

Full Bridge回路 Power AMP 第2号機 セレクタ・ボリューム付

MOS Power Tr使用 A級DC AMP (出力: 2W+2W)

2015-09-19

後藤@八王子

1. 概要

- (1) 前作は、消費電力55Wで出力が3W+3Wと、出力の割には発熱が多く、夏には使いづらいので、夏でも使えるアンプを目指し、小出力化・電力効率の向上を図った。
○出力段の電流源を入力に応じて変化する電流源とした。
- (2) 出力を抑え発熱も減少したので、同一ケースに「セレクタ・ボリューム」も搭載した。
○「セレクタ・ボリューム」部と「パワーアンプ」部は電源を共用するが、信号的にはつながっておらず、バックパネルのコネクタ経由で接続する。
- (3) 電源構成を見直し、電源数を減らした。(+15V、-15V、10V×2)
- (4) 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もので、シミュレーション結果と実測値に若干の相違がある。

2. セレクタ・ボリューム部

- (1) セレクタはPhoto-MOS リレーを用いた。(4入力×4ch: R-Hot、R-Cold、L-Hot、L-Cold)
- (2) ボリュームは電子ボリューム (オーディオワークス製) を用いた。入力インピーダンスは10kΩ。
- (3) セレクタ・ボリューム部の出力にPhoto-MOS リレー使用のミュート回路を付加した。
- (4) セレクタ・ボリューム部では、バランス⇄アンバランスの変換はしていない。
- (5) 電子ボリュームに+3dBのゲインがあるが、Photo-MOS リレーの損失があり、セレクタ・ボリューム部のゲインは略0dB。

3. パワー部・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 (J-FETのコンプリメンタリソースフォロア) を入れた。
○入力バッファ出力のDCオフセット対応で、調整ボリュームはいれず、コンプリメンタリJ-FETのIDSSを揃えた。
- (2) 入力バッファの出力に発振防止用高域フィルターを入れた。(実測値: 約900kHz)

4. パワー部・前段

- (1) J-FETの定電流差動+J-FETのSRPPの、フルブリッジ回路で構成した。
- (2) 定電流源はカレントミラーで作成した。
- (3) 電源は+15Vと-15Vを用いた。

5. パワー部・ドライブ段

- (1) MOS SW Tr (2N7000) をソースフォロアで用いた。
○電源は前段の+15Vを用いた。

6. パワー部・出力段

- (1) フルブリッジ回路構成とした。
○上側はMOS Trのソースフォロア。(ソース抵抗無し)
○下側はバイポーラTrのカレントミラー型電流差動電流源。(入力に応じて電流が変化する)
- (2) 電源は約10V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。

7. 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J-FETのゲート(電流加算点)にフィードバックを掛けている。
- (2) 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。
 - 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。
 - DCオフセットキャンセル回路のJ-FETのIDSSを揃えた。
- (3) 位相補正は前段差動回路J-FETのゲート・ドレイン間の22pFのみ。

8. 諸特性

- (1) 最大出力 : 2.0W@6Ω (入力480mV)
約3.0W@8Ω (但し、最大出力時に6Ωより歪が多くなる)
約1.2W@4Ω
- (2) 周波数特性: 1Hz~60kHz -1dB ・ ・ 図1参照
- (3) 歪率 : 約0.15%@0.1W ~ 0.07%@0.8W ~ 0.17%@2.0W (6Ω・100Hz、1kHz、10kHz)
- (4) ダンピングファクタ : 約50 (@6Ω・2mW~2.0W・100Hz、1kHz、10kHz)
- (5) ゲイン
 - NFBあり: 約10.0倍 (20dB)
 - NFB無し: 約5.5倍 (3.4dB)
 - NFB量: 約14dB
- (6) 出力DCオフセット電圧: 10mV以下
- (7) 消費電力: 約2.5W (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

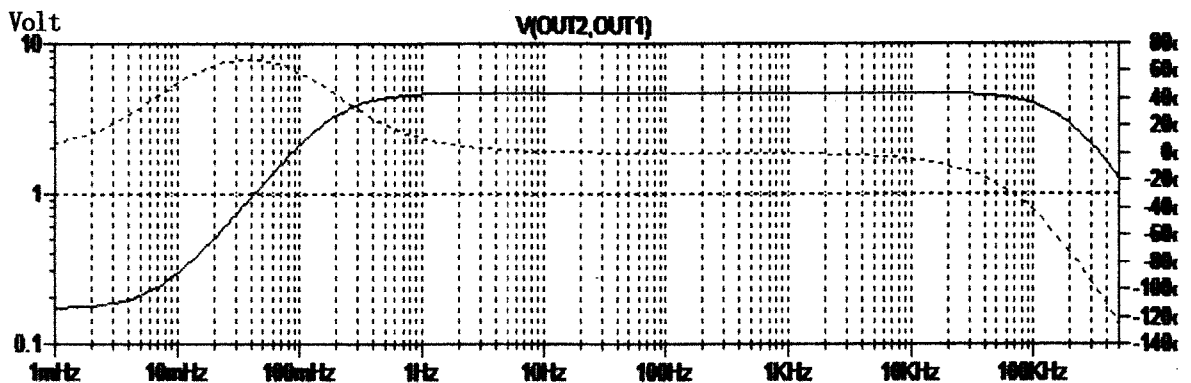


図1 シミュレーションでの周波数特性

