

電子制御工学実験報告書

実験題目 : トランジスタの増幅回路と R-L-C 共振回路
報告者 : 4 年 42 番 鷺尾 優作
提出日 : 2022 年 6 月 16 日
実験日 : 2022 年 5 月 26 日, 6 月 2 日, 6 月 9 日
実験班 : A 班
共同実験者 :

※ 指導教員記入欄

評価項目	配点	一次チェック ． ．	二次チェック ． ．
記載量	20		
図・表・グラフ	20		
見出し, ページ番号, その他体裁	10		
その他の減点	—		
合計	50		

コメント:

1 背景・目的

電子制御工学科 4 年前期（4 年 42 番）のトランジスタの増幅回路と R-L-C 共振回路実験について報告する。

半導体を用いて製造される能動素子であるトランジスタは、「増幅作用」をもつが、信号を増幅させる際、周辺回路の構成によって増幅特性に変化を生じる。一方受動素子であるインダクタとコンデンサを用いる、LC 回路は特定の周波数の信号を生成したり、複雑な信号から特定の周波数の信号だけを抽出するのに使用できる。

このレポートでは等価回路による理論値の算出、バイポーラトランジスタを用いた増幅回路の実験、R-L-C 回路共振回路の動作実験をそれぞれ行い、理論値と実測値を比較しそれぞれの特性を確認した。

2 トランジスタの増幅回路とその特性

今回の実験では、エミッタ増幅回路をトランジスタの周辺回路として用いる。トランジスタに直流バイアス成分を加え活性領域に動作点を設定し、コンデンサ C1 を介して交流信号を重ねてトランジスタのベース端子に入力増幅された交流信号をコレクタ端子に接続されたコンデンサ C2 を介して取り出す仕組みである。

図??にエミッタ増幅回路を示す。

回路図上の各定数は以下のように設定した。

$R_1 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 10 \text{ }\mu\text{F}$, $E = 15 \text{ V}$
 $R_1 = 22 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 100 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$, $R_4 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_L = 10 \text{ k}\Omega$, $C_1 = 0.1 \text{ }\mu\text{F}$, $C_2 = 10 \text{ }\mu\text{F}$, $E = 15 \text{ V}$

2.1 増幅回路の理論特性

エミッタ増幅回路がどのような特性を示すか推定するため、電氣的等価回路を作成し、代表的な理論値を等価回路から導かれる計算式を用いて計算した。

なお、次に示す値は参考文献 [1] 付録 A のトランジスタ特性表から見積って使用した。（ $V_{BE} = 0.6\text{V}$, $h_{fe} = 180$, $h_{ie} = 4.2\text{k}\Omega$ ただし, $h_{oe} = 0$, $h_{re} = 0$ とする）。

参考文献

- [1] 梅田 幹雄、実験テキスト「トランジスタの増幅回路と R-L-C 共振回路」、(2022 年)