

エレクトロニクス 期末試験

数値や式の解答には必ず単位を付すこと。無理数は根号を用いて表せばよい。偏角の計算に必要な場合は、近似値 $\tan^{-1} \frac{3}{4} \cong 36.9^\circ$ を用いてよい。

問 1. 以下の(a)～(e)の説明にあてはまる術語を英単語または英熟語で答えよ。

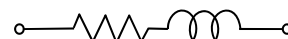
- (a) 正弦波交流電圧・電流間の実効値の比と位相差を表すベクトル
- (b) (a)の逆数
- (c) コンデンサやコイルが交流に対して抵抗のように働く強さで、(a)の虚部に相当する値
- (d) 負荷の抵抗分で消費される電力
- (e) RLC 回路において、 L と C のリアクタンスが打ち消し合って 0 となる現象

問 2. 受動回路の時定数とは何か、 RC 回路または RL 回路を例にとって詳しく説明せよ。

問 3. 右図の回路(X),(Y)について以下の問(a)(b)にそれぞれ答えよ。 (X)

- (a) 各回路の合成インピーダンス Z を複素数で求め、複素平面上に描け。 Z の絶対値と偏角、実部と虚部の値も記せ。

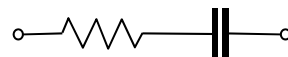
$$R = 20\Omega, L = 80\text{mH}, f = \frac{125}{\pi} \text{Hz}$$



- (b) 回路(X)に電流 $I = 2\angle -30^\circ$ [A] が流れているとき、端子間電圧 V のフェーザ表示を求め、フェーザ図を描け。フェーザ図には、 I 、 V および、抵抗とコンデンサの両端電圧 V_R 、 V_C の各フェーザを描き、各々の絶対値と偏角を記せ。

(Y)

$$R = 75\Omega, C = 25\mu\text{F}, f = \frac{200}{\pi} \text{Hz}$$

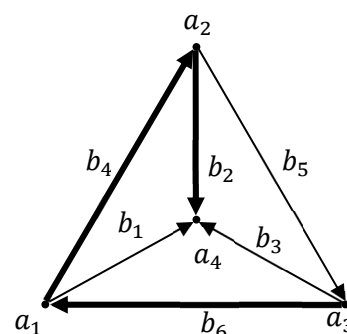
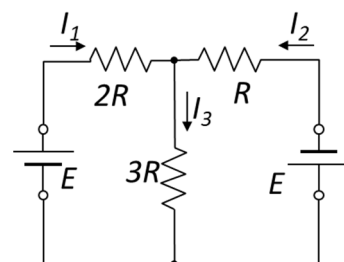


問 4. インピーダンス $Z = 30 + j40$ [Ω]の受動回路に、交流電源 $E = 200 + j0$ [V]を加えたとき、回路に流れる電流 I を求め、複素数表現またはフェーザ表現のいずれかで表せ。また、回路の有効電力 P 、無効電力 P_r 、皮相電力 P_a 、力率 $\cos \theta$ を求め、さらに P 、 P_r 、 P_a の関係を図示せよ。

問 5. 以下の(a)(b)から 1 題を選んで解答せよ。

2 題解答した場合は評点の高い方を選択したとして扱う。

- (a) 右図の I_3 を、 E 、 R を用いて表せ。導出過程も示すこと。
- (b) 右のグラフにおいて、 $a_1 \sim a_4$ は節点、 $b_1 \sim b_6$ は枝を示し、枝 b_i に含まれる受動回路のインピーダンスを Z_i とする。太線で描かれた枝 b_2, b_4, b_6 で構成される木について、基本ループ行列 $[B]$ を求め、ループインピーダンス行列 $[B][Z][B]^T$ を導け。ただし、 $[B]$ は木の枝に対応する列を左に並べること。また、 $[Z]$ の定義を示すこと。



問 6. 本講義を受講した感想があれば自由に書いて下さい。(採点対象外)

(以上)