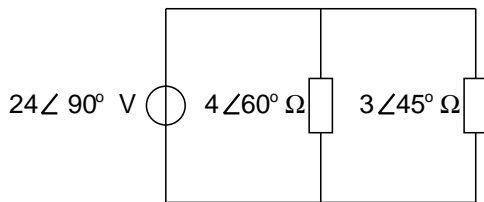


### 電気回路 III 第 3 回演習

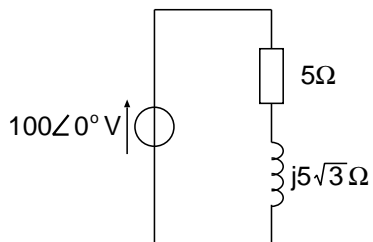
必要であれば以下の式を利用してよい.

$$\sin 36.9^\circ = \cos 53.1^\circ = \frac{3}{5}, \quad \sin 53.1^\circ = \cos 36.9^\circ = \frac{4}{5}$$

3-1: 下図の回路について, 各素子の電力ベクトル図を描き, それらを合成して全体の電力ベクトル図を描け. ただし, 全体の電力ベクトル図については各成分や位相角の値を書かなくてよい.



3-2: 下図の回路について, 電力ベクトル図を描け. また, この回路において容量を並列に接続することにより, 力率が 0.8 (遅れ) になるように改善することを考える. このとき, 接続すべき容量による無効電力を求めよ. さらに, 改善後の皮相電力を求めよ.



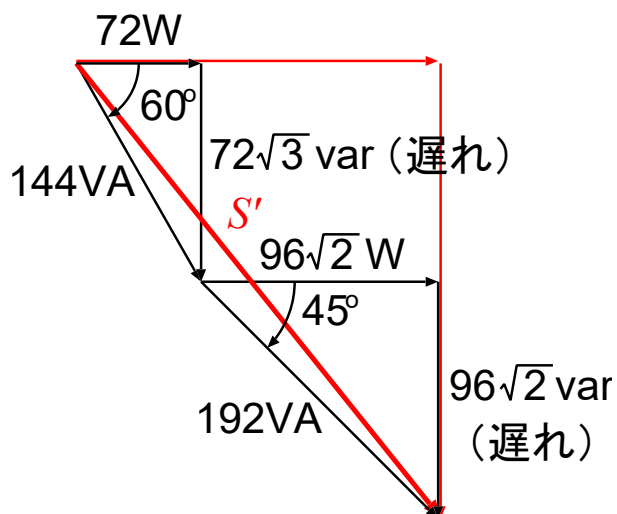
(解答)

3-1: まず, 各素子の電力を求める.

$$\frac{\dot{V}^*\dot{V}}{\dot{Z}_1} = \frac{24\angle(-90^\circ) \times 24\angle 90^\circ}{4\angle 60^\circ} = 144\angle(-60^\circ) \text{ VA} = 72 - j72\sqrt{3} \text{ VA}$$

$$\frac{\dot{V}^*\dot{V}}{\dot{Z}_2} = \frac{24\angle(-90^\circ) \times 24\angle 90^\circ}{3\angle 45^\circ} = 192\angle(-45^\circ) \text{ VA} = 96\sqrt{2} - j96\sqrt{2} \text{ VA}$$

よって, 電力ベクトル図は下図のようになる (赤太線が合成した全体の電力  $S'$  を表す).



3-2: この回路のインピーダンスは  $5 + j5\sqrt{3} = 10\angle 60^\circ \Omega$  であるので、この回路の電力は

$$\frac{100\angle 0^\circ \times 100\angle 0^\circ}{10\angle 60^\circ} = 1000\angle(-60^\circ) = 500 - j500\sqrt{3} \text{ VA}$$

よって、電力ベクトル図は以下（黒線）のようになる。このとき、有効電力  $P$  と無効電力  $Q$  は

$$P = 500 \text{ W}, \quad Q = 500\sqrt{3} \text{ var (遅れ)}$$

である。力率を  $\cos \theta' = 0.8$  にしても、有効電力  $P$  は変わらないので、皮相電力  $S'$  と無効電力  $Q'$  は

$$S' = P / \cos \theta' = 625 \text{ VA}, \quad Q' = S' \sin \theta' = 375 \text{ var (遅れ)}$$

となる。よって、接続すべき容量による無効電力は

$$500\sqrt{3} - 375 \text{ var (進み)}$$

となる。

力率改善後の皮相電力は上で述べたとおり 625 VA であり、元の 1000 VA より減少していることが確認できる。

