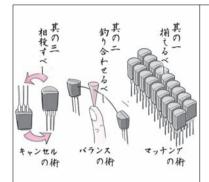
特集 技術一直線!トランジスタ工房



第3章 直流から10 MHzまで一直線! 0.5 Ωでグイグイ駆動

リチウム・ ポリマ充電 もOK!

無帰還でひずみ0.003%以下! フルディスクリート・ヘッドホン・ アンプ

加藤 大 Dai Katoh



エミッタの気持ちが理解できるようになると、ダイヤモンド・バッファのような定番回路ではなく、オリジナルの回路を設計製作して楽しむことができます.

本稿では、ヘッドホン・アンプをディスクリート・トランジスタで設計しました。電圧ゲイン1倍の無帰還型のバッファ・アンプで、スマホやディジタル・プレーヤの出力とヘッドホン間に挿入して、音質向上を狙います(写真1).

三つの設計目標

①出力の低インピーダンス化

低インピーダンスで駆動すると、ヘッドホン・ダイアフラムの不要な機械振動を電気的に制動できます $^{\pm 1}$. ダンピング・ファクタ $(DF)^{\pm 2}$ を改善して「締まりのある音」を狙います。iPhoneの出力インピーダンス

注1: ヘッドホンはボイス・コイルに固定されたダイアフラムの振動により音が鳴る. 構造上, 不要な機械振動が起こるため, それを電気的に抑える.

注2:ダンピング・ファクタ (DF) とはアンプのスピーカに対する制動力を表す指標.



写真1 製作したひずみ 0.003 %以下の無帰還フルディスクリート・アンプ

ゲイン1倍, カットオフ周波数11.5MHz, 出力インピーダンス0.5Ω

$Z_{out} = 2 \sim 4 \Omega$ に対して目標性能は $Z_{out} = 0.5 \Omega$ とします。 ②無帰還で低ひずみ化

バッファ回路の多くはOPアンプなどを使い出力を 帰還して、特に終段回路のひずみを補償します. 帰還 の有無がサウンドにどう関わるかはずっと議論されて きました. 本アンプでは、無帰還型で構成しています がひずみ率0.01 %にチャレンジします.

③ DC アンプ

DCアンプ構成とし交流結合のコンデンサ^{注3}を廃して音質向上を図ります.一方,温度ドリフトなどの動作安定性の工夫が必要になります.

ダイヤモンド・バッファ 出力回路を検討

● 温度安定性が悪い

電流バッファ回路の基本はエミッタ・フォロワです (図1). エミッタ・フォロワを使って, プッシュプル型の形にしたものでは「ダイヤモンド・バッファ」が 有名です(図2). このエミッタ・フォロワは, 無帰還で簡単な構成ですが, ひずみが発生する欠点があります. このダイヤモンド・バッファは, 出力トランジスタ

注3:コンデンサの交流特性は損失やひずみなどが理想的でない.

トランジスタ技術 2014年8月号 65

1

2

3

6