



第5章 OPアンプに迫る性能をもつ

広帯域/高ゲイン/高安定/ 低ひずみを実現する7石/9石アンプ

黒田 徹
Tooru Kuroda

第4章の3石アンプと5石アンプは、OPアンプと同じ骨組みをもつ回路でした。そこから、一般的なOPアンプの内部回路まで、肉付けされていく部分を見ていきましょう。

7石アンプの製作

図5-1の回路を作りましょう。追加する部品を表5-1に、部品の実装を図5-2に、完成写真を写真5-1に示します。

- 5石アンプの R_9 とジャンパ J_{12} を除去し、 J_{13} 、 J_{15} 、 J_{16} 、 J_{17} は残す
- Q_6 、 Q_7 と R_{18} 、 R_{19} を基板に挿入し、はんだ付けする

ける

よりゲインを大きくするために 初段に改良を加える

- 初段のコレクタ抵抗を定電流回路に置き換える
5石アンプ(第4章図4-14)の小信号等価回路は、3石アンプの小信号等価回路(第4章図4-9)から Q_3 のコレクタ負荷抵抗 R_{13} を除去したのになります(図5-3)。

R_{13} の除去でオープン・ループ・ゲインが増え、ひずみが減少することは、前章で確認したとおりです。

そこで、 Q_1 のコレクタ抵抗 R_9 を定電流回路に置き換えれば、さらにオープン・ループ・ゲインが増えて

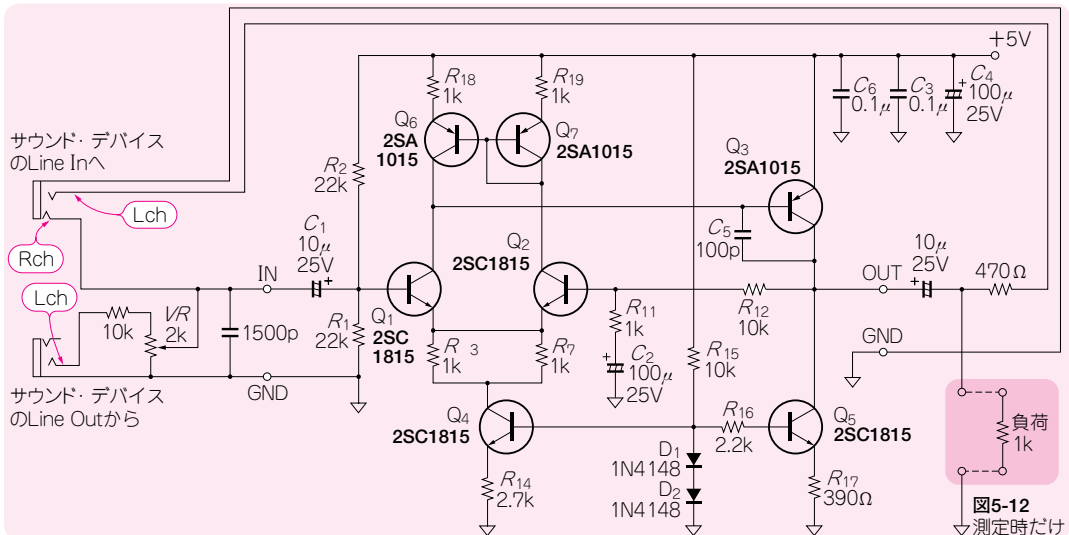


図5-1 7石アンプの回路図(付録の実験用プリント基板を使って製作した)

5石アンプよりオープン・ループ・ゲインを大きくしてひずみを減らす

Keywords

カレント・ミラー、エミッタ・フォロワ、コンプリメンタリ・エミッタ・フォロワ、アイドリング電流、クロスオーバーひずみ、トランジスタのダイオード接続

ひずみが減るだろう、と推測できます。

図5-4は、これを実現した回路です。R_Aと直列に接続したダイオードのアノード-カソード間電圧とQ_AのV_{EB}が等しいならば、Q_Aのエミッタ電流は0.1mAとなり、Q_Aのコレクタ電流もほぼ0.1mAになります。

表5-1 5石アンプを7石アンプに改良するために追加する部品

記号	値など	タイプ	取り付け状態
R ₁₈	1kΩ	1/4 W J級 炭素皮膜 (茶黒赤金)	基板に挿入
R ₁₉	1kΩ	1/4 W J級 炭素皮膜 (茶黒赤金)	基板に挿入
Q ₆	2SA1015	小信号PNP型トランジスタ	基板に挿入
Q ₇	2SA1015	小信号PNP型トランジスタ	基板に挿入

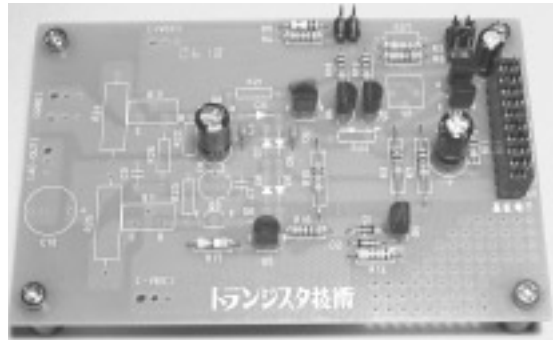


写真5-1 付録の実験用プリント基板に7石アンプを作り込んだところ

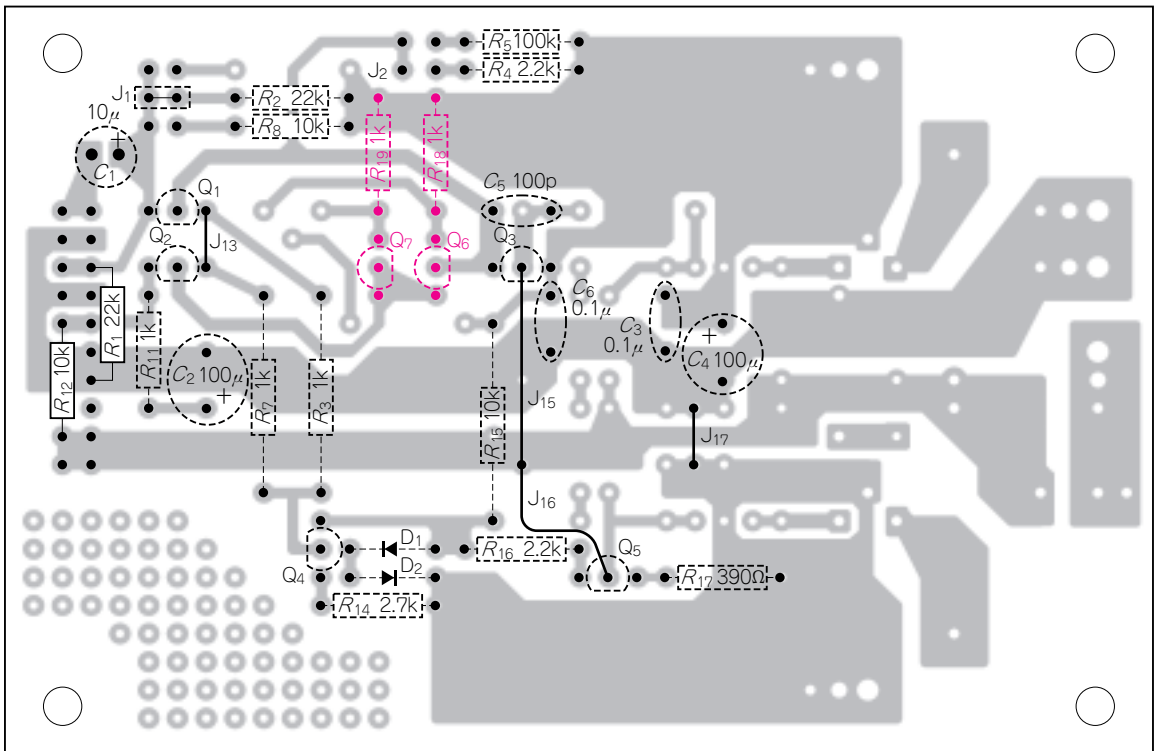


図5-2 7石アンプの部品配置(裏から見た状態)

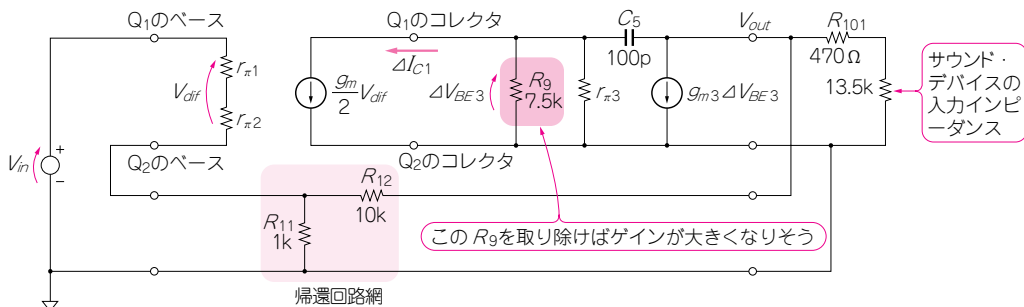


図5-3 5石アンプの小信号等価回路