

2011
H29

平成24年度・平成23年度(10月期) 金沢大学大学院自然科学研究科 博士前期課程入学試験		
問題用紙		
専攻名	電子情報工学専攻	
試験科目名	専門科目	P. 1 / 7
	①電気回路	

注：問1と問2の解答は別々の答案用紙に書くこと。

問1. 交流回路および過渡現象に関する以下の問に解答せよ。

- ×(1) 交流回路の複素計算法において、コイルおよびコンデンサのインピーダンスが、それぞれ $j\omega L$ と $1/j\omega C$ で与えられることを示せ。
- (2) 以下に示す電圧信号の実効値を求めよ。
 (a) $v_1(t) = V_m \sin \omega t$ (b) $v_2(t) = V_m \sin 2\omega t$ (c) $v_3(t) = |V_m \sin \omega t|$ ← 全部同じよ
- ×(3) 抵抗 R 、インダクタンス L の直列回路において、周波数 f の交流に対するインピーダンス $|Z|$ と力率 $\cos \phi$ を求めよ。
- ×(4) 電圧 200 V、電流 50 A で 8 kW の電力を消費する回路の力率 $\cos \phi$ 、インピーダンス $|Z|$ [Ω]、抵抗 R [Ω]、リアクタンス $|X|$ [Ω]、皮相電力 P [VA] および無効電力 P_r [Var] を求めよ。
- (5) CR 直列回路に直流定電流源 (定電流値 I) がスイッチを介して接続されている回路を考える。コンデンサの初期電荷をゼロとして、時刻 $t=0$ でスイッチを入れた以降の電流源の出力電圧波形を描け。

問2. 図1および2に示す2端子対回路に関する以下の問に解答せよ。

- (1) 回路1について、 $\begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$ で定義されるインピーダンス行列 $Z = \begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix}$ を求めよ。
- (2) 回路1について、 $\begin{bmatrix} E_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E & F \\ G & H \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_2 \\ -I_2 \end{bmatrix}$ で定義される伝送行列 $F = \begin{bmatrix} E & F \\ G & H \end{bmatrix}$ を求めよ。
- ×(3) 回路2について、
 (a) $\begin{bmatrix} E_3 \\ E_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I & J \\ K & L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_3 \\ I_4 \end{bmatrix}$ で定義されるインピーダンス行列 $Z' = \begin{bmatrix} I & J \\ K & L \end{bmatrix}$ を求めよ。
 (b) 回路1と回路2が等価である条件を求めよ。

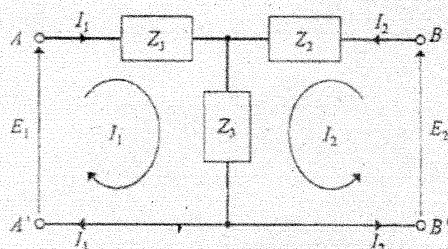


図1 回路1

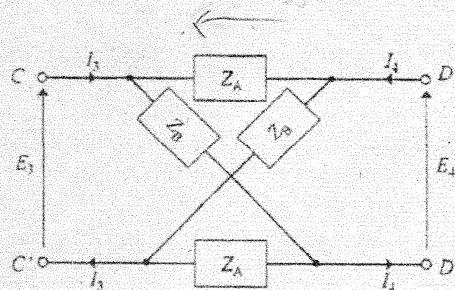


図2 回路2