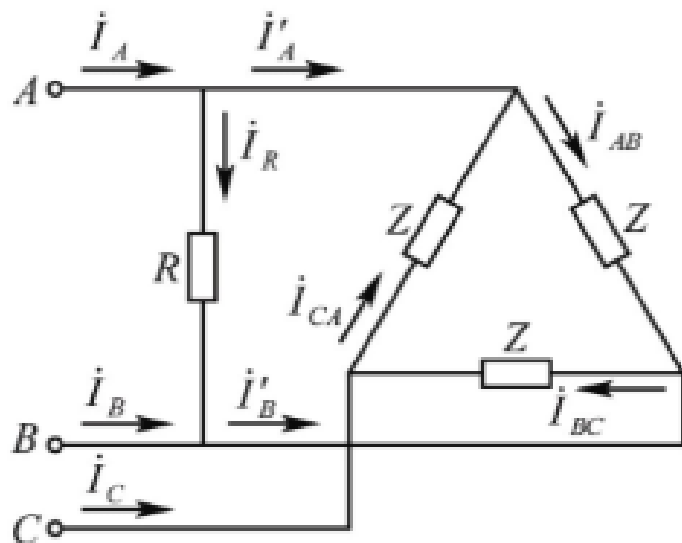


**测试题1** 一台三相发电机电枢绕组Y联接，一次试验时测得各相电压  $U_A=U_B=U_C=220\text{V}$ ，线电压  $U_{AB}=U_{CA}=220\text{V}$ ， $U_{BC}=380\text{V}$ 。问是何原因造成的？

若三相发电机电枢绕组 $\Delta$ 联接呢？

**测试题2** 上图所示电路，接至线电压为380V的三相对称电源，

$R = 10\Omega$ ，  $Z = 10\sqrt{3}\angle 30^\circ\Omega$ ， 求电流  $\dot{I}_A$ 、 $\dot{I}_B$ 、 $\dot{I}_C$ 。



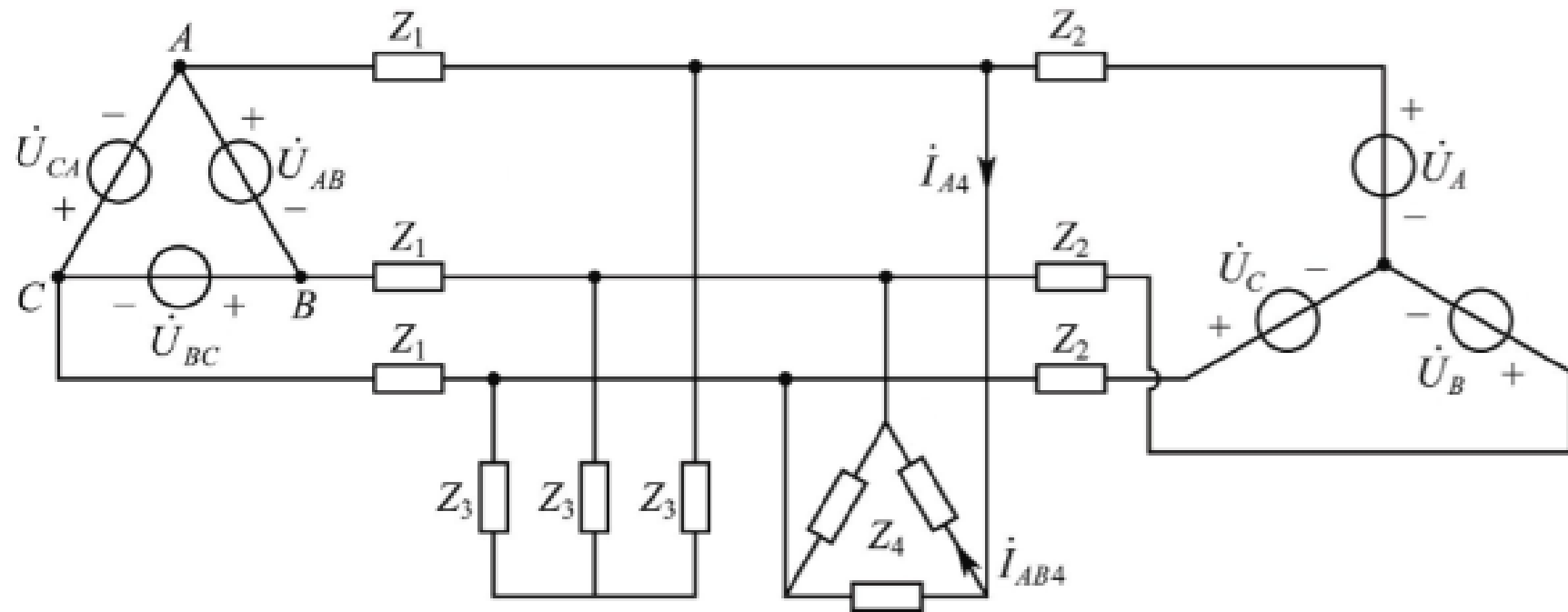
答案:

$$\dot{I}_A = \frac{\dot{U}_{AB}}{Z} \sqrt{3} \angle -30^\circ + \frac{\dot{U}_{AB}}{R}$$

$$\dot{I}_B = \frac{\dot{U}_{AB}}{Z} \sqrt{3} \angle -30^\circ - 120^\circ - \frac{\dot{U}_{AB}}{R}$$

$$\dot{I}_C = \frac{\dot{U}_{AB}}{Z} \sqrt{3} \angle -30^\circ + 120^\circ$$

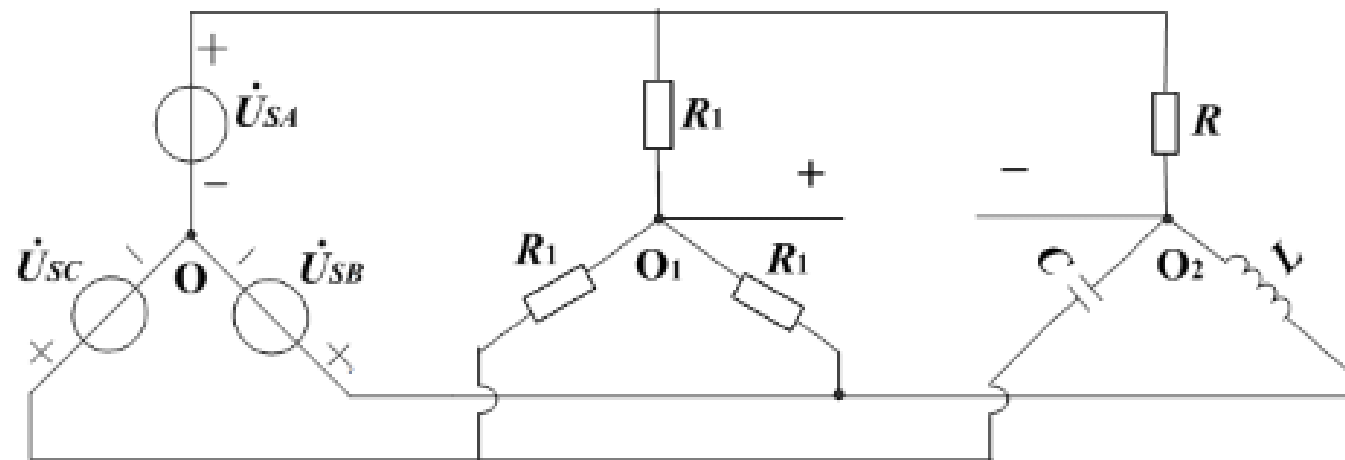
**测试题3** 已知电源电压及各阻抗 $Z_1$ 、 $Z_2$ 、 $Z_3$ 、 $Z_4$ ，求电流  $\dot{I}_{AB4}$  。



**例7.4.2** 已知电源为线电压为**380V**的对称三相交流电源，

$$R = \omega L = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega \quad R_1 = 300\Omega \quad R_0 = 200\Omega$$

，试求电阻 **$R_0$** 两端的电压。

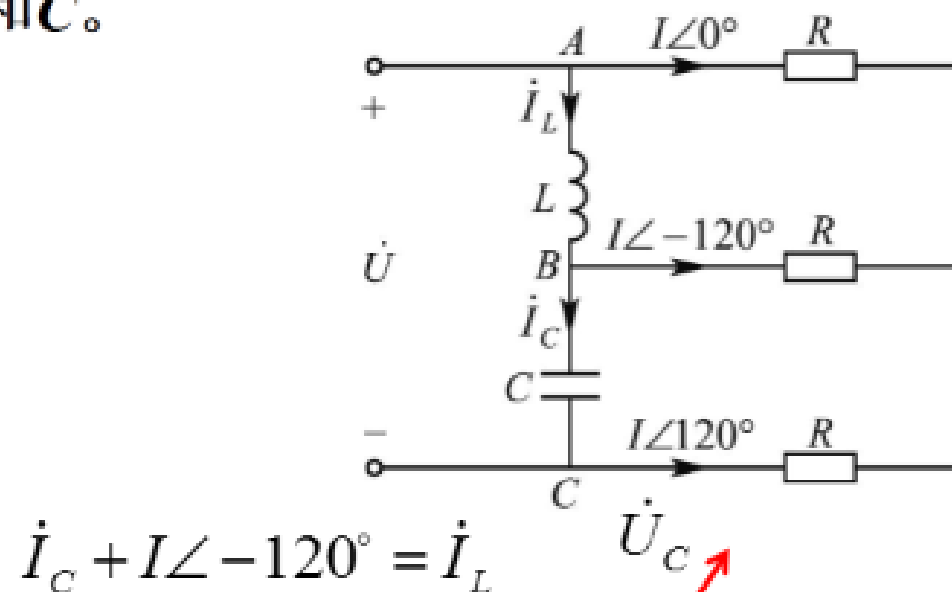
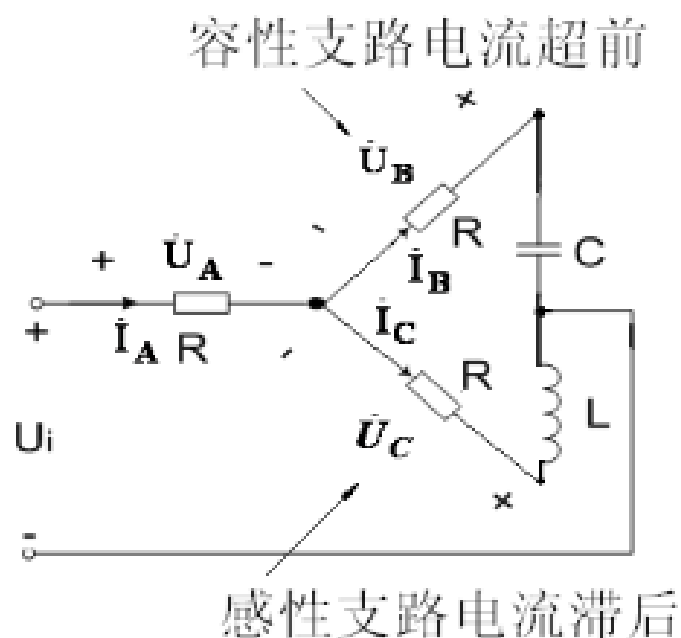


**$R_0$ 两端的开路电压：** 
$$\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L} + j\omega C\right)\dot{U}_{O_2O} = \frac{\dot{U}_{SA}}{R} + \frac{\dot{U}_{SB}}{j\omega L} + j\omega C\dot{U}_{SC}$$

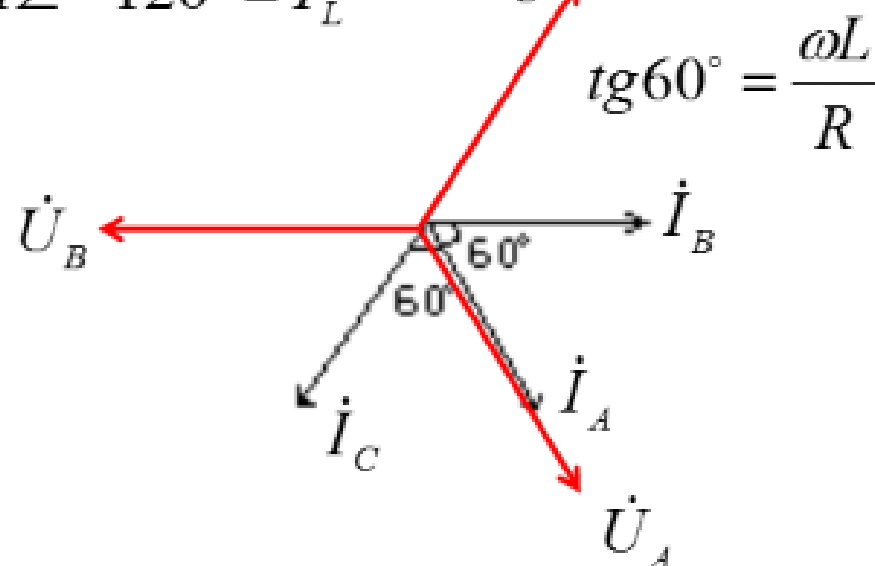
**戴维南等效阻抗：** 三个电阻 **$R_1$** 并联， **$R$** 、 **$L$** 、 **$C$** 并联，然后串联

$$Z_d = \frac{R_1}{3} + R = 200\ \Omega \quad \dot{U}_{R_0} = \frac{-\dot{U}_d}{Z_d + R_0} \times R_0 = 80.5\ V$$

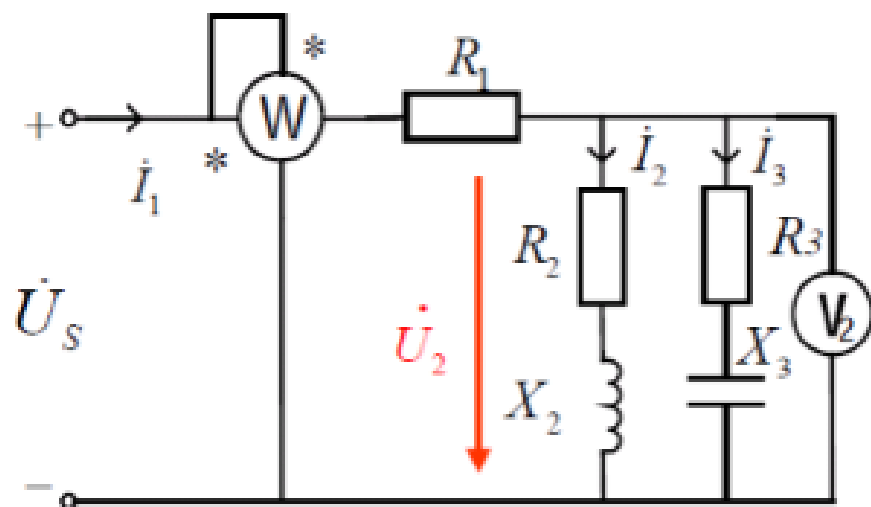
**案例分析：**图为一简易小功率相数变换器，可从单相电源获得三相对称电源。已知三相对称负载每相电阻 $R=20\Omega$ ，单相电源频率为 $50\text{Hz}$ ，计算参数 $L$ 和 $C$ 。



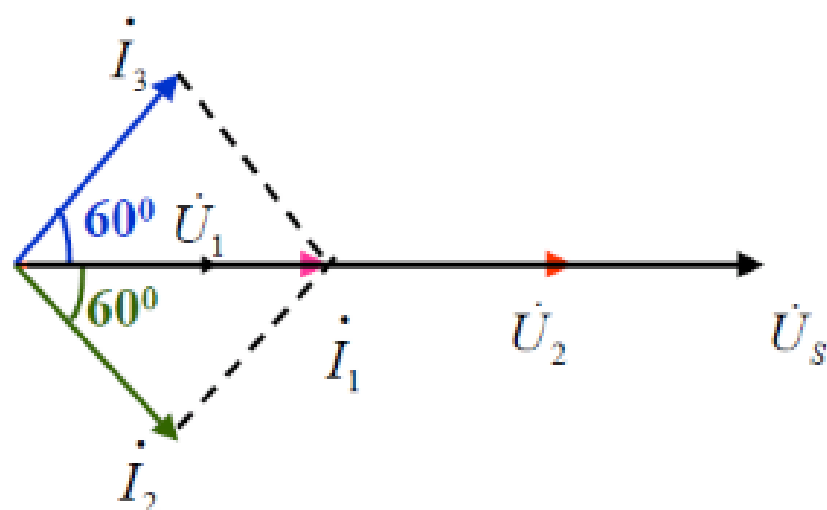
单相电源供电，利用电阻、电感和电容的配合改变相位，得到三相电源。



例：如图. 已知  $I_1=I_2=I_3$   $R_1=R_2=R_3$  ,  $U_s=150V$  , 瓦特表读数  $1500W$   
 求：  $R_1$ 、  $R_2$ 、  $R_3$  ;  $X_2$ 、  $X_3$ 、 电压表读数  $U_2$  ?



$$I_2=I_3 \quad R_2=R_3 \quad \Rightarrow \quad X_2=X_3$$



$$I_1 = P/U_s = 10(A)$$

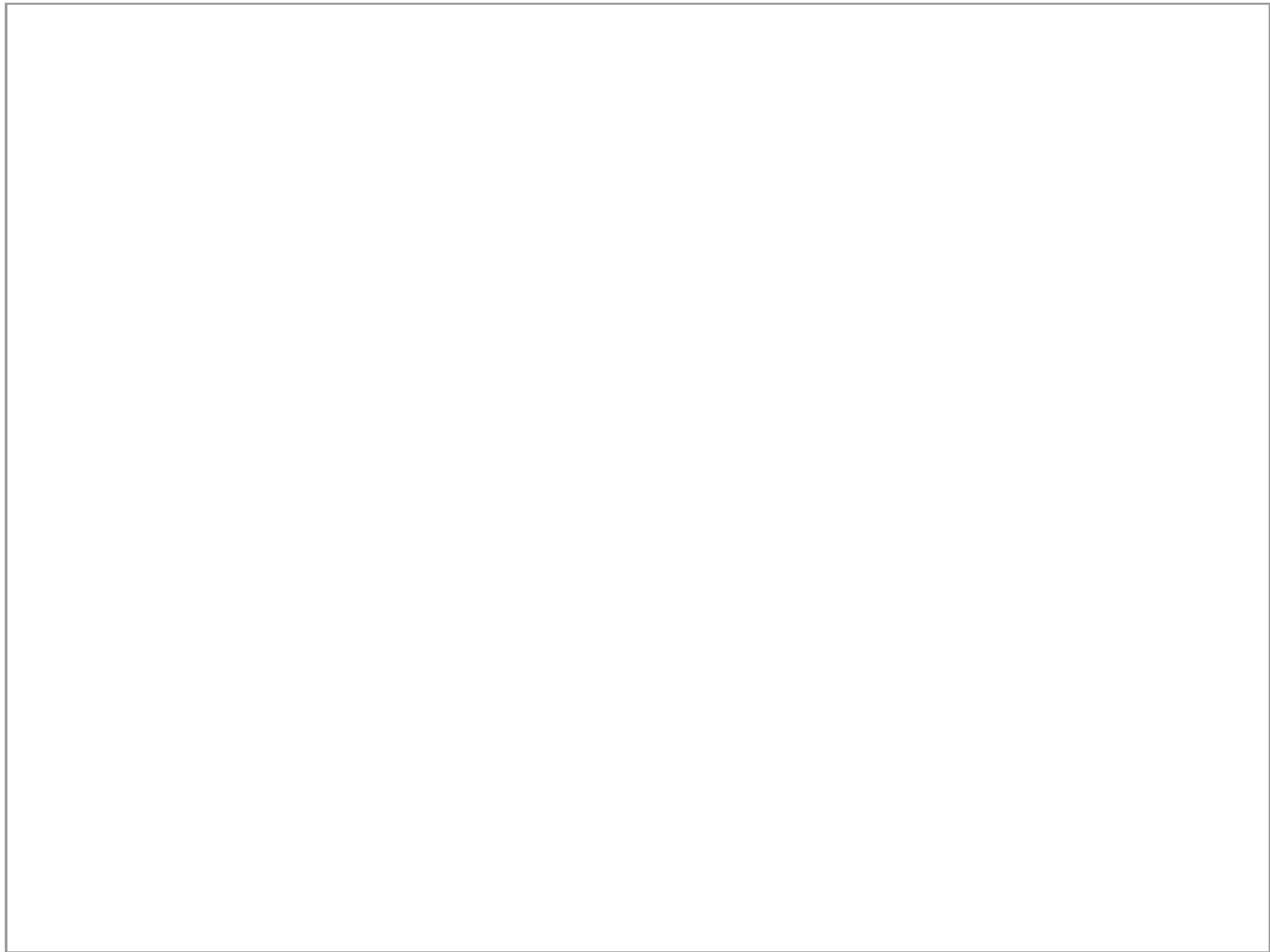
$$I_1 U_2 \cos \varphi_2 = 1500 - 500 \quad \Rightarrow \quad U_2 = 100(V)$$

$$I_1^2 R_1 = 500W$$

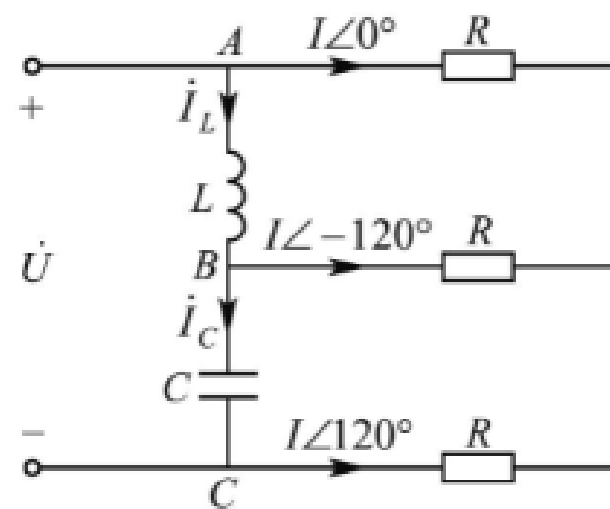
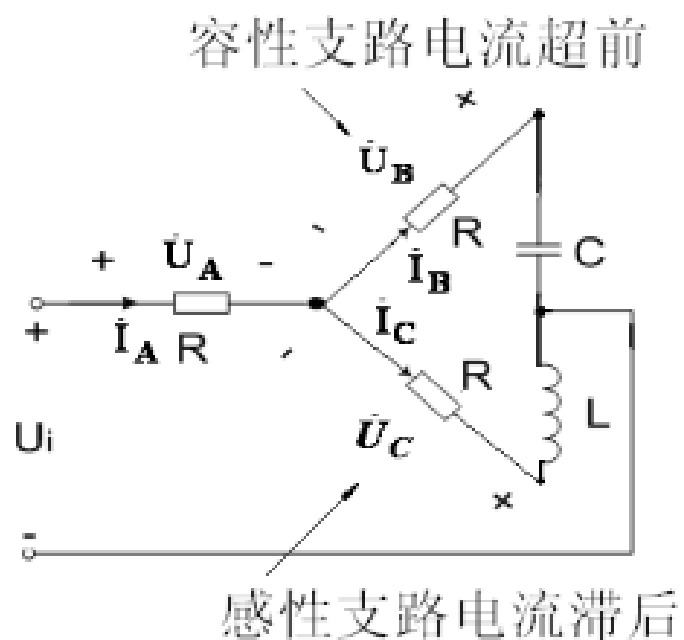
$$X_2 = R_2 \tan \varphi_2 = 5\sqrt{3}\Omega$$

$$R_1 = P/3I_1^2 = 5(\Omega) = R_2 = R_3$$

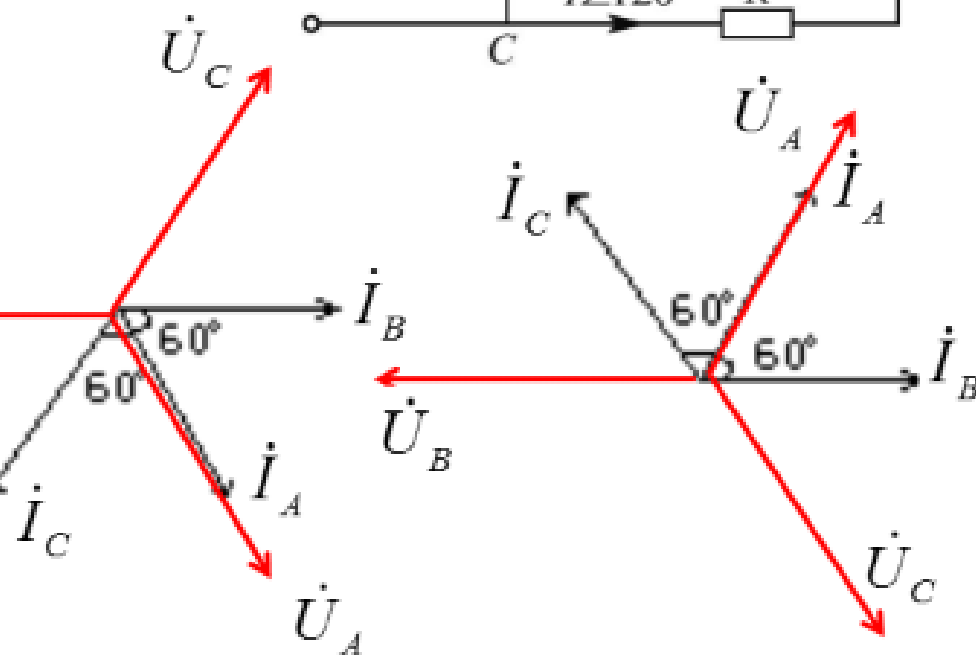
$$X_3 = -5\sqrt{3}\Omega$$



**案例分析：**图为一简易小功率相数变换器，可从单相电源获得三相对称电源。已知三相对称负载每相电阻 $R=20\Omega$ ，单相电源频率为 $50\text{Hz}$ ，计算参数 $L$ 和 $C$ 。

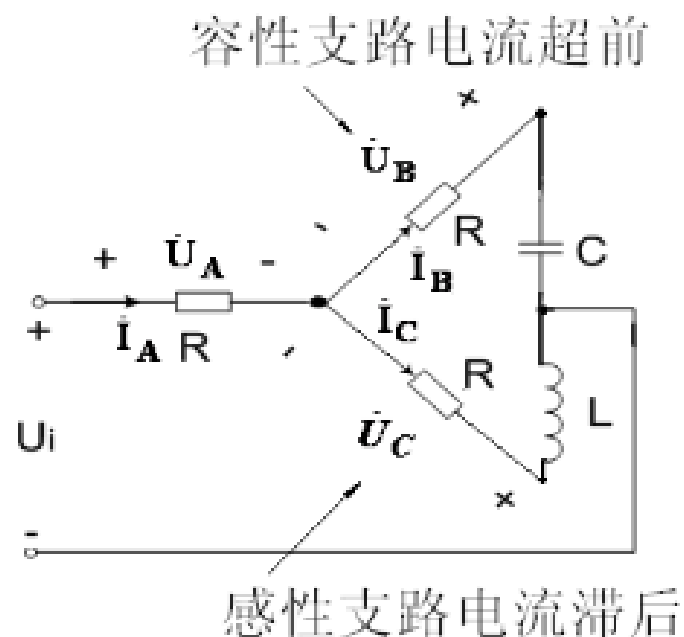


单相电源供电，利用电阻、电感和电容的配合改变相位，得到三相电源。

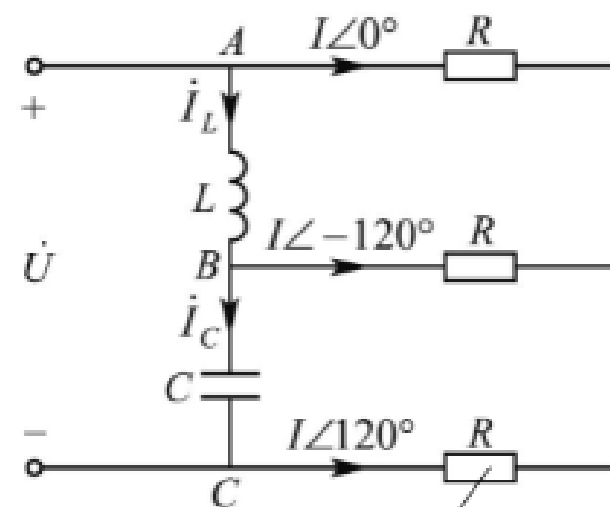




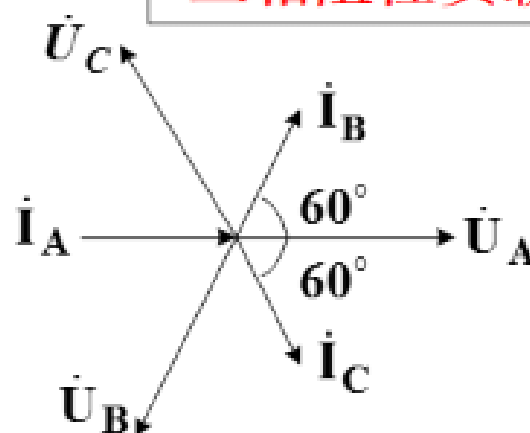
**案例分析：**图为一简易小功率相数变换器，可从单相电源获得三相对称电源。已知三相对称负载每相电阻 $R=20\Omega$ ，单相电源频率为 $50\text{Hz}$ ，计算参数 $L$ 和 $C$ 。



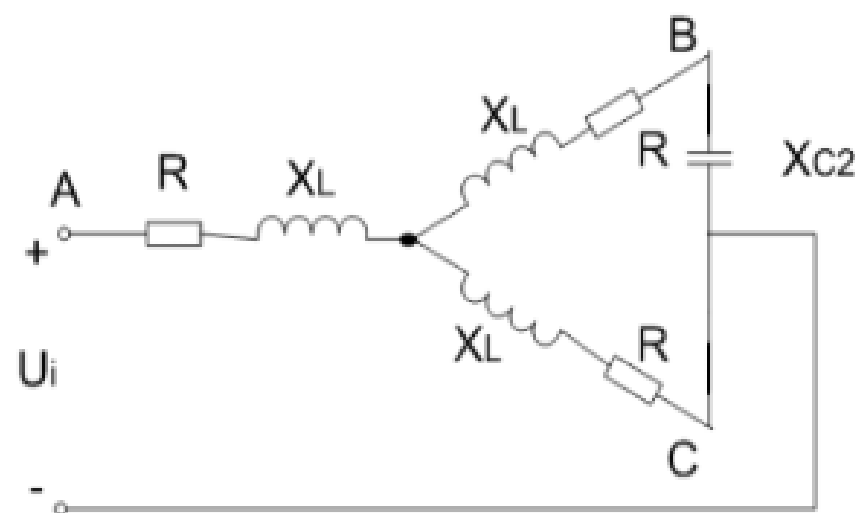
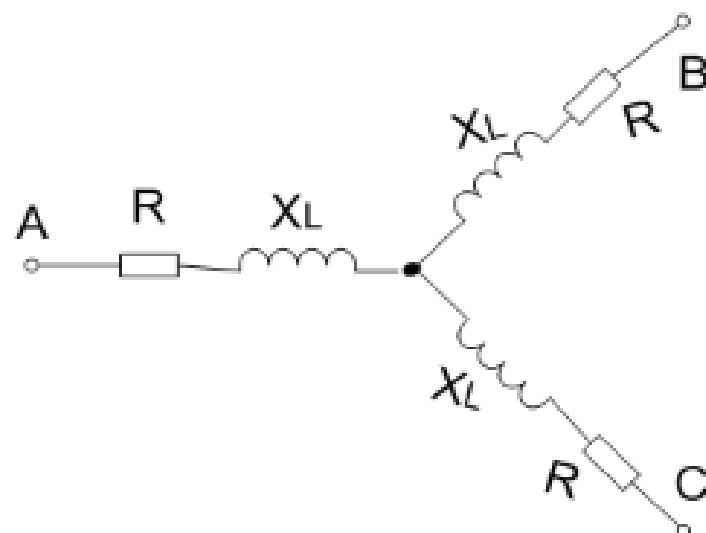
单相电源供电，利用电阻、电感和电容的配合改变相位，得到三相电源。



三相阻性负载



## 三相感性负载裂相原理



## 三相异步电动机空载电路模型

## 裂相电路

假设:  $X_L = \sqrt{3}R$  则当  $X_C = 2X_L$  时, 则与基本原理图十分相像。推导可得

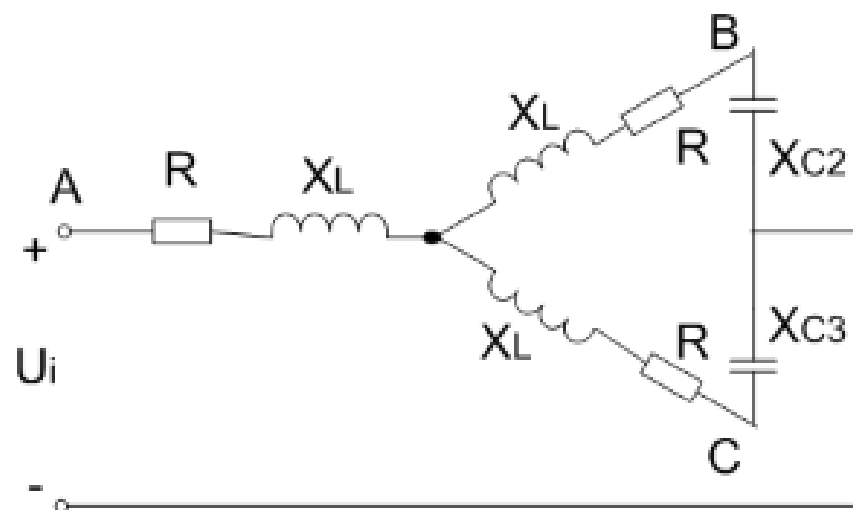
$$\dot{U}_A = \frac{1}{\sqrt{3}} U_i \angle 30^\circ \quad \dot{U}_B = \frac{1}{\sqrt{3}} U_i \angle -90^\circ \quad \dot{U}_C = \frac{1}{\sqrt{3}} U_i \angle 150^\circ$$

对于实际电动机，一般有  $X_L > \sqrt{3}R$  无法满足条件  $X_C = 2X_L$   
 这时可接入一个合适的电容，抵消部分电感使条件得以满足。  
 即

$$\begin{cases} X_{C2} - X_L = \sqrt{3}R \\ X_L - X_{C3} = \sqrt{3}R \end{cases}$$

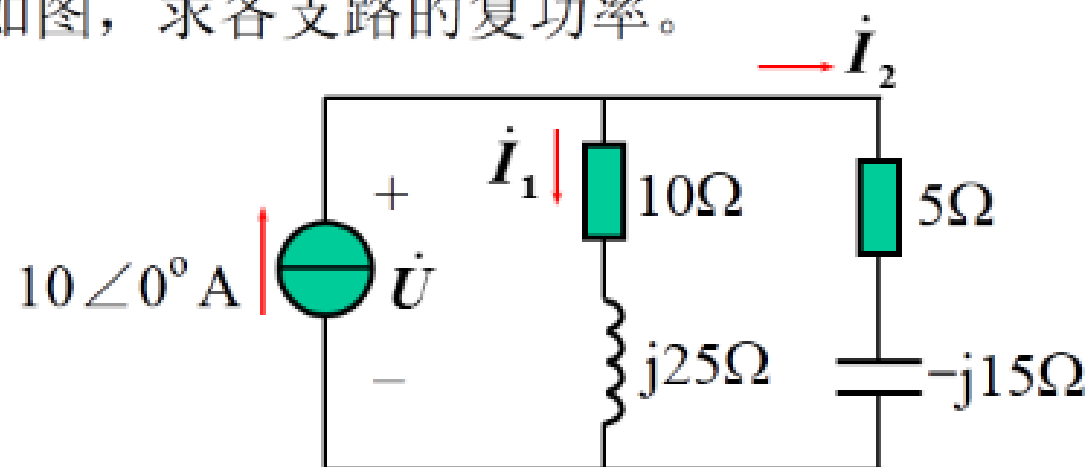
若  $X_L < \sqrt{3}R$  ? ? ?

接入合适的电感，  
 使其满足条件。



单相电源作用于空载三相异步电动机

例 已知如图，求各支路的复功率。



解法1 
$$\dot{U} = 10\angle 0^\circ \times [(10 + j25) // (5 - j15)]$$
$$= 236\angle(-37.1^\circ) \text{ V}$$

电源支路 
$$\bar{S}_{\text{发}} = 236\angle(-37.1^\circ) \times 10\angle 0^\circ = 1882 - j1424 \text{ VA}$$

支路1 
$$\bar{S}_{1\text{吸}} = U^2 Y_1^* = 236^2 \left( \frac{1}{10 + j25} \right)^* = 768 + j1920 \text{ VA}$$

支路2 
$$\bar{S}_{2\text{吸}} = U^2 Y_2^* = 1113 - j3345 \text{ VA}$$