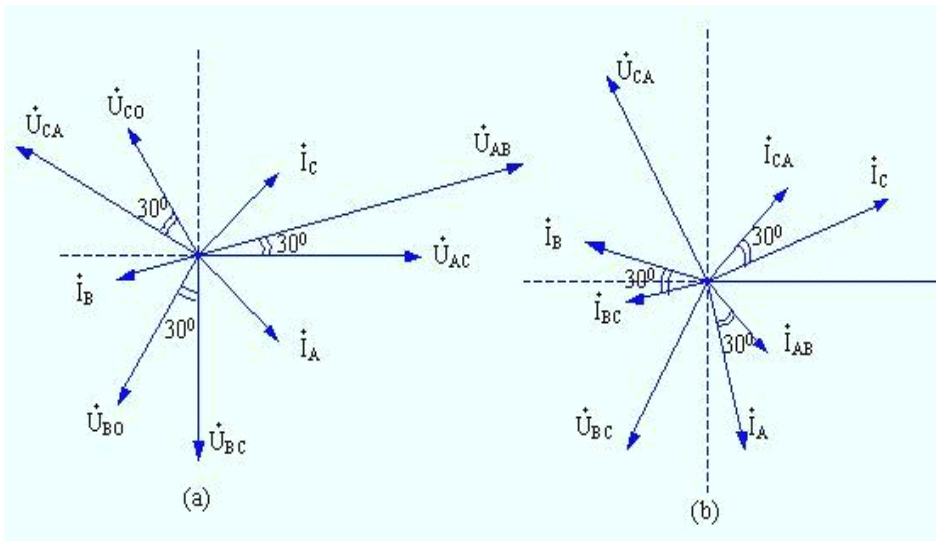


第六章 三相电路

6-1 已知对称三相电源线 $U_{\text{线}} = 380V$, 平衡三项负载每相的阻抗 $Z = 10\angle 53.1^\circ \Omega$ 。求负载为星形连接和三角形连接时的相电流, 线电流和三相总功率, 并画出相量图。

答案



解: $\because U_{\text{线}} = 380V \quad Z = 10\angle 53.1^\circ \Omega$

\therefore (1) 负载为星形联结时: $U_p = 220V \quad I_p = I_l = 22A$

$$P = U_p I_p \cos \varphi = 8718.1W$$

设 $\dot{U}_{AC} = 220\angle 0^\circ V$ 则:

$$\dot{I}_A = 22\angle -53.1^\circ A \quad \dot{I}_B = 22\angle -173.1^\circ A \quad \dot{I}_C = 22\angle 66.9^\circ A$$

$$\dot{U}_{BC} = 220\angle -120^\circ V \quad \dot{U}_{CO} = 220\angle 120^\circ V$$

相量图如图 6-27(a)所示。

形联接时：(2) 当负载为三角 $U_l = U_p = 380V$ $I_p = 38A$

$$I_l = \sqrt{3}I_p = 66A$$

$$P = 3U_p I_p \cos \varphi = 26010.2W$$

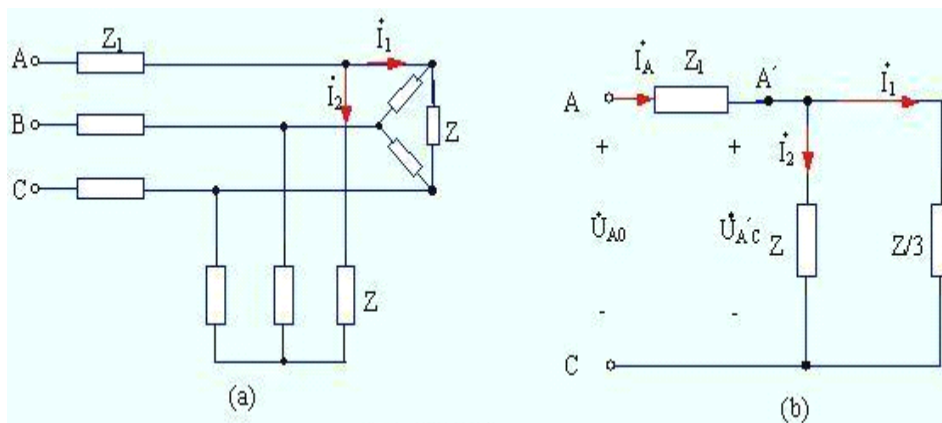
$$\text{设 } \dot{U}_{AB} = 380\angle 0^\circ V, \text{ 则: } \dot{U}_{BC} = 380\angle -120^\circ V \quad \dot{U}_{CA} = 380\angle 120^\circ V$$

$$\dot{I}_{AB} = 38\angle -53.1^\circ A \quad \dot{I}_{BC} = 38\angle -173.1^\circ A \quad \dot{I}_{CA} = 38\angle 66.9^\circ A$$

$$\dot{I}_A = 66\angle -83.1^\circ A \quad \dot{I}_B = 66\angle -203.1^\circ A \quad \dot{I}_C = 66\angle 36.9^\circ A$$

相量如图 6-27 (b) 所示。

6-2 两组平衡负载并联如图题 6-2 所示。三角形联接的负载功率为 10 千瓦，功率因数为 0.8 (电感性)；星形联接的负载功率为 10 千瓦，功率因数为 0.855；端线阻抗 $Z_l = (0.1 + j0.2)\Omega$ 。欲使负载端的线电压有效值保持为 380V，求电源线电压应为多少？



图题 6-2

答案

解： 三角形负载
$$I_{\Delta} = \frac{P_{\Delta}}{\sqrt{3}U_l \cos \varphi_1} = \frac{10K}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.8} = 19A$$

$$\text{星形负载} \quad I_n = \frac{P}{\sqrt{3}U_l \cos \varphi_2} = \frac{10K}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.855} = 17.77 A$$

\therefore 电路为对称三相电路，将形联接负载变换为星形联接负载。并可

取出一相计算，现取 A 相，设 A 相负载相电压 $\dot{U}_{AO} = 220 \angle 0^\circ V$ 则

$$\dot{I}_1 = 19 \angle -36.9^\circ A \quad \dot{I}_2 = 17.77 \angle -31.2^\circ A$$

$$\dot{I}_A = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = 36.65 \angle -34.16^\circ A$$

$$\begin{aligned} \text{电源相电压} \quad \dot{U}_{AO} &= \dot{I}_A Z_l + \dot{U}_{AO} \\ &= (0.1 + j0.2) \dot{I}_A + 220 \angle 0^\circ V \\ &= 227.07 \angle 0.99^\circ V \end{aligned}$$

$$\therefore \text{电源线电压} \quad U_l = \sqrt{3} \times 227.07 = 393.3(V)$$