

2012 H25

平成25年度及び平成24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	電子情報科学専攻 (一般選抜 A 試験)	
試験科目名	専門科目 ①電気回路	P. 1 / 7

注：問1と問2の解答は別々の答案用紙に書くこと。

問1. 図1の交流回路の定常状態に関する以下の問に解答せよ。

- (1) 端子 a' に対する端子 a の電圧を、理想交流電圧源の電圧 E とインピーダンス Z_1 および Z_2 を用いて表せ。
- (2) 理想交流電圧源を取り除きその間を短絡させた時の端子 $a-a'$ からみたインピーダンスを、 Z_1 および Z_2 を用いて表せ。
- (3) 理想交流電圧源を再度接続し、端子 $a-a'$ を短絡させた時、端子 a から端子 a' に向かって流れる電流 i を求めよ。
- (4) 電源電圧が $e(t) = \sqrt{2}E\sin\omega t$ であり、 Z_1 が抵抗 R のみで構成され、 Z_2 がコンデンサ C のみで構成されるとき、(3)の電流 i の瞬時値 $i(t)$ を求めよ。

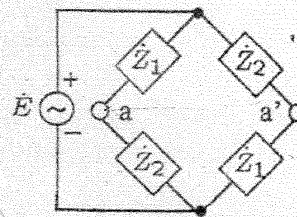


図1

問2. 過渡現象に関する以下の問に解答せよ。

- (1) 受動回路において、抵抗のみにより構成される回路は過渡現象を示さないが、コイルやコンデンサが回路に含まれるとその回路は過渡現象を示すようになる。その物理的理由を簡単に述べよ。
- (2) 図2に示す理想直流電流源に接続された RL 回路において、スイッチ S_1 を開状態、スイッチ S_2 を閉状態で十分長い時間を経過させた。その後時刻 $t=0$ において、 S_1 を閉じると同時に S_2 を開いたときの過渡現象について考える。
 - (a) コイル L および抵抗 R_2 に流れる電流 i_L, i_R に関する回路方程式を求めよ。
 - (b) 電流 i_L, i_R の初期条件を求めよ。
 - (c) 微分方程式の直接解法により電流 i_L, i_R を求めよ。さらに i_L, i_R の時間変化を、時刻 t が負の領域から十分時間が経過した時刻までの領域に渡って図示せよ。
- (3) 図3に示す理想直流電圧源に接続された RL 回路において、スイッチ S が開状態で十分長い時間経過した後、時刻 $t=0$ でスイッチ S を閉じた。この場合の抵抗 R_2 に流れる電流 i_R を、ラプラス変換法により求めよ。

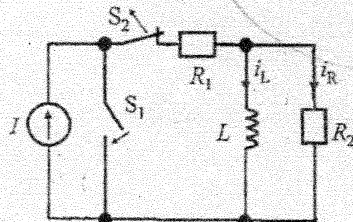


図2

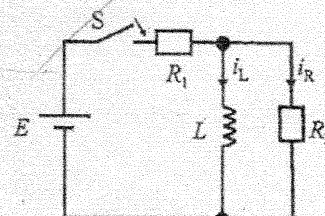


図3