

Full Bridge回路 Power AMP 第1号機・改良版 (Rev. 1)

Bipolar Power Tr使用 A級DC AMP (出力:6W+6W)

*出力増大と安定動作を目指し、改良を行った。 (二重線:削除、波線:改良)

2016-04-15

後藤@八王子

1. 概要

- (1) フルブリッジ回路パワーアンプの第1号機 (試作機) なので、冗長な箇所がある。
 - 電源が両chで6電源と多い。(+12V、-12V、42V、14V、11V×2)
 - 電源構成が良くない。(電源回路は省略)
- (2) 回路設計 (シミュレーション) は「LT Spice IV」を使用した。
 - デバイスモデルが無い素子については類似品のモデルを使用したので、シミュレーション結果と実測値に若干の相違がある。

2. 入力段

- (1) バランス入力が基本であるが、切り替え無しでアンバランス入力にも対応できるよう、入力バッファ (JFETのコンプリメンタリソースフォロア) を入れた。
 - コンプリメンタリJFETのIDSSを揃えた。
 - 入力バッファ出力間にDCオフセットが出るので、コールド (逆相) 側に調整ボリュームを入れた。
- (2) 入力バッファの出力に発振防止用高域フィルタを入れた。 (実測値: 約600kHz)

3. 前段

- (1) JFETの定電流差動+JFETのSRPPの、フルブリッジ回路で構成した。
 - 前段の出力インピーダンスは約300Ω。 (アンバランス出力で)
 - ゲインを大きくするため、SRPP上段の定数を見直した。
- (2) 定電流源はカレントミラーで作成した。
- (3) 電源は42Vを+22Vと-20Vに分圧して用いた。

4. ドライブ段

- (1) バイポーラTrのエミッタフォロアで構成。
 - 電源は専用電源 (14V) を用いた。

5. 出力段

- (1) フルブリッジ回路構成とした。
 - 上側はバイポーラTrのエミッタフォロア。 (エミッタ抵抗無し)
 - 下側はバイポーラTrのカレントミラー定電流源。(電流比は~~1.50倍~~ → 1000倍)
 - *入力に応じて電流が変化する。電流は6Ω負荷に合わせた。
 - *カレントミラーの電流比が大きいので、基準側はPNP-Trを用いたカレントミラーにした。
 - *電源ON直後 → 数時間後で電流源は約10%電流増加する。
- (2) 電源は約11Vの単一電源で、Rch用、Lch用の2電源を用いた。
 - 電源のマイナス側をGND (0V) に接続している。
- (3) 出力はバランス出力で、正相端子 (OUT2)・逆相端子 (OUT1) 共にGNDから約5.8V浮いている。
- (4) 出力にスナバー (C・Rによるダンパー) は入れてない。

6. フィードバック等

- (1) 正相端子 (OUT2)・逆相端子 (OUT1) 共にGNDから約5.8V浮いているが、そのままフィードバック抵抗により前段差動JFETのゲート(電流加算点)にフィードバックを掛けている。
- (2) 位相補正は前段差動回路JFETのゲート・ドレイン間の22pFのみ。
- (3) DCアンプなので、正相端子 (OUT2)・逆相端子 (OUT1) に直流電圧差(オフセット)が発生することがあるので、DCオフセットキャンセル回路を付加した。
 - オフセット電圧の分圧検出を止め、Nch-JFET+NPN-Trの2段構成とした。
 - DCオフセットキャンセル回路のJFETのIDSSを揃えた。
 - バランス調整ボリュームに微調整ボリュームを付加した。
 - これにより、電源ON-OFF時にポップノイズは殆ど発生しない。(ミューティング回路は不要)

7. 諸特性

- (1) 最大出力 : ~~約3W@6Ω (入力500mV)~~ → 約6W@6Ω (入力500mV)
~~約4W@8Ω~~ 約5.6W@8Ω
~~約2W@4Ω~~ 約3.7W@4Ω
- (2) 周波数特性 : ~~1Hz~80kHz -1dB~~
0.3Hz~60kHz -1dB・図1参照
- (3) 歪率 : ~~約0.02%@0.1W・6Ω ~ 0.2%@3W・6Ω (100Hz、1kHz、10kHz)~~
約0.02%@0.1W・6Ω ~ 0.2%@6W・6Ω、 (100Hz、1kHz、10kHz)
○残留歪成分は第3次高調波
- (4) ダンピングファクタ : ~~約150 @6Ω (2mW~3W、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz)~~
約130 @6Ω (2mW~6W、10Hz、100Hz、1kHz、10kHz)
- (5) ゲイン
ONFBあり : ~~約12倍 (21.6dB)~~ 約16.8倍 (24.5dB)
ONFB無し : ~~約8.3倍 (38.4dB)~~ 約110倍 (40.8dB)
ONFB量 : ~~16.8dB~~ 16.3dB
- (6) 出力DCオフセット電圧 : ~~10mV以下~~ → 5mV以下
- (7) 消費電力 : 約5.5W (全体で)
- (8) シミュレーションにて電源電圧変動±10%で、正常動作を確認

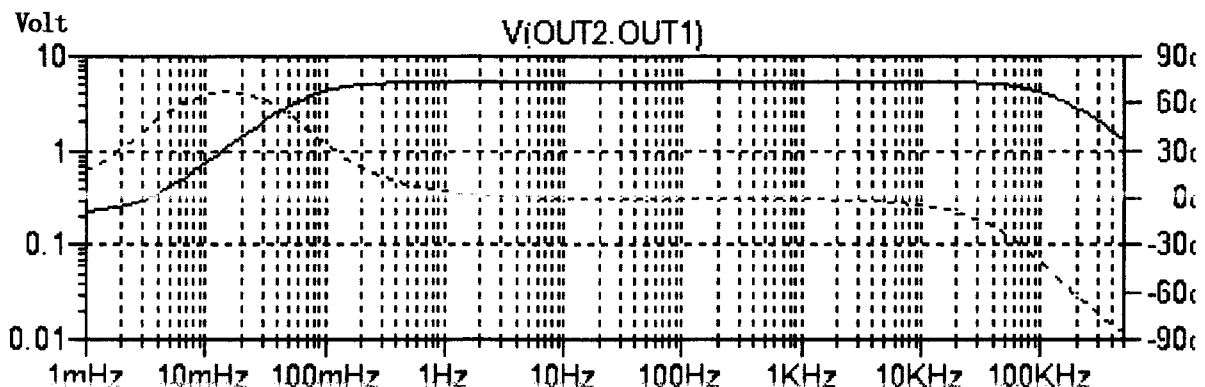


図1 シミュレーションでの周波数特性

