

正弦电路的功率

例4 工频正弦交流电路中， $U=100\text{V}$ ，感性负载 Z_1 的电流 I_1 为 10A ，功率因数 $\lambda_1=0.5$ ， $R=20\Omega$ 。

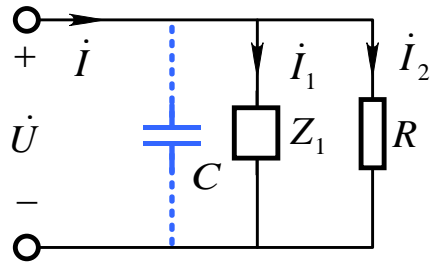
- (1) 求电源发出的有功功率，电流 I ，和总功率因数 λ ；
- (2) 当电流 I 限制为 11A 时，应并联最小多大电容 C ？并求此时总功率因数 λ 。

解： $P = UI_1\lambda_1 + U^2 / R = 1000\text{W}$ $\varphi_1 = \arccos \lambda_1 = 60^\circ$

设 $\dot{U} = 100\angle 0^\circ\text{V}$ ，则 $\dot{I}_1 = 10\angle -60^\circ\text{A}$ ， $\dot{I}_2 = 5\angle 0^\circ\text{A}$

$$\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = 10\angle -60^\circ + 5\angle 0^\circ = 5\sqrt{7}\angle -40.9^\circ\text{A}$$

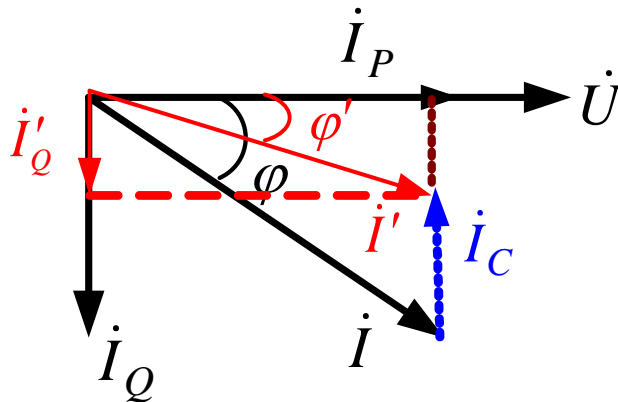
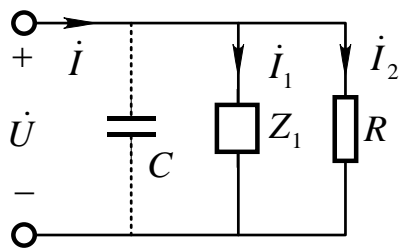
$$I = 5\sqrt{7}\text{A}, \quad \lambda = \cos 40.9^\circ = 0.756$$



正弦电路的功率

$$U=100\text{V}, \quad I_1=10\text{A}, \quad \lambda_1=0.5, \quad R=20\Omega.$$

(2) 当电流 I 限制为11A时, 应并联最小多大电容 C ? 并求此时总功率因数 λ 。



$$\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = 5\sqrt{7} \angle -40.9^\circ \text{A} = 10 - j5\sqrt{3}$$

$$\text{设 } \dot{I}_C = I_C \angle 90^\circ \quad \text{则 } I' = \sqrt{10^2 + (5\sqrt{3} - I_C)^2} = 11\text{A}$$

$$\Rightarrow I_C = 4.07\text{A} = \omega C U \Rightarrow C = 130\mu\text{F}$$

$$\lambda = 0.91 = 10/11$$