

第7章 放熱器を使わずワンチップで大出力!

100 W@4 Ωのステレオ
D級パワー・アンプ渡辺 明禎
Akiyoshi Watanabe

NXPセミコンダクターズ(旧フィリップス セミコンダクターズ)のTDA8920Bは、D級のオーディオ用パワー・アンプICです。

動作に必要な機能がすべてIC内に集積化されているので、わずかな外付け部品で、100W×2(4Ω負荷時)の高効率なステレオ・アンプを作ることができます(写真1)。放熱器は不要です。

また、BTL接続することにより、210W(6Ω負荷時)のモノラル・アンプとして使うこともできます。

D級アンプIC TDA8920Bの概要

TDA8920B(写真2)は高効率なD級アンプで、用意されているパッケージは表面実装型のHSOP24(TDA8920BTH)とスルー・ホール実装型のDBS23P(TDA8920BJ)です。

動作電圧範囲は±12.5～±30Vと広範囲で、テレビジョン・セット、ホーム・シアタ、カー・オーディオなどさまざまな応用に使うことができます。

主な特徴を以下に示します。

- 高効率：88% (電源電圧 $V_P = \pm 27V$, 70W@4Ω)
- 動作電圧範囲：±12.5～±30V
- 無信号時の動作電流：50mA

- 待機電流：150μA
- ステレオのシングル・エンド(Single-Ended, SE)接続アンプ、もしくはモノラルのブリッジ(Bridge-Tied-Load, BTL)接続アンプとして使用可能
- 固定ゲイン：30dB(SE接続時), 36dB(BTL接続時)
- PSRRが大きい：トランス整流後の電源で使用可
- 外部スイッチング周波数を入力可
- 保護回路内蔵：過温度、過電流など
- デッド・タイムは0
- 動作開始時のポップ・ノイズが小さい

● ブロック・ダイアグラムとピン配置

図1にブロック・ダイアグラムを示します。アナログ回路部とデジタル回路部に分けられ、それぞれの電源端子は独立しています。すべての機能はIC内に集積化されています。

IN_{1P} , IN_{2P} , IN_{1M} , IN_{2M} に加えられたオーディオ入力信号は、入力回路部とPWM変調器でPWMデジタル信号に変換されます。この信号はパワーMOSFETを駆動するために、制御/ハンドシェイク回路に送られ、ここでレベル・シフトなどが行われ、ハイ側とロー側のMOSFETがそれぞれ駆動されます。

OUT_1 , OUT_2 からは、PWM波形が得られるので、

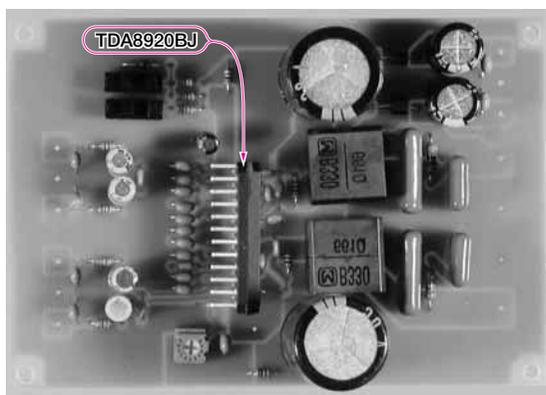


写真1 製作した100W@4ΩのステレオD級パワー・アンプ基板

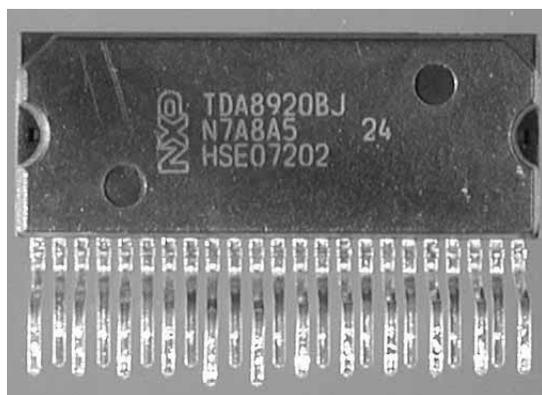


写真2 TDA8920BJの外観

プレゼント情報★本章で使用したTDA8920BJをプレゼントいたします。詳細は、p.269をご覧ください。

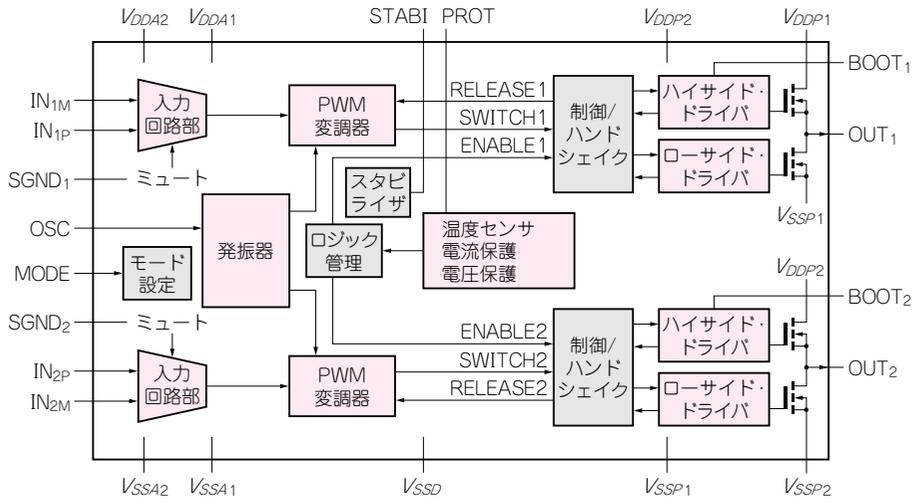


図1 TDA8920Bのブロック・ダイアグラム

2次のLPFを通して、スイッチング周波数成分を除去することにより、オーディオ信号成分だけを負荷に出力します。

IC内の2チャンネルのアンプは独立しているので、次の二つの構成で使用することができます。

- モノラルのBTL接続アンプ
- ステレオのSE接続アンプ

図2にてTDA8920BJのピン配置を、表1にて端子の内容をそれぞれ示します。

● 電気的特性

表2に主な電気的特性を示します。出力パワーは

$V_p = \pm 27V$ 時、86W(4Ω負荷時)ですが、 $V_p = \pm 30V$ に上げることで、100Wを越える出力が得られます。

出力オフセット電圧は最大150mVなので、オフセ

表1 TDA8920BJの端子内容

記号	ピン番号	内容
OSC	1	スイッチング周波数調整、もしくは外部クロック入力
IN _{1P}	2	チャンネル1のオーディオ正入力
IN _{1M}	3	チャンネル1のオーディオ負入力
V _{DDA1}	4	チャンネル1のアナログ側の正供給電圧
SGND ₁	5	チャンネル1の信号グラウンド
V _{SSA1}	6	チャンネル1のアナログ側の負供給電圧
PROT	7	OCP用のデカップリング・コンデンサ接続端子
V _{DDP1}	8	チャンネル1の正供給電圧
BOOT ₁	9	チャンネル1のブートストラップ・コンデンサ接続端子
OUT ₁	10	チャンネル1のPWM出力
V _{SSP1}	11	チャンネル1の負供給電圧
STABI	12	内蔵スタビライザのデカップリング・コンデンサ接続端子
V _{SSP2}	13	チャンネル2の負供給電圧
OUT ₂	14	チャンネル2のPWM出力
BOOT ₂	15	チャンネル2のブートストラップ・コンデンサ接続端子
V _{DDP2}	16	チャンネル2の正供給電圧
V _{SSD}	17	デジタル側の負供給電圧
V _{SSA2}	18	チャンネル2のアナログ側の負供給電圧
SGND ₂	19	チャンネル2の信号グラウンド
V _{DDA2}	20	チャンネル2のアナログ側の正供給電圧
IN _{2M}	21	チャンネル2のオーディオ負入力
IN _{2P}	22	チャンネル2のオーディオ正入力
MODE	23	モード選択入力

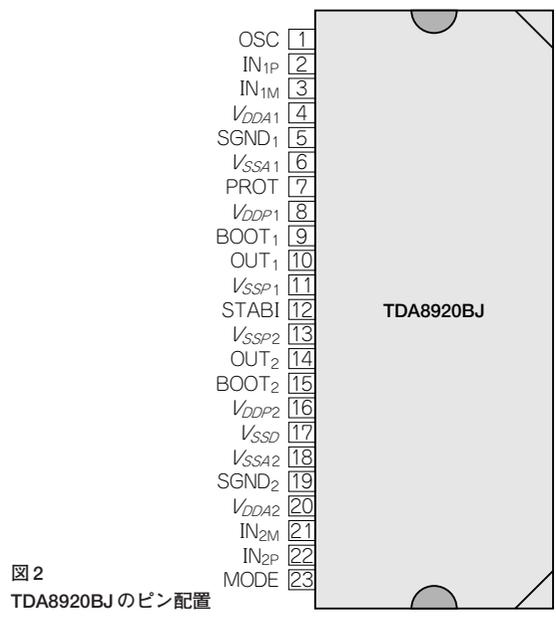


図2 TDA8920BJのピン配置