

平成29年度入学者選抜試験問題
山形大学大学院理工学研究科博士前期課程
(平成28年8月実施)

【電気電子工学専攻】

専門科目3

(電気回路と電子回路)

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. この問題冊子の本文は、1ページから3ページまでです。
3. 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの乱丁・落丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせてください。
4. 監督者の指示に従って、解答用紙の受験番号欄に受験番号を正しく記入してください。
5. 解答用紙のおもて面には、既に受験科目名と問題番号が記入されています。解答は解答用紙のおもて面の所定の位置に記入してください。
6. 必要に応じて計算過程も記入してください。
7. 解答用紙は白紙も含めてすべて提出してください。
8. 試験終了後、問題冊子及び草案用紙は持ち帰ってください。

専門科目 3：電気回路と電子回路

1. 図 1 のような回路がある。以下の問い合わせに答えよ。ただし、電圧源 V の角周波数は ω とする。

- (1) 端子 A-B から右側を見たインピーダンス Z を求めよ。
- (2) 端子 A-B から右側を見たリアクタンス X を求めよ。
- (3) この回路の並列共振角周波数 ω_p を求めよ。
- (4) この回路の直列共振角周波数 ω_s を求めよ。
- (5) 縦軸がリアクタンス X 、横軸が角周波数 ω で示されるリアクタンス線図の概略を図示せよ。

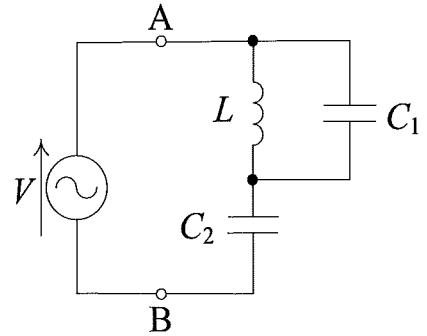


図 1

2. エミッタ接地トランジスタの h パラメータによる交流等価回路は図 2 のように表される。 $h_{re}=0$ としたとき、以下の問い合わせに答えよ。

- (1) 電圧増幅度 $A_v=v_{ce}/v_i$ を、 h_{fe} , h_{oe} , h_{ie} および R_L を用いて表せ。
- (2) 電流増幅度 $A_i=i_L/i_b$ を、 h_{fe} , h_{oe} および R_L を用いて表せ。
- (3) 入力インピーダンス Z_i および出力インピーダンス Z_o を h_{ie} , h_{oe} , および h_{fe} の中から必要なものを用いて表せ。

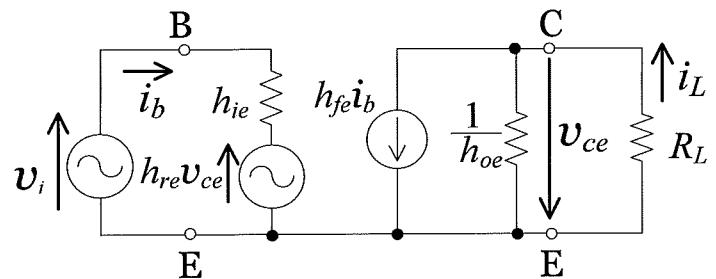


図 2

3. 図 3.1 のような二端子対回路の 2-2' 端子に接続された負荷 R_L がある。

1-1' 端子に内部抵抗 R を持つ直流電圧源 E を接続したとき、負荷 R_L で消費される電力を最大にしたい。
以下の問いに答えよ。

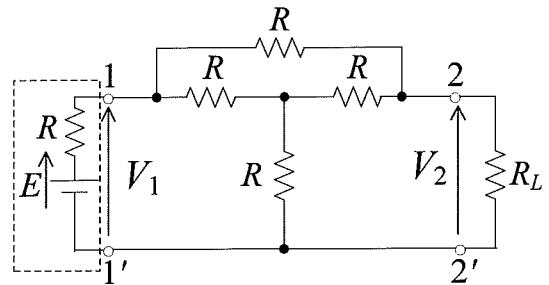


図 3.1

(1) 図 3.2 の二端子対回路の基本(F)行列を求めよ。

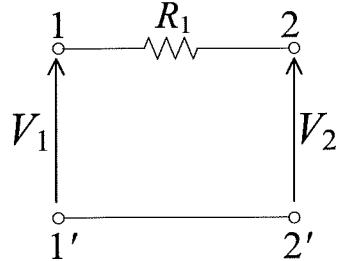


図 3.2

(2) 図 3.3 の二端子対回路の F 行列を求めよ。

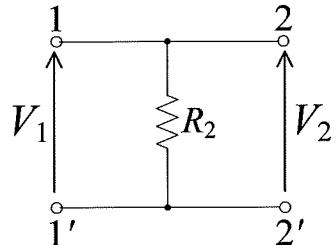


図 3.3

(3) 図 3.4 の二端子対回路の F 行列を求めよ。

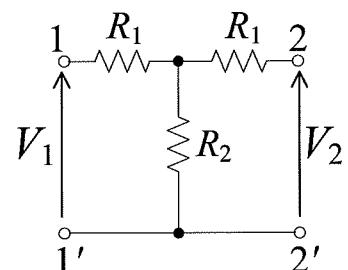


図 3.4

- (4) 図 3.5(a)の Δ 形回路を図 3.5(b)に示す Y 形回路に変換した場合の R_Y を R で表せ。

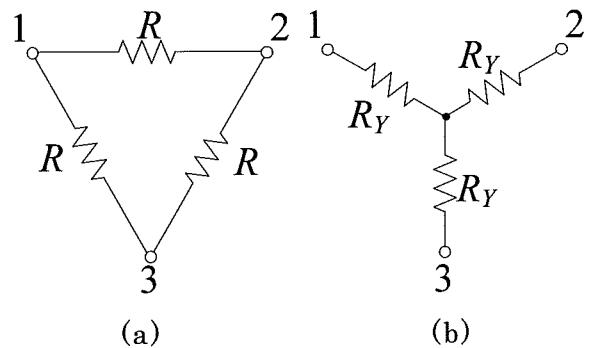


図 3.5

- (5) 図 3.6 の二端子対回路の F 行列を， R を用いて表せ。

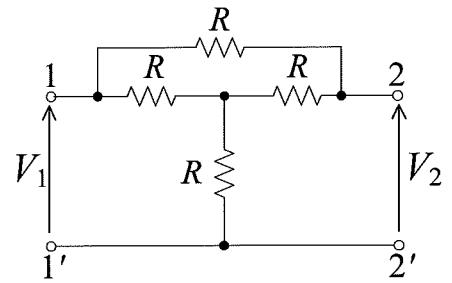


図 3.6

- (6) 図 3.1 の負荷 R_L で消費する電力を最大とする R_L の値を， R を用いて表せ。