

Application Brief

スピーカ、TV、サウンドバーのオーディオ アンプ: 特長、利点、選択ガイド



はじめに

高品質なスピーカ、TV、サウンドバーの設計には、テキサス インストルメンツ (TI) の業界最高クラスのオーディオ アンプをご活用ください。これらのアンプは、リスニング体験全体を向上させる高度な機能と性能を幅広く備えています。TI の Class-D アンプは、電力密度、効率、放熱性能が卓越しており、スペースが限られているアプリケーションや熱管理が重要なアプリケーションにおいて、優れた選択肢となります。このドキュメントでは、日常的に使用されるスピーカ、TV、サウンドバーに採用されている高度な機能について説明します。これらの機能により、最終顧客はより没入感の高いオーディオ体験が得られます。オーディオ デバイスの推奨事項については、表 1 を参照してください。

TI の Class-D アンプにより、設計者は次のことを実現できます。

- システム効率の向上と消費電力の削減
- 基板面積と放熱フットプリントの最小化
- 高度な保護機能により、信頼性を高め製品寿命を延長
- 歪みを抑え、より高いオーディオ忠実度を実現

Yブリッジアーキテクチャ

従来のオーディオ アンプ アーキテクチャでは、出力段のスイッチングと増幅のために単一の高電圧電源レール (PVDD) と、I/O および LDO 用の低電圧レールを使用しています。ただし、アイドル期間 (オーディオ信号が存在しない場合) は、アンプのスイッチングを継続するため、電力効率が低下します。スイッチングは高電圧レールのみで行われるため、電圧ヘッドルームが過剰になると、アイドル効率が 20% を下回る結果になります。この制限を克服するため、テキサス インストルメンツは Yブリッジ パワー アーキテクチャを導入しました。図 1 に示すように、このインテリジェントな設計により、出力電力の需要に基づいて、アンプは 2 つの電源レール間でシームレスに切り替えられます。Yブリッジ アーキテクチャは、電源電圧をリアルタイムで最適化することにより、アイドル時の消費電力を最大 90% 削減します。またオーディオ性能を犠牲にすることなく、低出力レベルでの効率を 15% ~ 20% 向上させます。詳細については、TI の「[TAS278x Class-D アンプの Yブリッジで効率の向上に寄与](#)」アプリケーション ノートも参照してください。

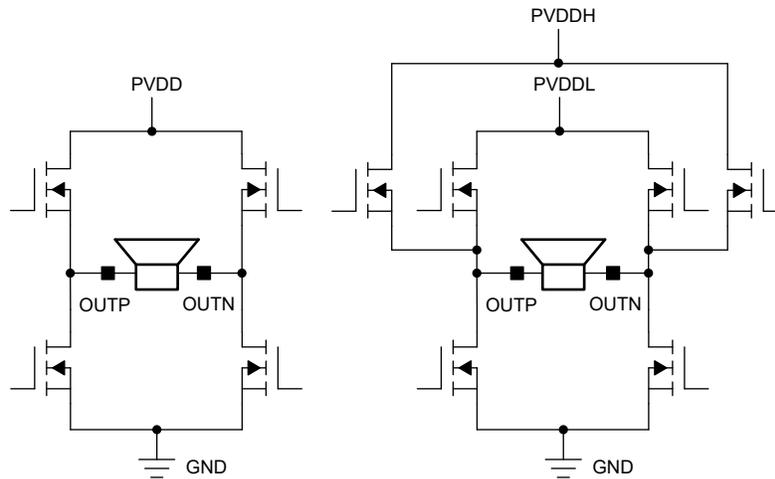
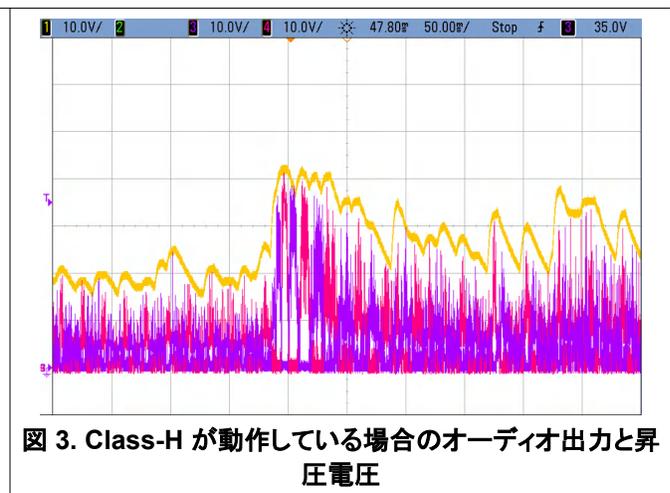
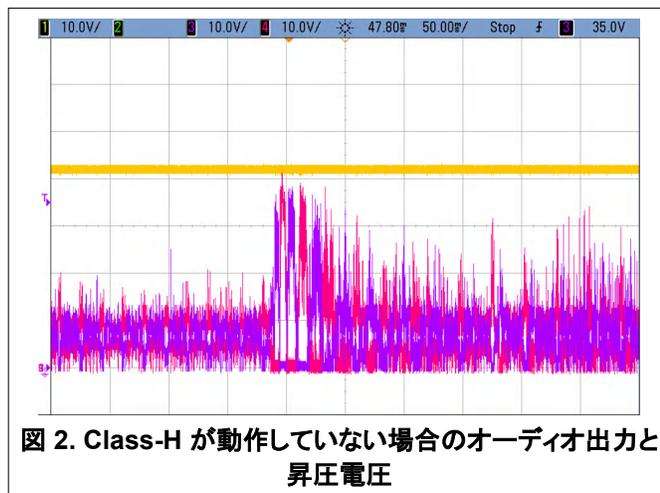


図 1. 従来の Class-D アンプと簡略化した Yブリッジ アーキテクチャの比較

Class-H アーキテクチャ

Class-H 制御がオーディオ信号に基づいて電源電圧 (PVDD) を動的に調整する仕組みを、図 2 および 図 3 に示します。信号が小さい場合、PVDD は低くなり、消費電力が低減します。信号が大きい場合、スイッチング デバイスに過大な負荷をかけずに必要なヘッドルームを確保するため、PVDD が高くなります。電源電圧と瞬時信号レベルの電圧差を最小化することで、Class-H は出力段内のスイッチング損失を大幅に低減し、全体効率を向上させます。



PVDD センシング

PVDD センシングは、8 ビット PVDD 電源電圧 ADC を用いて PVDD を追跡し、必要に応じて動的にゲインを調整します。この機能は、次のシナリオで非常に有用です。

1. 顧客が音量を高くしすぎている場合。
2. バッテリーの放電により PVDD 電圧が低下している一方で、入力信号の振幅は変わらない場合。

PVDD センシングには、電源電圧 (PVDD) の測定値に応じて 2 つの機能モードがあります。

1. **モード 1:** PVDD 電圧が最大ピーク出力電圧 (MPOV) より高い場合、アンプには、最大 0dBFS のオーディオ信号を再現するのに十分なヘッドルームが確保されているため、PVDD センシング回路は動作しません。
2. **モード 2:** PVDD 電圧が MPOV より小さい場合、PVDD センシング回路はゲインを減らし、利用可能な PVDD 電圧内に信号が収まるようにして、クリッピングを回避します。

PVDD センシングについて詳しくは、「[TAS5825 の高度な機能](#)」を参照してください。

サーマル フォールドバック

サーマル フォールドバックは、電力制限機能 (過熱保護機能の一種) です。フォールドバック電力制限の主な目的は、予期しない過熱シャットダウン (OTSD) を回避するために、出力段を安全な消費電力制限内に維持することです。

オーディオ DSP コアは、サーマル フォールドバック機能を用いて接合部温度をリアルタイムで継続的に監視し、安全な動作を実現します。接合部温度が動作時スレッシュホールド ウォームアップ (OTW) で設定されたスレッシュホールドを超えて上昇すると、まずサーマル フォールドバック回路が作動します。この場合、スムーズなオーディオ応答が得られ、OTW 制限を超えた場合でも中断なく音楽を再生できます。つまりデバイスは、単純にシャットダウンするのではなく、OTSD のトリガを避けるために、相当程度の音楽出力パワーで動作を継続します。サーマル フォールドバックについて詳しくは、「[TAS5825 の高度な機能](#)」を参照してください。

サイクル バイ サイクル (CBC):

サイクル バイ サイクル (CBC) 電流制限は、各 PWM パルスにおいて出力電流が特定のスレッシュホールドを超えないようにする保護機能です。電流が制限値に達すると、デバイスはそのサイクルの電流を制限し、フォルトをトリガすることなく動作を継続します。これにより、デバイスは音楽信号のピーク電力を制限することで、短時間の大きなピーク電流に対応し、オーディオを中断することなく動作を継続できます。この機能には、目的とする結果に基づいて設定できるオプションが多数用意されています。レジスタを切り替えることで、フォルトや警告を有効にしたり、過電流のスレッシュホールドをパーセンテージで制限したりできます。

さまざまなオーディオ デバイスの推奨事項を [表 1](#) に示します。

表 1. オーディオ デバイスの推奨事項

仕様	TAS2120	TAS2320	TAS5802	TAS5805M	TAS5815	TAS5822M	TAS5825M	TAS5825P	TAS5827	TAS5828M	TAS5830
PVDD	2.5 V~15V	2.5 V~15V	4.5 V~20V	4.5 V~26.4V	4.5 V~26.4V	4.5 V~26.4V	4.5 V~26.4V	4.5 V~26.4V	4.5 V~26.4V	4.5 V~26.4V	4.5 V~30V
昇圧電圧	15V	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし
出力電力	1 × 8.4W	1 × 15W	2 × 22W	2 × 23W	2 × 30W	2 × 35W	2 × 38W	2 × 38W	2 × 43W	2 × 50W	2 × 60W
ピーク電流	5.1A (昇圧)	4.1A	5A	5A	6.5A	7A	7.5A	7.5A	8A	8A	8A
R _{DS(on)}	350mΩ	350mΩ	120mΩ	180mΩ	120mΩ	90mΩ	90mΩ	90mΩ	70mΩ	90mΩ	70mΩ
Y ブリッジ	✓	✓									
Class-H	✓	✓			✓			✓	✓	✓	✓
PVDD センシング							✓	✓	✓	✓	✓
サーマル フォールドバック						✓	✓	✓	✓	✓	✓
CBC								✓	✓	✓	✓
パッケージ	26-QFN	26-QFN	28-PWP	28-PWP	28-PWP	38-PWP	32-QFN	32-QFN	32-QFN	32-QFN (パッドアップ)	32-DAD (パッドアップ)
パッケージ サイズ	4mm × 3.5mm	4mm × 3.5mm	9.7mm × 6.4mm	9.7mm × 6.4mm	9.7mm × 6.4mm	9.7mm × 4.4mm	5mm × 5mm	5mm × 5mm	5mm × 5mm	11mm × 6.2mm	11mm × 6.2mm

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月