

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)

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

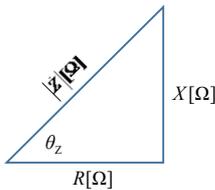
- (1) 最大値： $V_m$  [V], 実効値： $V$  [V], 絶対平均値： $|V_{\text{ave}}|$  [V], 角周波数： $\omega$  [rad/s], 周波数： $f$  [Hz], 位相角： $\theta$  [°] がそれぞれいくらか表せ。(各 3 点, 計 18 点)
- (2) 電圧  $v$  をフェーザ表示で表せ。(4 点)
- (3) 電圧  $v$  を複素数表示で表せ。(4 点)
- (4) 電圧  $v$  のフェーザ図を描け。(4 点)

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

$$R = 20[\Omega] \quad L = 20[\text{mH}] \quad v = 200 \sin \left( 1000t + \frac{\pi}{2} \right) [\text{V}]$$

- (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

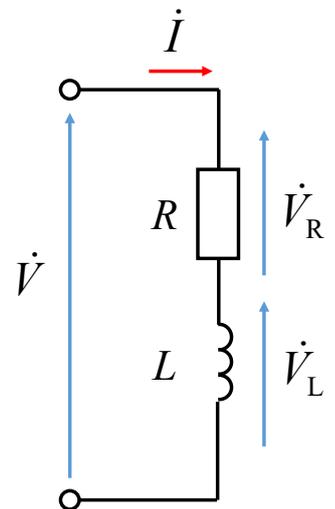
※参考用



- (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  $\dot{V}_R$ ,  $\dot{V}_L$  のフェーザ表示を求めよ。(各 2 点, 計 4 点)
- (5)  $\dot{V}$ ,  $\dot{V}_R$ ,  $\dot{V}_L$ ,  $\dot{I}$  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。



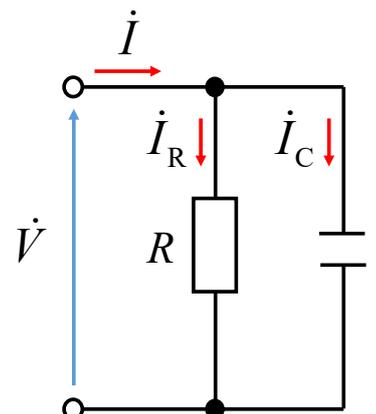
3. 右の図のような  $RC$  並列回路がある。以下の問いに答えよ。(計 20 点)

$$R = 10[\Omega] \quad C = 100[\mu\text{F}] \quad i = 2 \sin \left( 1000t + \frac{\pi}{2} \right) [\text{A}]$$

- (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) 回路に生じる電圧  $v$  のフェーザ表示を求めよ。(4 点)
- (4) 素子に流れる電流  $i_R$ ,  $i_C$  のフェーザ表示を求めよ。(各 2 点, 計 4 点)
- (5)  $i$ ,  $i_R$ ,  $i_C$ ,  $v$  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。

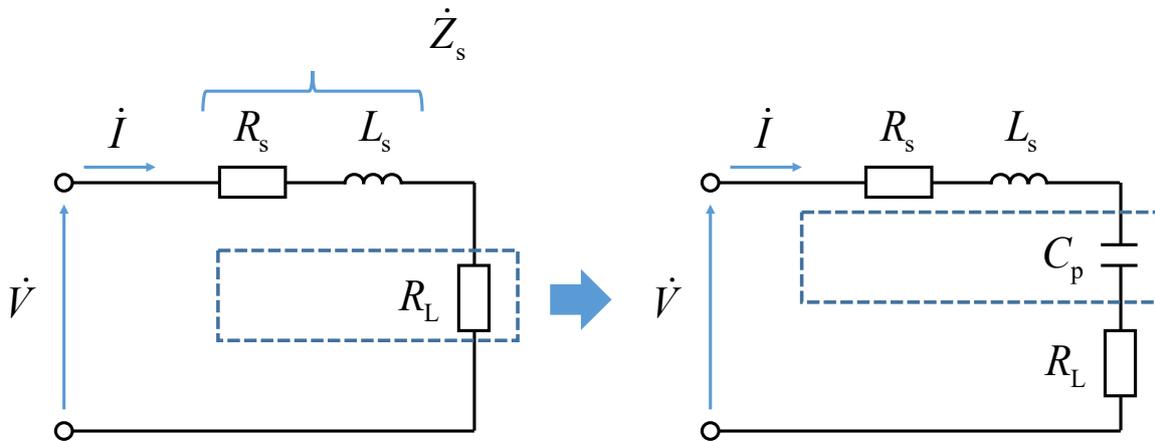


電気回路 I 前期末試験対策 問題用紙 (2 / 2)

4. ある工場で電熱負荷を用いていた。当初は進相コンデンサを設置していなかったが、系統インピーダンスによる力率の低下を改善するために進相コンデンサを設置した。以下の問いに答えよ。(各 3 点, 計 18 点)

$$\dot{V} = 100 \angle 0^\circ [\text{V}] \quad R_s = 0.1 [\Omega] \quad L_s = 20 [\text{mH}] \quad R_L = 10 [\Omega] \quad f = 50 [\text{Hz}]$$

- (1) 進相コンデンサ  $C_p$  設置前におけるシステム全体の力率  $\cos\theta$  [%] を求めよ。
- (2) 進相コンデンサ  $C_p$  設置前における電熱負荷  $R_L$  で消費する電力  $P_{RL}$  [W] を求めよ。
- (3) 進相コンデンサ  $C_p$  設置前における系統インピーダンスの抵抗成分  $R_s$  で消費する電力  $P_{RS}$  [W] を求めよ。
- (4) 進相コンデンサ  $C_p$  設置前におけるシステム全体の皮相電力  $P_a$  [VA] を求めよ。
- (5) 力率を 1.0 とする進相コンデンサの容量  $C_p$  [ $\mu\text{F}$ ] を求めよ。
- (6) 進相コンデンサ  $C_p$  設置後における皮相電力  $P_a$  [VA] を求めよ。



5. 下図のような回路の各値を鳳-テブナンの定理を用いて導出する。以下の問いに答えよ。

なお、すべての問題において、 $\dot{E}$ 、 $\dot{Z}$  及び数字を用いて表すこと。(各 3 点, 計 12 点)

- (1) 端子 a-b 間より右側のインピーダンス  $\dot{Z}/3$  (負荷インピーダンス) を開放除去した際の等価電圧源  $\dot{V}_0$  を求めよ。
- (2) 回路網中の電圧源を短絡除去し、端子 a-b 間より左側から回路網を見た内部インピーダンス  $\dot{Z}_0$  を求めよ。
- (3) 負荷インピーダンス  $\dot{Z}/3$  に流れる電流  $\dot{I}$  を求めよ。
- (4) 負荷インピーダンス  $\dot{Z}/3$  に生じる電圧  $\dot{V}$  を求めよ。

