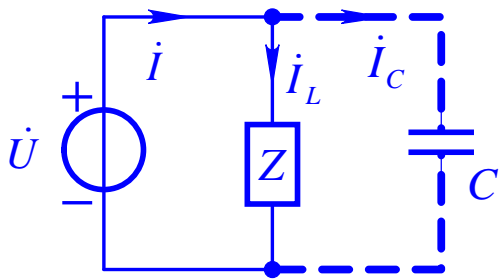


正弦电路的功率

例3 感性负载 Z 接于220V、50Hz正弦电源上，负载的平均功率和功率因数分别为 2200W 和 0.8。

(1) 求并联电容前电源电流、无功功率和视在功率。

(2) 并联电容，将功率因数提高到0.95，求电容大小、并联后电源电流、无功功率和视在功率。



解: (1) 并联电容前

负载功率因数角

电源无功功率

电源视在功率

$$I = I_L = \frac{P}{U \lambda} = \frac{2200\text{W}}{220\text{V} \times 0.8} = 12.5\text{A}$$

$$\varphi = \arccos 0.8 \approx 36.9^\circ$$

$$Q = Q_L = P \tan \varphi = 1650 \text{ var}$$

$$S = UI_L = 220\text{V} \times 12.5\text{A} = 2750\text{V} \cdot \text{A}$$

正弦电路的功率

(2) 并联电容后功率因数角

$$\varphi' = \arccos 0.95 \approx 18.2^\circ$$

有功功率不变，无功功率为

$$Q' = P \tan \varphi' \approx 723.11 \text{ var}$$

电源无功功率的差值等于电容上的无功功率

$$Q_C = Q' - Q \approx -926.83 \text{ var} = -\omega C U^2$$

故并联电容为

$$C = -\frac{Q_C}{\omega U^2} = \frac{926.83 \text{ var}}{(100\pi) \text{ s}^{-1} \times (220 \text{ V})^2} \approx 63.32 \mu\text{F}$$

并联电容后的电源视在功率

$$S' = \sqrt{P^2 + Q'^2} \approx 2387.26 \text{ V} \cdot \text{A}$$

电源电流

$$I' = S' / U \approx 10.85 \text{ A}$$

$$I' = P / U \lambda'$$

