

学籍番号

氏名

1. 次のような瞬時値で表された電圧がある。以下の問いに答えよ。(計 30 点)

$$v = 125 \sin \left(25\pi t + \frac{2}{3}\pi \right) [\text{V}]$$

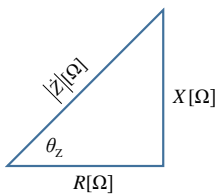
- (1) 最大値： V_m [V], 実効値： V [V], 絶対平均値： $|V_{\text{ave}}|$ [V], 角周波数： ω [rad/s], 周波数： f [Hz], 位相角： θ [°] がそれぞれいくらか表せ。(各 3 点, 計 18 点)
- (2) 電圧 v をフェーザ表示で表せ。(4 点)
- (3) 電圧 v を複素数表示で表せ。(4 点)
- (4) 電圧 v のフェーザ図を描け。(4 点)

2. 右図のような RC 直列回路がある。以下の問いに答えよ。(計 20 点)

$$R = 10[\Omega] \quad C = 100[\mu\text{H}] \quad v = 100 \sin 1000t [\text{V}]$$

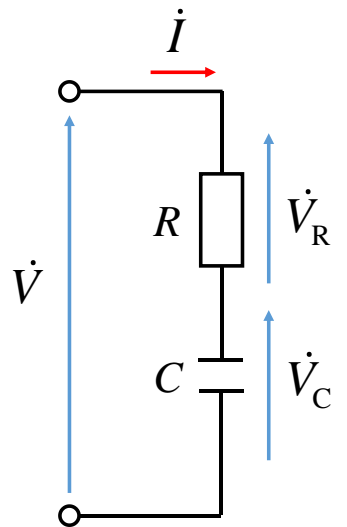
- (1) この回路のインピーダンス Z の複素数表示と極表示を求めよ。(各 2 点, 計 4 点)
- (2) この回路のインピーダンス図を描け。(4 点) ※ 虚数は含めずに描くこと

※参考用



- (3) 回路に流れる電流 i のフェーザ表示を求めよ。(4 点)
- (4) 端子電圧 \dot{V}_R , \dot{V}_C のフェーザ表示を求めよ。(各 2 点, 計 4 点)
- (5) \dot{V} , \dot{V}_R , \dot{V}_C , i のフェーザ図を描け。(各 1 点, 計 4 点)

※ どれがどのパラメータか分かるようにラベル付けをすること。
値は「角度以外」は特に入れなくてもよい。

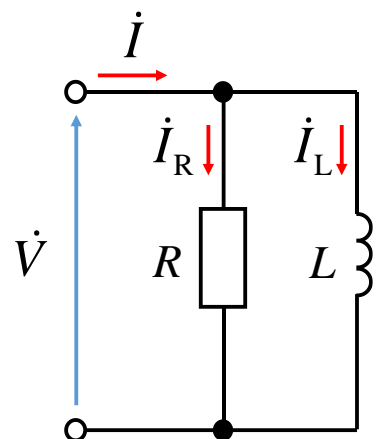


3. 右の図のような RL 並列回路がある。以下の問いに答えよ。(計 20 点)

$$R = 20[\Omega] \quad L = 20[\text{mH}] \quad i = 2 \sin \left(1000t + \frac{\pi}{2} \right) [\text{A}]$$

- (1) この回路のアドミタンス Y の複素数表示と極表示を求めよ。(各 2 点, 計 4 点)
- (2) この回路のアドミタンス図を描け。(4 点) ※ 虚数は含めずに描くこと
- (3) 回路に生じる電流 \dot{V} のフェーザ表示を求めよ。(4 点)
- (4) 素子に流れる電流 i_R , i_L のフェーザ表示を求めよ。(各 2 点, 計 4 点)
- (5) i , i_R , i_L , \dot{V} のフェーザ図を描け。(各 1 点, 計 4 点)

※ どれがどのパラメータか分かるようにラベル付けをすること。
値は「角度以外」は特に入れなくてもよい。

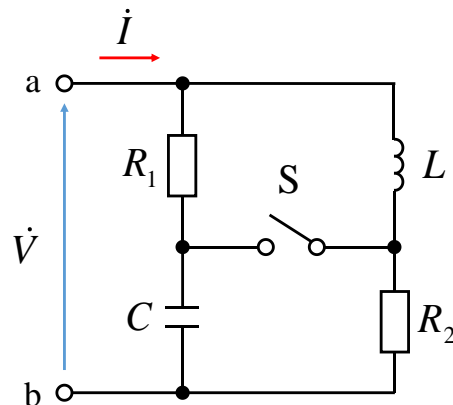


電気回路 I 前期末試験対策 問題用紙 (2 / 2)

4. 図のような内部にスイッチ S を持った回路の端子間に周波数 $f = 50[\text{Hz}]$ の電圧 $\dot{V} = 100\angle 0^\circ [\text{V}]$ が加えられた。以下の問いに答えよ。なお、スイッチを開いた状態を $S = \text{OFF}$ 、スイッチを閉じた状態を $S = \text{ON}$ とする。

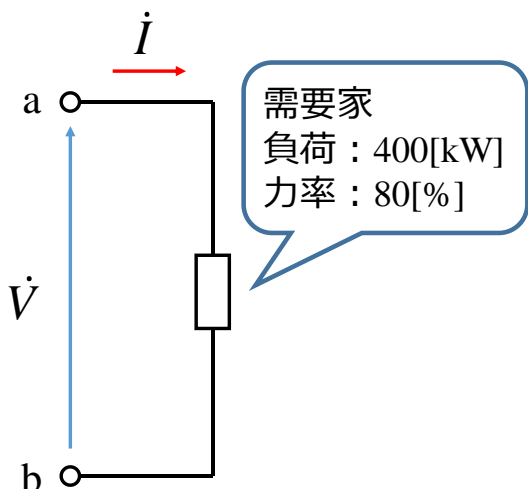
(各 5 点, 計 10 点) ※ $R_1 = R_2 = 10[\Omega]$, $L = 10[\text{mH}]$, $\omega = 1000[\text{rad/s}]$

- (1) $S = \text{OFF}$ において、電圧 \dot{V} と電流 \dot{I} の位相を同じにするためのキャパシタの容量 $C [\mu\text{F}]$ を求めよ。
- (2) $S = \text{ON}$ において、電圧 \dot{V} と電流 \dot{I} の位相を同じにするためのキャパシタの容量 $C [\mu\text{F}]$ を求めよ。

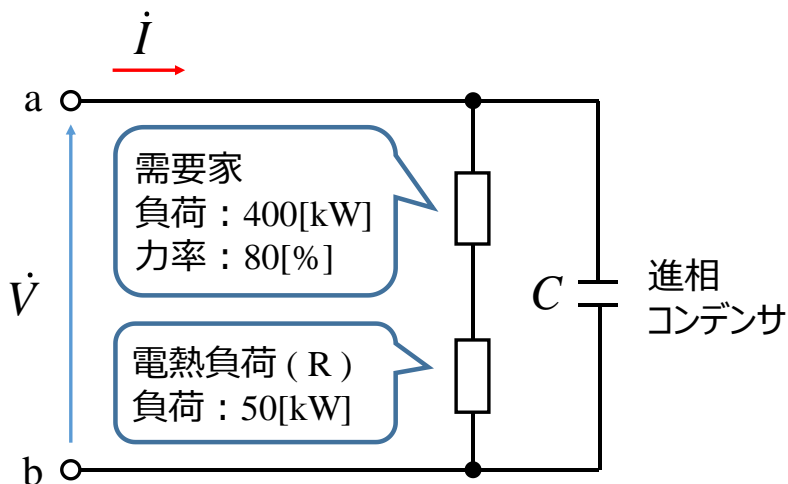


5. ある需要家の負荷が $400[\text{kW}]$ 、遅れ力率 $80[\%]$ であった。電熱負荷 $50[\text{kW}]$ を追加するとともに、進相コンデンサを設置して合成力率を改善したいと考える。ただし、電力容量は従来と変化の無いようにしたい。以下の問いに答えよ。なお、無効電力の符号は無視するものとする。(各 4 点, 計 20 点)

- (1) 電熱負荷 及び 進相コンデンサ 設置前 の 皮相電力 $P_a [\text{kVA}]$
- (2) 電熱負荷 及び 進相コンデンサ 設置前 の 無効電力 $P_r [\text{kvar}]$
- (3) 電熱負荷 設置後 の 消費電力 $P [\text{kW}]$
- (4) 電熱負荷 及び 進相コンデンサ 設置後 の 無効電力 $P_r' [\text{kvar}]$
- (5) 電熱負荷 及び 進相コンデンサ 設置後 の 力率 $\cos\theta [\%]$



電熱負荷 及び 進相コンデンサ 設置前



電熱負荷 及び 進相コンデンサ 設置後