

電機システム II 宿題3 解答

以下の問に答えよ。

問題1. 図1の通り単相電源電圧 $\dot{V} = 1.0 \exp(j\pi/2)[V]$ にコンダクタンス $g = \sqrt{3} S$ とサセプタンス $b = 1.0 S$ が並列に繋がれている。以下の問に答えよ。答えは $\sqrt{\quad}$ を使用してよい。

(1) コンダクタンスに流れる電流 $\dot{I}_g$ を求めよ。

$$\dot{I}_g = g\dot{V} = \sqrt{3} \exp(j\pi/2) = j\sqrt{3} [A]$$

(2) サセプタンスに流れる電流 $\dot{I}_b$ を求めよ。

$$\dot{I}_b = -jb\dot{V} = -j1.0 \exp(j\pi/2) = 1.0 A$$

(3) 電源電流 $\dot{I}$ の大きさを求めよ。

並列つなぎなので

$$\dot{I} = \dot{I}_g + \dot{I}_b = (\sqrt{3} - j1.0) \exp(j\pi/2) [A] = (j\sqrt{3} + 1.0) [A]$$

よって $|\dot{I}| = 2.0 A$

(4) 電源電圧 $\dot{V}$ を基準に、 $\dot{I}_g$ 、 $\dot{I}_b$ 、および電源電流 $\dot{I}$ のフェーザ図を完成せよ。

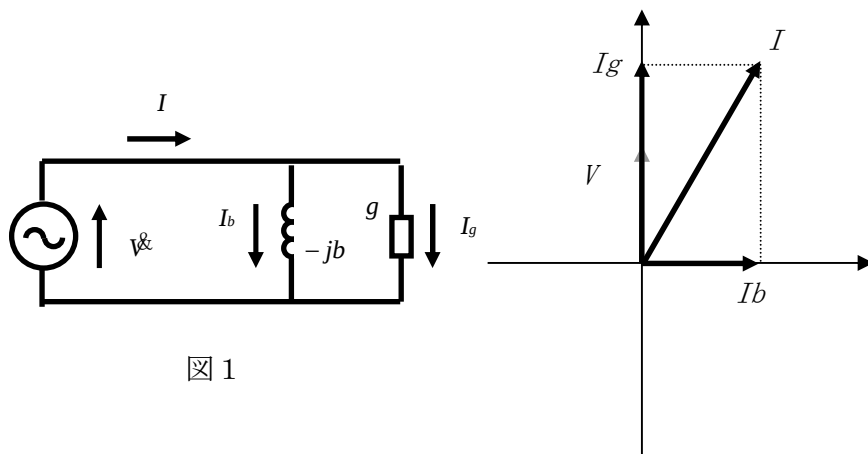


図1

問題2. 図2のように単相電源電圧 $\dot{V}$ にコンダクタンス $g = 2.0 S$ とサセプタンス $b = 1.0 S$ および $R = 2.0 \Omega$ と $\omega L = 1.0 \Omega$ の直列繋がりが並列に繋がれている。 R と ωL に流れる電流を $\dot{I}_R$ として以下の問に答えよ。

(1) 電源電圧 $\dot{V}$ を求めよ。

$\dot{V}$ は R と ωL の電圧降下に等しい。よって

$$\dot{V} = (R + j\omega L) \times \dot{I}_R = (2.0 + j1.0) \dot{I}_R [A]$$

(2) コンダクタンス電流 $\dot{I}_g$ を $\dot{V}$ を用いて求めよ。また $\dot{I}_R$ を用いて求めよ。

$$\dot{I}_g = g\dot{V} = 2.0 \dot{V} [A]$$

$$\dot{I}_g = g\dot{V} = 2.0 \times (2.0 + j1.0) \dot{I}_R = (4.0 + j2.0) \dot{I}_R [A]$$

(3) サセプタンス電流 $\dot{I}_b$ を $\dot{V}$ を用いて求めよ。また $\dot{I}_R$ を用いて求めよ。

$$\dot{I}_b = -jb\dot{V} = -j1.0 \dot{V} = -j \dot{V} [A]$$

$$\dot{I}_b = -jb\dot{V} = -j1.0 \times (2.0 + j1.0) \dot{I}_R = -j(2.0 + j1.0) \dot{I}_R [A]$$

(4) 電源電流 $\dot{I}$ を求めよ。

$$\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_g + \dot{I}_b = 6.0 \dot{I}_R [A]$$

(5) 電流 $\dot{I}_R$ を基準に、 $\dot{I}_g$ 、 $\dot{I}_b$ 、電源電圧 $\dot{V}$ および電源電流 $\dot{I}$ のフェーザ図を完成せよ。

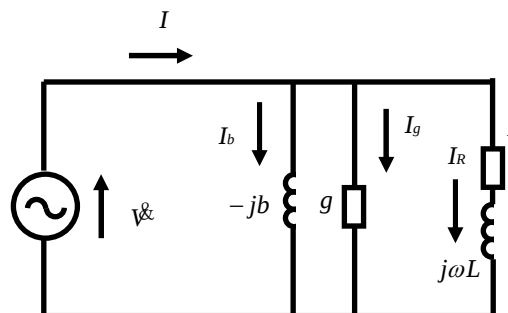


図2

【フェーザ図は次ページ】

