

第 6 章 低周波増幅回路

古橋 武

6.1 組み立て

6.2 理論: 直流特性

6.3 理論: 小信号等価回路

6.4 推奨ストレートラジオ

本稿の Web ページ

http://mybook-pub-site.sakura.ne.jp/Radio_note/index.html

6.1 組み立て

図 1.1.1, 図 1.1.2 のストレートラジオの組み立て図, 立体配線図の低周波増幅回路の部分を抜粋して図 6.1.1 に示す. コンデンサ C_6, C_8 はそれぞれ前段の復調回路, 後段のイヤフォンとの間の結合コンデンサである.

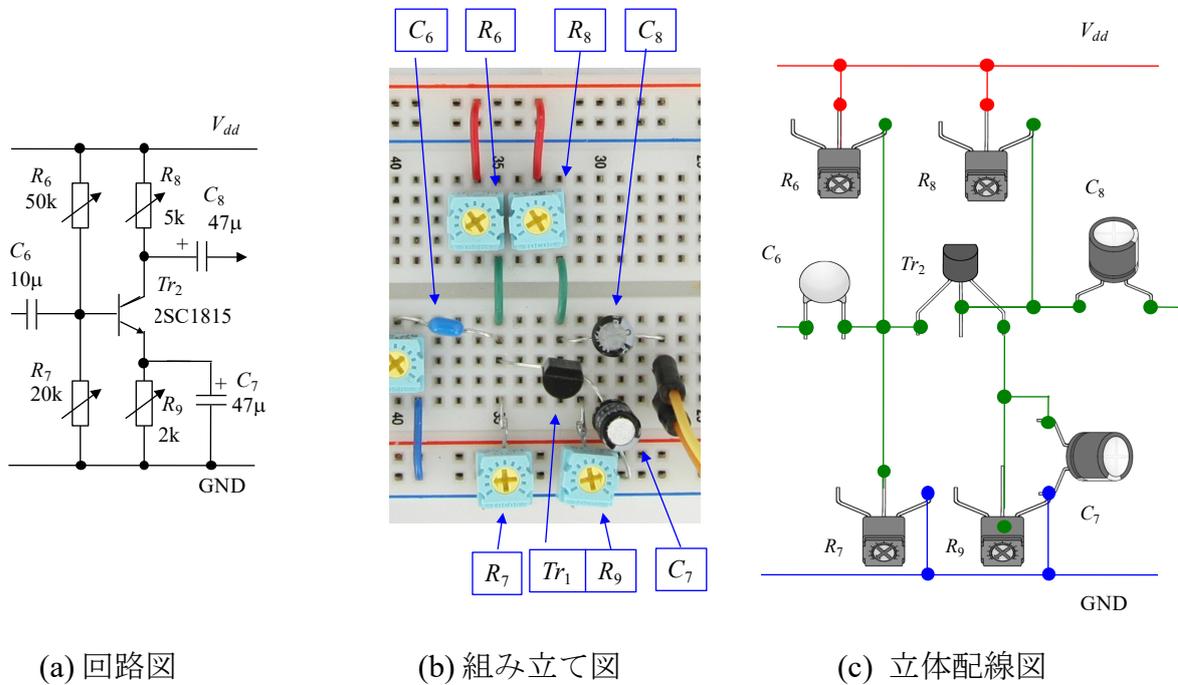


図6.1.1 低周波増幅回路

図 6.1.2 は電解コンデンサの写真と記号である. 電解コンデンサには極性があり, +電極のリード線が長くなっている. また, -電極側には-印のラベルがつけられている.

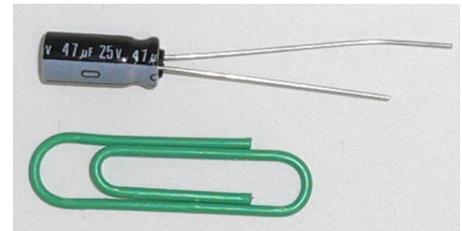


図6.1.2 電解コンデンサ

6.2 理論: 直流特性

本書の内容をまとめてアマゾンより

[古橋武著「電子回路の基礎 II \(FET 増幅回路, 復調回路, 低周波増幅回路\) 改訂版」kindle 版](#)

として出版しています.

6.3 理論: 小信号等価回路

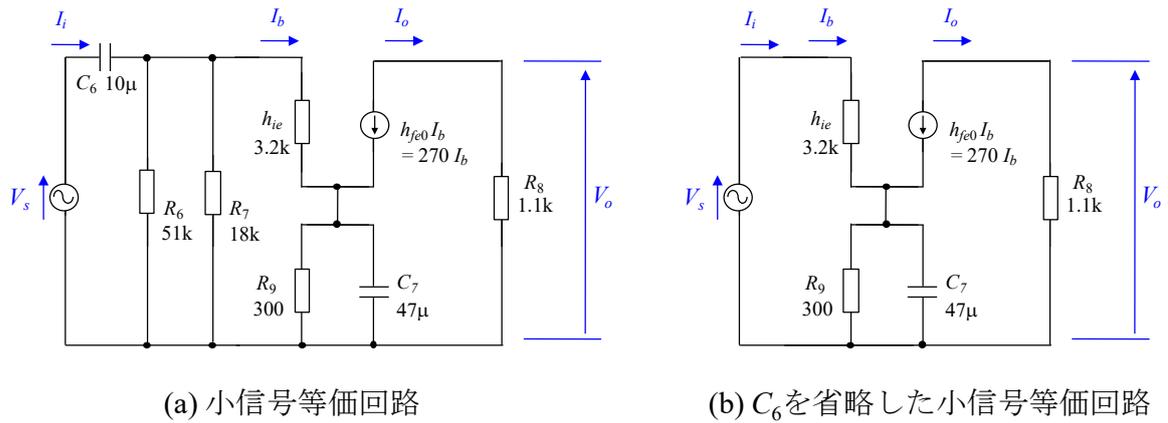


図6.3.1 低周波増幅回路の小信号等価回路

図 6.3.1(a)は図 6.1.1 の低周波増幅回路の音声信号に着目した小信号等価回路である。コンデンサ C_6 のリアクタンス X_{C6} は 50 [Hz] の場合

$$X_{C6} = \frac{1}{\omega C} = 320 [\Omega] \quad (6.3.1)$$

であり、周りの抵抗値と比べて小さい。一方、コンデンサ C_7 のリアクタンス $X_{C7} = 68 [\Omega]$ であり、並列に接続されている抵抗 $R_9 = 300 [\Omega]$ に比較して小さいとは言えない。図 6.3.1(b)ではコンデンサ C_6 を短絡として省略した回路を示す。

図 6.3.2 は 2SC1815 のデータシートから写し取った h パラメータである。用いたトランジスタは GR タイプである(2SC1815 には BL, GR, Y の 3 タイプがある)。コレクタ電流 $I_C = 2.1 [\text{mA}]$ 、周囲温度 $T_a = 20^\circ\text{C}$ 付近では電流増幅率 $h_{fe0} \approx 270$ 、入力抵抗 $h_{ie} \approx 3.2 [\text{k}\Omega]$ と読める。一応の目安を得ることができる。

エミッタ内部抵抗 r_e は(3.6.1)式より

$$r_e \approx \frac{25}{2.1 [\text{mA}]} = 12 [\Omega] \quad (6.3.2)$$

と求められる。(3.6.16)、(3.6.17)式より入力抵抗 h_{ie} は

$$h_{ie} = (1 + h_{fe0})r_e \approx 3.2 [\text{k}\Omega] \quad (6.3.3)$$

であり、データシートの結果とほぼ一致する。

コンデンサ C_7 を短絡としたときの増幅回路の電圧増幅度 A_v は

$$A_v = \frac{V_o}{V_s}$$

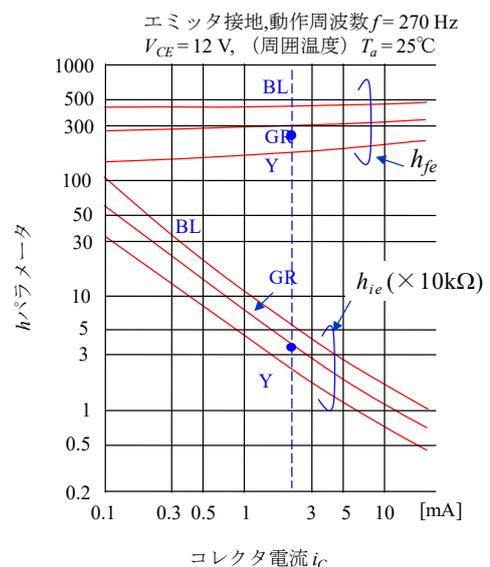


図6.3.2 h パラメータ

である。

図 6.3.3 は図 6.1.1 の低周波増幅回路の周波数特性の測定結果を示す。実測値を○印で示してある。入力電圧 V_i 、出力電圧 V_o は信号成分である。それぞれの実効値 V_i 、出力電圧 V_o の比（増幅度）をデシベル表示してある。

$$\approx -93 \quad (6.3.4)$$

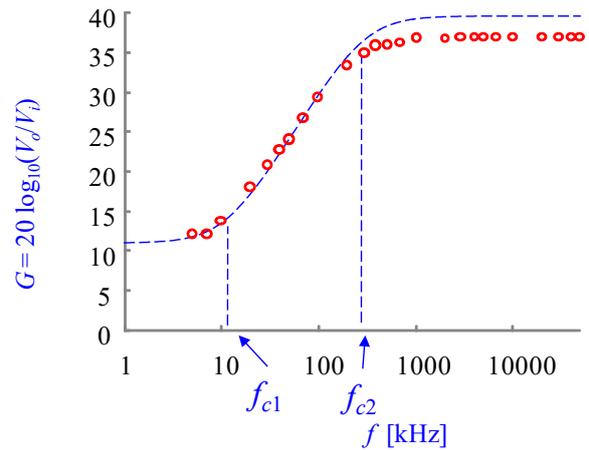


図6.3.3 低周波増幅回路の電圧増幅度

本書の内容をまとめてアマゾンより

[古橋武著「電子回路の基礎 II \(FET 増幅回路, 復調回路, 低周波増幅回路\)」 kindle 版](#)

として出版しています。

2010年1月

著者： 古橋 武

名古屋大学工学研究科情報・通信工学専攻

`furuhashi at nuee.nagoya-u.ac.jp`

本稿の内容は、著作権法上で認められている例外を除き、著者の許可なく複写することはできません。