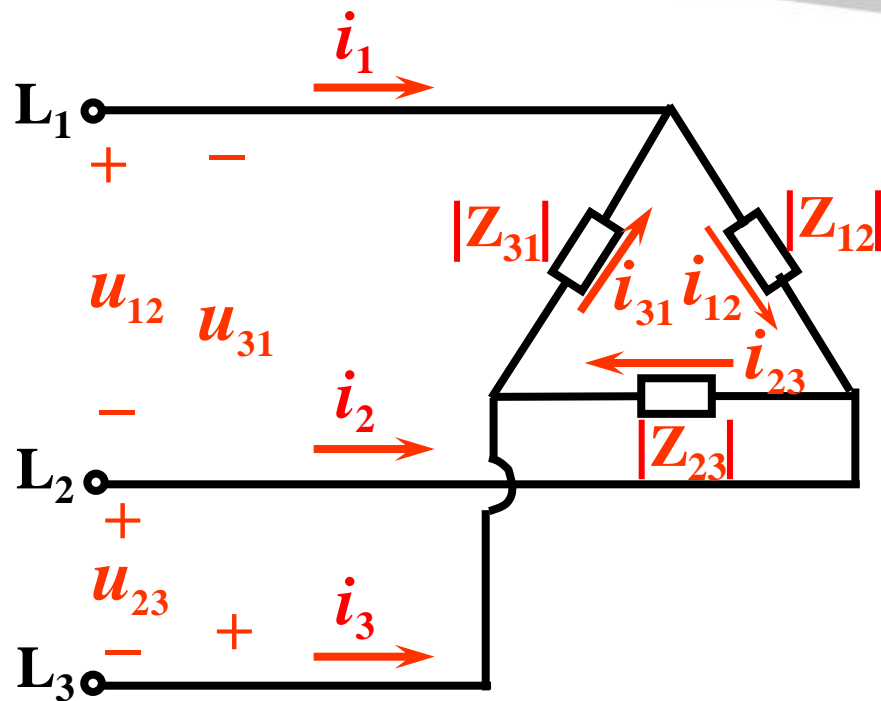
$$\text{即: } U_P = U_l$$

一般电源线电压对称, 因此不论负载是否对称, 负载相电压始终对称, 即

$$U_{12} = U_{23} = U_{31} = U_l = U_P$$

(2) 相电流

$$\dot{I}_{12} = \frac{\dot{U}_{12}}{Z_{12}} \quad \dot{I}_{23} = \frac{\dot{U}_{23}}{Z_{23}} \quad \dot{I}_{31} = \frac{\dot{U}_{31}}{Z_{31}}$$



相电流: \dot{I}_{12} 、 \dot{I}_{23} 、 \dot{I}_{31}

线电流: \dot{I}_1 、 \dot{I}_2 、 \dot{I}_3

线电流不等于相电流



(3) 线电流

$$\dot{I}_1 = \dot{I}_{12} - \dot{I}_{31}$$

$$\dot{I}_2 = \dot{I}_{23} - \dot{I}_{12}$$

$$\dot{I}_3 = \dot{I}_{31} - \dot{I}_{23}$$

负载对称时, 相电流对称, 即

$$I_{12} = I_{23} = I_{31} = I_P = \frac{U_P}{|Z|}$$

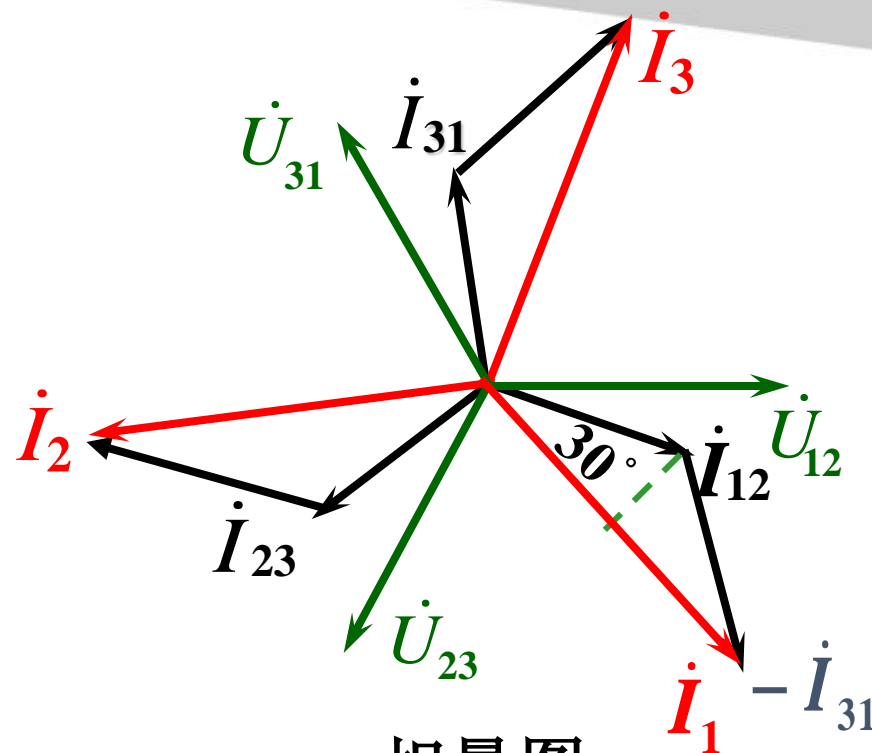
$$\varphi_{12} = \varphi_{23} = \varphi_{31} = \varphi = \arctan \frac{X}{R}$$

为此线电流也对称, 即 $I_1 = I_2 = I_3 = I_l$ 。

由相量图可求得

$$I_l = 2I_P \cos 30^\circ = \sqrt{3}I_P$$

线电流比相应的相电流滞后 30° 。



相量图

结论: 对称负载 Δ 联接时
线电流 $I_l = \sqrt{3}I_P$ (相电流),
且落后相应的相电流 30° 。



三相电动机绕组可以联结成星形，也可以联结成三角形，而照明负载一般都联结成星形(具有中性线)。

三相负载的联接原则

应使加于每相负载上的电压等于其额定电压，而与电源的联接方式无关。

负载的额定电压 = 电源的线电压

应作 Δ 联结

负载的额定电压 = $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 电源线电压

应作 Y 联结





小 结

1. 联结形式

2. 计算

- (1) 负载相电压等于线电压
- (2) 负载对称线、相电流之间的关系
- (3) 负载不对称情况下，线电流和相电流如何计算。

