

# 電子回路第2および演習 期末試験

2010/2/5 10:30~12:00@208 講義室(秋田)

※教科書・手書きノート・配布プリントのみ持込可です。

※解答はすべて別紙解答用紙に導出過程を含めて記述すること。なお有効数字は明記の上適宜2桁程度に近似してよい。

- 図1のような  $I_C-V_{CE}$  特性をもつトランジスタ Q を使った図2のようなエミッタ接地回路を考える。ただし  $R_c=1k\Omega$ 、 $C_1=10\mu F$  とする。(40点)
  - この回路の負荷線、解答用紙の  $I_C-V_{CE}$  特性のグラフに示せ。
  - この回路の動作点を  $V_{CE}=5V$  に設定する。このときの Q のベース電流  $I_B$  を求めよ。またこの動作点を設定するための  $R_b$  を求めよ。ただし Q の動作時の  $V_{BE}$  は  $V_{BE}=0.7V$  であるとする。
  - 入力  $v_i$  として振幅 10mV の正弦波を与えたとき、Q のベース電流が動作点を中心に  $\pm 2\mu A$  の範囲で変化したとする。このときの出力電圧  $V_o$  が変化する範囲を求めよ。またこの  $V_o$  の変化分だけを出力として取り出すときの、この回路の電圧増幅率  $A_v$  を求めよ。
  - このエミッタ接地回路は、電源電圧や  $\beta$  の変動に対して特性が大きく変化する欠点がある。これを解決するための方法の例と、その簡単な原理を述べよ。

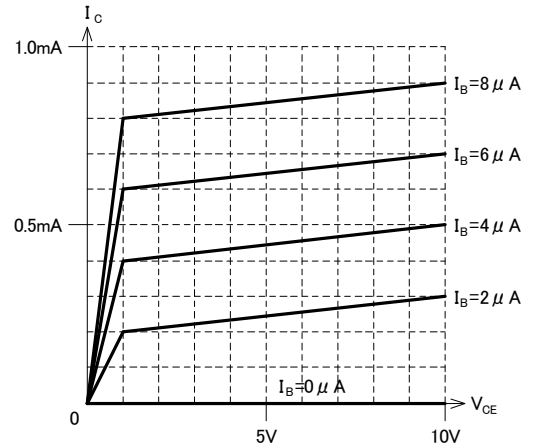


図 1

2. 1. と同じトランジスタ Q を用いた図3のような回路を考える。(30点)
  - この回路の名称を述べよ。
  - この回路の小信号等価回路を描け。
  - この回路の出力  $v_o$  を求めよ。ただし入力  $v_i$  の周波数に対しては  $C_1 \cdot C_2$  のインピーダンスは十分小さいとして無視する。また回路の動作点は  $R_{b1}$ 、 $R_{b2}$  により適切に設定されており、トランジスタ Q の動作時の  $V_{BE}$  は  $V_{BE}=0.7V$  であるとする。
  - この回路の出力 ( $C_2$  の右側端子) に負荷抵抗  $R_L$  を接続したときの小信号等価回路を描け。

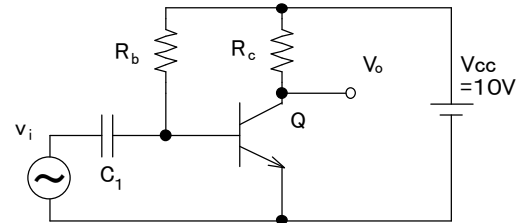


図 2

- 図4のような負の増幅率 ( $-A$ ) をもつ増幅器の入出力の間に容量  $C$  がつくとき、入力側からみて入力と GND の間に等価的につづくように見える容量  $C'$  を求めよ。(10点)
- 図5の回路の入力  $V_i$  と出力  $V_o$  の関係を求めよ。ただし各トランジスタの動作点は  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  によって適切に設定されていると仮定する。(10点)

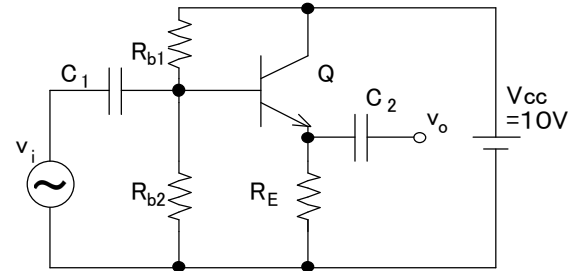


図 3

5. この「電子回路第2及び演習」を通して学んだことが、あなたの普段の生活や今後の進路にどのような関係・影響があったか(またはありそうか)、他のこれまでの講義で学んだこととの関連やあなた自身の感想などを交えて、自由に考えを述べてください。(記述の内容は点数に反映させませんので、思うままに自由に述べてください) (10点)

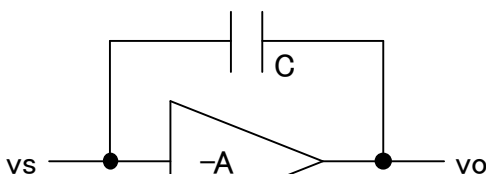


図 4

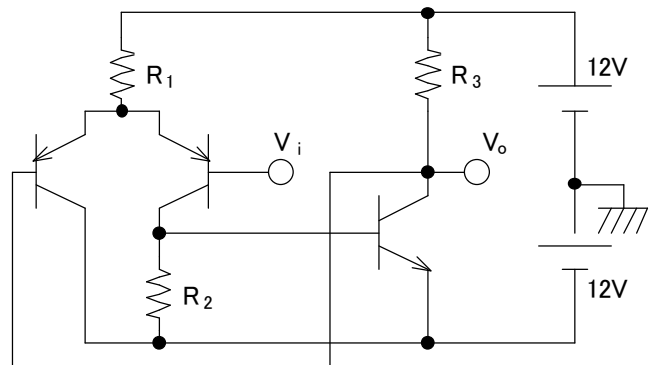


図 5